



MAGNIFICA FABBRICA

# Magnifica Fabbrica

**1.** Magnifica Fabbrica è un nuovo tipo di istituzione culturale, che ri-naturalizza la frangia periferica di Milano abbracciando l'idea di economia circolare. È attraverso la trasformazione delle sue periferie che Milano e l'Italia parlano al mondo ed al suo futuro.



**2.** L'ampliato Parco della Lambretta recupera l'uso agricolo delle sponde del fiume Lambro, e preserva gli ecosistemi di nuova formazione presenti nel sito. I suoi suoli altamente contaminati vengono trattati con modalità di cura innovative che coinvolgono attivamente i cittadini di Lambrate.



**3.** Il Palazzo di Cristallo, pienamente integrato nel parco, diviene una infrastruttura per eventi, spettacoli e concerti di rilevanza cittadina, ed ospita i processi partecipativi attraverso i quali verrà definito il futuro del parco.



**4.** La nuova pavimentazione permeabile di Via Caduti di Marcinelle convoglia l'acqua nella falda acquifera del parco, consentendo alla vegetazione di crescere e sfumando i bordi questo nuovo asse civico, pronto per ospitare fiere, eventi e performance.



**5.** Un unico edificio ospita tutti i programmi funzionali di Magnifica Fabbrica al di sotto di un unico tetto. Il suo ampio ingresso pubblico lungo via Caduti di Marcinelle si apre ai visitatori ed ai lavoratori in arrivo dal parco.



**6.** L'edificio aggiorna l'architettura delle industrie di Lambrate, e sposa l'ethos della circolarità: una struttura Net Zero di legno prefabbricato, con una impronta ecologica minima grazie all'uso di energia fotovoltaica e geotermica.



**7.** All'interno, il tetto a shed, con i suoi 36 lucernari rivolti a Nord, assicura condizioni di lavoro ideali per un centro culturale, artistico e produttivo, che genera una stretta prossimità tra tutte le fasi del processo creativo del Teatro alla Scala.



**8.** I nuovi Laboratori occupano un unico capannone lineare lungo 250 m, largo 56 m, ed alto 15 metri. Essi semplificano la coordinazione di tutte le attività legate al processo artistico, rendendole al contempo accessibili ad un pubblico più ampio.



**9.** La Sartoria è sospesa al di sopra dei Laboratori, in dieci mezzanini a 15 m dal suolo, e mantiene gli 80.000 costumi contenuti all'interno del Deposito e dell'Archivio Costumi al riparo da potenziali allagamenti.



**10.** Quando, durante le prove, la Sala Prove dell'Orchestra viene aperta verso la Sala Prove Regia, i visitatori hanno una ulteriore opportunità di prendere parte alla nascita di uno spettacolo: dalla progettazione alla produzione fino alle prove.



**11.** In questo modo, Magnifica Fabbrica trasforma l'istituzione per la quale è stata concepita. Aprendosi ai visitatori, il rapporto tra il presente del Teatro alla Scala ed il suo pubblico futuro evolve e si rafforza.



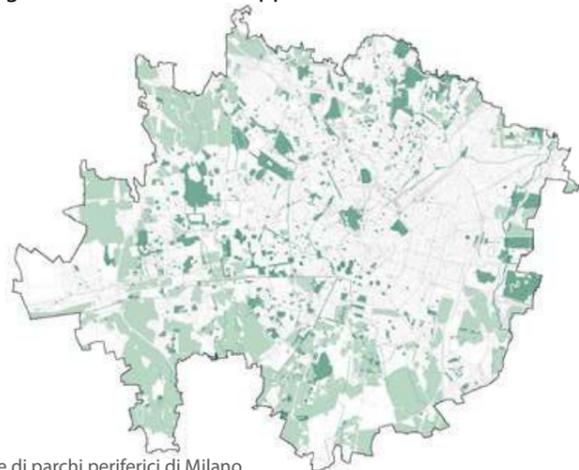
**12.** I nuovi spazi per la messa in scena di eventi e performances non ostacolano le funzioni dell'edificio. Al contrario, le intensificano. Nuove prossimità emergono, generando nuove opportunità per il lavoro che ha luogo dietro le quinte.



**13.** Quando finisce una giornata alla Magnifica Fabbrica, il Bar, che si affaccia sullo Skyline di Milano, diviene la scenografia unica per cene ed eventi mondani, ed il luogo in cui godere di viste mozzafiato sul tramonto in città.

# Magnifica Fabbrica, nuova istituzione alle porte di Milano

Magnifica Fabbrica e l'ampiato Parco della Lambretta si integrano senza soluzione di continuità con le attuali trasformazioni della periferia milanese. Questa nuova istituzione culturale e le sue aree verdi rinaturalizzate assumono un ruolo attivo nella rigenerazione delle aree residuali, sottoutilizzate ed abbandonate della periferia cittadina, attraverso una logica progettuale che abbraccia appieno l'idea di economia circolare.



Rete di parchi periferici di Milano

Parco della Lambretta completa la rete di parchi periferici che include il Parco Nord, il Parco delle Cave (o Parco Agricolo Sud), e i progetti di rinaturalizzazione lungo il fiume Lambro, situati a nord ed a sud del sito di concorso, che stanno riportando l'ecologia al centro della vita sociale dei milanesi. A tale scopo, il nuovo parco preserva i nuovi ecosistemi che sono emersi nel sito negli scorsi 20 anni, e recupera lo storico uso agricolo delle sponde del fiume Lambro. In tal modo, il nuovo parco definisce una strategia di intervento innovativa per i suoli altamente contaminati presenti nel sito, e propone un modello sostenibile di mantenimento che coinvolge attivamente la cittadinanza e le associazioni di quartiere.



Vecchia cartolina di Lambrate e del fiume Lambro

Magnifica Fabbrica segue gli esempi dell'espansione del Politecnico nel campus di Bovisa-Goccia, dei nuovi campus per l'Accademia di Brera presso lo Scalo Farini, e del nuovo conservatorio a Rogoredo: nuovi siti che stanno rinvigorendo i limiti esterni della città. Lo spostamento a Lambrate di una struttura vitale per uno dei più importanti teatri d'opera del mondo, nonché simbolo della cultura milanese, è un'opportunità

per immaginare nuovamente la vita civica delle periferie di Milano, come intersezione di programmi educativi e culturali alla scala di quartiere, eventi alla scala cittadina, ed istituzioni di rilievo globale. È attraverso la sua periferia che Milano e l'Italia parlano al mondo.



Operatore nell'ex fabbrica Innocenti.

Il Parco e la Fabbrica proseguono la tradizione di aree industriali, quali quelle dell'ex Innocenti, della Faema, della Bombelli, della DeNora e della Bracco. Esse hanno trasformato Lambrate attraverso la sperimentazione, la creatività e l'innovazione, ed hanno creato l'identità del quartiere attraverso un immaginario fatto di fabbriche, di vita quotidiana e di lotte politiche. Il Parco e la nuova Fabbrica interpretano le sfide poste dal riscaldamento globale e dalla crisi energetica come un'occasione per innovare. La combinazione unica di artigianato ed high-tech, che costituisce il cuore produttivo del Teatro alla Scala, ispira una proposta che raggiunge logiche di produzione circolare ad ogni scala: una radicale riduzione dell'impatto ambientale caratterizza la materialità ed il processo di costruzione dell'edificio (il quale include lo smontaggio, l'uso di materiali riciclabili e rinnovabili, e di risorse a Km0), nonché la performance energetica ed ambientale lungo il suo ciclo di vita (inclusa l'illuminazione, il sistema di ventilazione e di controllo della qualità dell'aria, e la riduzione dell'inquinamento interno).



Rete di connettività ecologica lungo il Lambro.



Rete di connettività urbana nell'area di progetto.



L'ingresso pubblico a Magnifica Fabbrica dal punto di vista dei visitatori in arrivo da Lambrate.



Inserimento Urbano- Senza Scala. Parco della Lambretta ampliato e Magnifica Fabbrica nella rete urbana ed ecologica del sito.

# Parco della Lambretta, laboratorio di nuove ecologie urbane

Parco della Lambretta, un'area verde unificata di 23.6 ettari, risponde a due delle principali sfide che interessano gli spazi pubblici di periferia: l'elevato costo di intervento in aree altamente contaminate (bonifica) ed i costi di mantenimento associati ai parchi periferici, in quanto ampi spazi pubblici caratterizzati da una bassa densità d'uso.



Vista area dello stabilimento Innocenti (1967).

Intervenire in un'area in cui ha avuto luogo un'attività industriale caratterizzata dall'uso di considerevoli quantità di sostanze tossiche e di dubbia provenienza, implica doversi chiedere cosa fare con il suolo. L'attuale situazione economica ed ecologica non consente di spostare il suolo contaminato da un luogo ad un altro. È necessario gestire i materiali contaminati in modo diverso, e pensare al miglior modo di coinvolgere il pubblico nell'uso di queste aree.



Palazzo de Cristallo vista attuale dall'accesso.

Al contempo, l'inarrestabile crescita dei costi di manutenzione degli spazi pubblici ne ostacola lo sviluppo al di fuori dei densamente popolati centri cittadini. Ideare modelli di manutenzione che riconoscano la specificità dei parchi periferici è essenziale per il futuro dell'ampliato Parco della Lambretta.



Vegetazione nel Palazzo de Cristallo.

A fine di affrontare i problemi della contaminazione e della manutenzione occorre una nuova definizione di paesaggio, capace di ottimizzare le risorse esistenti — come la vegetazione, l'acqua, ed il suolo. Il parco è costruito come un laboratorio per nuove ecologie urbane.



Esempio di recupero post industriale. Duisburg Park, Germania.

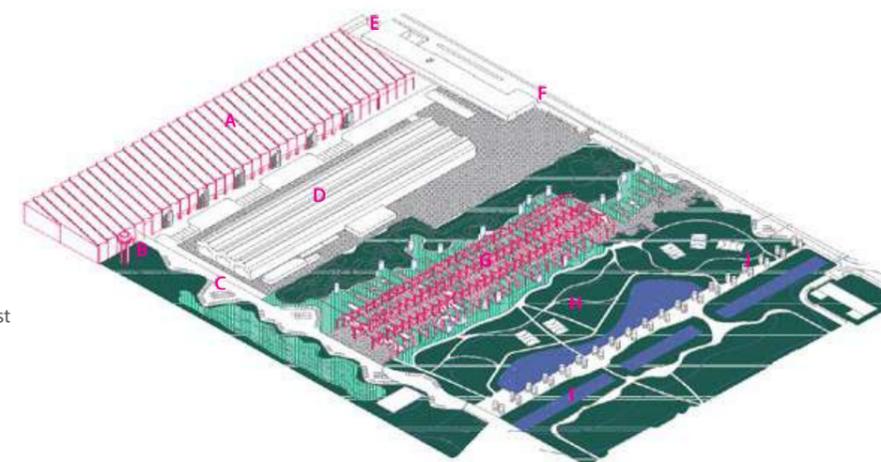
Cinque strategie innovative riportano l'uso agricolo sulle sponde del fiume Lambro, e preservano il nuovo ecosistema che ha occupato queste aree a seguito di 20 anni di abbandono. Tali strategie coinvolgono la società civile e le associazioni di quartiere in pratiche di cura che assicureranno il mantenimento del parco per le generazioni future.



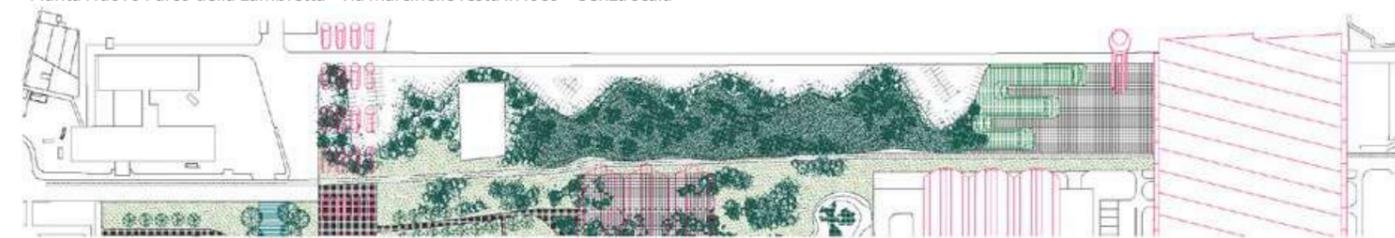
Esempio orti urbani. Tempelhof, Berlino, Germania.

## Parco della Lambretta

- A. Magnifica Fabbrica
- B. Accesso Pubblico Magnifica
- C. Via Caduti di Marcinelle
- D. Camozzi S.p.A.
- E. Accesso Logistica Magnifica
- F. Via Rubattino
- G. Palazzo di Cristallo
- H. Parco della Lambretta
- I. Fiume Lambro
- J. Viadotto della tangenziale est

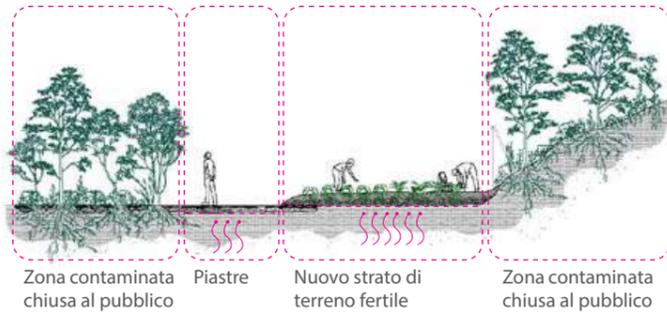


Pianta Nuovo Parco della Lambretta - Via Marcinelle resta in loco - Senza scala



Pianta Nuovo Parco della Lambretta - Alternativa con Via Marcinelle dislocata a nord - Senza scala

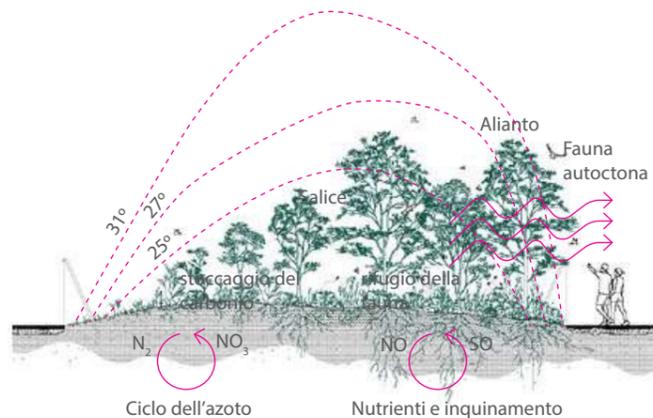
# Parco della Lambretta, Cinque strategie di intervento



## 1. Recintare, coprire con terra sana, e fare quasi nulla

Parco della Lambretta organizza il sito in tre aree secondo la topografia e la vegetazione esistenti, in modo da assicurare la fattibilità del progetto. Evitando gli eccessivi costi associati alle operazioni di bonifica, gli inquinanti restano nel suolo:

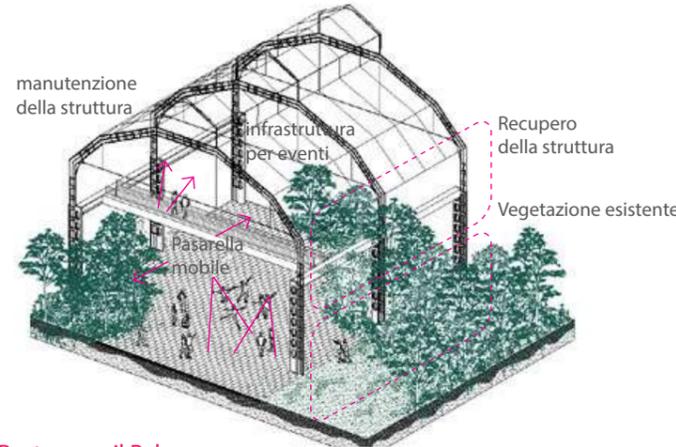
- Le collinette del parco, contenenti suoli altamente contaminati, sono interdette all'uso pubblico;
- L'area al di sotto del Palazzo di Cristallo, dove le piastre di cemento mantengono i visitatori al riparo dai materiali inquinanti, sono aperte al pubblico con un intervento minimo;
- Le aree lungo il Palazzo, dove le piastre ed il suolo inquinato si incontrano, vengono coperte con nuovo terreno sano, in grado di ospitare attività e pratiche di cura.



## 2. Natura Indisturbata

Le collinette altamente contaminate presenti nel sito sono attualmente coperte da una vegetazione formata da specie pioniere di grande adattabilità. Esse includono l'Alianto, detto anche Albero del Paradiso (*Ailanthus altissima*), l'Olmo (*Ulmus minor*), il Salice (*Salix alba*), la Buddlejia (*Buddleja davidii*) o il Rovolo (*Rubus Ulmifolius*), e si sono trasformate in un rifugio per insetti, uccelli e piccoli mammiferi locali. Un approccio tradizionale alla decontaminazione del suolo distruggerebbe questi nuovi ecosistemi, che sono potuti emergere a causa dell'assenza, durata per più di 20 anni, di significativa attività umana. Al contrario, una scelta conservativa consente di trasformare tali ecosistemi in veri e propri laboratori viventi. Una volta chiusi all'accesso pubblico come tante isole vegetali, essi potranno

essere studiati per comprendere i processi di rinaturalizzazione organica che avvengono in siti urbani contaminati. Con il tempo, l'aggiunta di nuove specie consentirà la progressiva decontaminazione e la conseguente accessibilità di aree inizialmente inagibili.



## 3. Restaurare il Palazzo

Le piastre di cemento preesistenti mantengono i visitatori al riparo dal suolo contaminato, e consente di integrare pienamente il Palazzo di Cristallo all'interno del parco. La piastra non viene toccata, ma con un intervento minimo viene resa disponibile ad ospitare eventi alla scala urbana e fiere locali. In certi punti della piastra, la vegetazione cresciuta tra le crepe ha generato nuovi ecosistemi simili a quelli che si trovano sulle collinette, che si sono adattati alle geometrie ed alle condizioni climatiche che si trovano nella struttura industriale. Preservare tali ecosistemi al riparo dall'interazione con l'uomo è ugualmente importante. Per esempio, molte delle piante presenti appartengono al così detto modello Koriba di architettura del tronco definita da Hallé — di grande interesse in ambienti urbani per via della sua alta plasticità e capacità di adattamento in spazi limitati. I lavori di potatura tengono conto di tale modello e del suo stato di sviluppo: alcuni incentivano lo sviluppo di ramificazioni fitte al fine di creare barriere; altri l'apertura di spazi nella chioma, per innalzarne l'altezza e consentire maggiore trasparenza nelle zone più usate.

Quindi, l'intervento nel Palazzo si sviluppa a partire dall'alto, senza disturbare il suolo. Le impalcature delle opere di restauro si muovono sui binari del soprastante carropono, fornendo accesso all'edificio senza toccare il suolo. A restauro ultimato, le impalcature resteranno in loco, e si trasformeranno nelle strutture di supporto ad eventi, spettacoli e concerti organizzati dalla Fondazione Teatro alla Scala e dal Comune di Milano. Il Palazzo di Cristallo, aperto al quartiere, ospiterà anche i processi partecipativi che definiranno l'evoluzione del nuovo Parco ed i suoi usi futuri, così da aumentare il senso di appartenenza da parte degli abitanti del quartiere.

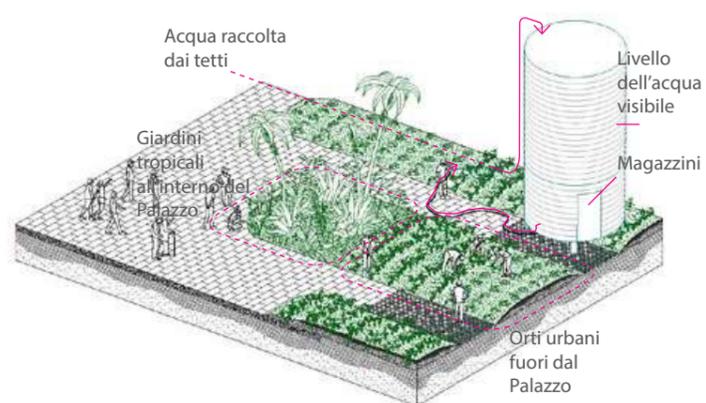


Schizzo concettuale del principio di conservazione dell'ecologia esistente. La nuova terra permette di coltivare e utilizzare aree con potenziale rischio di contaminazione.



Le impalcature utilizzate per ristrutturare le tre navate del Palazzo di Cristallo restano in loco a lavori completati, e vengono trasformate in strutture di supporto per eventi, spettacoli e concerti ospitati al di sotto dello storico scheletro industriale.

# Parco della Lambretta, Cinque strategie di intervento



## 4. Agricoltura urbana

Nell'area compresa tra le collinette contaminate e le piastre di cemento del Palazzo di Cristallo, un nuovo strato di terreno sano ricoprirà il suolo contaminato. Sovrapposto allo strato esistente, un nuovo sistema di piante, sviluppato su macchie di terriccio fertile, creerà un sistema di giardini/orti. Questo suolo fertile accoglierà nuove aree di agricoltura urbana gestite dalla cittadinanza locale e da associazioni di quartiere, recuperando l'uso storico delle sponde del fiume Lambro e la lunga storia di agricoltura urbana di Milano.

Il nuovo strato di terreno comprende (1) 15 cm di ghiaia (30-50 mm); (2) tessuto geotessile; (3) substrato pre-topografico (profondità variabile secondo la geometria del giardino) e (4) terriccio fertile (50 cm). I giardini comprenderanno anche camminamenti, percorsi e fossi con relativo drenaggio superficiale; e, a seconda dei livelli di inquinamento, (5) un tessuto di plastica potrebbe essere necessario per evitare infiltrazioni di contaminazione.

Mentre la responsabilità della sua manutenzione sarà condivisa tra i cittadini e le istituzioni pubbliche, l'acqua ed i servizi necessari alla sua sussistenza proverranno dal surplus di risorse generate da Magnifica Fabbrica. L'acqua raccolta dal tetto dell'edificio alimenterà i serbatoi che manterranno gli orti in vita. La Torre dell'Acqua (collocata nel sotto-ambito 1A) verrà mantenuta in uso e connessa ad una rete di torri d'irrigazione, come sistema di irrigazione e simbolo del parco. I serbatoi creeranno un meccanismo didattico che renderà la raccolta ed il consumo dell'acqua visibile ai visitatori. I serbatoi serviranno anche come magazzini per le attrezzature agricole, e potranno contenere gli arredi urbani che verranno utilizzati durante gli eventi nel parco. Tavoli, panchine, portabiciclette, fontanelle, giochi per bambini, e campi sportivi saranno gli strumenti per attrezzare adeguatamente il parco, e facilitare la socialità.

