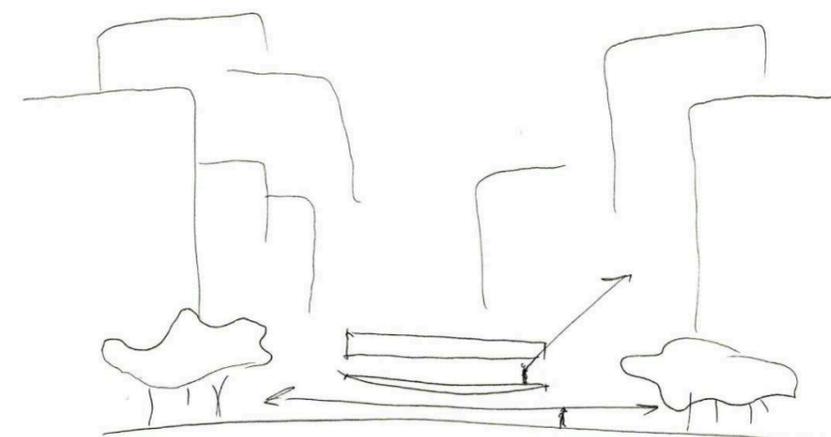


**CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE
CENTRO CIVICO DEL QUARTIERE ISOLA – COMUNE DI MILANO**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA



«facciamo dell'Architettura! facciamo tutte le cose che non si possono fare se non con l'Architettura! architetture, organismi rigorosi e serrati fuori, giocati e sorprendenti dentro: fuori un cristallo: ma dentro, una vita!».

Giò Ponti, Amate l'Architettura, 1957

UN'ARCHITETTURA A MISURA D'UOMO

Scelte architettoniche e tecniche

L'idea del nostro progetto nasce dalla sintesi tra il ruolo che l'architettura deve assumere per il contesto urbano in cui si inserisce e l'ambito culturale con il quale si deve integrare, accompagnando la continua metamorfosi delle abitudini sociali caratterizzanti la contemporaneità.

In un contesto così eterogeneo e di grande trasformazione quale l'area Isola-Garibaldi, il nuovo centro civico sarà connotato da identità formale e funzionale capaci di superare la transitorietà di esperimenti architettonici di dubbia qualità.

L'edificio, inserendosi nel limite tra il tessuto urbano a nord dell'area di progetto e il nuovo parco "La biblioteca degli alberi", diventerà un punto di congiunzione tra il costruito e le aree verdi, in grado di offrire un contributo fondamentale allo sviluppo della città pubblica integrata aumentando la possibilità di far convergere le occasioni di incontro, scambio, conoscenza, condivisione, dialogo e partecipazione quali obiettivi costituenti un progetto di architettura a servizio dell'individuo/cittadino.

La chiarezza formale e distributiva mostrano l'attinenza del progetto all'interpretazione delle richieste del bando nella ricerca di un rapporto diretto con il parco e nella flessibilità degli spazi e delle funzioni interne.

Fuori una composizione di forme pure e rigorose definita da una sequenza di rapporti netti tra pieni e vuoti ad evocare la volontà di integrarsi con l'intorno creando un continuo dialogo con il parco e i suoi percorsi; un equilibrio organico tra superfici piane ed inclinate articola i volumi scavati all'interno dei quali si sviluppano le ampie vetrate.

Dentro forme di organizzazione indipendenti dalle diverse funzioni, caratterizzate dalla flessibilità, integrabilità e facilità di modifiche, capaci di adattarsi alle mutabilità degli usi nel tempo o nell'arco della giornata grazie alla concezione strutturale a pianta libera.

La prefabbricazione, quale tecnica costruttiva prevista, oltre a definire le scelte architettoniche e strutturali potrà garantire tempi di costruzione e costi certi già in fase preliminare incidendo in maniera positiva nell'economia dell'intera opera.

Coerentemente alla volontà di semplificare il processo costruttivo gli elementi strutturali mostrano la propria essenza materica nella caratterizzazione degli spazi.

Il nuovo edificio diventa un esempio di sviluppo delle tecniche costruttive contemporanee: all'utilizzo di energie da fonti rinnovabili si aggiunge l'impiego di materie prime spesso trascurate (sughero, argilla) ma necessarie alla realizzazione di ambienti veramente salubri e a basso impatto ambientale, favorendo la sostenibilità sia della gestione economica che del ciclo di vita dell'edificio.



1



2

Rapporto con il contesto e relazioni con il tessuto urbano

Lo studio dell'inserimento planivolumetrico e funzionale del nuovo centro civico nel quartiere Isola della città storica di Milano tiene conto di tre aspetti fondamentali in rapporto alla morfologia e agli usi del contesto nel quale si colloca:

- il rapporto con l'isolato esistente
- l'accessibilità carrabile e pedonale a livello del parco
- i rapporti visuali con il parco

Per quanto possa risultare costituito di volumi eterogenei l'isolato di appartenenza dell'area di progetto assume una peculiare identità in contrasto con il tessuto urbano circostante costituito prevalentemente da edifici a torre; il nostro progetto propone un volume a pianta pressoché quadrata che si pone l'obiettivo di completare l'isolato allineandosi ad ovest con l'edificio esistente, a nord dell'area e a sud con "l'incubatore per l'arte" ridefinendo un nuovo fronte di accessibilità in relazione diretta con il parco.

La facciata nord, quasi completamente muta, si allinea con il percorso pedonale del parco a definire una netta separazione dal costruito esistente.

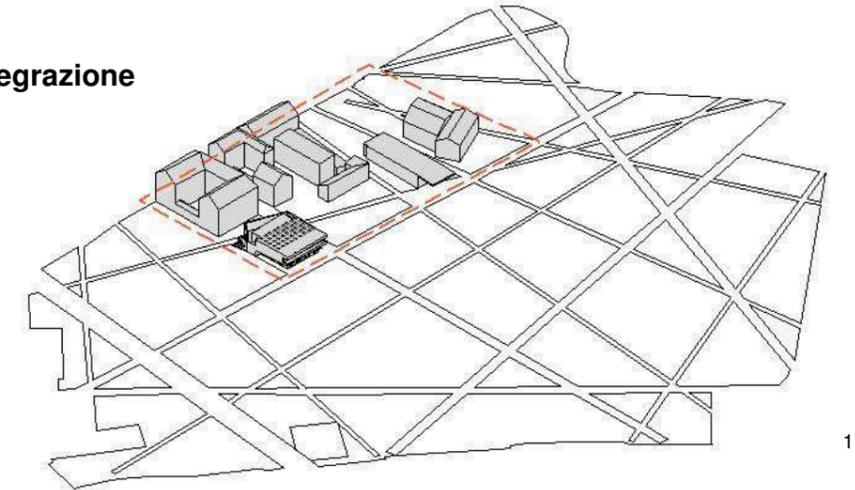
L'accesso carrabile da via Gaetano De Castilia garantisce l'avvicinamento diretto per il carico scarico e l'accessibilità ai portatori di handicap in prossimità degli ingressi principali all'edificio.