All'interno del Palazzo di Cristallo cambia la vegetazione del nuovo parco. Nelle condizioni climatiche create al di

sotto del capannone industriale, specie esotiche dalle foglie grandi e dalla crescita rapida sbocciano, sfruttando l'aumento dell'umidità e la mancanza di esposizione diretta al sole. Specie come *Alocasia macrorrhizos*, *Philodendron bipinnatifidum*, *Xanthosoma sagittifolium* e *Dieffenbachia godranno* delle condizioni microclimatiche della struttura restaurata, che creerà le condizioni per la coesistenza di un gran numero di specie vegetali sotto lo stesso tetto.



L'acqua raccolta dal tetto di Magnifica Fabbrica riempie i serbatoi che mantengono in vita gli orti del Parco.

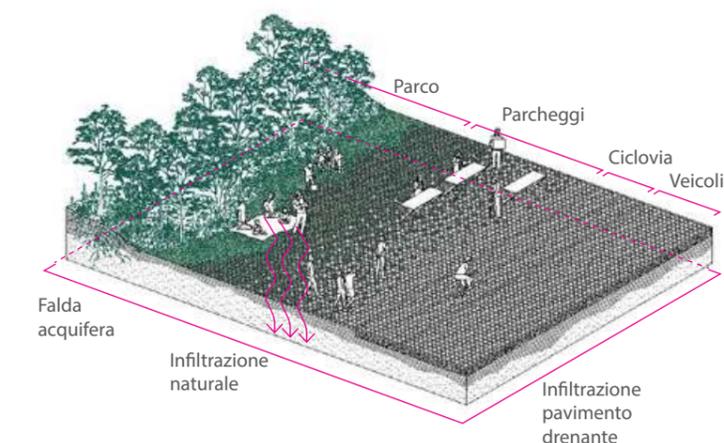
La diversità delle specie, i cicli delle forme vitali; l'esuberanza di queste nuove piantagioni creerà un interessante contrasto con la vegetazione esistente. Le nuove specie contribuiranno a migliorare le condizioni microclimatiche all'intorno, a mitigare le temperature estive e a ridurre l'inquinamento atmosferico. Gestiti con cura, dedizione e affetto, questi nuovi giardini, caratterizzati da ridotte esigenze idriche e da una grande capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>, dimostreranno le possibilità

progettuali di ecologie complesse, che integrano specie di climi diversi, con cicli vitali variabili, annuali, biennali, perenni, erbacee e legnose, con fioriture sfalsate, ecc. In generale, saranno privilegiati piante autoctone o naturalizzate, adatte alle condizioni ambientali, alberi da fiore o con bacche che contribuiscono alla tutela della biodiversità, ad un inserimento armonioso paesaggio e al risparmio dei costi di manutenzione e gestione. Queste ecologie complesse rappresentano la bellezza del 21° secolo. Le nuove associazioni di specie viventi diventano un laboratorio vivo e mutevole di pratiche per il futuro recupero del pianeta.

## 5. Pavimentazioni filtranti

Lo spostamento delle due aree parcheggio di via Caduti di Marcinelle e di via Rubattino consente una maggiore permeabilità del suolo nei pressi del fiume Lambro. Le alberature esistenti saranno salvate mantenendole in loco o prevedendo il loro ricollocamento all'interno del parco. I parcheggi sono redistribuiti lungo entrambe le strade. A causa del loro uso occasionale, i parcheggi sono integrati nel parco, e possono essere temporaneamente adibiti a funzioni alternative, come fiere, eventi e performance. La pavimentazione permeabile convoglia l'acqua verso la falda acquifera, e consente all'erba di crescere tra le fughe. Tale pavimentazione è costituita da blocchi prefabbricati in calcestruzzo di 8 cm di spessore, con fori riempiti con terriccio (o ghiaia), posti su un primo strato (30 cm) di ghiaia grossolana, sormontato (3-4 cm) con ghiaia più fine. Questa pavimentazione, di vari gradi di porosità, può aumentare la permeabilità del terreno fino a 35 mm/h.

L'uso di questa pavimentazione trasforma via Caduti di Marcinelle in una strada a basso scorrimento, con una rinnovata linea ciclabile, nuovi percorsi ed attraversamenti pedonali. Via Rubattino incorpora un percorso ciclopedonale continuo e sicuro, separato dal traffico automobilistico attraverso un'aiuola piantumata, che unisce l'esistente linea ciclabile di via Milano e via Piaggio nel comune di Segrate al Parco della Lambretta, ed include il passaggio al di sotto del viadotto ed al di sopra del fiume Lambro, fino a via Pitteri. Gli spazi al di sotto del Viadotto Parchi della Tangenziale Est vengono riqualificati attraverso l'uso di nuove piantumazioni ed una migliore illuminazione, pitture in grado di assorbire gli inquinanti, nuovi giochi d'acqua e nuove funzioni, come uno skatepark.



Via Caduti di Marcinelle viene trasformata in una strada a scorrimento lento, e coperta con una nuova pavimentazione permeabile. Quando non sono in uso, i parcheggi fanno spazio a mercati e fiere occasionali, mentre il suolo convoglia l'acqua piovana nella falda acquifera e consente alla vegetazione di crescere.

# Idrologia

L'area oggetto di intervento ricade in un contesto caratterizzato da un livello di rischio di esondazione importante. Dall'analisi degli allagamenti presenti nella documentazione ufficiale, l'allagamento che interessa l'area in esame risulta imputabile al restringimento generato dal ponte ferroviario poco più a valle; per questo motivo, appare non significativo pensare a opere di difesa attiva dagli allagamenti o invasi in quanto le arginature non farebbero che aggravare la situazione di pericolosità più a valle, mentre gli invasi avrebbero dimensione trascurabile rispetto alle reali necessità di un corso d'acqua di tale natura.



Classi di pericolosità idraulica

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DI DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITO TERRITORIALE (articolo 7)	Area C
0	Impermeabilizzazione potenziale quasi zero (da > 0,03 a < 0,1 ha (da > 300 mq a < 1.000 mq))	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa (da > 0,03 a < 0,1 ha (da > 300 a < 1.000 mq))	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale medio (da > 0,1 a < 1 ha (da > 1.000 a < 10.000 mq))	≤ 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
3	Impermeabilizzazione potenziale alta (da > 1 a < 10 ha (da > 10.000 a < 100.000 mq))	≤ 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	

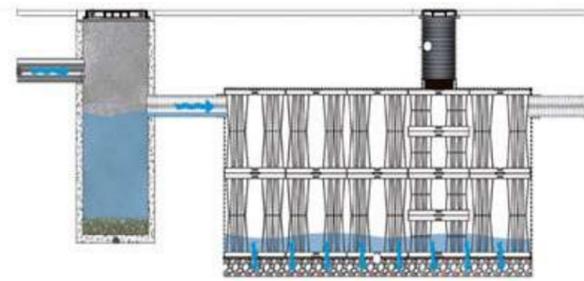
Classificazione dell'area secondo il R.R. 23/11/2017, n 7

La protezione del contenuto delle opere edilizie potrà avvenire mediante il soprizzo delle stesse, così come previsto nel progetto dell'edificio. Concentrandosi quindi sull'invarianza idraulica delle opere di progetto, l'intervento si configura come "intervento di impermeabilizzazione potenziale alta" ricadente in un ambito territoriale ad alta criticità. In tal senso le norme di riferimento impongono dei limiti delle portate allo scarico molto stringenti, che nel caso in esame si concretizzano in 116 l/s da scaricarsi direttamente nel Lambro. Sono state considerate le aree oggetto di intervento ad esclusione delle aree attualmente verdi per le quali non si prevede trasformazione, per un totale di circa 142.000 m<sup>2</sup>:

	Coefficiente di deflusso	Incidenza %	Superficie hm <sup>2</sup>	Superficie equivalente, hm <sup>2</sup>
Impermeabili	1	0,45	6,37	6,37
Semipermeabile	0,7	0,36	5,16	3,61
Verde	0,3	0,19	2,70	0,81

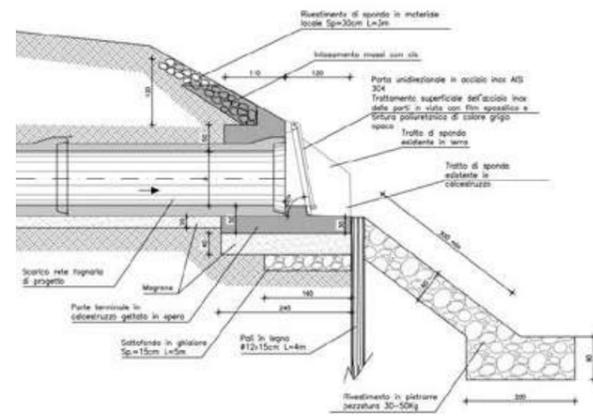
In tale configurazione risulta necessario prevedere un invaso di circa 7000 m<sup>3</sup> (volume specifico di invaso 800 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>). Considerato il contesto di riferimento, le soluzioni sono volte principalmente all'invaso delle portate, così distribuite:

1. Una parte da invasare e gestire nei pressi dell'area logistica in vasche di recupero/riutilizzo e rain garden- infiltrazione puntuale. Per una gestione ottimale dei volumi legati principalmente a questa area si potranno prevedere vasche di accumulo delle acque piovane per il riutilizzo in wc, pulizie e irrigazione.
2. Una parte da invasare e nei pressi del palazzo di Cristallo mediante bacini allagabili rinverditi. Le aree allagabili saranno realizzate prevedendo l'invaso in depressioni naturali confinate da dolci pendii favorendone la fruibilità durante i periodi asciutti per attività sportive e ludiche.
3. Una parte di stoccaggio dell'acqua nelle cisterne di irrigazione lungo Palazzo de Cristallo.
4. La restante parte mediante un sistema di invaso sotterraneo con elementi modulari, sia per laminare sia per infiltrare nel suolo (falda a oltre 5m di profondità).

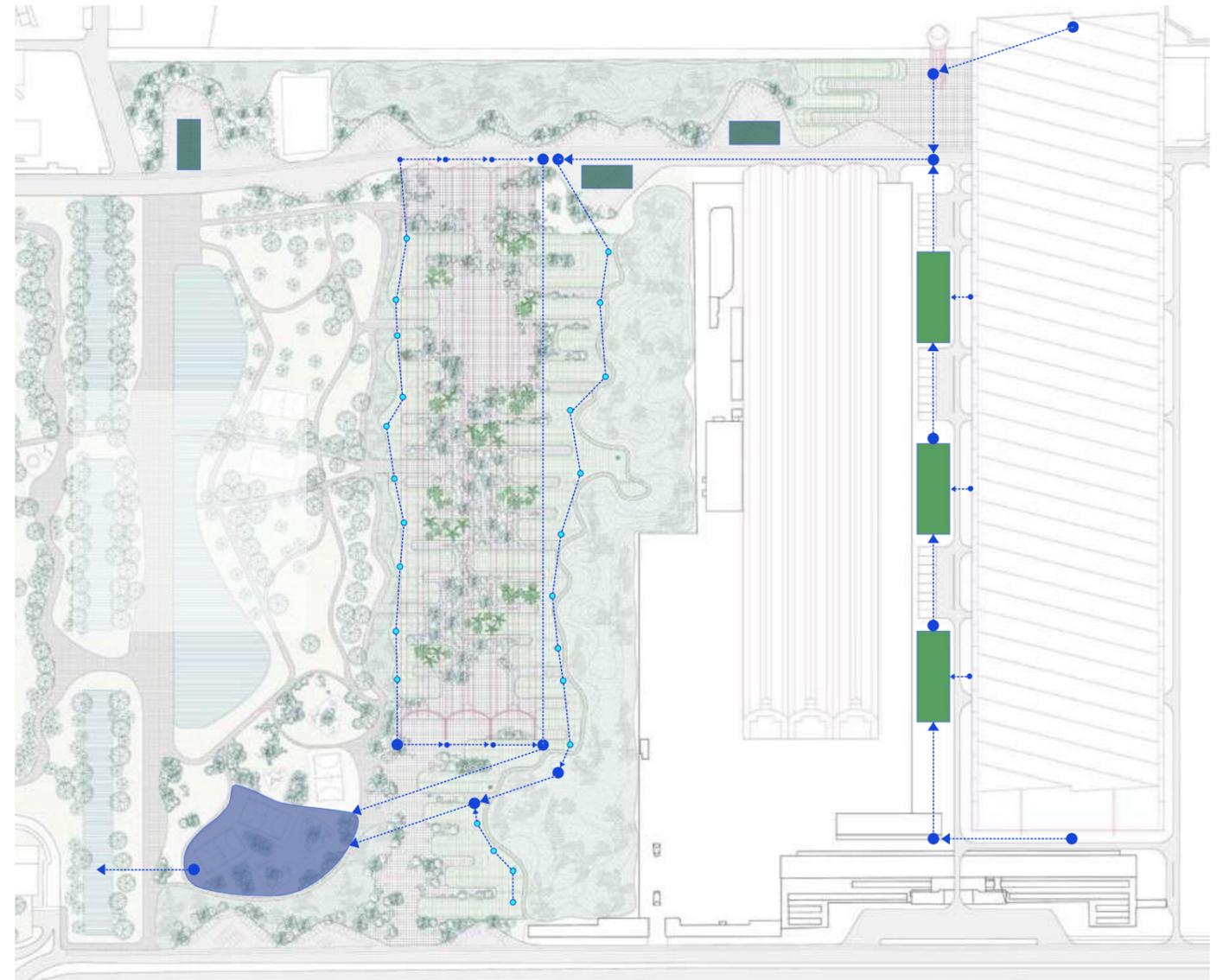


Invaso e infiltrazione mediante elementi modulari interrati e applicazione.

Le acque che non vengono infiltrate avranno come recapito finale il Lambro, il cui scarico sarà regimato da appositi manufatti idraulici.



Tipico manufatto di scarico.



Schema della rete di scarico acque meteoriche.

- Bacino di laminazione
- Elementi di invaso e infiltrazione interrati
- Vasca di prima pioggia a servizio di strade e parcheggi
- Cisterne di irrigazione



Il paesaggio del parco propone sistemi di captazione e infiltrazione d'acqua simili a quelli delle pianura alluvionale.



Water garden in parcheggio.



Cisterne di irrigazione.



Bacino di laminazione in forma di piazza, Arriaga, Spagna.



Pavimenti assorbenti.

# Contaminazione dei terreni

Le indagini di caratterizzazione del sito, svolte tra il 2008 e il 2014, hanno riscontrato nei terreni alcuni superamenti dei limiti di riferimento per suoli ad uso residenziale o parco pubblico, di cui alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) Tab. 1/A, All. 5, Parte IV titolo V del D.Lgs. 152/06, relativamente ad alcuni metalli, agli idrocarburi pesanti e agli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). In base al menzionato decreto, il sito è considerato potenzialmente contaminato e richiede uno studio di analisi di rischio, attualmente in via di elaborazione, che dovrà essere approvato dagli Enti e che valuterà i potenziali impatti sanitari e ambientali dei contaminanti presenti nel sito, stabilendo se il sito necessita di un intervento di bonifica o di messa in sicurezza. Dall'esame della documentazione disponibile si rilevano in linea generale dei valori di concentrazione dei contaminanti modesti, comunque quasi sempre ricompresi tra le CSC Tab1/A e CSC Tab1/B (uso commerciale/industriale).

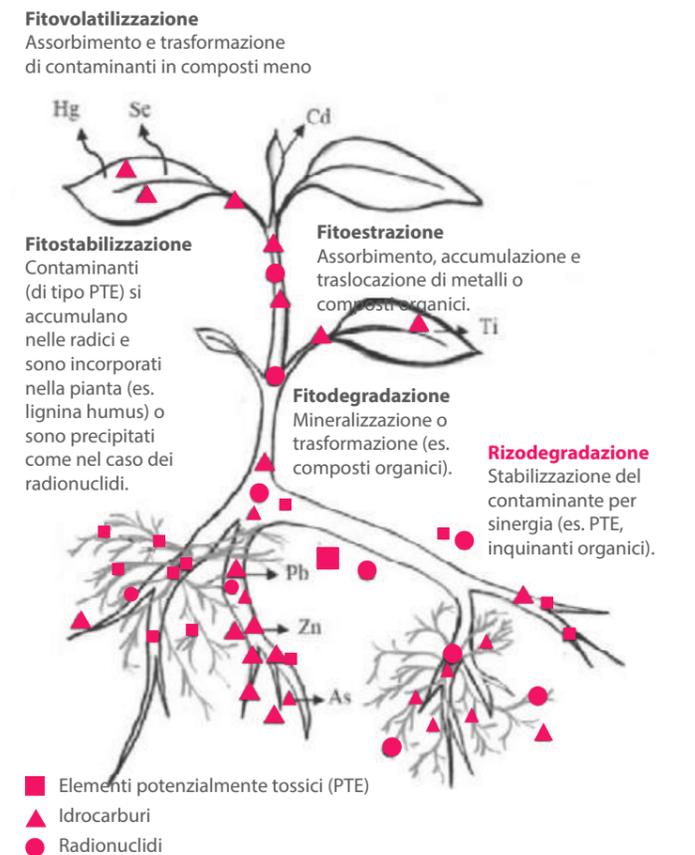
Inoltre, come ulteriori considerazioni che si ritiene possano essere messe in risalto nel corso dello studio di analisi di rischio, si segnalano per i metalli valori di Kd (coefficiente di ripartizione suolo acqua) molto elevati che indicano una tendenza dei contaminanti a rimanere adesi al terreno riducendo il rischio correlato alla potenziale lisciviazione in falda. Inoltre, le analisi di speciazione degli idrocarburi eseguite indicano la presenza prevalente di frazioni idrocarburiche molto pesanti, poco volatili e poco mobili, con un conseguente ridimensionamento dei potenziali impatti ambientali o sanitari correlati al contaminante.

In attesa che si completi l'iter procedurale con l'approvazione dell'analisi di rischio, sulla base dei dati restituiti dalle indagini di caratterizzazione, nella pianta (fig.1) è stata riportata una rappresentazione dei superamenti delle CSC Tab.1/A sovrapposti al progetto di riqualificazione, richiamando alcune proposte di intervento che possano comportare una riduzione dei rischi sanitari e ambientali e garantire la compatibilità con il futuro utilizzo del sito. Queste comprendono, quale esempio, l'innalzamento del piano campagna attuale di 1 m mediante la posa di terreno conforme a CSC Tab 1/A (anche come eventuale riutilizzo in situ degli scavi per la compatibilità idraulica), evitando qualsiasi contatto diretto con il terreno contaminato, o la realizzazione di una pavimentazione, limitando l'infiltrazione delle acque meteoriche e il conseguente trasporto dei contaminanti in falda.

Nelle figure si riportano alcuni lavori simili che sono stati eseguiti nell'ambito delle rispettive procedure ambientali.

Oltre a tali proposte progettuali, sarà presa in esame l'applicazione di tecniche di bonifica innovative e compatibili con lo scenario di utilizzo per ridurre comunque le

concentrazioni dei contaminanti tossicologicamente più rilevanti, quali gli IPA. In particolare, sarà valutata l'applicabilità della cosiddetta "rizodegradazione" che consiste nella degradazione dei contaminanti presenti nel terreno provocata da un aumento dell'attività microbica nella zona di interesse dell'apparato radicale delle piante. Tra le specie vegetali che possono essere indicate a tale scopo, alcune, come ad esempio la *Medicago sativa* o la *Festuca arundinacea*, sono poco esigenti e si adattano a più tipologie di terreni e climi. In figura si riporta uno schema di applicazione della tecnica, già utilizzata in precedenti lavori.



Principali strategie di **fitodepurazione** nel sistema suolo - pianta - microrganismi.



Posa geotessile.



Fig. 1 Rappresentazione dei superamenti

Esempi di parchi su terreni postindustriali che sono riusciti a trattare e occupare suolo contaminato. In tutti e tre i casi, le strategie rispettano la natura esistente di laboratorio paesaggistico:



Duisburg Park, Germania (*Medicago sativa*).



Natur-Park Schöneberger Südgelände, Berlino, Germania.



Tempelhofer, Berlino, Germania.