Il parco, con il proprio ruolo fondamentale di connessione tra i diversi elementi che si affacciano ai suoi bordi, permette grazie al sistema dei percorsi che ne definiscono la trama una rete di accessibilità al progetto il quale, collocandosi in posizione centrale e strategica rispetto allo spazio pubblico diventa facilmente raggiungibile dalle diverse parti di città; il piano di calpestio interno a livello del parco limitato dall'esterno dalle superfici vetrate definisce una continuità spaziale con i percorsi creando una sorta di "piazza coperta".

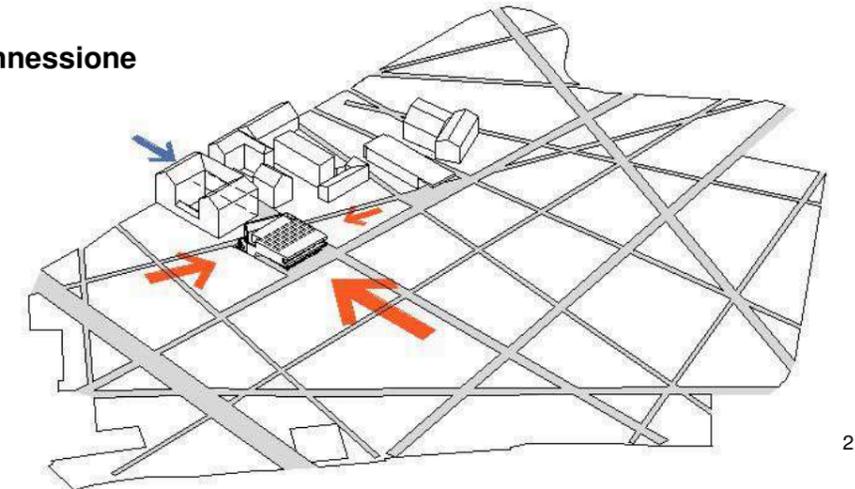
La natura del contesto del parco diviene protagonista nella scelta delle aperture e dei rapporti percettivi sia interni che esterni; il piano terra, completamente trasparente sui tre fronti circondati dal verde, garantisce una relazione visiva di continuità evocando un senso di sospensione del volume principale dell'edificio rispetto al piano di calpestio dei percorsi. Al piano primo l'edificio rende specifici i rapporti visivi con l'ambiente esterno aprendosi verso sud in rapporto alla vegetazione della "Biblioteca degli alberi" mentre le due logge laterali inquadrano dall'interno le visuali del parco.

Grazie a questi tre elementi di analisi, l'edificio si inserisce e si integra sia con il costruito sia con il parco costituendo uno spazio per il prolungamento della vita quotidiana, dimostrando l'importanza che deve assumere un edificio a servizio dei cittadini con la capacità di ricostruire e generare nuovi luoghi per la creazione ed il rafforzamento di identità sociali e quindi lo sviluppo della società futura.

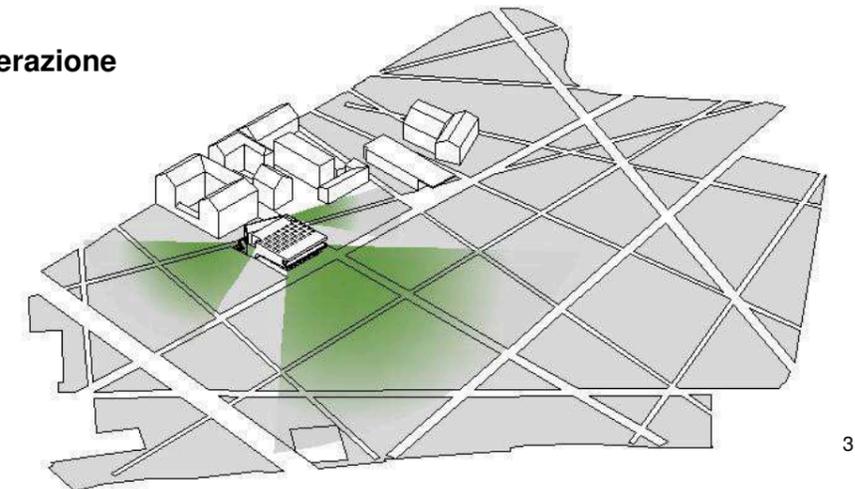
integrazione



connessione



interazione



- 1 integrazione e completamento dell'isolato esistente
- 2 accessibilità carrabile e pedonale a livello del parco
- 3 rapporti visuali con il parco

Aspetti funzionali

Piano terra

Un'organizzazione distributiva di immediata lettura e capace di assecondare le esigenze di utilizzo di un centro civico contemporaneo con una particolare attenzione alla flessibilità nella gestione degli spazi.

Al piano terra uno spazio unitario assimilabile ad una "piazza coperta" accessibile dai percorsi esterni che circondano l'edificio ad est, sud ed ovest; l'arretramento rispetto al perimetro del lotto e al coincidente filo esterno del piano primo a sbalzo sui tre lati, oltre a creare uno spazio protetto per gli ingressi collocati in prossimità dei quattro angoli, protegge le superfici vetrate dall'irraggiamento solare estivo e dalle piogge. Verso est il dislivello tra il piano di calpestio interno e il percorso è superato da una gradinata protetta dall'aggetto superiore che si sviluppa lungo tutto il fronte vetrato in andamento alla pendenza esistente; verso sud la pavimentazione esterna all'edificio è in continuità e complanare con quella esterna, mentre verso ovest l'ambito di pertinenza, in allineamento all'edificio, conduce all'area verde con la "foresta circolare" delle betulle.

Lo spazio polifunzionale completamente aperto e circondato sui tre lati da vetrate scorrevoli, per metà apribili, è caratterizzato dalla presenza da quattro pilastri in calcestruzzo a vista, a formare una geometria quadrata, i quali sostengono la struttura dei solai a cassettoni in legno lamellare sui due livelli aventi un'altezza sotto trave pari a 3m.

Nella parte nord dell'edificio il bar-ristoro con pianta a forma trapezoidale, allineandosi al percorso, si apre a cannocchiale verso il parco con un'ampia vetrata sul fronte est protetta dall'aggetto superiore e con accesso indipendente dalla terrazza esterna, con il piano di calpestio rialzato in modo tale da superare il dislivello del terreno esistente tra i limiti nord e sud del lotto; l'inserimento della gradinata permette l'accesso diretto dal percorso del parco a nord della struttura e la rampa che si sviluppa lungo tutta la base della facciata permette l'accessibilità ai portatori di handicap dalla zona di sosta momentanea per il carico e lo scarico con accesso dal Vicolo De Castilla.