# La Fabbrica, i suoi programmi e le sue funzioni

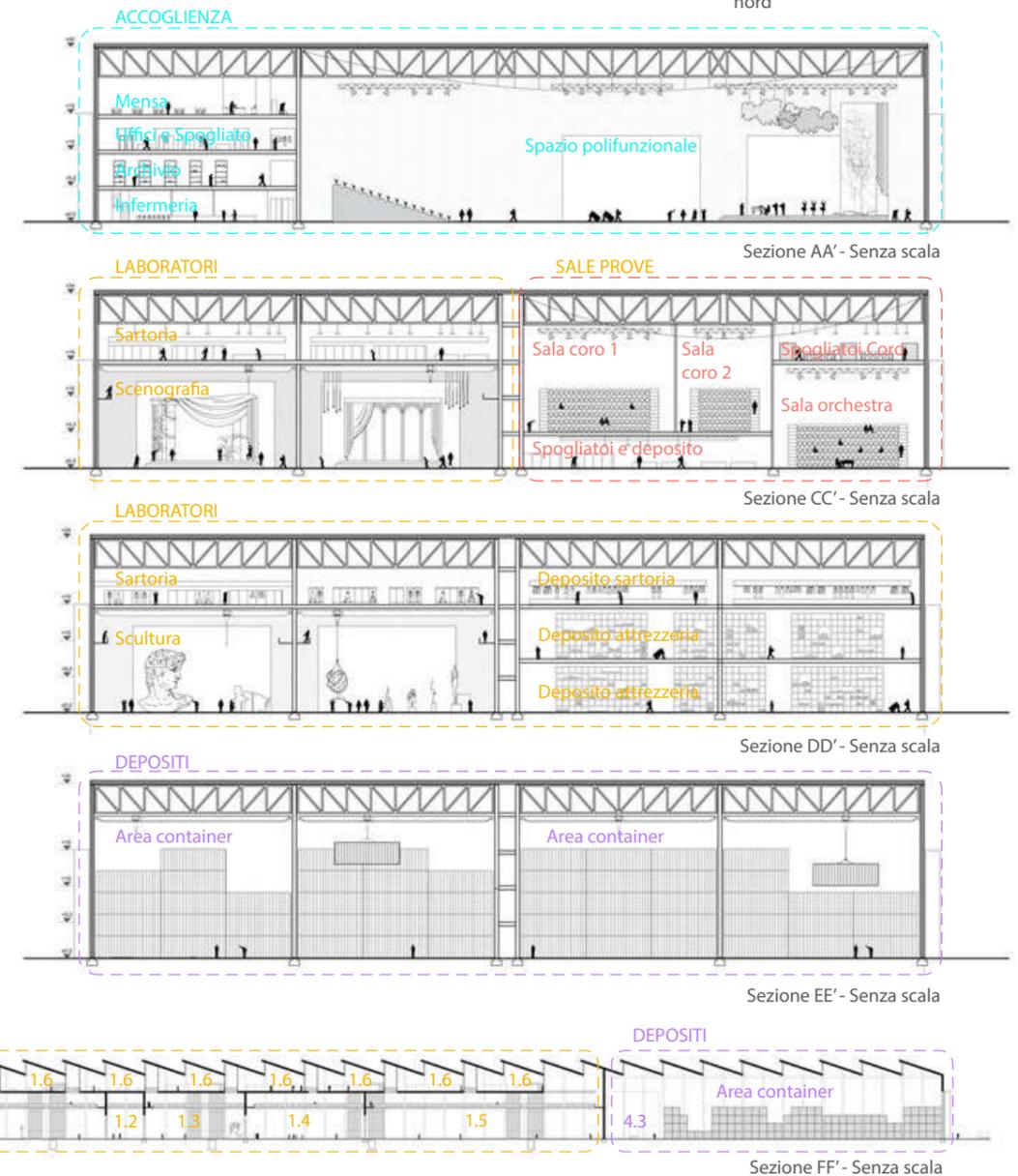
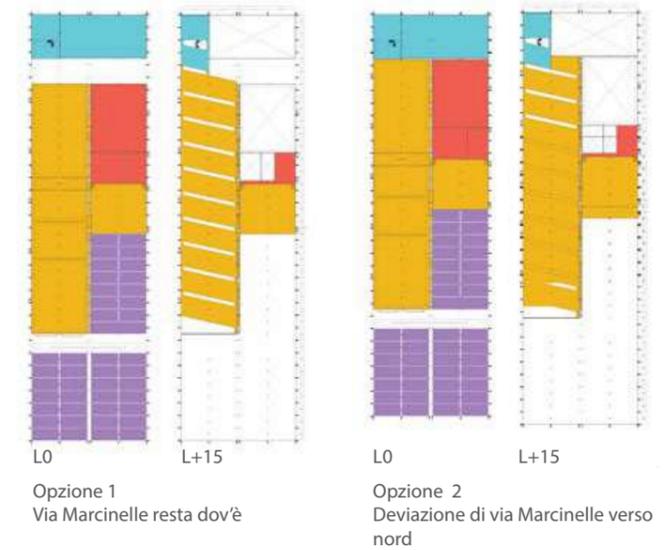
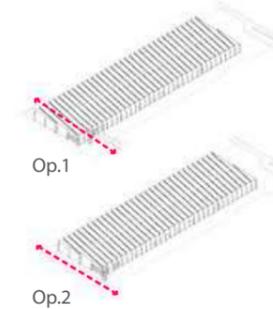
## Tavola di Superficie

COD.	ZONA	SUP. NET M <sup>2</sup>
<b>1</b>	<b>Laboratori</b>	<b>33.440</b>
1.1	Scenografia	5.205
1.2	Scenoplastica	702
1.3	Scultura	1.806
1.4	Officina meccanica	2.152
1.5	Falegnameria	4.304
1.6	Sartoria	11.952
1.6.1	Lavanderia	300
1.6.2	Modisteria	300
1.6.3	Maglieria	502
1.6.4	Area taglio	182
1.6.5	Deposito tessuti	584
1.6.6	Area confezioni	332
1.6.7	Area confezioni intimo	382
1.6.8	Area campionature	284
1.6.9	Elaborazione costumi	432
1.6.10	Camerini di prova	302
1.6.11	Deposito provvisorio	302
1.6.12	Deposito	8.050
1.7	Deposito attrezzeria	5.605
1.8	Elaborazione attrezzi	1.210
1.9	Tappezzeria	202
1.10	Magazzino generale	303
<b>2</b>	<b>Sale prove</b>	<b>9.306</b>
2.1	Sale prove per il coro 1	372
2.2	Sale prove per il coro 2	583
2.3	Sala prove per l'orchestra	658
2.4	Sala prove per la regia	3.798
2.5	Spazio polifunzionale (in Accoglienza)	3.895
<b>3</b>	<b>Accoglienza</b>	<b>6.649</b>
3.1	Uffici	348
3.2	Archivio	579
3.3	Spogliatoi personale tecnico (30)	1.207
3.4	Spogliatoi per i coristi (8)	602
3.5	Spogliatoi per gli orchestrali (12)	483
3.6	Deposito strumenti dell'orchestra	362
3.7	24 Camerini	530
3.8	Mensa con cucina	694
3.9	Bar e tavola calda	605
3.10	Infermeria	71
3.11	Ingresso con portineria	675
3.12	Servizi igienici visitatori	191
3.13	Servizi igienici lavoratori	302
COD.	ZONA	SUP. NET M <sup>2</sup>
<b>4</b>	<b>Depositi</b>	<b>16.490</b>
4.1	Area container - 2520 unità	14.700
4.2	Area smistamento	780
4.3	Area materiale sciolto	1.010
5	Locali impianti/aree tecniche	220
<b>TOTALE</b>		<b>66.128</b>



## Via Caduti di Marcinelle

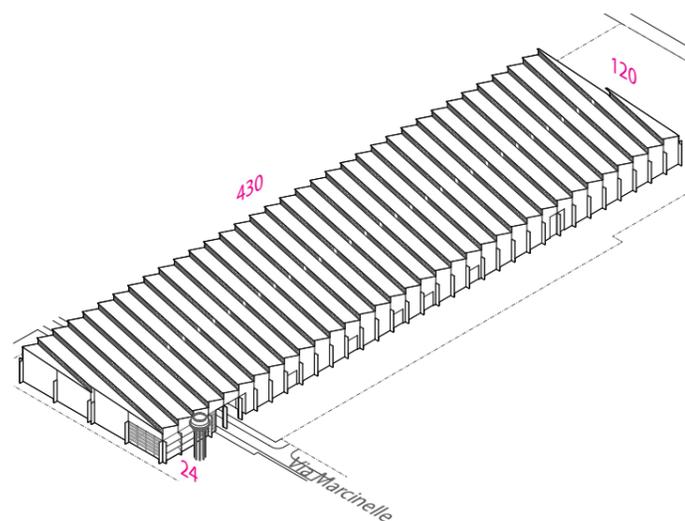
In caso di deviazione verso nord di via Caduti di Marcinelle, l'edificio verrà accorciato di 24 m, senza intaccare la superficie utile dell'edificio.



# La Fabbrica, i suoi programmi e le sue funzioni

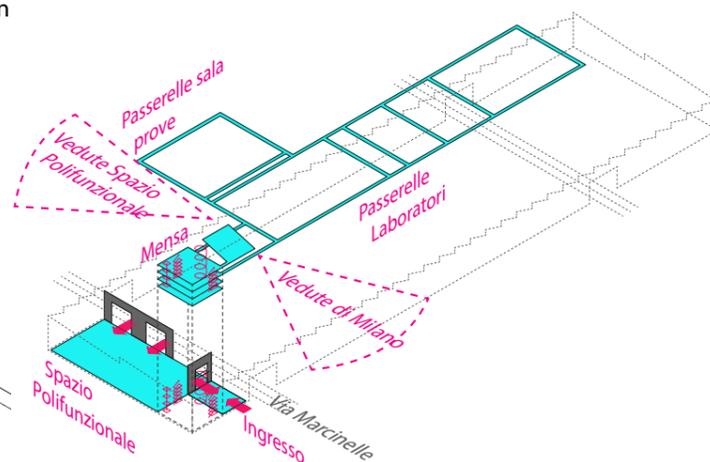
Magnifica Fabbrica è un centro culturale, artistico e produttivo, aperto 24 ore su 24 e 7 giorni su 7, che concentra in un solo luogo tutte le fasi creative del Teatro alla Scala. Dalla progettazione alla produzione fino alle prove, l'edificio offre al pubblico la possibilità di assistere alla genesi degli spettacoli. Concepita in modo da ottimizzare i processi di manifattura, immagazzinamento e mobilitazione, la sua architettura rende tutti gli aspetti tecnici legati al processo artistico accessibili ad un pubblico più ampio.

Il progetto è organizzato in un unico edificio di 430 x 120 m ed alto 24 m, suddiviso in quattro campate strutturali larghe 28 m ciascuna. Nell'asse dell'edificio la struttura si allarga e offre spazi per la circolazione verticale, servizi e programmi di supporto accessori come spogliatoi, bagni, uffici e magazzini.

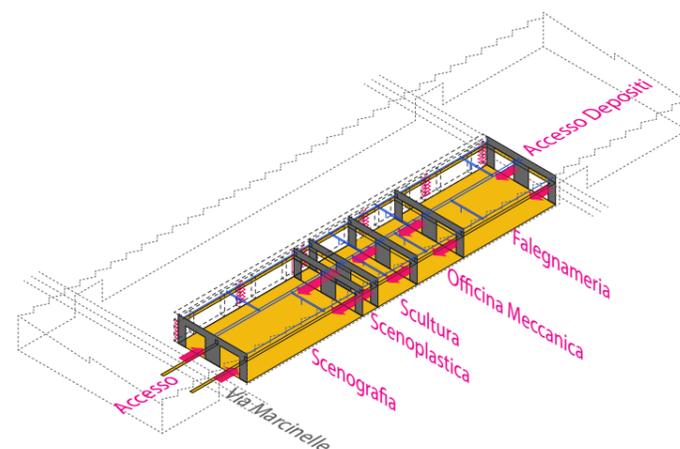


L'Accoglienza occupa il lato Nord dell'edificio, dall'altro lato di via Caduti di Marcinelle, e mostra l'ingresso pubblico di Magnifica Fabbrica ai visitatori in arrivo da Lambrate e dalla città. Essa include: (1) l'Ingresso, un atrio alto 15 m che si apre sullo Spazio Polifunzionale posizionato dietro di esso; (2) lo Spazio Polifunzionale, lungo 87 m, largo 44 m ed alto 21 m, privo di colonne, che opera indipendentemente dal resto dell'edificio, e può ospitare eventi pubblici, performance e concerti; (3) i 4 piani a lato dell'atrio, che ospitano i rimanenti programmi pubblici: al livello 0 i Guardaroba, i Bagni, l'Infermeria, ed i Locali Impianti; al livello 1 (+5) l'Archivio; al livello 2 (+10) gli Uffici Direzione, i bagni e gli Spogliatoi; all'ultimo livello (+15) la Mensa ed il Bar/Ristorante, aperti da un lato verso lo Spazio Polifunzionale. L'Ingresso connette anche a una rete di camminamenti che,

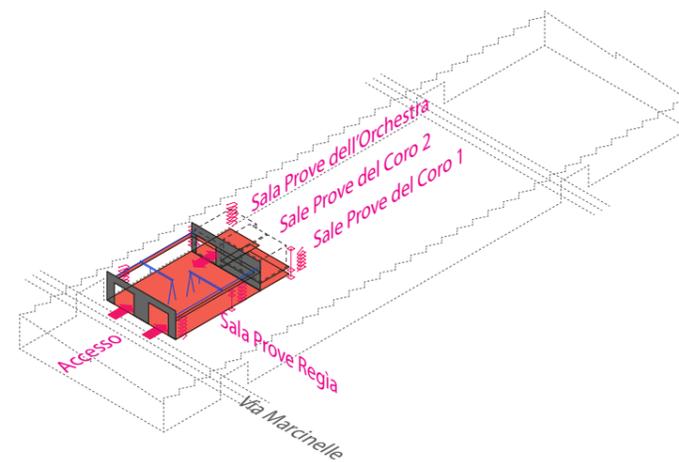
a 10 m di altezza dal suolo, attraversano l'edificio offrendo una circolazione libera per i lavoratori e viste mozzafiato per i visitatori esterni. (Se Via Caduti di Marcinelle dovesse essere deviata verso Nord, l'edificio verrà accorciato di 24 m, e lo spazio tra l'Accoglienza, i Laboratori e le Sale Prove verrà rimosso).



I Laboratori occupano un unico capannone lineare, di 250 m di lunghezza, 56 m di larghezza, ed alto 15 m, posizionato sul lato ovest dell'edificio. Al piano terra, i vari programmi seguono un ordine rigoroso: (1) Scenografia, (2) Scenoplastica, (3) Scultura, (4) Officina Meccanica e (5) Falegnameria. Tutti i programmi sono sovrastati da carroporti, e forniscono accesso diretto a camion di grandi dimensioni. Una fila di colonne divide il magazzino per il lungo, in due campate larghe 28 m ciascuna. Porte antincendio di 12 per 12 m connettono ogni sezione alla successiva. Porte simili connettono Scenografia alla Sala Prove Regia ed all'Accoglienza, consentendo l'agevole circolazione dei set tra i Laboratori, le Sale Prove e lo Spazio Polifunzionale dal lato opposto di Via Caduti di Marcinelle. Sulla facciata Est, la Spina ospita tutti i programmi di supporto ai Laboratori, come i Depositi dei Laboratori, i Camerini, gli Spogliatoi, i Bagni, e gli Uffici Caporeparto.

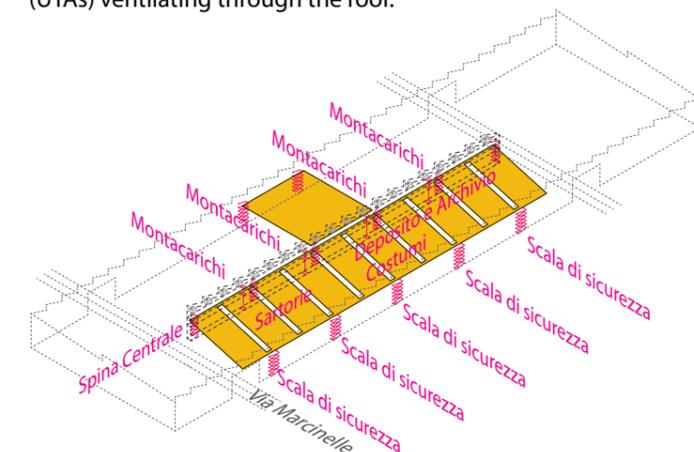


Le Sale prove sono adiacenti ai Laboratori e separate acusticamente dalla Spina sul lato Est dell'edificio. Esse includono la Sala Prove Regia (un capannone privo di colonne, lungo 69 m, largo 56 m ed alto 21 m), dotata di carri ponte e di un palco di dimensioni simili a quello che si trova all'interno del Teatro alla Scala, sul quale è possibile assemblare elementi scenici o simulare e provare tre scene simultaneamente. Sul lato corto, 25 m sono riservati al palco; 5 m per un passaggio retrostante nel quale viene immagazzinato materiale di scena; 20 m di spazio di fronte al palco, ed una Passerella/Ballatoio a 10 m di altezza, che consente al pubblico di assistere alle prove. Le due Sale Prove del Coro sono localizzate al di sopra del Deposito Strumenti per l'orchestra e gli Spogliatoi per gli Orchestrali, mentre gli Spogliatoi per i Coristi occupano lo spazio al di sopra della Sala Prove dell'Orchestra. Le Sale Prove sono isolate acusticamente, e le loro proporzioni riproducono le condizioni acustiche del Teatro alla Scala. Esse hanno un proprio nucleo di circolazione verticale, indipendente dal resto dell'edificio, che connette alla Sartoria ed assicura l'autonomia funzionale di questa sezione. Una grande porta acustica, che connette la Sala Prove Orchestra alla Sala Prove Regia, può essere aperta durante le prove.

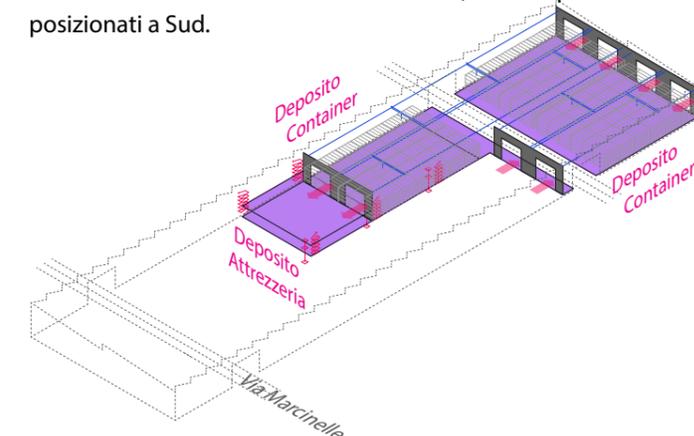


La Sartoria è sospesa sui Laboratori a 15 m di altezza dal suolo, ed occupa dieci mezzanini per una lunghezza totale di 60 m, una larghezza di 21 m ed una altezza di 5 m. Poiché il sito di Magnifica Fabbrica si trova in un'area soggetta ad esondazioni, il posizionamento della Sartoria ad un livello sopraelevato assicura che gli 80.000 costumi immagazzinati all'interno del Deposito e Archivio Costumi siano al sicuro da potenziali allagamenti. I mezzanini e gli spazi al di sopra del Magazzino Generale ospitano anche i locali Tappezeria e l'Elaborazione Attrezzi. I lucernari del tetto a shed, orientati verso Nord, illuminano la Sartoria. La loro luce raggiunge anche i Laboratori tramite i cavedi posizionati tra i mezzanini. Quattro

montacarichi connettono la Sartoria con i Laboratori e le Sale Prove. Essi sono localizzati nella Spina centrale dell'edificio, un'area larga 4 m, lunga 250 m ed alta 25 m, che divide l'edificio per il lungo, ed ospita i Depositi di Laboratori (livello 0), gli Uffici Capireparto (+10), i Camerini, gli Spogliatoi, e Bagni (+10 e +15). La Spina include anche le scale antincendio, le condutture per l'ingegnerizzazione meccanica, elettrica ed idraulica (MEP) e, al livello più alto (+20), le Unità di Trattamento dell'Aria (UTA) che scambiano aria attraverso il tetto. long and 25 m high that divides the building lengthwise and houses the Depositi di Laboratori (level 0), the Uffici Capireparto (+10), Camerini, Spogliatoi e Bagni (+10 and +15). The spine also includes fire escape stairs, MEP conducts, and, on its top level (+20), the Air Handling Units (UTAs) ventilating through the roof.

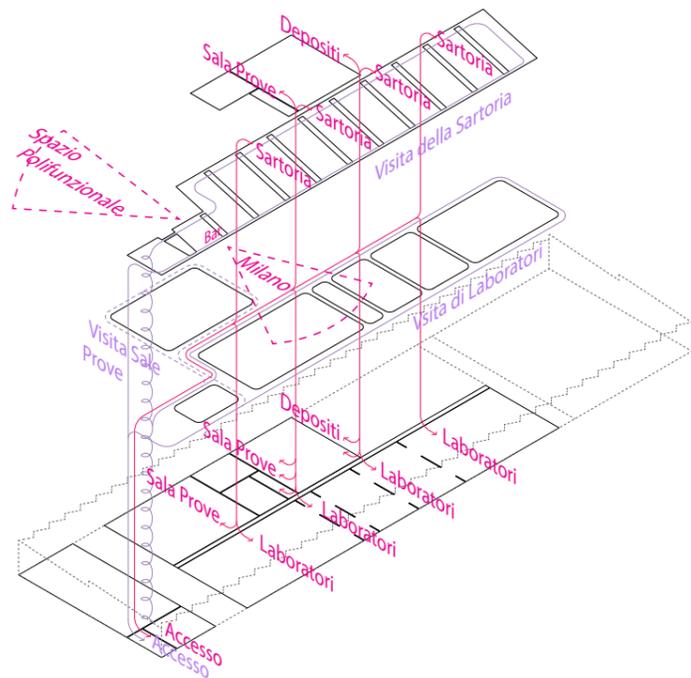


I Depositi completano l'estremo Sud dell'edificio, ed assicurano accesso diretto rispettivamente da via Rubattino verso Sud, ed ai Laboratori verso Nord. I Depositi ospitano 2500 containers, impilabili fino a quattro livelli e serviti da quattro carriponte; l'Area Smistamento e l'adiacente Area Materiale Sciolto sono servite da ingressi veicolari ed una zona di carico, rispettivamente per autoarticolati di 16 m e camion di 9 metri. Il Deposito Attrezzeria ed il Magazzino Centrale occupano lo spazio tra i Depositi e le Sale Prove, in due piani di 7.5 m di altezza, serviti da due montacarichi e con accesso veicolare diretto dalla strada sul lato Est dell'edificio, e dai Depositi posizionati a Sud.



# Un giorno nella vita della Magnifica Fabbrica

Magnifica Fabbrica rende al pubblico il cuore del Teatro alla Scala. Essa trasforma l'istituzione del teatro, rendendo accessibili gli spazi della produzione teatrale, e rafforzando il rapporto tra le attività del presente ed il pubblico del futuro. Il nuovo programma pubblico e gli spazi per mettere in scena eventi e performance non ostacolano i flussi di lavoro dell'edificio: al contrario, li intensificano. Poiché tutti i programmi sono ospitati al di sotto di un solo tetto, nuove adiacenze e prossimità emergono, semplificando i processi di produzione ed ottimizzando il lavoro dietro le scene.