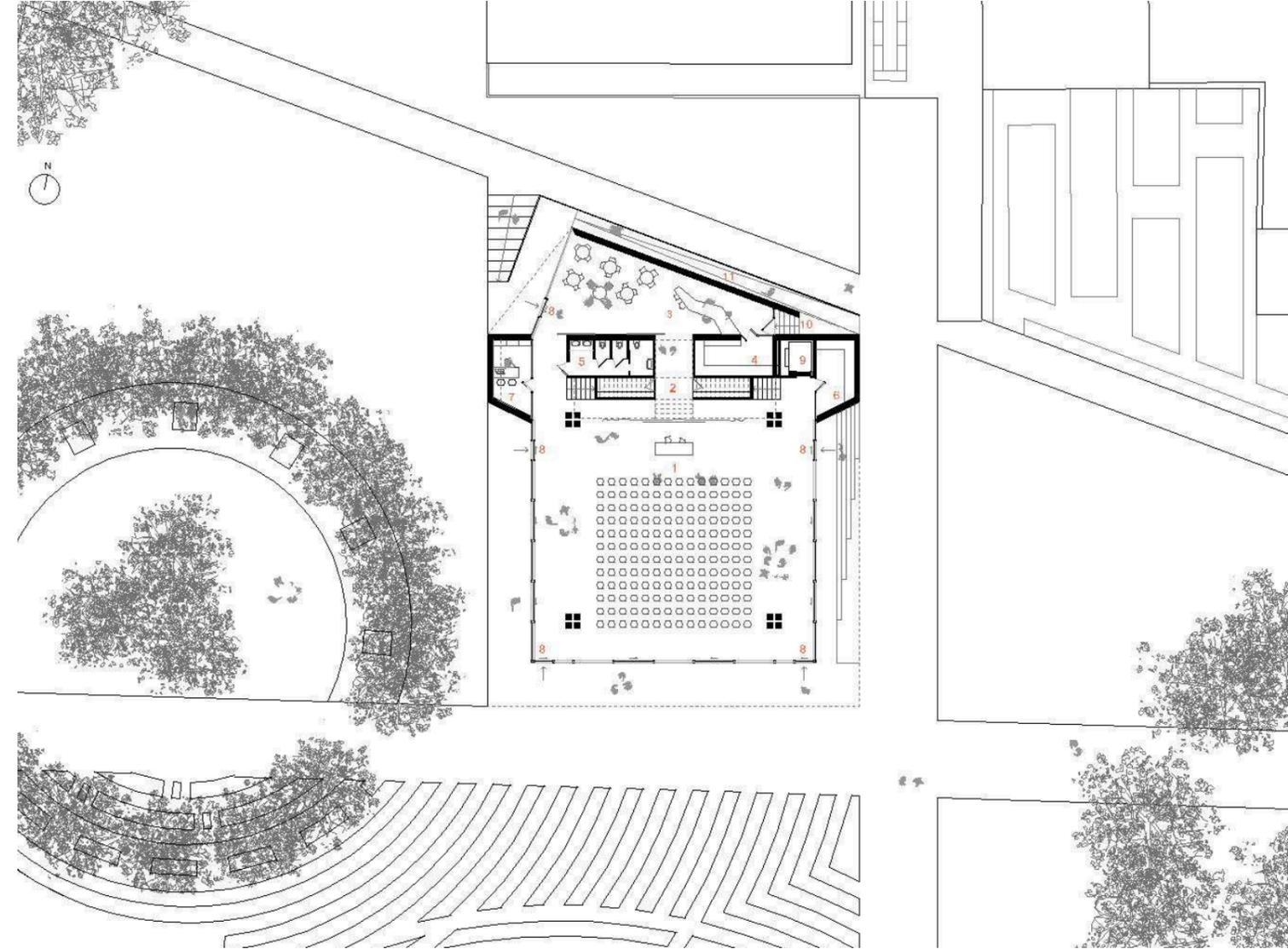
La cucina e i servizi igienici inseriti all'interno dei due volumi sviluppati verticalmente per tutta l'altezza interna dell'edificio pari a 8,35m, sono collocati come elementi di separazione tra la zona ristoro e la sala polifunzionale; l'ulteriore isolamento acustico degli spazi è garantita dall'installazione di porte scorrevoli nelle due zone di passaggio permettendo inoltre un utilizzo indipendente dell'attività commerciale anche nei momenti di chiusura del centro civico.

La cucina, dimensionata in rapporto alla struttura è fornita di uno spazio tecnico ispezionabile per l'uscita dei fumi e l'impianto di aspirazione; nell'angolo nord-est dell'edificio è collocato un accesso di servizio per il personale del bar.

I bagni sono composti da un antibagno comune, due wc e un bagno disabili opportunamente dimensionati con idonei cavedi per gli impianti di aspirazione dell'aria.

Verso ovest l'ufficio del personale, che all'occasione può diventare biglietteria per mostre o reception per convegni, è separato dall'interno della struttura da una vetrata a garantire il controllo degli accessi e della fruizione degli spazi; l'illuminazione naturale a soffitto, ottimale per questo tipo di utilizzo è ricavata dall'apertura inserita nella fioriera rialzata nel terrazzo al piano primo.

Ad est in posizione simmetrica è collocato lo spazio per il deposito delle attrezzature / arredi necessari alla fruizione delle sale.



1



2

1 pianta attacco a terra:

- 1 spazio polifunzionale "piazza coperta" - 280mq
- 2 scala/disimpegni - 66mq
- 3 bar - 65mq
- 4 cucina - 14mq
- 5 servizi igienici - 14mq
- 6 deposito - 14mq
- 7 ufficio/reception/biglietteria - 14mq
- 8 ingressi
- 9 ascensore - 7mq
- 10 ingresso di servizio
- 11 rampa di accesso disabili

2 vista interna del piano terra

Piano primo

A questo livello le diverse funzioni acquistano specificità con la possibilità di creare sale con accessi indipendenti e separate da pannelli manovrabili acusticamente isolati.

A titolo esemplificativo, con riferimento alla pianta riportata a fianco, la superficie è stata suddivisa in sei ambienti con diverse destinazioni d'uso; dallo spazio distributivo si accede alle quattro sale di forma quadrata con lato di 5m adibite a sala per libera lettura e consultazione telematica, sala per servizi specifici al cittadino, sala proiezioni video e multimediale e sala prove e ascolto musica, opportunamente aerate ed illuminate con luce naturale dai lucernari automatizzati di dimensioni 90x90cm collocati all'interno del solaio a cassettoni; la forma a tronco di piramide del solaio di tamponamento di copertura permette una corretta distribuzione della luce nella superficie lignea della struttura migliorando la qualità della luce all'interno degli ambienti. Le porte di vetro garantiranno la visibilità esterna attraverso le ampie aperture perimetrali con affaccio sul parco.

Il percorso centrale dà accesso alle due sale più ampie contenenti il centro anziani e il centro adolescenti con un ampio affaccio verso sud garantito dalla parete completamente vetrata dalla quale si può accedere alla loggia sviluppata su tutto il fronte con il parapetto in vetro che permette una continuità visiva tra l'interno e il contesto.

A nord il muro perimetrale chiude l'edificio rispetto al costruito esistente creando un patio-giardino con una connotazione quasi domestica a servizio sia del bar nei mesi estivi che come spazio di ritrovo e sosta esterna degli utenti.