## 1. Programmi pubblici, Passerelle/Ballatoi

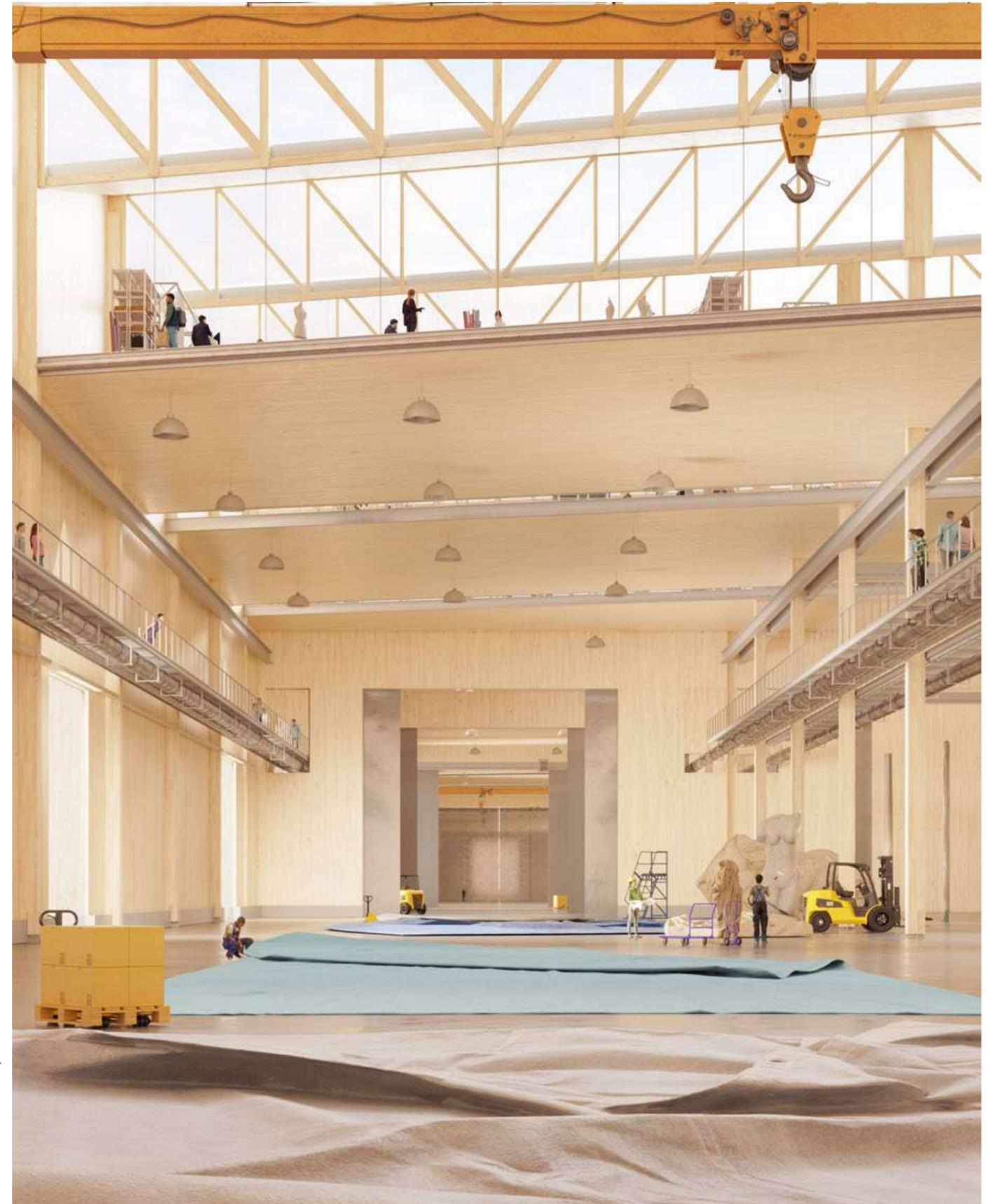
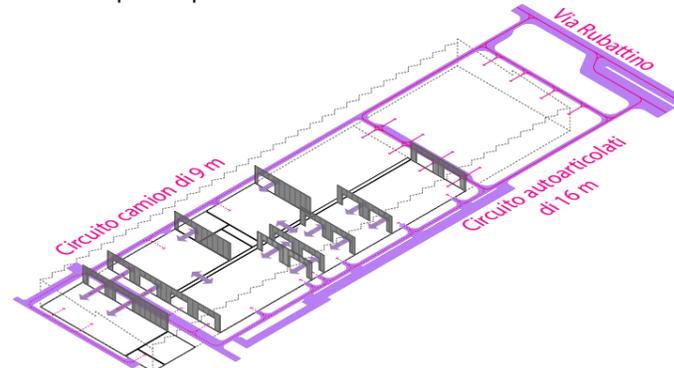
L'Accoglienza è il punto di accesso principale dell'edificio. Visitatori e lavoratori accedono dall'Ingresso, da dove possono recarsi al secondo livello attraverso ampie scale o gli ascensori. Qui, una rete di Passerelle/Ballatoi li guida attraverso l'edificio. I lavoratori si dirigono agli spogliatoi all'interno della Spina, e di lì alle diverse sezioni dell'edificio. Il circuito dei visitatori si snoda come un anello attraverso i Laboratori, la Sartoria e le Sale Prove, per finire nel Ristorante/Bar. Sospeso a 15 m al di sopra dell'Ingresso, il Ristorante/Bar gode di viste spettacolari sullo skyline di Milano e sugli eventi messi in scena nello Spazio Polifunzionale, che diventano uno sfondo unico per cene ed eventi mondani. L'accesso diretto dall'Ingresso consente allo Spazio Polifunzionale di funzionare indipendentemente dal resto di Magnifica Fabbrica. Al contempo, le porte di 12 x 12 m che lo connettono ai Laboratori ed alle Sale Prove possono trasformarlo in un altro tassello nel circuito di produzione delle produzioni future del Teatro alla Scala.



All'arrivo, le ampie porte pieghevoli dell'Ingresso danno il benvenuto ai visitatori di Magnifica Fabbrica.

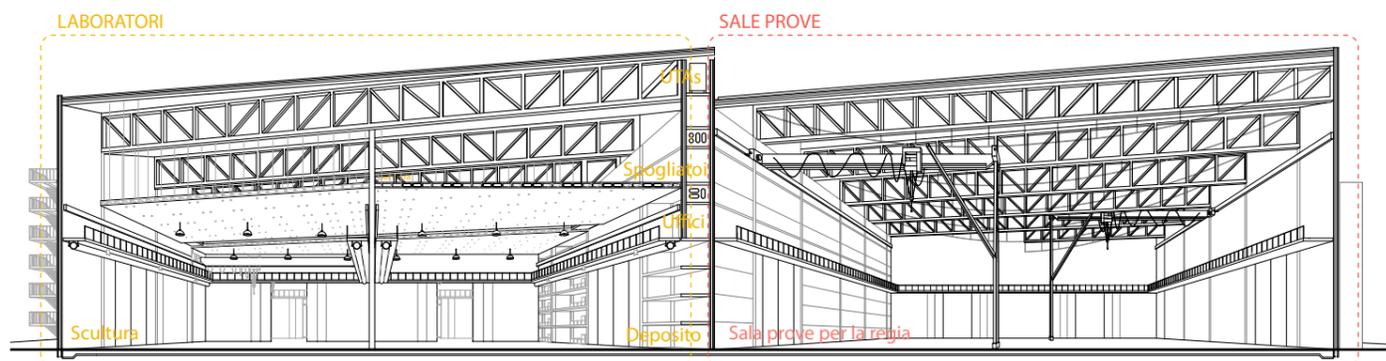
## 2. Piano logistico

Il piano terra dell'edificio è un piano logistico organizzato in modo da facilitare la creazione di ogni singolo oggetto utilizzato sul palco del Teatro alla Scala. I Laboratori rendono più semplice il lavoro sui pezzi di scenografia più grandi, e consentono la necessaria cura per pezzi artigianali più piccoli e fragili. Le porte delle aree di carico lungo la facciata Ovest dei laboratori principali (Scenografia, Scenoplastica, Scultura, Officina Meccanica e Falegnameria) aprono verso la strada di servizio che corre lungo un lato dell'edificio. Ampie porte di 12 x 12 m connettono i Laboratori alla Sala Prove Regia ed al Deposito Attrezzeria a Est; all'Area Smistamento ed all'Area Materiale Sciolto ed il Deposito Container a Sud; ed allo Spazio Funzionale a Nord. La strada di servizio a Est dell'edificio fornisce accesso veicolare diretto alle Sale Prove ed al Deposito Attrezzeria, mentre i Depositi aprono direttamente su via Rubattino.



Un unico capannone, costruito interamente in legno, ospita i Laboratori, è servito da carriponte, e beneficia di accesso diretto dalla strada lungo il lato Ovest.

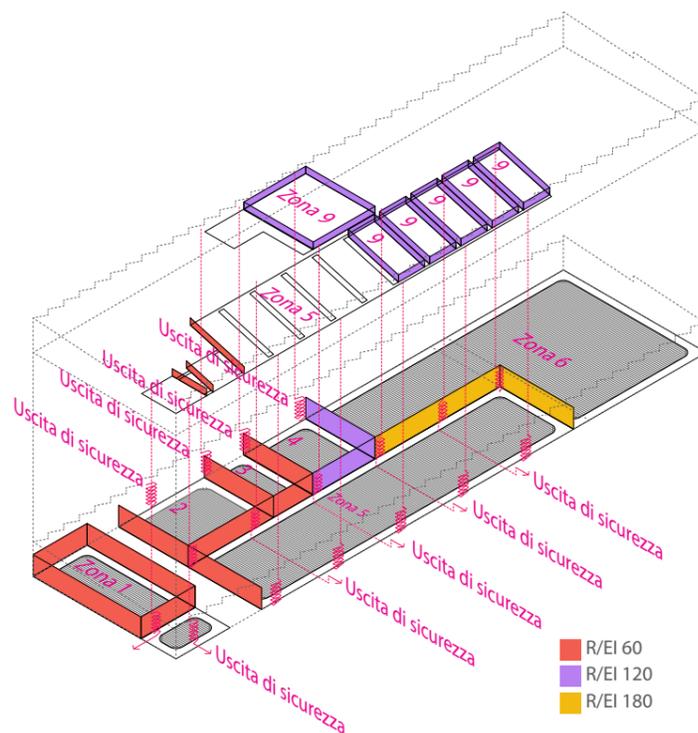
# Un giorno nella vita della Magnifica Fabbrica



Sezione BB' - Senza scala

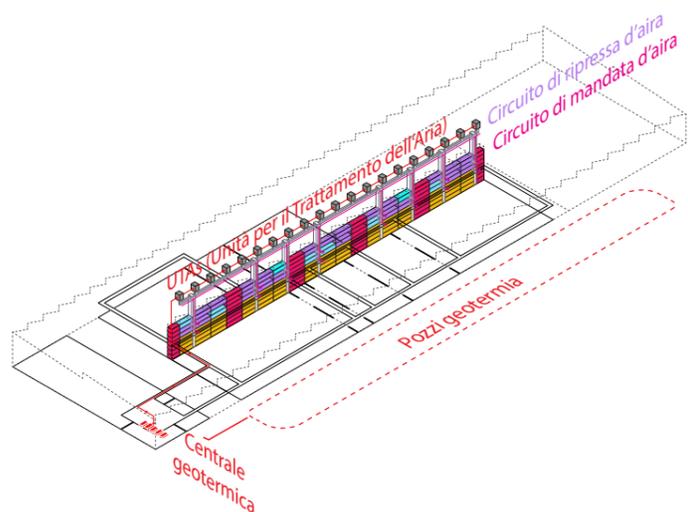
### 3. Spina, programmi ausiliari, circolazione verticale e MEP

La Spina dell'edificio ottimizza il flusso di lavoro connettendo la circolazione verticale, i programmi accessori e l'ingegnerizzazione meccanica, elettrica ed idraulica (MEP) lungo l'asse centrale dell'edificio. Il primo tratto di 10 m della Spina è dedicato ai Depositi dei Laboratori, ed ospita le porte antincendio che connettono i Laboratori alle Sale Prove ed al Deposito Attrezzatura. Gli Uffici Capireparto ed i loro spogliatoi si trovano al livello +10, con accesso diretto dalle Passerelle/Ballatoi e vista sui Laboratori. Al livello +15, i Camerini, gli Spogliatoi ed i Bagni sono accessibili dai mezzanini della Sartoria. La Spina include anche 4 montacarichi, sei cavedi verticali per i condotti dell'ingegnerizzazione meccanica, elettrica ed idraulica (MEP), uno orizzontale a +13 e, al livello più alto (+20), le Unità per il Trattamento dell'Aria (UTA) che immettono l'aria attraverso il tetto.

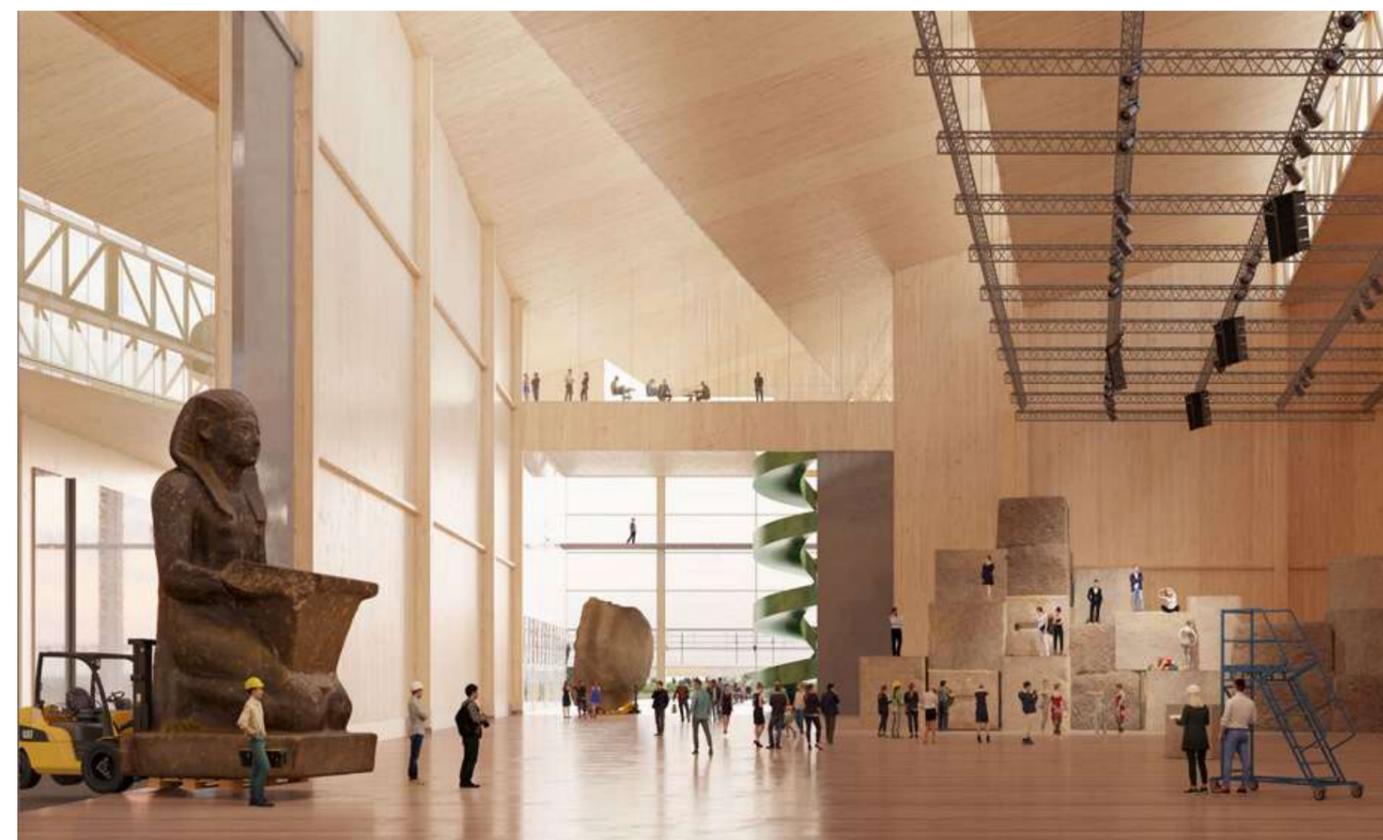


### 4. Mezzanini, connessioni tra livelli, sicurezza antincendio

Il Guardaroba occupa il livello più alto dell'edificio. Esso è connesso al piano terra logistico attraverso quattro montacarichi situati nella Spina. Uno di essi fornisce accesso diretto dalla Sala Prove del Direttore; uno serve le Sale Prove del Coro e dell'Orchestra; il terzo serve il Deposito Attrezzatura ed il Magazzino Generale; l'ultimo ascensore fornisce accesso diretto ai Depositi. Tutti e quattro connettono le Passerelle/Ballatoi al piano terra, assicurando l'accessibilità della Sartoria. Sei scale antincendio lungo la facciata Ovest, quattro lungo quella Est, ed altre sei lungo la Spina (connesse all'esterno dell'edificio tramite tunnel a prova di fuoco) assicurano la presenza delle necessarie vie di fuga antincendio.



Il tetto a shed, con i suoi lucernari rivolti a Nord, illumina la Sartoria. La luce naturale raggiunge anche i Laboratori attraverso il divario tra i mezzanini.

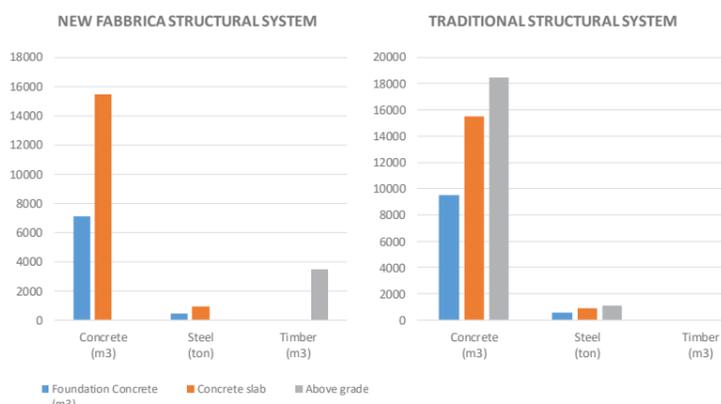


Le ampie porte che connettono la Sala Prove Orchestra e la Sala Prove Regia possono essere aperte durante le prove.

# Costruzione: legno, sostenibilità ed economia circolare

## Un approccio circolare — verso una sostenibilità forte

La logica dell'economia circolare funge da guida per l'intero processo di progettazione. Date tutte le conoscenze scientifiche e tecnologiche sulla scarsità delle materie prime e sull'impatto ambientale del continuo consumo di risorse, sia materiali che energetiche, oggi è assolutamente necessario affrontare il progetto architettonico a partire dai principi della costruzione circolare. Questo tipo di approccio si traduce in benefici economici, in termini di investimento e funzionamento, oltre a benefici ambientali, poiché ci consente di costruire con impatto zero o addirittura positivo.



Amount of material in the proposed system vs. traditional

La logica della circolarità porta ad alcune decisioni chiave:

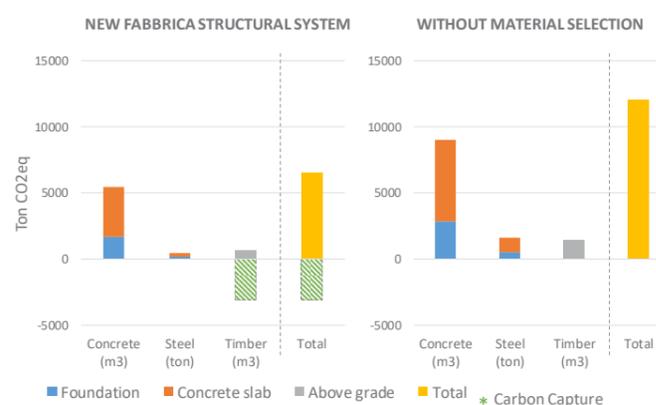
1. La massima razionalità, che si riflette, da un lato, nell'organizzazione del programma funzionale e degli impianti, e dall'altro in un sistema costruttivo a secco, industrializzato, con elementi prefabbricati in officina; l'ubicazione dell'edificio coincide con il luogo di montaggio e non più con quello di produzione dei materiali da costruzione. Questo processo riduce al minimo i rifiuti, l'acqua e il consumo di energia. Di conseguenza abbiamo un edificio smontabile realizzato con materiali riutilizzabili e riciclabili.
2. Il principale materiale di costruzione, sia per la struttura che per gli involucri, è il legno. È un materiale che consente, da un lato, l'industrializzazione del processo di costruzione, e dall'altro un'impronta di carbonio negativa, in quanto blocca più carbonio di quello emesso nel suo utilizzo come elemento di costruzione.
3. Edificio a energia positiva: la Magnifica Fabbrica è in grado di generare l'energia necessaria al suo funzionamento, a livello di bilancio annuale, utilizzando risorse locali, a partire da km0: energia solare e geotermica a bassa entalpia, con un potenziale del 10% di eccedenza. Viene creata una riserva per l'ampliamento dell'impianto fotovoltaico, che dà la possibilità di aumentare l'eccedenza e condividerla con l'ambiente circostante.
4. Il ciclo dell'acqua prevede la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana proveniente dai tetti della Magnifica Fabbrica e del Palazzo di Cristallo. L'acqua viene utilizzata per l'irrigazione o

come acqua tecnica per il risciacquo, dopo essere stata filtrata. L'eccedenza si infila nella falda freatica attraverso sistemi di drenaggio sostenibili. In questo modo si mantiene il naturale equilibrio idrico e si mitiga l'effetto isola di calore.

5. Il riconoscimento del valore della vegetazione spontanea locale, che da anni germoglia nel Palazzo di Cristallo, la sua conservazione e valorizzazione.
6. La creazione del passaporto dei materiali per la Magnifica Fabbrica, sotto forma di una banca dati delle caratteristiche dei materiali e dei componenti di prodotti e sistemi, che danno loro valore tanto per l'uso attuale, quanto per il loro eventuale recupero e riutilizzo.