I servizi igienici equivalenti e sovrastanti quelli al piano terra permettono una concentrazione e semplificazione dell'impianto idro-sanitario; sopra la zona cucina è collocato il vano impianti con accesso dall'esterno per le manutenzioni.

Ad est e ad ovest le due logge scoperte con affaccio sul parco inquadrano le visuali dell'intorno dagli spazi interni.

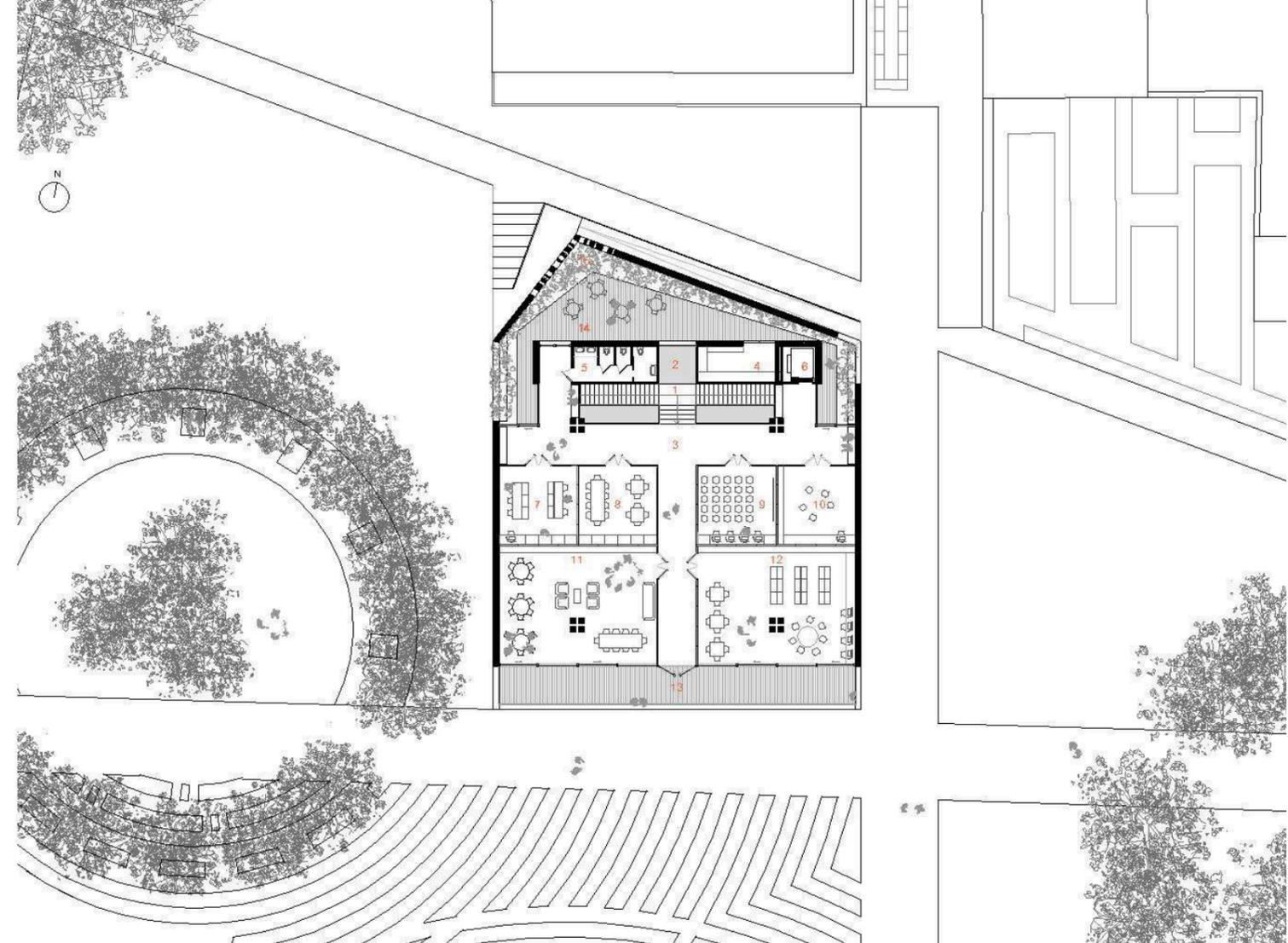
Il sistema distributivo complessivo dell'edificio, il sistema degli accessi e il collocamento delle aperture sono il frutto di un attento studio sulla fruizione degli spazi in modo tale da garantire l'uso contemporaneo e indipendente dei locali caratterizzati dalla ricerca di un'elevata qualità architettonica degli elementi costruttivi e formali della struttura valorizzati dall'apporto qualitativo di luce naturale tale da beneficiare la permanenza nel centro civico in un rapporto integrato tra luce zenitale e affacci sull'intorno fortemente connaturato dalla naturalità del parco.

In adiacenza è collocato l'ampio vano ascensore il quale oltre all'accesso degli utenti al piano primo permette il trasporto delle attrezzature ai due livelli.

La scala collocata in posizione centrale rispetto ai due ambienti principali del piano terra, si sviluppa con carattere monumentale all'interno del volume a doppia altezza che mette in relazione visiva e spaziale i due livelli dell'edificio caratterizzando le visuali e l'apporto di luce naturale definiti dalla posizione delle aperture al piano primo.

Le due rampe simmetriche verso est ed ovest si congiungono nel pianerottolo centrale a formare un'unica rampa di accesso al piano primo verso sud.

La parte chiusa sottostante le rampe sostituisce due ripostigli per il deposito delle attrezzature di servizio.



1

1 pianta piano primo:

- 1 scala - 22mq
- 2 vuoto su piano terra - 18mq
- 3 spazi di distribuzione - 120mq
- 4 vano tecnico - 14mq
- 5 servizi igienici - 14mq
- 6 ascensore - 7mq
- 7 sala per libera lettura e consultazione telematica - 25q
- 8 sala per servizi specifici al cittadino - 25mq
- 9 sala proiezioni video e multimediale - 25mq
- 10 sala prove e ascolto musica - 25mq
- 11 centro anziani - 80mq
- 12 centro adolescenti - 80mq
- 13 loggia
- 14 patio
- 15 fioriera

2 vista interna del piano primo



2

Flessibilità, integrabilità e modificabilità degli spazi interni

La possibilità di gestire spazi caratterizzati da una grande flessibilità distributiva è il valore centrale del progetto che si prefigge di offrire alla cittadinanza un centro civico in grado di adattare e mutare le proprie funzioni interne.

Al piano terra come già emerso in precedenza, l'ampio spazio polifunzionale si presta ad una molteplicità di utilizzi (vedi schemi a lato).

Il rapporto diretto con il parco assume un ruolo fondamentale per l'utilizzo di questo spazio, costituendo interazioni dirette sia visive che spaziali manifestando ciò che avviene al proprio interno; tali relazioni saranno garantite dalla possibilità di aprire le vetrate scorrevoli formando un continuum tra interno ed esterno.