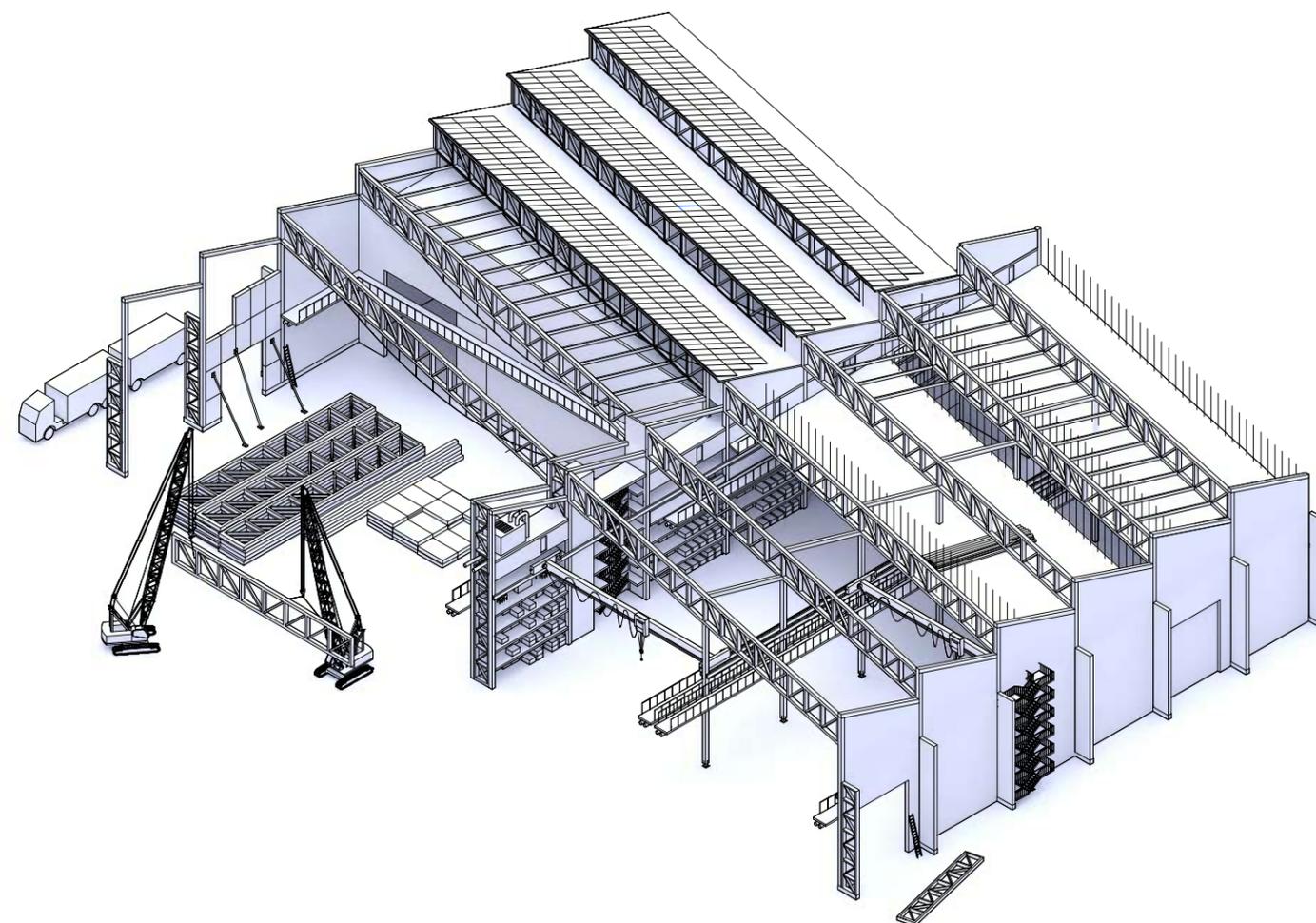
Tali strategie perseguono i seguenti obiettivi:

1. Carbonio negativo: bloccare più carbonio nell'edificio di quanto se ne emetta durante la sua costruzione.
2. Energia positiva: produrre con fonti locali il necessario per il funzionamento dell'edificio e per le attività che in esso si svolgono.
3. Zero dall'acqua piovana alle fognature: sfruttare l'acqua piovana e restituirla interamente al terreno.
4. Zero rifiuti edili in discarica: avendo una costruzione prefabbricata a secco con lavorazione fuori cantiere, i rifiuti sono ridotti al minimo, ed il loro flusso controllato per il riutilizzo o la valorizzazione energetica dei rifiuti di legno, con una "valutazione del massimo possibile riutilizzo in loco dei materiali di risulta".
5. L'edificio come una Banca dei Materiali: tracciabilità dei materiali e dei processi costruttivi che consentono lo smontaggio e il recupero dei materiali

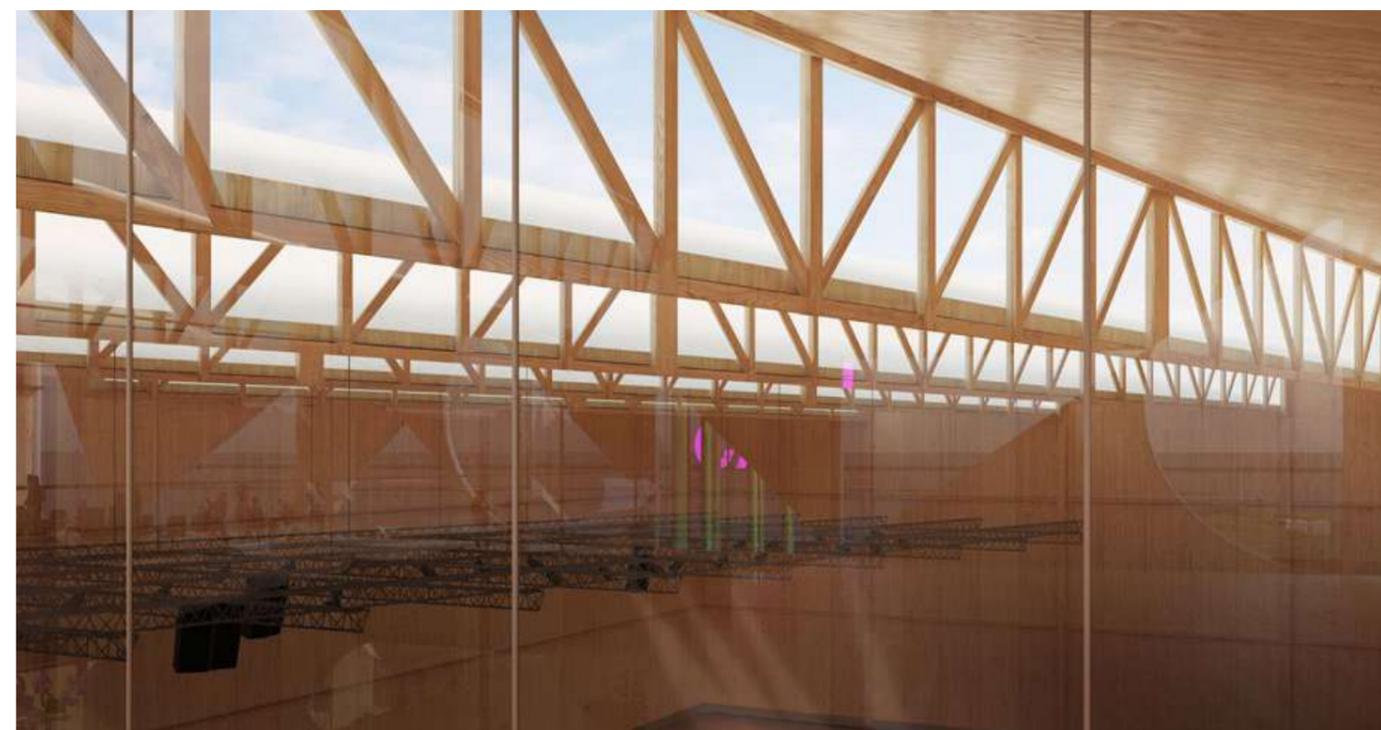


Carbon footprint in the proposed system vs. traditional

La proposta progettuale considera i Criteri Ambientali Minimi (CAM), approvati con D.M. 11 ottobre 2017. La proposta si formula in totale coerenza con il Piano Aria e Clima (PAC) e il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), dell'iniziativa della Commissione Europea "Patto tra Sindaci". Questo progetto è formulato come esempio da circolarità e sostenibilità per il Comune di Milano e del network C40 Cities.



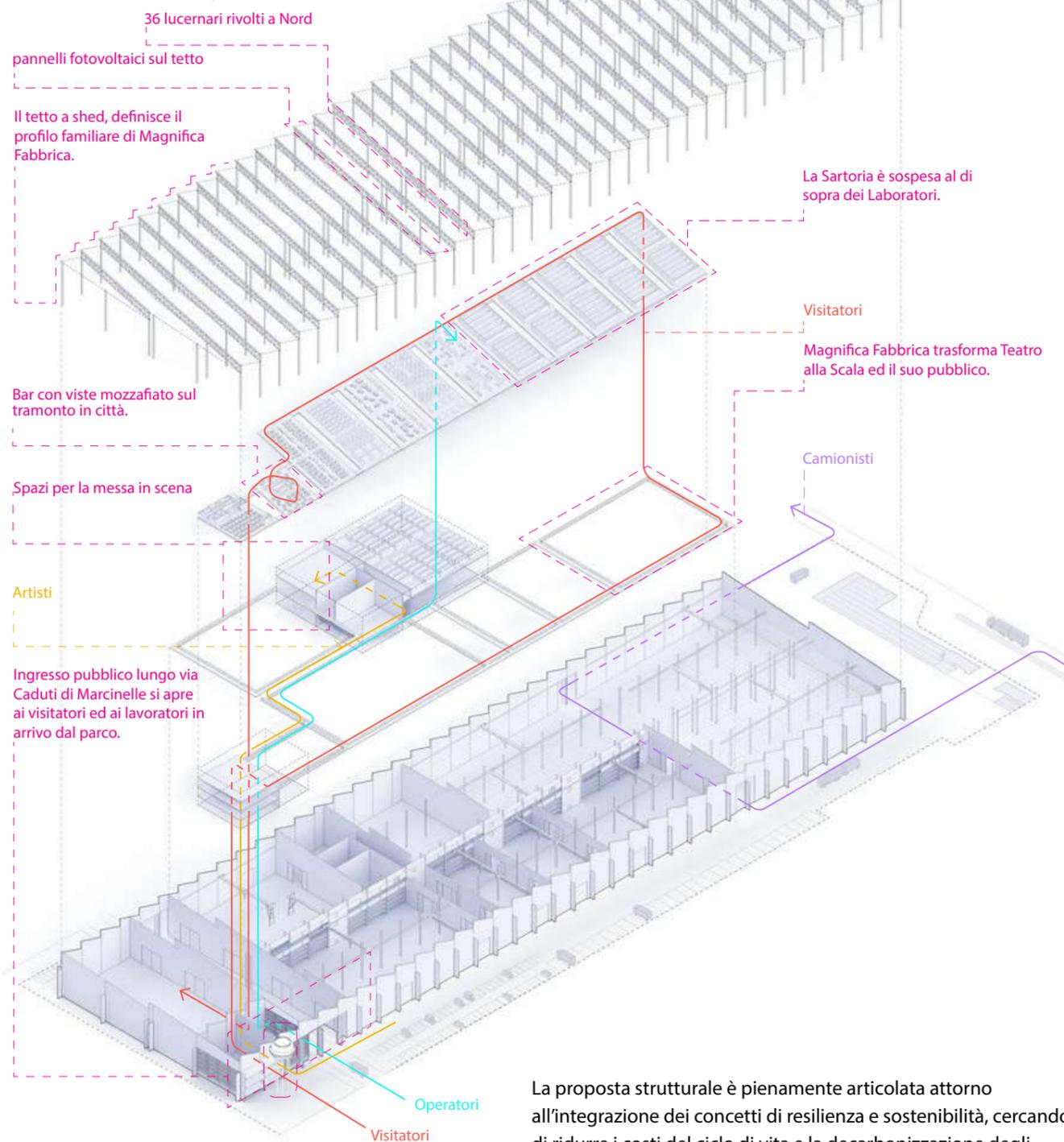
Assonometrica - Processo di costruzione - Senza scala



Sistema di travi reticolari ad illuminazione indiretta. Le vetrate del ristorante, aperte sullo Spazio Polifunzionale, offrono un unico sfondo per cene ed eventi mondani.

# Strutture e Costruzioni

La Magnifica Fabbrica è organizzata in un unico edificio di 430x120 m e alto 24 m suddiviso in quattro campate strutturali di 28 m. Le prime due campate ospitano i Laboratori, un unico capannone largo 57 m, alto 15 m con al centro una fila di colonne. Le altre due campate sono in parte dedicate alla Sala Prove (compresa la Sala Prove Regia, una campata senza colonne) di 56 m con un'altezza di 21 m).



La proposta strutturale è pienamente articolata attorno all'integrazione dei concetti di resilienza e sostenibilità, cercando di ridurre i costi del ciclo di vita e la decarbonizzazione degli edifici, riducendo il carbonio incorporato nei materiali nonché quello emesso durante la fase di esercizio e manutenzione.

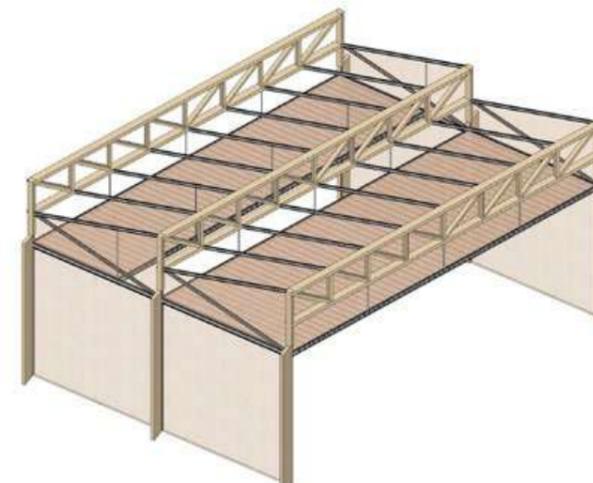
Assonometrica - Configurazione strutturale e programmatica - Senza scala

Le fondazioni sono progettate come plinti isolati, in quanto si presume che lo strato resistente del terreno sia in strati superficiali. (Se lo strato resistente dovesse essere più profondo si utilizzerebbero pozzi di fondazione o pali in cemento armato). I plinti sono collegati da una soletta in cemento armato dello spessore di 30 cm, con pozzi di fondazione posizionati per ridurre le campate. La funzione di questa soletta è molteplice: da un lato sostiene i carichi derivanti dall'uso del piano terra, dall'altro, rinforza le fondazioni superficiali e, infine, funge da barriera contro gli agenti contaminanti del suolo ed eventuali allagamenti. Si propone l'uso di cementi a basso clinker per ridurre l'impronta di carbonio del calcestruzzo (EcoPact o equivalente). Questi calcestruzzi consentono una riduzione tra il 30% e il 50% delle emissioni di CO2 per metro cubo rispetto allo stesso materiale confezionato con CEM I. I solai della Sala Prove Regia e quelli dei laboratori possono supportare 700 kg/mq.



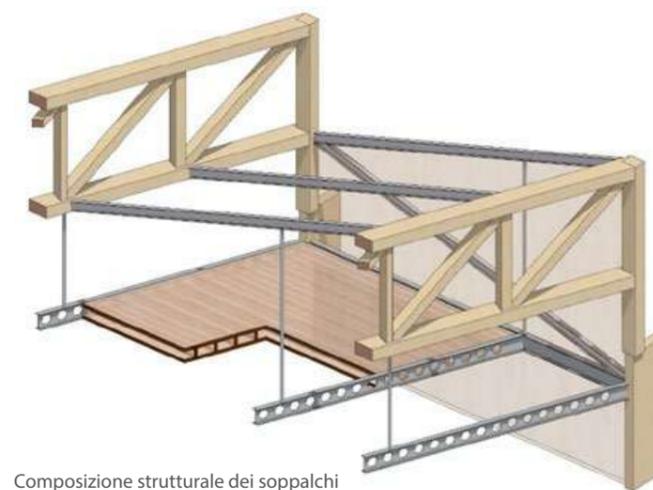
Diagrammi di carico strutturali - Senza scala

Interamente costruita in legno, la struttura della Magnifica Fabbrica combina legno lamellare incollato (Glulam) per le colonne, e legno lamellare incrociato per tetti, lastre e pannelli di facciata (CLT). La stabilità della struttura è ottenuta da una combinazione di controventature in pianta, telai portali, pareti e nuclei verticali in CLT e contrafforti profondi 1,8 m e alti 15 m nel suo perimetro. Le capriate in legno lamellare di 4,5 m di altezza e 28 m coprono l'intero edificio, con lucernari rivolti a nord che sostengono il piano della Sartoria. La Sala Prove Regia e la Sala Multifunzione, la cui campata sale a 55 m, sono rinforzate con archi a catenaria in acciaio che consentono di mantenere la loro altezza di 4,5 m coerentemente con il resto dell'edificio. Questo sistema strutturale garantisce flessibilità, consente la prefabbricazione e il montaggio veloce e il futuro riutilizzo a fine vita (aumentando la circolarità della proposta).



Sistema di sopralchi appesi alle travi del soffitto e rinforzati alle pareti.

I solai del piano superiore sono realizzati con lastre grecate in CLT, con travi in legno segato (profondità totale 50 cm), dimensionate in modo da integrare gli impianti nelle aperture interne. Ciò riduce il peso della struttura a meno di 2 kN/m<sup>2</sup> per piano. Ciò rappresenta una riduzione media del peso del 75% rispetto ai consueti sistemi strutturali in cemento armato utilizzati per le stesse campate. Sulla scala dell'edificio, ciò equivarrebbe a una riduzione del 50% del peso dell'edificio rispetto a un edificio tradizionale. Ciò consente di ridurre al minimo le dimensioni delle fondazioni, minimizzando il volume di terreno contaminato da rimuovere. I solai del Deposito Costumi nella Sartoria, del Deposito Attrezzeria e dell'Archivio nel blocco Accoglienza supportano 600 kg/mq.



Composizione strutturale dei sopralchi

Le lastre grecate in CLT poggiano sull'ala inferiore delle travi in acciaio Boyd, alte 550 mm, le cui cavità saranno coordinate con quelle della soletta, consentendo il passaggio dei condotti di ventilazione. Le travi Boyd consentono di guadagnare inerzia con un minor costo del materiale. Ciò, assieme all'utilizzo di acciai a basse emissioni (serie Xcarb, di Arcelor-Mittal o equivalenti), consente di ridurre notevolmente l'impronta di carbonio dell'edificio.

# Strutture e Costruzioni



Il tetto a shed, con i suoi lucernari rivolti a Nord, illumina la Sartoria. La luce naturale raggiunge anche i Laboratori attraverso il divario tra i mezzanini.

Questo acciaio è prodotto con un processo speciale che garantisce una notevole riduzione del carbonio (fino al 70% rispetto ad altri prodotti dell'industria siderurgica). Il processo utilizza una speciale reazione chimica con l'idrogeno invece dell'ossigeno, producendo acqua invece di CO<sub>2</sub>, e utilizza energie rinnovabili per fondere l'acciaio, evitando combustibili fossili. Queste travi sono appese alle capriate principali del tetto con cavi Macalloy in acciaio ad alta resistenza. Il rispetto della resistenza al fuoco degli elementi che integrano la struttura in legno si ottiene aumentando la sezione resistente.

Pertanto, il sistema strutturale è concepito con una bassa impronta di carbonio e, quindi, un ridotto impatto materiale e ambientale. La modulazione spaziale consente la configurazione di un quadro strutturale regolare, senza grandi conflitti con il resto dei sistemi dell'edificio. Le campate progettate consentono una grande flessibilità in termini di layout degli spazi e riducono i Life Cycle Costs (LCC): la riduzione del numero di giunti riduce i costi di manutenzione, i costi di smaltimento finali o a fine vita e i costi di riabilitazione o rinforzo per adattarsi a nuove esigenze future.

Le sezioni strutturali, in muratura e di fondazione degli edifici in calcestruzzo tendono a rappresentare più del 60% delle

emissioni di CO<sub>2</sub> in fase di costruzione. L'uso di questo sistema strutturale riduce le emissioni di carbonio del 75% in questa fase, consentendo alla struttura di essere considerata "carbon-negative" includendo il cosiddetto effetto "carbon sink" del legno durante tutto il suo ciclo di vita. Questa elezione dettagliata dei materiali consente di raggiungere i valori stabiliti dalle normative europee nell'Agenda 2030 (obiettivo per il 2050): cemento a basso clinker nelle membrature in calcestruzzo, acciaio Xcarb per la struttura in acciaio, e legno per il resto degli elementi strutturali. Il legno è l'unica materia prima che riduce la CO<sub>2</sub>. La visione di un uso economico delle materie prime mostra davvero quanta energia incorporata può essere risparmiata in questo modo. Una lastra nervata in CLT utilizza ¼ dell'energia grigia di cui ha bisogno un pavimento in cemento strutturalmente simile.

Inoltre, l'assemblaggio di questo scheletro in metallo e legno è pianificato utilizzando un sistema di tipo Plug & Play, simile a quello di un sistema prefabbricato, in cui si riducono notevolmente i tempi di montaggio in loco, e quindi l'impronta ecologica (carbon footprint) in fase di costruzione.



Il Bar, di finiture a legno, si affaccia sullo skyline di Milano, offrendo viste mozzafiato del tramonto sulla città, in conclusione di una visita a Magnifica Fabbrica.

## Finiture Costruttive

L'immobile privilegia finiture di carattere industriale. Laboratori, e sala prove per la regia che una pavimentazione in legno, ideale per la facilità della manutenzione per fissare i fondali scenici e ciò richiede frequenti sostituzioni dei listoni con solai areati. Le pareti interne saranno protette con materiali resistenti fino all'altezza di produzione. En la sartoria, e tutti le altri ambienti la pavimentazione sarà facilmente lavabile, con l'utilizzo di finitura en gres. All'interno della sartoria i vari ambienti sono divisi da pareti trasparenti per l'intercomunicazione degli spazi. Le superfici vetrate esterne sono ridotte al minimo, combinando soluzioni in policarbonato ed EFTE, con minor impatto. Queste facciate sono concentrate esclusivamente nella zona di Accoglienza, calcolate per rispettare le normative di riferimento.

## Intervento nel Palazzo di Cristallo

Il "Palazzo di Cristallo" è una testimonianza dell'archeologia industriale italiana. L'intervento su questo edificio sarà volto a preservare, recuperare e valorizzare i suoi valori architettonici, in particolare le due facciate, di dichiarato interesse culturale.



Veduta del Palazzo di Cristallo dall'accesso su Via Marcinelle.

La struttura in acciaio è lunga 310 m e larga 75 m, ed è suddivisa in tre navate di circa 25 m di larghezza e 19,50 m di altezza. Si compone di portali principali disposti su tre navate, di ca. 10 m di distanza; e portali secondari, senza colonne centrali, di ca. 10 m di distanza. Le colonne in acciaio hanno profili UPN, saldati a piastre di acciaio. La capriata ad arco poligonale è composta da tre parti, unite tra loro da bulloni. Le fondazioni delle colonne sono realizzate mediante plinti di cemento isolati, con sottostanti pali in cemento armato, profondi 2-3 metri.



Vista interiore dalla capriata ad arco poligonale.

La struttura metallica, in evidente stato di abbandono e conseguente degrado, è oggi interessata da un processo di corrosione. Pertanto, sulla base di queste considerazioni, si propone la seguente metodologia di azione:

1. Un'ispezione completa della struttura che permette di conoscere i dati necessari per le fasi successive, comprese le prove in situ, per stabilire la causa del deterioramento strutturale e la raccolta di dati sufficienti per essere incorporati nella fase di valutazione (geometria delle aste, resistenza meccanica, perdite in sezione).
2. La fase di valutazione si basa sulla categorizzazione di tre aspetti: l'aggressività dell'esposizione, il livello di danno materiale e il livello di danno strutturale. La valutazione della struttura può essere suddivisa in due aspetti principali: lo stato attuale, o Diagnosi, della struttura, e la sua evoluzione futura, o Prognosi.
3. In accordo con la fase precedente, saranno prese decisioni sul ripristino della struttura, misure per prevenire ulteriori attacchi, e l'eventuale rinforzo strutturale sia della struttura in acciaio che delle fondazioni.



Vista lo stato attuale della struttura in acciaio.

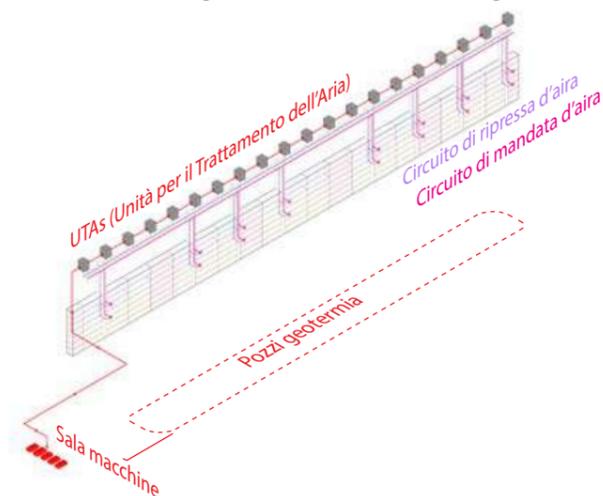
Sulla base delle informazioni disponibili si prevede che le superfici degli elementi strutturali in acciaio saranno sabbiate, la falegnameria danneggiata verrà ripristinata, i plinti di fondazione esistenti verranno consolidati mediante micropali, e gli elementi in acciaio maggiormente danneggiati dai processi di corrosione indotta verranno rinforzati.

# Impianti

La progettazione degli impianti si è fondata sul criterio della massima razionalità nell'organizzazione e distribuzione dei servizi. Lo schema principale dei percorsi dei condotti, dei tubi e dei cavi è organizzato a forma di "spina di pesce". I condotti di installazione e i gradini sono integrati nelle aperture esistenti all'interno degli elementi della struttura in legno.

Gli spazi sono riservati lungo l'asse centrale dell'edificio-Spina, che corre longitudinalmente per tutto l'edificio a due altezze, al livello -0,5 e al 13. Attraverso questi spazi corrono le linee principali dell'acqua, servizi igienici, circuiti aria condizionata idraulica, cavi di rame e fibre ottiche. Da qui si alimentano i diversi spazi produttivi della Magnifica Fabbrica.

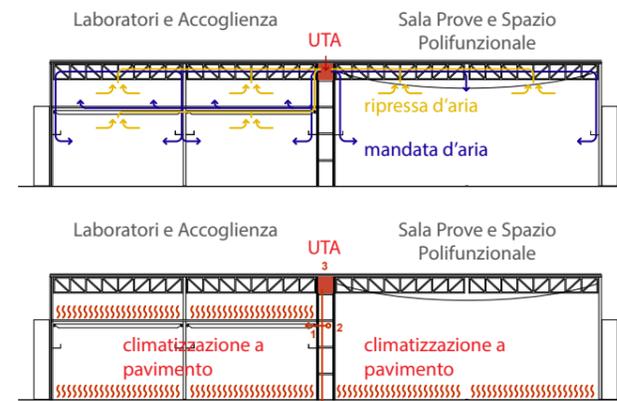
Il riscaldamento e il raffrescamento vengono effettuati combinando il riscaldamento/raffreddamento a pavimento e l'aria condizionata. La preparazione dell'aria di rinnovo e condizionamento avviene nelle UTA disposte lungo il corridoio centrale dell'asse del tetto. In totale sono 20 UTA di diverse dimensioni, comprese tra 14.000 e 55.000 m<sup>3</sup>/h, in grado di soddisfare le esigenze di ventilazione atte a garantire la qualità dell'aria interna, tenendo sempre conto delle esigenze delle officine con fonti di emissioni specifiche. La distribuzione dell'aria al piano terra è affidata a insiemi di condotti metallici di 600 mm di diametro posti lungo l'asse di ogni spazio, al di sotto della passerella dei visitatori. L'aria viene raccolta nei condotti disposti sul perimetro di ogni spazio. La ventilazione del soppalco avviene con canalizzazioni integrate nei fori delle lastre di legno CLT.



La produzione di calore e freddo per il condizionamento avviene centralmente, nella sala macchine posta all'estremità Sud dell'edificio. Una parte della stanza è aperta verso l'esterno. I fabbisogni di base, che si manifestano in molte ore dell'anno, sono coperti da pompe di calore acqua-acqua che funzionano con uno scambiatore geotermico composto da 200 sonde della lunghezza di 120 m, poste sul perimetro dell'edificio, su un'area di 14.000 mq per garantirne il corretto funzionamento. Tale

scambiatore ha una potenza termica di circa 1.200 kW, e alimenta le due pompe di calore acqua-acqua Carrier Aquasnap 30WI o similari. Questa capacità è completata da 3 pompe di calore aria-acqua, del tipo Carrier Aquasnap 30RQ-540 o simili, con una potenza combinata di 2.100 kW, che copre i picchi di domanda. L'impianto di produzione del caldo e del freddo prevede un serbatoio d'acqua di 200 m<sup>3</sup> per accumulare calore o freddo e massimizzare così l'integrazione tra la produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico e l'impianto di condizionamento. In questo modo si riducono i costi di esercizio poiché si massimizza l'autoconsumo di energia elettrica fotovoltaica.

La produzione di calore e freddo è completamente elettrificata, si evita l'utilizzo di combustibili, con una potenza complessiva di 4.580 kW termici. L'impianto di climatizzazione è molto efficiente con uno SCOP/SEER dell'ordine di 6, grazie all'eccellente efficienza del sistema geotermico che opera molte ore all'anno e copre il 60% delle richieste di calore e l'85% delle richieste di freddo.



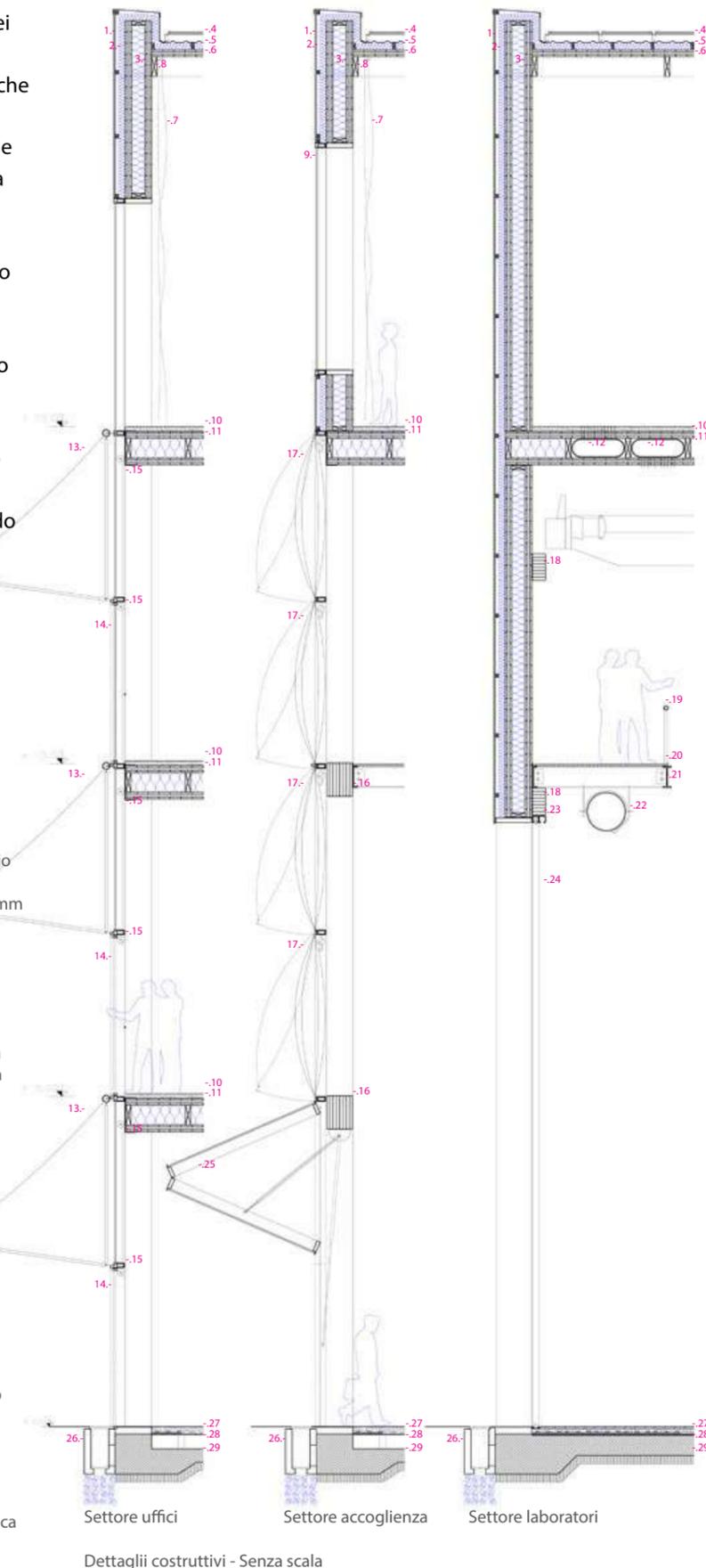
Il nuovo complesso verrà dotato di una cabina di trasformazione elettrica con potenza impegnata pari a 5.000 kW all'interno dell'Ambito 1. Le dimensioni della suddetta cabina, di ca. 30 mq, saranno stabilite con maggior precisione dal gestore della rete pubblica in fase di definizione del progetto.

Le impianto di depurazione include di depuratore chimico fisico a caduta con n. 4 vasche da ca. 40 mc. con una completa ispezionabilità e controllo delle possibili perdite verso vasche di raccolta realizzate all'interno di locali tecnico (en sotterranei in cemento armato) in modo da consentire l'ispezionabilità della loro superficie esterna. Le acque raccolte verranno poi inviate tramite pompe di rilancio nella vasca di raccolta del depuratore e, una volta depurate, verranno scaricate in fognatura. L'impianto di depurazione dovrà essere a servizio del trattamento delle acque di lavorazione dell'elaborazione costumi, della lavanderia, della scenografia (nei n. 2 locali fornelle colori) e della scenoplastica. Le impianto di aspirazione polveri nei reparti con attività finalizzate alla preparazione

delle scenografie in legno, ferro o alluminio, la realizzazione dei costumi, la verniciatura e più in generale le attività necessarie alla preparazione degli spettacoli con una serie di macchinari che sarà valutati da quanto è attualmente presente presso la sede dei Laboratori Scala Ansaldo per garantire le varie lavorazioni e la sicurezza sul posto di lavoro degli operatori. Impianto di aria compressa sono previsti per il seguenti reparti: scenografia; scultura; scenoplastica; officina meccanica; falegnameria; elaborazione attrezzi; e sartoria. I punti presa, (ca. 400), saranno distribuiti in modo omogeneo su colonne o dal tetto.

L'edificio sarà dotato di un impianto antintrusione, prevedendo l'installazione di sensoristica, in corrispondenza dei vari spazi, degli ingressi e dei punti di criticità verso un impianto di videosorveglianza di telecamere. Tutti gli sistemi impiantistico saranno gestiti da sistemi BEMS, con capacità di monitorare, controllare e regolare gli impianti anche da remoto, garantendo quindi il massimo controllo delle condizioni di comfort interne all'edificio e, allo stesso tempo, definire e monitorare l'implementazione delle strategie di gestione dell'energia e riduzione dei costi operativi grazie alla disponibilità di informazioni aggiornate in tempo reale. (Capitolo BIM)

1. Rivestimento di tavola verticale di Pino Autoclave 10x200cm, E15mm, su stecche massello 45x45x2000mm di Pino Autoclave
2. Isolante termo-acustico 'Rainscreen Duo Slab' ad alta densità 200mm
3. Pannello verticale di facciata in alveolare EGO-CLT Mix 400, 120x800cm, E400mm con isolamento termoacustico in Fibra di legno 240mm
4. Coperture fotovoltaiche di pannelli 165x100cm su profili montante in acciaio zincato da 100mm
5. Pannello Lsocop da copertura in poliuretano, profilo a 5 greche Isocop 300mm
6. Pannello di solai in EGO-CLT 120, 120x800cm, E12cm
7. Tenda oscurante
8. Trave lamellare abete 300x100mm, L12m
9. Facciata continua su sottostruttura in legno 'WICTEC 50A' E 50mmx 50mm
10. Pacchetto pavimento: assito 20mm, gomma isolante "fonostop" in doppio strato, sistema radiante in condotti (Pe-Xa) montati su placca di polistirolo espanso sp. 40mm e massetto armato 60mm, finitura con pulitura a macchina
11. Pannello di solai in CLT alveolare EGO-CLT Mix 500, 120x1200cm, E500mm (120+260+120 mm) con isolamento termoacustico in Fibra di legno E 260mm
12. Condotti tessile p. 0,6mm, per d'aria di ricambio e riscaldamento
13. Tenda a caduta con cassonetto, 750 x 250cm RAL 6017
14. Portefinestre scorrevoli 'alchimia Scorrevole Slide Tb65' 250x250cm
15. Tenda blackout 100%, blocco uv 88%, fissaggio in fusione di acciaio inox
16. Trave in legno lamellare 300x500mm
17. Cuscino in EFTE montato su telaio oscillante 6x2.5m
18. Trave in legno lamellare 200x400mm
19. Ringhiera in acciaio zincato
20. Pavimento in lastre di vetro
21. Profilo INP in acciaio zincato laminato a caldo 350cm
22. Condotti in acciaio zincato d.60cm, mandata ripresa d'aria
23. Guide di supporto per ante scorrevoli in acciaio zincato 15x15cm.
24. Ante scorrevoli della banchina di carico
25. Porta da basculante snodata accesso d'ingresso 50x60cm in policarbonato multicellulare, sp. 50m (TIM), semitrasparente
26. Drenaggio con canale grigliato zincato a caldo
27. Pacchetto pavimento: assito 20mm, gomma isolante "fonostop" in doppio strato, sistema radiante in condotti (Pe-Xa) montati su placca di polistirolo espanso sp. 40 mm e massetto armato 60mm, e pavimento in legno
28. Strato di magrone, membrana di polietilene HDPE, Vespaio areato in plastica riciclata tipo Iglù, e soletta armata
29. Lastra di fondazione interrata 400mm



# Energia

Zero Energy Building: Il progetto si impegna a realizzare un edificio a consumo energetico zero. Ciò significa raggiungere un equilibrio energetico neutro tra l'energia consumata e quella generata da fonti rinnovabili captate dall'edificio stesso. L'obiettivo è raggiungere questo bilancio energetico neutro a livello di reale esercizio, contando tutti i consumi, tra cui riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione e consumi elettrici delle apparecchiature e delle macchine utilizzate nei processi produttivi che vengono svolti quotidianamente.

I primi calcoli prevedono i seguenti consumi:

	Domanda kWh / m2, anno	Consumo specifico	Consumo totale MW/anno
Riscaldamento	70	14	756
Refrigerazione	40	8	432
Ventilazione	20	20	1.080
Illuminazione	49,5	49,5	2.673
Attività produttiva	60	60	3.240
<b>TOTALE</b>		<b>151,5</b>	<b>8.181</b>

Alle necessità di riscaldamento e raffrescamento si risponde principalmente attraverso sistemi radianti integrati nei pavimenti, che consentono di climatizzare principalmente l'area occupata dai lavoratori e di ridurre così questo tipo di consumo energetico. Un involucro solido predeterminato, con pochi spazi vuoti e un potente isolamento aiutano a ridurre le esigenze di condizionamento dell'aria. Caldo e freddo sono prodotti con apparecchiature elettriche centralizzate ad alto rendimento. In questo modo il consumo totale è un consumo elettrico. La ventilazione è generalmente regolata da sensori di CO2, e, nelle officine, da sensori che registrano alcuni inquinanti: composti organici volatili, particelle o altro, per garantire la qualità dell'aria interna riducendo i consumi energetici.

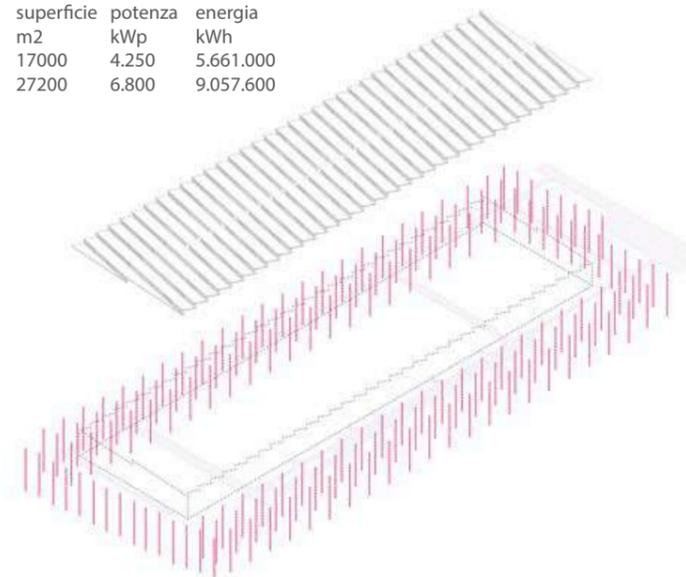
L'elevata efficienza degli impianti di condizionamento si ottiene in diversi modi: la produzione di calore e freddo si basa sull'apporto di energia geotermica a bassa entalpia, la preparazione dell'aria di rinnovo viene effettuata con recuperatori di calore, mentre le pompe ed i ventilatori si avvalgono di sistemi di regolazione della frequenza.

La produzione di energia elettrica avviene per mezzo di un impianto fotovoltaico integrato nel tetto della Magnifica Fabbrica. Il tetto è a shed, con le superfici inclinate perfettamente orientate a Sud. In questo orientamento, i moduli fotovoltaici sono disposti nelle 34 fasce che compongono il

tetto a shed. La superficie totale del tetto occupata dall'impianto fotovoltaico è di 27.200 mq, con una capacità fotovoltaica di 6.800 kWp. Con questa potenza elettrica, nelle condizioni di irraggiamento solare a Milano, vengono generati circa 9.058 MWh all'anno, ovvero il 110% dell'energia elettrica consumata dall'edificio. Con i prezzi correnti dell'energia elettrica, l'impianto fotovoltaico è altamente redditizio, con un ritorno sull'investimento dell'ordine di 3 anni. Sono inoltre previsti pozzi geotermici che circondano la Magnifica Fabbrica, destinati principalmente all'utilizzo del riscaldamento e dell'acqua calda.

ENERGIA SOLARE FABBRICA

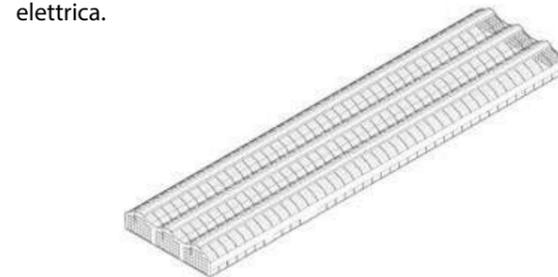
superficie m2	potenza kWp	energia kWh
17000	4.250	5.661.000
27200	6.800	9.057.600



GEOTERMIA FABBRICA

Disposizione dal lotto per 200 pozzi (ogni 10 m) a 120 metri di profondità. La stima dell'output sarà effettuata dopo l'analisi delle condizioni del sito.

Data la necessità di influenzare positivamente l'ambiente, il progetto prevede una riserva di spazio nella struttura preesistente del Palazzo di Cristallo, al fine di ampliare il campo fotovoltaico, ed aumentare così la propria produzione di energia elettrica.

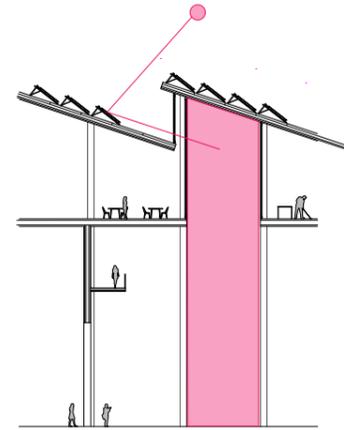


ENERGIA SOLARE PALAZZO

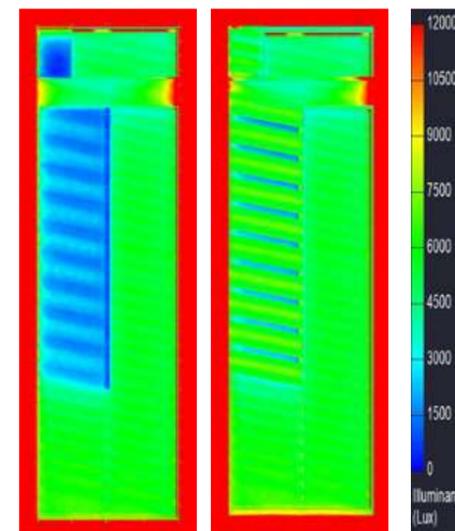
superficie m2	potenza kWp	energia kWh
5400	1.350	1.798.200
7200	1.800	2.397.600

# Illuminazione

Storicamente, la strategia del tetto a shed è comune negli edifici industriali. Tale tipologia di tetto è composta da un lato opaco che si rivolge al sole, prevenendo l'irraggiamento diretto ed evitando fonti di luce intense (qualità della vista) e l'ingresso di calore. L'altro lato è finestrato, consentendo l'ingresso della luce riflessa dal cielo, e fornendo una luce naturale uniforme su vaste aree. Oggi, il tetto a shed ha anche il potenziale di utilizzare la sua parete opaca verso Sud per la generazione di energia rinnovabile attraverso i pannelli solari.



Il grande contributo di questa strategia alla qualità della luce diurna permette di ridurre il consumo di energia. La luce elettrica è controllata da un generale sistema domotico automatizzato, con sensori di luce naturale che regolano l'utilizzo della luce elettrica (soluzioni energetiche ad alto rendimento).

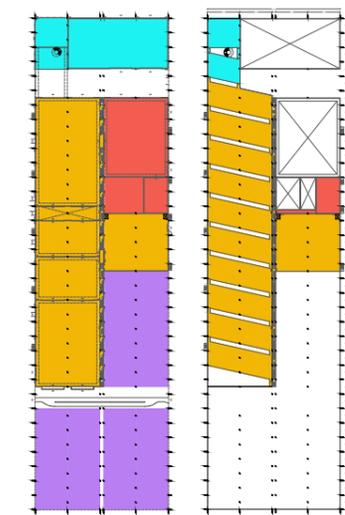


Livelli di illuminazione L0 - L+15

In Magnifica Fabbrica, tutti i programmi di lavoro ricevono luce naturale. Poiché la Sartoria è uno dei programmi che richiede la maggiore intensità luminosa, essa è posizionata al livello +15 così da accedere direttamente alla luce naturale. Il resto dei programmi riceve sempre luce naturale attraverso lucernari o direttamente dalla facciata nell'area di accesso, consentendo

così fattori di luce diurna elevati in tutto l'edificio: DF del 2% nei Laboratori al livello 0 e DF del 6% nei Laboratori al livello +15 (laboratori di costumi). Questi fattori di luce diurna garantiscono un risparmio energetico per il massimo numero di ore al giorno.

Per le aree di lavoro è importante avere una luce diffusa, omogenea, senza ombre, contrasti marcati o sbalzi di intensità luminosa. La luce artificiale scelta per il progetto è una luce diffusa (temperatura colore 4000K) per illuminazione generale, in dialogo con la luce diurna disponibile. I corpi illuminanti (LED e vita utile di 50.000 ore, che non necessitano di sostituzione) saranno montati su binari energizzati, completati da farette per dinamismo.



Livelli di illuminazione L0 - L+15

- F. Compiti visivi a basso contrasto e dimensioni ridotte 1000-1500-2000lx
- D. Compiti visivi grandi e ad alto contrasto 200-300-500 lx
- C. Aree di lavoro per attività semplici 100-150-200 lx
- B. Orientamento semplice per visite brevi 50-75-100 lx

Il fattore di luce diurna (DF) misura la percentuale di luce diurna disponibile in un punto specifico dell'edificio: DF < 2%, una stanza verrà percepita come buia. L'illuminazione elettrica sarà necessaria per la maggior parte delle ore diurne. 2% < DF < 5%, una stanza verrà percepita come illuminata a giorno, anche se potrebbe essere necessaria un'illuminazione elettrica supplementare. DF > 5%, una stanza risulterà illuminata vigorosamente a giorno. A seconda del compito da svolgere, l'illuminazione elettrica potrebbe non essere necessaria durante le ore diurne.