All'occasione potranno essere separati dall'esterno con l'inserimento di tende nei binari di scorrimento collocati nella maglia quadrata della struttura del solaio; si potranno inoltre prevedere tende oscuranti a ridosso dei serramenti per contribuire alla riservatezza delle funzioni e al controllo dell'illuminazione interna.

Le quattro aperture automatiche di accesso previste potranno essere gestite nel loro funzionamento a seconda delle attività; l'ingresso da nord-ovest nella zona ristoro sarà comunque garantito a prescindere dall'utilizzo della sala.

Oltre ad organizzare attività pubbliche al servizio della cittadinanza sarà possibile garantire un ritorno economico a favore della gestione della struttura affittando lo spazio anche per usi a carattere privato; un'altra fonte di reddito costante nel tempo sarà garantita dalla concessione dell'attività commerciale del punto di ristoro.

Al piano primo la soluzione con pannelli manovrabili oltre a definire la modificabilità e l'integrazione degli spazi della soluzione proposta, permetteranno modifiche all'organizzazione degli ambienti variando il numero e la dimensione delle sale.

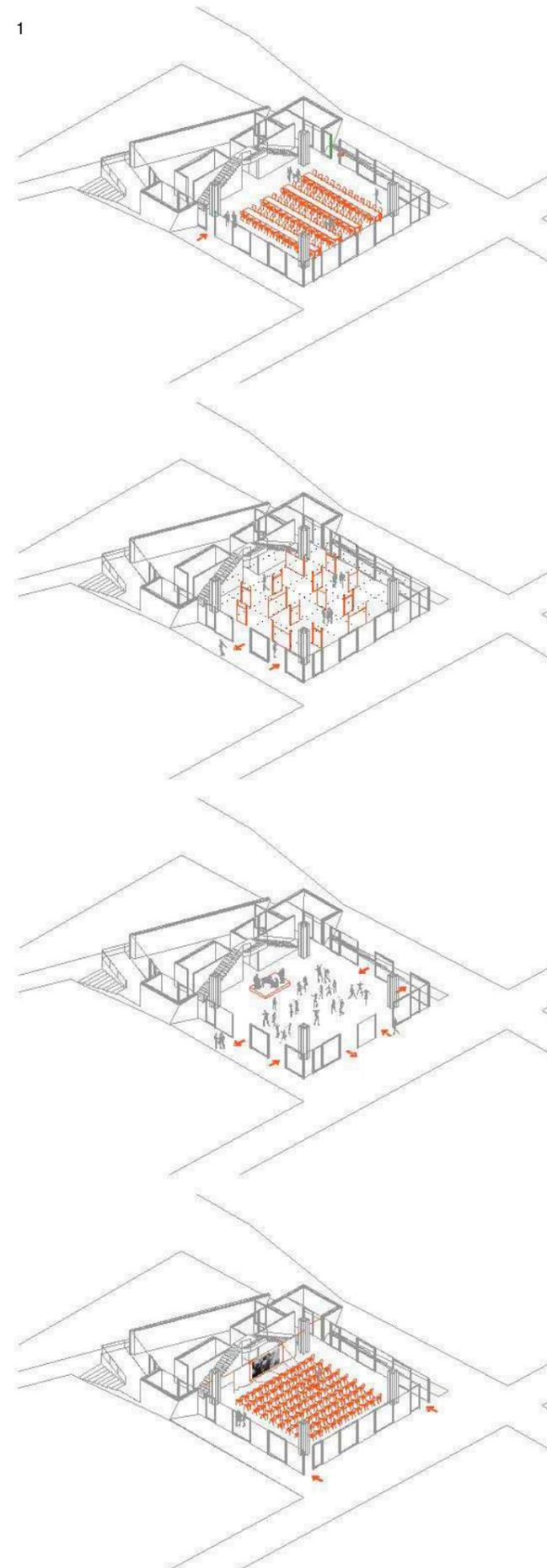
I lucernari a soffitto, distribuiti su tutta la superficie adattabile, garantirà la corretta illuminazione dei locali nelle diverse ipotesi distributive possibili.

Oltre a garantire la flessibilità degli spazi nell'ambito della giornata stessa, la suddivisione interna potrà trasformarsi in funzione delle necessità che potranno presentarsi nel medio e lungo periodo.

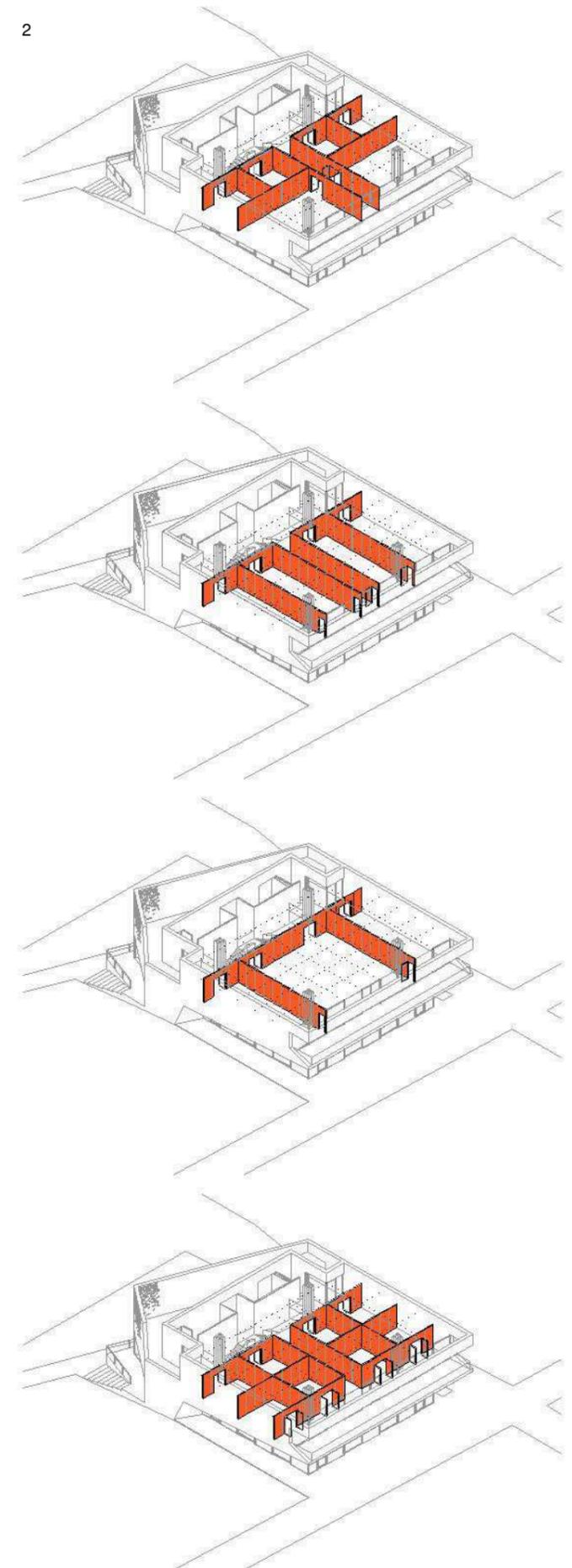
Nelle successive fasi di definizione del progetto questo tipo di soluzione architettonica vuole costituire una base consolidata ma allo stesso tempo capace di assolvere le necessità che si andranno a concretizzare con la prosecuzione del percorso partecipato dei cittadini del quartiere Isola.

La condivisione di questa idea di architettura sarà in grado di porsi quale elemento centrale per la concretizzazione di un processo necessario ad uno sviluppo consapevole e capace di creare dei luoghi a sostegno ed integrazione della vita sociale contemporanea.

1



2



1 ipotesi funzionali della sala polifunzionale al piano terra
2 trasformabilità delle sale al piano primo

Pareti manovrabili

L'impiego di questo sistema di pareti manovrabili permette di apportare modifiche alla distribuzione interna degli spazi in modo indipendente dalla struttura fissa dell'involucro garantendo la massima flessibilità e adattabilità negli usi delle sale; nell'ipotesi dello schema a fondo pagina si mostra come le sale potranno essere unificate anche temporaneamente con lo spostamento delle pareti le quali possono ruotare e avere movimenti multi-direzionali nei due assi di scorrimento fino all'impacchettamento.

Se necessario gli elementi potranno venire tolti o viceversa si potranno integrare.

La parete può raggiungere un isolamento acustico fino a 56dB ed è composta da elementi mobili indipendenti che scorrono sulle guide realizzate in estruso di alluminio in lega ad alta resistenza EN AW 6005, fissate all'intradosso delle travi a soffitto senza guida a pavimento lasciandone inalterata la continuità della finitura; lo scorrimento è garantito da carrelli a bassissimo attrito.

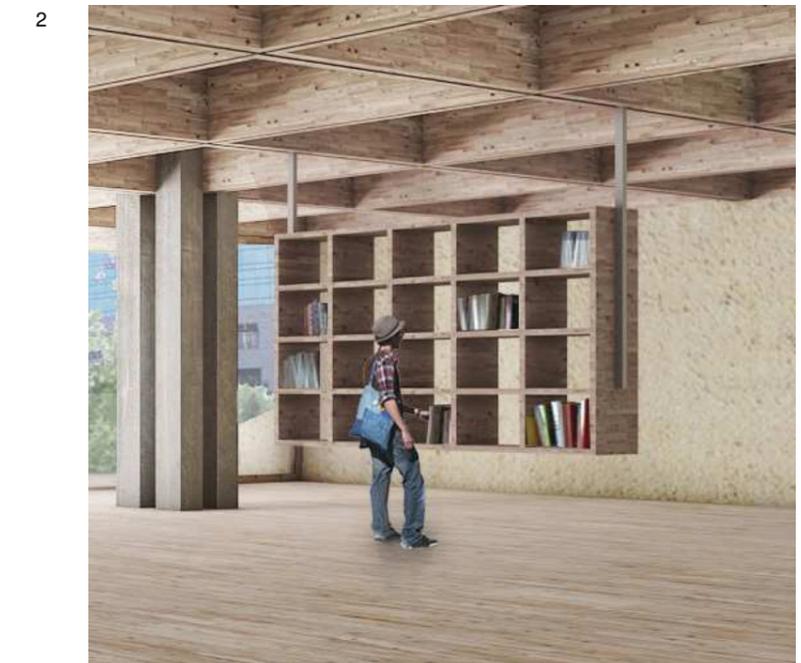
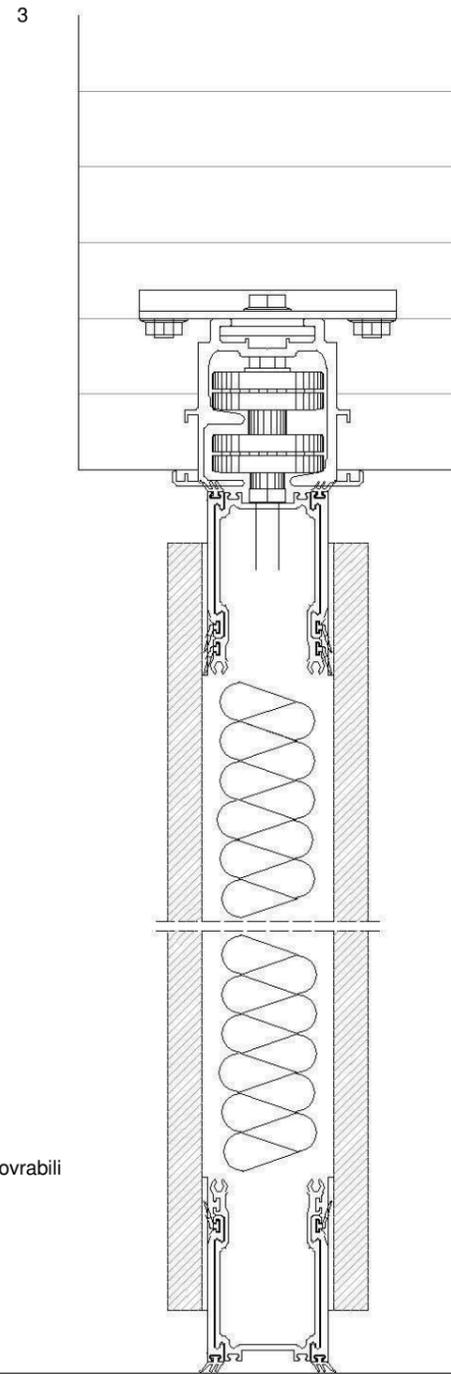
Gli elementi della parete sono composti da telaio alleggerito in lega di alluminio ad alta resistenza con pannello di rivestimento in agglomerato di legno classe E1 (assenza di formaldeide) di spessore 18 mm e una coppia di soglie mobili telescopiche, realizzate in alluminio elettro-colorato nero che consentono, attraverso una doppia spinta, il bloccaggio in verticale di ogni pannello chiudendo ermeticamente la parete. Tutti i meccanismi sono nascosti all'interno di ogni singolo elemento; l'azionamento degli elementi avviene mediante una manovella inserita in un comando posto nella battuta dell'elemento.

L'elemento tipo con larghezza pari a 1300 mm e altezza pari a 3000mm, è autoportante e quindi in grado di scaricare a terra tutto il proprio peso evitando così di gravare sulla struttura sovrastante; sono inoltre disponibili elementi di ancoraggio al muro e d'angolo per le chiusure perpendicolari.

Le porte a doppia anta, ricavate all'interno delle pareti saranno in vetro.