L'impiantistica sarà progettata con architettura a zone di medesima destinazione d'uso. Le singole zone saranno dotate di protezioni separate su differenti circuiti (luce e prese di energia terminali). La distribuzione dell'energia sarà progettata al fine di garantire un'agevole manutenibilità dell'impianto. La progettazione dell'illuminazione di sicurezza curerà la presenza dell'illuminazione in emergenza di tutte le zone del fabbricato.

# Acustica

Il progetto acustico degli spazi sarà sviluppato per:

- garantire lo svolgimento delle attività previste in condizioni acustiche ottimali (in particolare per le sale prove e spazio multifunzione);
- ottimizzare le prestazioni di isolamento acustico per utilizzo degli spazi in contemporanea, limitando la propagazione del rumore reciproco tra ambienti a differente destinazione d'uso;
- contenere il rumore ambientale, in riferimento al rumore immesso in esterno dalla realizzazione di quanto in progetto.

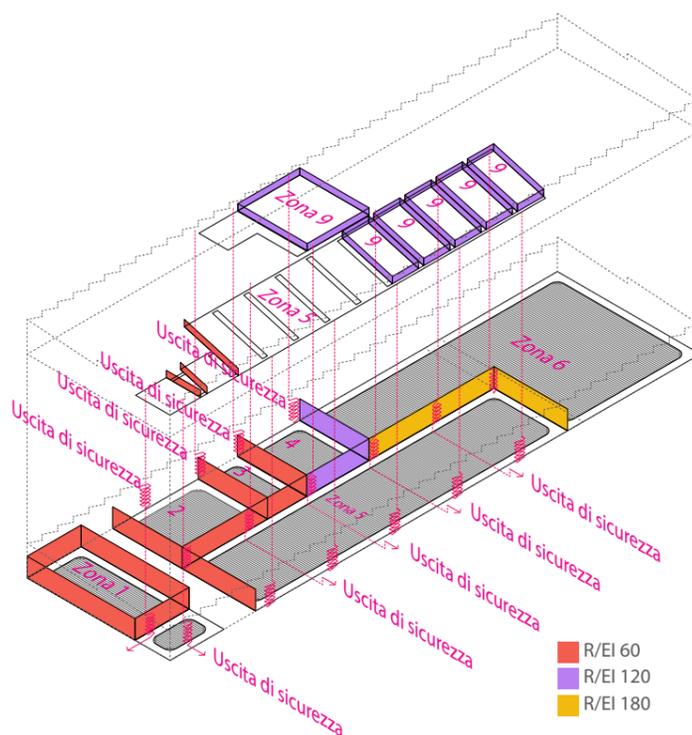
L'acustica della sala prove dovrà discostarsi il meno possibile da quella dello spazio dove l'orchestra e/o il coro si esibiranno, per cui il tempo di riverberazione dovrà avvicinarsi il più possibile a quello rilevabile sul palcoscenico o nella fossa del Teatro. Inoltre, sia il genere musicale che il numero di musicisti presenti, possono richiedere tempi di riverberazione differenti: si propone un sistema ad acustica variabile che permetta di modificare le condizioni acustiche mediante l'aggiunta o la scomparsa di elementi fonoassorbenti o fonodiffondenti, in funzione delle esigenze.

La stessa metodologia verrà adottata nello spazio multifunzionale, un ambiente che ospita eventi con caratteristiche e requisiti acustici molto diversi, per cui si ottimizza la risposta della sala in base al tipo di performance. Nel caso specifico, oltre all'adozione di pannelli di rivestimento ruotabile e di tendaggi (aggiunti o tolti), si propone l'utilizzo di pannelli a soffitto (alzati o abbassati) variando la risposta acustica della sala agendo anche sul suo volume. L'utilizzo di pannelli fonoassorbente sospesi è inoltre particolarmente importante nel caso di ambienti alti, per impedire la presenza di riflessioni sonore dannose. I pannelli acustici in questo caso sono molto efficaci perché consentono di rinforzare il segnale sonoro, fornendo riflessioni utili sia sul palcoscenico che sulla platea.

Per ottimizzare le prestazioni di isolamento acustico delle sale prova si realizza un doppio involucro (la cosiddetta "box in a box") con pareti e solai disaccoppiati dalle strutture esistenti al fine di annullare le trasmissioni del suono tra ambienti vicini. I componenti che delimitano la sala prova orchestra dovranno essere caratterizzati da un potere fonoisolante R almeno pari a 65-70 dB nell'intero spettro di frequenze. Tale soluzione evita la propagazione del rumore generato all'interno delle diverse sale prova, permettendone l'utilizzo in contemporanea, che l'introduzione al loro interno di rumori provenienti dai vicini laboratori artigianali, contribuendo a mantenere il rumore di fondo entro 35-40 dB(A).

Il trattamento con materiale fonoassorbente dei soffitti riduce la riverberazione all'interno di tutti gli spazi di lavoro e contribuisce a contenere il livello sonoro generato al loro interno.

# Prevenzione incendi



La prevenzione incendi per l'edificio in oggetto viene approntata in conformità alle prescrizioni di cui al D.P.R. 01/08/2011, n° 151 e regolamento attuativo di cui al D.M. 07/08/2012, sulla base delle strategie antincendio di cui ai D.M. 15/08/2015 (RTO) e ss.mm. ii. e specifiche RTV relative all'attività principale ed alle attività secondarie in esso svolte.

Nella fattispecie, per attività principale si individua la destinazione d'uso opificio con depositi di varia natura e attività aperte al pubblico quali pubblico spettacolo, bar/ ristorazione, ecc. La volontà da parte della committenza e dei progettisti architettonici è inoltre quella di realizzare delle passerelle/ camminamenti in quota al fine di garantire ai visitatori esterni la possibilità di vedere tutti i processi di lavorazione che vanno dalla costruzione di scenografie alla realizzazione di abiti.

Inoltre al fine di garantire un layout funzionale tra le varie attività produttive, dove ogni sotto area di produzione deve essere connessa tramite dei carriponte per poter movimentare le scene in via di preparazione, si è reso necessario realizzare dei cunicoli interrati di tipo a prova di fumo al fine di permettere l'esodo in sicurezza degli occupanti.

Ne deriva la necessità di approcciare la prevenzione incendi in termini prestazionali tramite la metodologia della FSE avendo come obiettivi principali i seguenti punti:

- garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti in termini inclusivi

- anche di eventuali portatori di handicap
- garantire l'intervento delle squadre di soccorso in ogni piano/quota dell'edificio
- evitare che un eventuale incendio inneschi dei danni spropositati alle strutture rispetto all'eventuale causa (vedasi i depositi container).

Sulla base di tali obiettivi di sicurezza si prevede la necessità di valutare in modo molto accurato quale è il tempo necessario per l'esodo delle persone (RSET) tramite l'utilizzo di appositi modelli di esodo (Pathfinder) e identificare tutte le soluzioni impiantistiche necessarie, tramite la cooperazione di impianto di evacuazione di fumo e calore (L III strategia S8 del NCPI), di impianti di protezione attiva (L IV strategia S6 del NCPI) e di diffusione sonora (EVAC - Livello IV strategia S7 del NCPI), al fine di garantire un tempo utile per l'esodo delle persone (ASET) con sufficienti margini di sicurezza.

La determinazione del tempo utile per l'esodo (ASET) sarà valutata in termini quantitativi tramite l'utilizzo di appositi software di simulazione fluidodinamica (FDS e/o Ansys CFX) necessari per comprendere la stratificazione dei fumi e le temperature raggiunte nei vari ambienti.

In termini qualitativi si individuano i seguenti impianti di protezione attiva nei vari ambienti per garantire un idoneo margine di sicurezza:

- Opificio : impianto di rilevazione fumo e calore; Idranti; impianto sprinkler in specifiche aree a maggior rischio (es. depositi, aree locali con particolari lavorazioni, ecc.) da definirsi con un approccio prestazionale (FSE); impianto di evacuazione di fumo e calore naturale livello III capitolo S8 del NCPI
- Aree Aperte al pubblico : impianto di rilevazione fumo e calore; Idranti; impianto sprinkler; impianto di evacuazione di fumo e calore naturale per la zona bar/cantina e camminamenti interni all'opificio livello III capitolo S8 del NCPI; impianto di smaltimento di fumo e calore naturale per altre aree livello II capitolo S8 del NCPI
- Deposito container in caso di essere coperto: impianto di rilevazione fumo e calore; Idranti; impianto di protezione attiva tipo sprinkler da definirsi con un approccio prestazionale (FSE); impianto di evacuazione di fumo e calore naturale appositamente dimensionato per evitare il fenomeno del flash over all'intero del deposito per un tempo congruo per la gestione dell'emergenza (approccio prestazionale FSE)

In via preliminare nei diagrammi sotto riportati vengono esplicitati i livelli di rischio individuati con le relative strategie antincendio secondo il Nuovo Codice di Prevenzione Incendi per le macro attività individuate.

# Accessibilità

Magnifica Fabbrica si organizza in quattro piani, i piani non hanno dislivelli interni e sono senza barriere architettoniche. Alla Fabbrica si accede dal parco lungo la Via Caduti di Marcinelle, con un pavimento continuo, senza cambio di livello. Agli altri livelli si accede dalla Accoglienza che si collega attraverso le passerelle al livello 10 alla spina dorsale che attraversa l'edificio. Scale e ascensori accessibili si trovano ad Accoglienza (2 ascensori, 3 scale) e in tutta la spina (4 ascensori, 6 scale). Anche il fabbricato conta con 3 montacarichi accessibili (1 dalla Accoglienza per collegare banchina di carico, bar e cantina, 2 nella zona di Deposito per collegare Deposito, Attrezzatura, Magazzino e Sale Prove). Le porte, infissi esterni, servizi igienici, scale, ascensori, e segnaletica saranno disegnati e localizzati seguendo la normativa vigente (DPR, DM, LR). In questo modo la Fabbrica si presenta come uno spazio continuo e inclusivo per tutte le persone.

L'ampliamento del Parco della Lambretta è previsto anche come parco accessibile a tutte le persone. È stato progettato senza scale e tutte le pendenze sono state calcolate secondo standard di accessibilità. L'accesso universale al Palazzo de Cristallo è assicurato attraverso la sua spianata principale. Il parco raccoglie un'ampia fascia di utenti e consente lo svolgimento di diverse attività. Sarà percepito come un luogo sicuro, con percorsi privi di barriere architettoniche, facilmente accessibile e percorribile a piedi o con mezzi di micromobilità.

Sia l'edificio che il parco saranno ambiti inclusivi e accessibili per tutti gli utenti. La sua posizione ben connessa alla viabilità ciclopedonale assicura la visita di utenti diversi, sia persone del quartiere ma anche individui di altri settori della città. I programmi definiti con uno studio minuzioso di masterplan generano un magnifico ambito per la collaborazione e la partecipazione cittadina.

Questo pubblico, sarà benvenuto in un edificio e un parco, facilmente percorribile e riconoscibile. Per aumentare l'integrazione di propongo differenze specifiche, ma allo stesso graficamente simili, per tutti i tipi di utenti, (bambini, adulti, anziani, persone con disabilità, e funzionari). La segnaletica giocherà un ruolo fondamentale nel facilitare il facile riconoscimento delle zone programmatiche. La coordinazione di questo progetto con l'architettura e paesaggio sarà molto importante.

# BIM

L'uso del BIM, facilita l'industrializzazione dell'intero processo di costruzione, e la gestione successiva dell'organismo edilizio attraverso un Building Management System - BMS. Il team di lavoro, con esperienza notevole nello sviluppo BIM, nominerà a una figure di riferimento interno, responsabili della corretta applicazione delle procedure y gestione de nostro Common Data Environment.

## Coordinamento di progettazione

BIM permette l'integrazione e visualizzazione simultanea di tutti i parametri richiesti per il controllo del progetto con una metodologia di coordinamento interdisciplinare:

- Design Review, modelli 3D risolvono problemi di progettazione e costruibilità, anticipando e riducendo conflitti e interferenze.
- 3D Coordination attraverso la condivisione di diversi modelli verso il software di Clash Detection per eliminare conflitti e/o interferenze.
- Quantity Take Off per l'estrazione delle quantità in relazione alla verifica dei costi di costruzione e gestione del progetto, permettendo la redazione di computi metrici stimativi condivisi.

## Coordinamento in situ

BIM sarà lo strumento per coordinare la costruzione della fabbrica e il parco verso dell'utilizzo dei diversi programmi urbani esistenti e ai flussi ciclopedonali. L'obiettivo sarà pianificare la costruzione senza interrompere l'uso del parco e la viabilità circostante.

## Costruzione dell'edificio e parco

Il progetto della Magnifica Fabbrica è pensato con una logica semplice e un sistema modulare chiaro. I diversi sistemi materiali e i suoi assemblaggi si modellano per massimizzare l'efficienza dei processi costruttivi. D'altra parte, la strategia del parco cerca di rimuovere la minor quantità di terreno e proteggere le aree contaminate. Per questa fase il sistema BIM sarà chiave nell'economizzazione costruttiva, tempo e materiale.

## Funzionamento e utilizzo dei sistemi

La coordinazione di spazi flessibili con uso variabile, insieme alla variabile climatica saranno fattori importanti nella programmazione dei sistemi di efficienza energetica (aria, fotovoltaico, ecc.). In fase di progettazione definitiva verrà sviluppata un'analisi dell'edificio in termini di LCA (Life Cycle Assessment verso la quantificazione dell'utilizzo delle risorse e delle emissioni nell'ambiente) e LCC (Life Cycle Costing) verso una valutazione dei costi dalla realizzazione fino alla sua dismissione. Durante la vita utile dell'edificio, il Building Energy Management System (BEMS) introduce l'intelligenza artificiale all'interno dell'edificio e abilita modalità innovative di automazione, gestione e controllo da remoto degli impianti.

# Prime indicazioni sicurezza

## Costruzione prefabbricata

Trattandosi di una costruzione prefabbricata, l'opera de Magnifica Fabbrica prevede un intervento di più flussi (materiali e persone) nelle prime fasi del progetto (preparazione del terreno, fondazioni), mentre il montaggio della struttura in legno con sistema a secco plug-in consentirà grande agilità e coordinazione.

## Ampliamento del Parco della Lambretta

Per quanto riguarda i lavori di ampliamento del Parco della Lambretta, si prevede di utilizzare l'asse di circolazione esistente ad est del Palazzo de Cristallo per l'accesso dei materiali e il coordinamento dei lavori. Ciò consentirà di non disturbare la natura esistente e consentirà la continua fruizione del parco ad ovest durante l'esecuzione dei lavori. Il restauro del Palazzo stesso prevede il montaggio di un sistema di ponteggio dalla rotaia del carroponte, per evitare la distruzione della vegetazione e garantire l'accessibilità diretta alla struttura.

## Cantiere

La cantierizzazione dell'intervento dovrà presentare il minor impatto possibile sul contesto in cui si andrà ad inserire l'opera. Gli spazi dedicati al cantiere saranno delimitati con una recinzione, all'interno della quale verranno installati tutti i servizi logistici, inclusi i baraccamenti sanitari per i lavoratori.

All'interno sarà anche prevista anche la predisposizione di una zona recintata quale area di deposito per i materiali e per i mezzi. I flussi di traffico generati dal cantiere andranno coordinati con i flussi delle automobili dei residenti nella zona. Saranno la cantierizzazione e il PSC come ma descrivere tutti gli apprestamenti e le modalità per gestire la coesistenza del traffico e del cantiere.

I piani di sicurezza dovranno tenere in debita considerazione tutte le problematiche comuni e generali di cantiere e riportare le scelte di natura logistica, conseguenti all'andamento dei lavori. I PSC dovranno inquadrare le condizioni per l'organizzazione della logistica di cantiere e rispondere ai requisiti richiesti dalla normativa antinfortunistica vigente. Dovranno contenere indicazioni operative sul coordinamento e sulla gestione organizzativa delle imprese e delle lavorazioni.

Gli allegati costituiranno parte integrante dei piani di sicurezza: le schede di individuazione ed analisi dei rischi, gli schemi organizzativi del cantiere, piani di emergenza ed evacuazione, il cronoprogramma dei lavori, i costi della sicurezza, il fascicolo dell'opera.

# Indirizzi per il progetto definitivo

La dimensione e complessità dell'opera della Magnifica Fabbrica e l'ampliamento del parco della Lambretta richiederanno il chiarimento di vari parametri. Di seguito sono elencati i principali:

## Opere Civili

Via Caduti Marcinelle: In caso di suo spostamento verso nord, tutte le reti di distribuzione dovranno essere reindirizzate. Per quanto riguarda lo sviluppo del parco, e del nuovo edificio, il sito è considerato potenzialmente contaminato e richiede uno studio di analisi di rischio, attualmente in via di elaborazione, che dovrà essere approvato dagli Enti e che valuterà i potenziali impatti sanitari e ambientali dei contaminanti presenti nel sito, stabilendo se il sito necessita di un intervento di bonifica o di messa in sicurezza.

## Opere Strutturali

Per la nuova costruzioni, sarà richiesto uno studio approfondito della qualità del suolo, per verificare i presupposti strutturali del progetto. Il progetto definitivo deve prevedere un accurato rilievo geometrico delle strutture esistenti Palazzo de Cristallo, ed una contemporanea campagna di indagine che consenta la caratterizzazione delle stesse. Verranno inoltre previste specifiche indagini geotecniche finalizzate alla verifica della situazione di fondazione delle strutture esistenti ed alla progettazione delle fondazioni delle nuove strutture ai sensi della Normativa vigente.

Le indagini strutturali sull'esistente saranno eseguite ai sensi dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", D.M. 17/01/2018 e della Circolare esplicativa di cui al D.M. 21/01/2019. Per le strutture esistenti, le norme vigenti prevedono l'obbligo di adeguamento sismico. In accordo al capitolo 8.5.4 delle NTC 2018, i fattori su cui si basa la stima del livello di conoscenza di un edificio sono lo studio della geometria della struttura, i dettagli costruttivi, le proprietà dei materiali, le connessioni tra i diversi elementi e le loro presumibili modalità di collasso. Si prevede quindi di raggiungere almeno un livello di conoscenza LC2 al quale la normativa prevede che si accompagnino una serie di indagini di tipo limitato in situ sui dettagli strutturali e sui materiali nei termini previsti dalla Circolare Esplicativa a cui si fa di seguito riferimento.

# Aspetti economici - finanziari

El progetto attiva un nuovo polo culturale, artistico e produttivo a Milano. Magnifica Fabbrica avrà un ruolo attivo nella rigenerazione urbana delle periferie, coadiuvata dalla realizzazione di una nuova area verde estesa a circa 24 ettari.

## Superfici di intervento

Si dividono in due ambiti: AMBITO 1 di complessivi 89.910 m2 suddivisi in 63.660 m2 a sud di Via Caduti di Marcinelle e 26.250 a nord, e l'AMBITO 2 di complessivi 78.570 m2. La stima considera come Caso Base lo SCENARIO 1 ovvero il mantenimento dell'attuale tracciato di Via Caduti di Marcinelle. Lo SCENARIO 2 in termini di costo è considerabile al pari di quello approfondito nella presente stima, in quanto si intendono comunque mantenuti i sottoservizi nell'attuale posizione.

## La stima

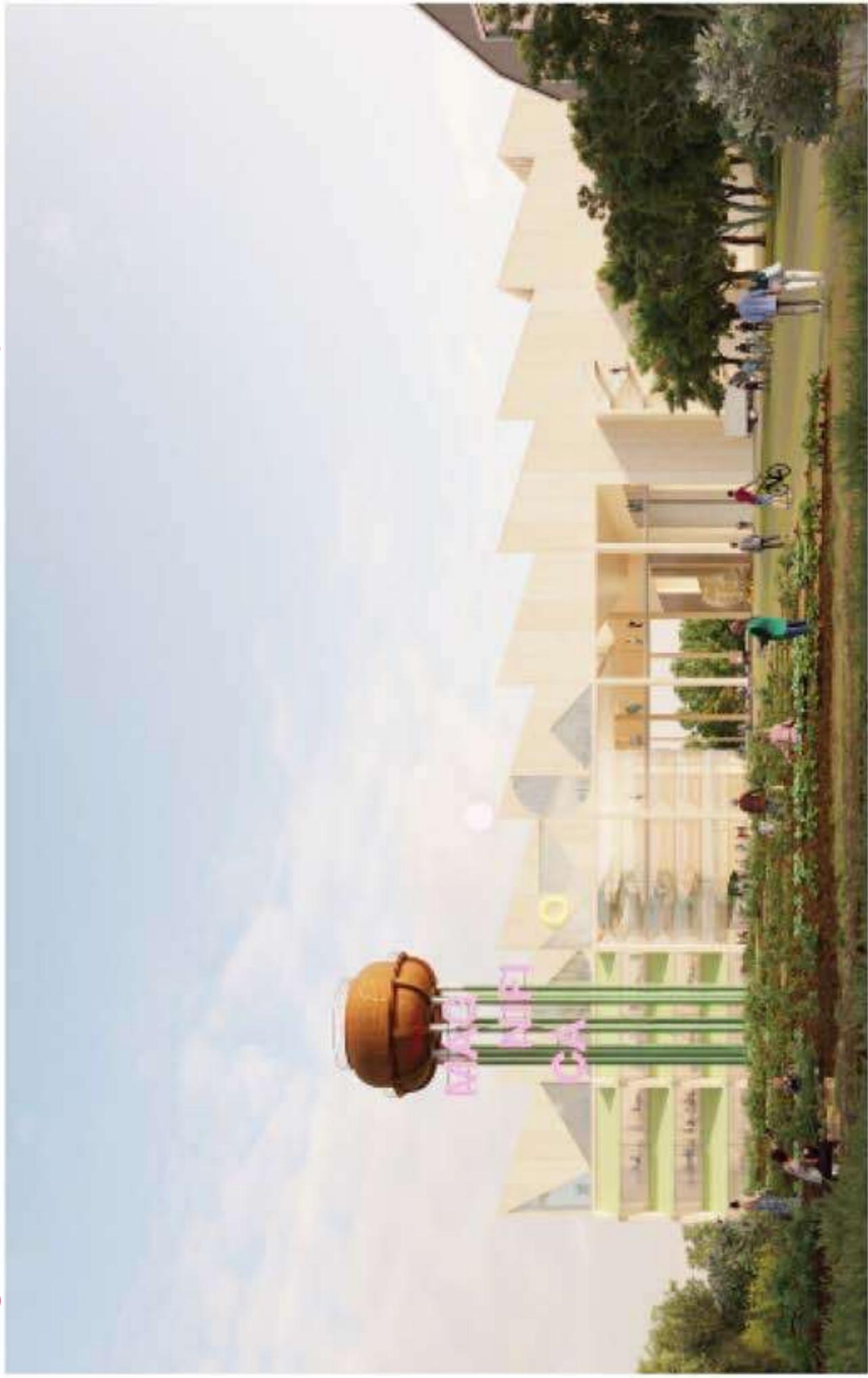
La stima è stata realizzata con valori parametrici di riferimento desunti da interventi similari già condotti, indagini di mercato o specifiche analisi con prezzi desunti dal Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche gennaio 2021. I valori adottati sono confrontabili con interventi con similari caratteristiche morfologiche e costruttive, e di pari livello rispetto al caso preso in esame. Si è tenuto conto inoltre delle particolarità della struttura in legno della Magnifica Fabbrica, sviluppando con alcuni produttori le migliori soluzioni di fattibilità in termini economiche e di produzione, sulla base delle richieste di altezze e luci libere che consentano lo svolgimento delle attività interne. Anche i prezzi valutati tramite offerte di fornitori sono stati riferiti al 2021. Si fa presente inoltre che introducendo una nuova categoria di opere nell'AMBITO 1 (costruzioni in c.a. S.03), sono stati rivalutati gli onorari a base di gara.