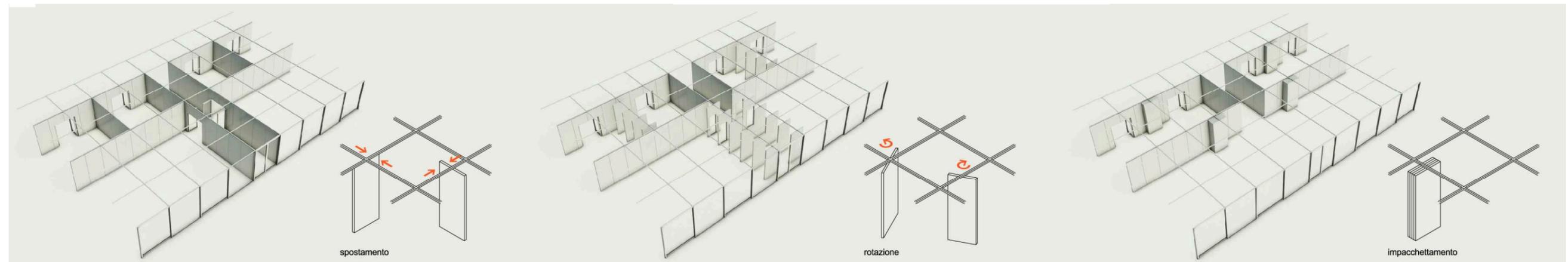
I materiali utilizzati per la fornitura dovranno essere testati acusticamente per valutarne il potere fonoisolante secondo norme UNI EN ISO 717-1 e UNI EN ISO 10140-2.

Il peso della parete è di circa 50 kg/m².



1 movimentazione delle pareti
2 libreria mobile
3 dettaglio costruttivo del sistema pareti manovrabili
4 diagrammi della trasformabilità delle pareti manovrabili nella soluzione proposta

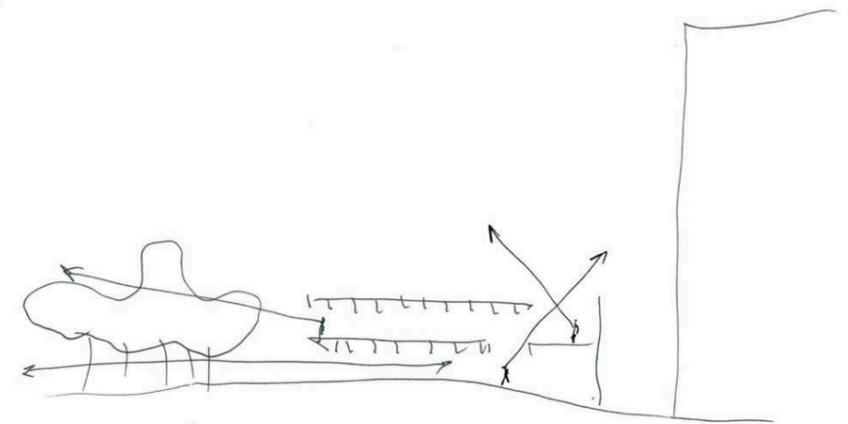
4





1

1 vista del nuovo centro civico dal percorso ad est
2 schizzo di studio



2

Prefabbricazione ed elementi costruttivi

Oltre a garantire tempi di realizzazione e costi certi, la prefabbricazione potrà favorire una progettazione esecutiva integrata delle parti costitutive dell'edificio, dalle strutture alle finiture, alle scelte dei materiali, ai serramenti e agli impianti.

Sulla base di questa premessa il progetto, oltre che su forma e funzione, si basa in maniera determinante sulla precisa definizione della struttura, concepita per parti chiaramente distinguibili e fortemente caratterizzate.

La scomposizione (figura a lato) degli elementi costruttivi mostra la sequenza di dette parti.

Il basamento in continuità con i percorsi della "Biblioteca degli alberi" mantiene la stessa materialità con l'impiego del calcestruzzo sia nelle fondazioni che nella finitura della pavimentazione avente caratteristiche tali da garantire un'ottima durabilità a fronte del forte calpestio della "piazza coperta".

I quattro gruppi di pilastri emergono dal pavimento in una continuità materica necessaria a sopportare i carichi delle strutture dei solai in travi di legno lamellare di sezione 20x100cm.

La geometria regolare con interasse pari a 2,6m definisce la maglia quadrata per il sottostante alloggiamento dei binari per lo scorrimento dei pannelli manovrabili e degli altri elementi di arredo mobili quali librerie, tende, pannelli espositivi ecc...

Nel primo solaio il modulo portante perimetrale presenta una rastremazione sui tre lati definendo l'andamento inclinato delle facciate; nel secondo solaio la struttura si estende regolarmente fino al perimetro esterno a sostegno dei tamponamenti perimetrali per i quali è previsto l'impiego di pannelli multistrato di legno x-Lam in grado di garantire migliori prestazioni rispetto alla struttura a telaio e una maggiore continuità strutturale sia nei nelle pareti che nei solai; tale tecnica costruttiva di prefabbricazione garantisce ottime prestazioni sismiche e di resistenza al fuoco.

I pannelli x-Lam verranno impiegati a tamponamento orizzontale della struttura dei solai e a supporto dei sottofondi a secco per il passaggio degli impianti al piano primo, mentre per la copertura è previsto l'isolamento esterno e le necessarie guaine impermeabilizzanti; a chiusura esterna è prevista l'installazione un tetto verde estensivo che necessita di scarsa manutenzione sul quale verranno posati i pannelli fotovoltaici orientati verso sud.

Le vetrate sui due livelli con vetri basso emissivi a doppia camera si sviluppano da pavimento a filo inferiore delle travi per un'altezza pari a 3m in un'alternanza di parti fisse con telaio a filo lucido e parti apribili con telaio in legno.

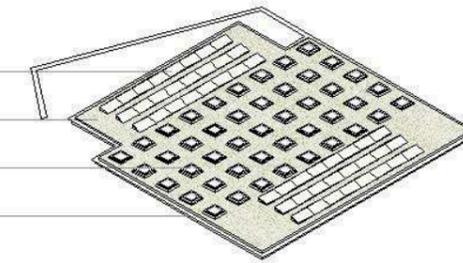
copertura

impianto fotovoltaico

tetto verde estensivo

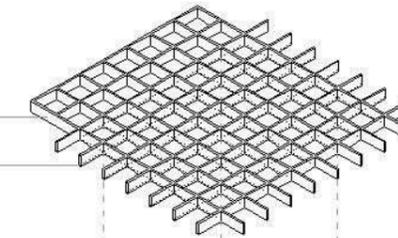
lucernari apribili e oscurabili

solaio di copertura in legno x-lam con pacchetto isolante e impermeabilizzazioni esterne