	Importi Totali
<b>Ambito 1</b> - Magnifica Fabbrica	€ 65.028.300
Si prevede la costruzione ex novo di edificio polifunzionale ad uso industriale con tecnologia in legno lamellare e fondazioni in calcestruzzo a plinti isolati.	

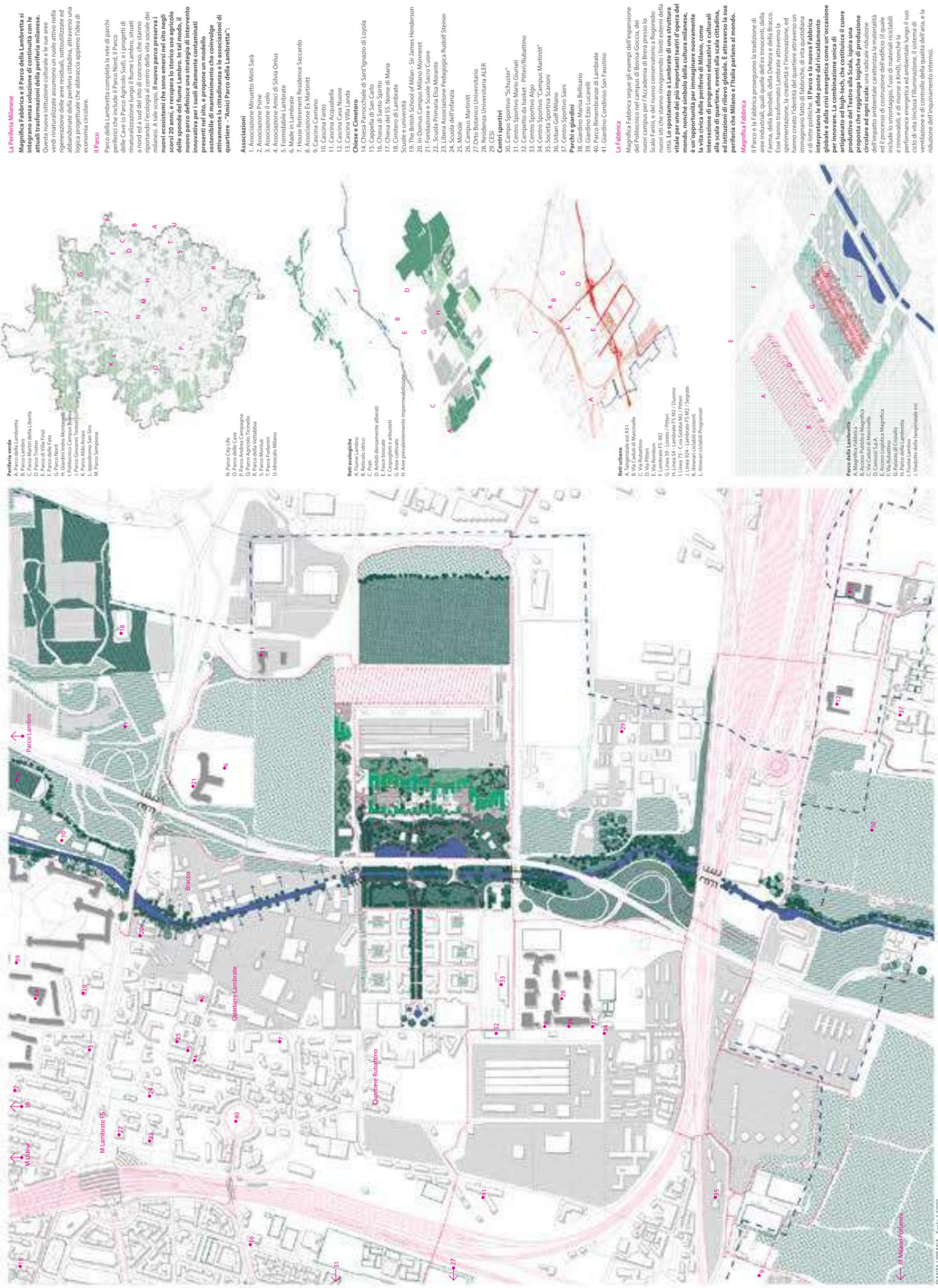
	Importi Totali
<b>Ambito 2</b> - Ampliamento Parco Della Lambretta	€ 11.580.200
Si prevede il mantenimento dell'edificio esistente denominato Palazzo di Cristallo con interventi di riqualificazione e rinforzo delle strutture esistenti e opere paesaggistiche nell'ampliamento del parco.	

Nel documento allegato Calcolo Sommario delle Spesa, si riepilogano gli importi delle opere, secondo le categorie del bando.

# Magnifica Fabbrica, una nuova istituzione alle porte di Milano

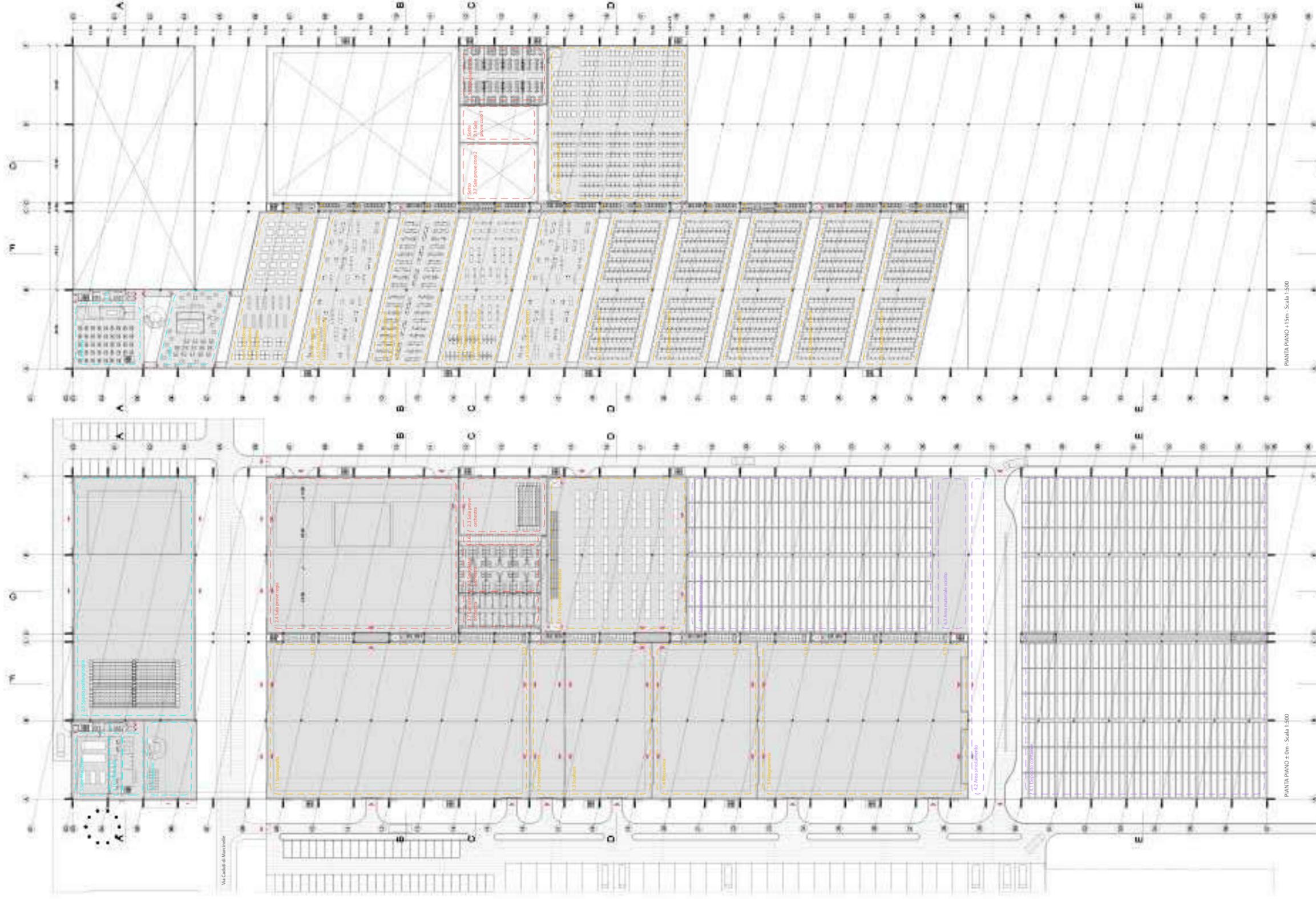


L'ingresso pubblico a Magnifica Fabbrica dal punto di vista dei visitatori in arrivo da Lambiate.





# La Fabbrica, i suoi programmi e le suoi funzioni



PIANTA PIANO ± 0m - Scala 1:500

PIANTA PIANO +15m - Scala 1:500

PIANO +15m - Scala 1:2000

SOFFITTO - Scala 1:2000

## Fabbrica

Un unico edificio, lungo 425 m, largo 115 m ed alto 24 m, ospita tutti i programmi funzionali di Magnifica Fabbrica al di sotto di un unico tetto. Quattro navate strutturali larghe 28 m ospitano l'Accoglienza, le Sale Prove, Laboratori, Scenografia, ed i Depositi. Lungo Spina larga 4 m, che ospita gli spazi per la circolazione verticale, l'ingegnerizzazione meccanica, elettrica ed idraulica (MEP), e tutti i programmi di supporto Spogliatoi, Bagno, Uffici, Corridoi, Il tutto a shed, con i suoi 36 lucernari esposti a Nord, adotta soluzioni costruttive proprie dell'architettura industriale al fine di assicurare condizioni ideali di illuminazione naturale in tutto il percorso, in modo da creare un luogo di lavoro e di studio sufficientemente luminoso, confortevole e sufficientemente largo da scavalcare via Cialdini di Marcelline e mostrare il proprio ingresso pubblico. L'edificio è stato studiato e progettato per ospitare le produzioni del Teatro alla Scala, Magnifica Fabbrica è un centro culturale, artistico e produttivo aperto a tutti, che ospita le produzioni del Teatro alla Scala, Magnifica Fabbrica è un luogo dove tutto è possibile, in grado di assistere alla genesi degli spettacoli. Concepita per ospitare le produzioni del Teatro alla Scala, Magnifica Fabbrica è un luogo di lavoro, di studio, di ricerca, di sperimentazione, di immagazzinamento e mobilitazione, la sua architettura rende tutti gli aspetti tecnici legati al processo artistico accessibili ad un pubblico più ampio.

Superficie		SUP. NET	
COD.	ZONA	M2	M2
1.1	Scenografia	5,205	31,440
1.2	Scenografia	702	2,356
1.3	Scultura	1,806	593
1.4	Officina meccanica	2,152	688
1.5	Falegnameria	4,304	3,798
1.6	Sartoria	11,952	3,895
1.6.1	Lavanderia	300	
1.6.2	Mogliera	300	
1.6.3	Mogliera	182	
1.6.4	Area taglio	584	
1.6.5	Deposito tessuti	332	
1.6.6	Area cantieri	284	
1.6.7	Area cantieri in filo	284	
1.6.8	Elaborazione costumi	432	
1.6.9	Elaborazione costumi	302	
1.6.10	Camerini di prova	302	
1.6.11	Deposito provvisorio	8,050	
1.6.12	Deposito	5,605	
1.7	Deposito attrezzi	1,210	
1.8	Elaborazione attrezzi	202	
1.9	Tappezzeria	303	
1.10	Magazzino generale		
2	Sale prove per il coro 1		
2.1	Sale prove per il coro 2		
2.2	Sala prove per l'orchestra		
2.3	Sala prove per la regia		
2.4	Spazio polifunzionale (in Acoglienza)		
2.5	Spazio polifunzionale (in Acoglienza)		
3	Accoglienza		
3.1	Uffici		
3.2	Archivio		
3.3	Spogliatoi personale tecnico (30)		
3.4	Spogliatoi per gli orchestrali (12)		
3.5	Spogliatoi per gli orchestrali (12)		
3.6	Deposito strumenti dell'orchestra		
3.7	24 Camerini		
3.8	Mensa con cucina		
3.9	Bar e tavola calda		
3.10	Infermeria		
3.11	Ingresso con portineria		
3.12	Servizi igienici visitatori		
3.13	Servizi igienici lavoratori		
<b>TOTAL</b>			<b>66.128</b>



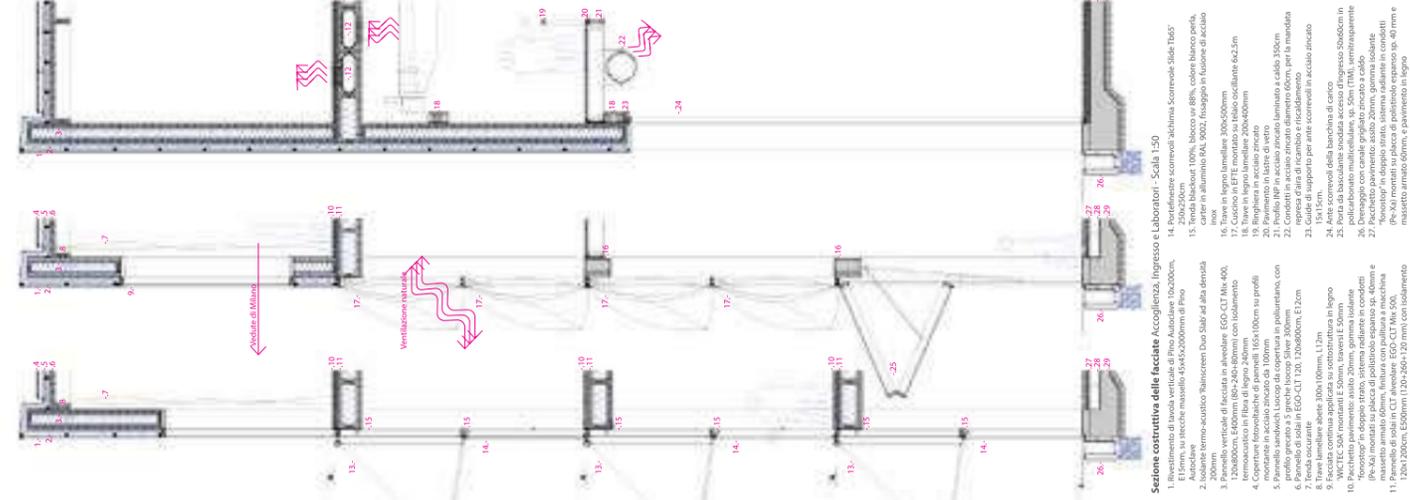
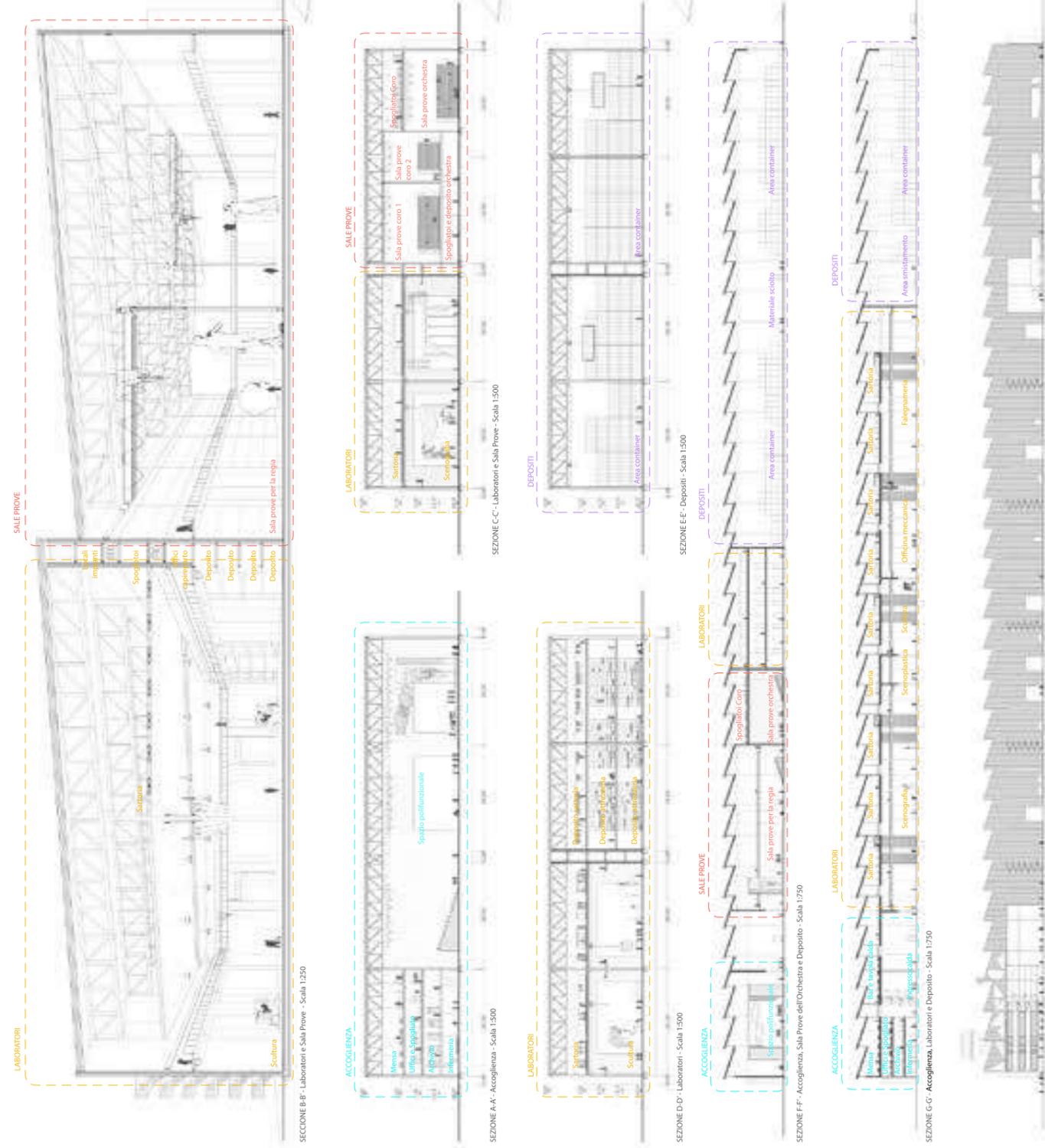
# Laboratori, nascita degli spettacoli di fronte al pubblico



Un unico capannone, costruito interamente in legno, ospita i Laboratori, è servito da campionate, e beneficia di accesso diretto dalla strada lungo il lato Ovest.



La Sartoria occupa dieci mezzanini sovrapposti a 15 m di altezza, al di sopra dei Laboratori che mantengono gli 80.000 costumi nel Deposito e Archivio Costumi al riparo dal rischio di futuri allagamenti.



1. Rivestimento di tavola verticale di Pino Autoclavato (0x20x100cm, 15x20x200cm o 100x, liscio su 98%, colore bianco opaco).
2. Isolante termo-acustico Balsacreen Duo (50x) ad alta densità (200mm).
3. Particelle di facciata in fibercel EGO-CTT Mk 400 (120x80x80, 600mm (50x-240-300mm) con isolamento montante in acciaio zincato da 100mm).
4. Cornicione in fibra di legno Aluform (165x100mm su profilo montante in acciaio zincato da 100mm).
5. Rivestimento esterno in legno da coprire su pannellatura, con rivestimento in legno (165x100mm).
6. Pannello di soletta in EGO-CTT 120, 120x80x80, E1 2cm.
7. Trave in acciaio (altezza 300x100mm, L12m).
8. Facciata continua applicata su sottotruttura in legno (165x100mm).
9. Facciata continua applicata su sottotruttura in legno (165x100mm).
10. Pannello di soletta in EGO-CTT Mk 400 (120x80x80, 600mm (50x-240-300mm) con isolamento montante in acciaio zincato da 100mm).
11. Pannello di soletta in EGO-CTT Mk 400 (120x80x80, 600mm (50x-240-300mm) con isolamento montante in acciaio zincato da 100mm).
12. Condotti flessibili (0,6mm) per aria di ricambio e riscaldamento.
13. Trave a saldaia con cassonetto, 750x250x250mm (RAL 9017).
14. Perforazione scorrevole (dichim). Scorrevole Slide Tides' (200x200x200).
15. Trave in alluminio (RAL 9007, fessaggio in fusione di acciaio).
16. Trave in legno lamellare (200x400mm).
17. Cuscino in EPE montato su telaio oscillante 6x2,5m.
18. Trave in legno lamellare (200x400mm).
19. Pavimento in lastre di vetro.
20. Pavimento in lastre di vetro.
21. Condotti flessibili (0,6mm) per aria di ricambio e riscaldamento.
22. Trave in acciaio (altezza 300x100mm, L12m).
23. Trave in acciaio (altezza 300x100mm, L12m).
24. Ante scorrevoli della banchina di carico.
25. Pannello di soletta in EGO-CTT Mk 400 (120x80x80, 600mm (50x-240-300mm) con isolamento montante in acciaio zincato da 100mm).
26. Doppie porte con canale grigliato zincato a caldo.
27. Pannello di soletta in EGO-CTT Mk 400 (120x80x80, 600mm (50x-240-300mm) con isolamento montante in acciaio zincato da 100mm).
28. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene espanso sp. 40 mm e stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
29. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
30. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
31. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
32. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
33. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
34. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
35. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
36. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
37. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
38. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
39. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
40. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
41. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
42. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
43. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
44. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
45. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
46. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
47. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
48. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
49. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.
50. Stato di superficie, rivestimento in polietilene (PE) 300 montato su placca di polietilene (PE) 300.

PROSPETTO OVEST - Scala 1:750