struttura del secondo solaio in legno lamellare a cassettoni

binari per lo scorrimento dei pannelli mobili e installazioni

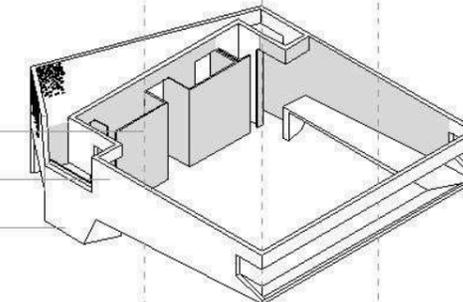


involucro esterno e pareti fisse

intonaci interni in argilla naturale

isolamento esterno in sughero con intonaco esterno traspirante

pareti portanti in pannelli di legno x-lam

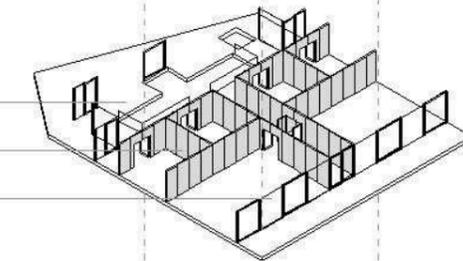


primo solaio

primo solaio in legno x-lam con sottofondo a secco

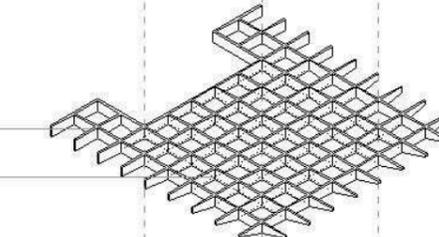
pareti divisorie manovrabili

vetrate con telai in legno



struttura del secondo solaio in legno lamellare a cassettoni

binari per lo scorrimento dei pannelli mobili e installazioni

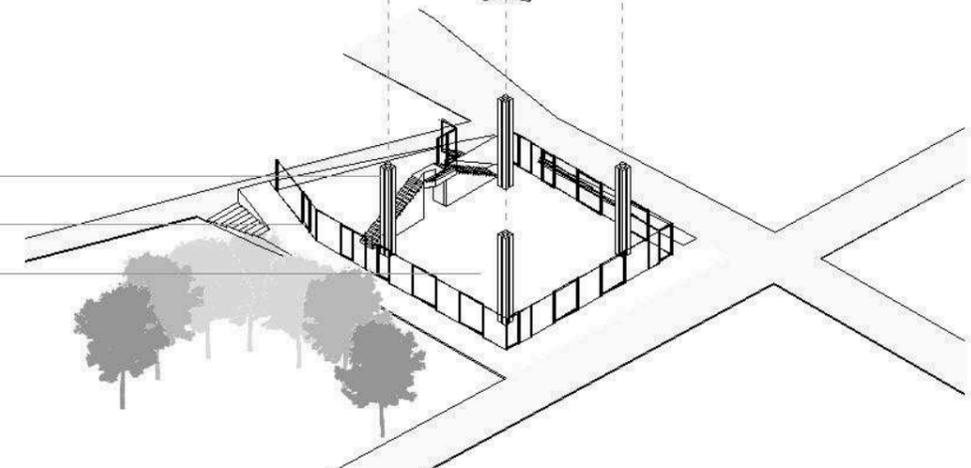


attacco a terra

strutture in elevazione in calcestruzzo

vetrate con telaio in legno

basamento in calcestruzzo



Materiali

La riflessione sulla scelta dei materiali impiegati nel nuovo centro civico si basa sulla valutazione di biocompatibilità degli stessi in quanto rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- reperibilità
- produzione con materie prime rinnovabili
- esenzione da emissioni nocive
- basso tenore di energia primaria
- durata e stabilità nel tempo
- riciclabile nelle sue parti

Particolare attenzione dovrà essere posta alla provenienza e alla qualità certificata dei materiali impiegati sia nelle finiture interne che nelle strutture e dovranno essere posti i dovuti accorgimenti nella gestione dei rifiuti provenienti dalla costruzione, nel riciclo e riuso delle risorse anche nella fase di gestione della struttura.

I principali materiali impiegati per la costruzione dell'edificio sono:

Il calcestruzzo impiegato nelle sole strutture di fondazione e dei pilastri dovrà essere attentamente selezionato, verificando la tipologia di cemento utilizzato e la composizione.

Il legno utilizzato nelle strutture dei solai e nelle pareti portanti è il materiale da costruzione coerente con le attuali tendenze di risparmio energetico, riduzione dell'inquinamento e riciclo dei materiali; dal punto di vista strutturale è estremamente versatile e offre grande resistenza a fronte di un peso relativamente contenuto.

Presenta inoltre buone capacità termiche favorendo le prestazioni climatiche dell'involucro. Particolare attenzione dovrà essere posta all'utilizzo delle colle o a soluzioni alternative nell'assemblaggio degli strati lignei.

Il sughero previsto per l'isolamento esterno delle pareti e del solaio di copertura è un prodotto naturale ed ecologico che raggiunge elevate prestazioni termiche grazie alla sua permeabilità al vapore e alla densità elevata, sia nei mesi invernali che estivi evitando il surriscaldamento; presenta inoltre ottime qualità di isolamento acustico, un'alta durabilità delle proprie caratteristiche nel tempo ed è inattaccabile da agenti acidi e gastrici.

L'argilla naturale (terra cruda) prevista per gli intonaci interni è da sempre il migliore regolatore dell'umidità ambientale, assumendo quella in eccesso per poi restituirla quando l'aria è troppo secca.

Grazie a questo processo naturale l'aria all'interno dei locali viene continuamente filtrata, non permettendo a funghi, batteri ed altri microrganismi di svilupparsi, salvaguardando la salute dei fruitori e proteggendo le componenti in legno; neutralizza le sostanze nocive e gli odori interni.

L'argilla ha anche notevoli qualità isolanti grazie al considerevole peso e alla sua particolare struttura garantiscono un ottimo isolamento acustico e grande inerzia termica (ciclo di accumulo e rilascio lento dell'energia). Questo significa temperature fresche d'estate e calde d'inverno; è inoltre anallergica e antistatica.

All'interno dove necessario potrà essere utilizzata come controparete in pannelli a secco fissati su un apposito telaio di supporto in legno per il passaggio degli impianti.

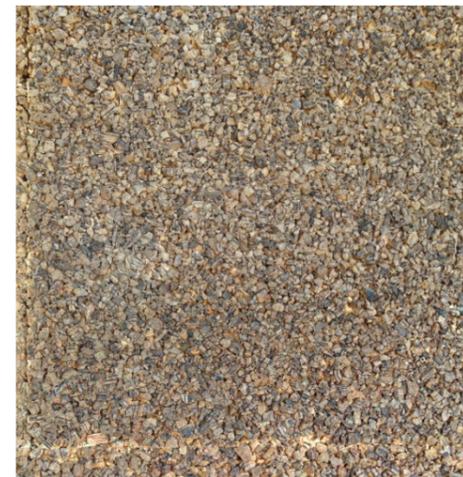
1



2



3



4



- 1 calcestruzzo
- 2 legno
- 3 sughero
- 4 argilla

Sostenibilità ambientale, energetica ed economica

Un edificio si può definire “sano” non solo se le sue parti strutturali e di finitura lo sono, ma anche se tutti gli impianti rispondono a requisiti di bioecologicità e progettati con finalità di contenimento energetico:

1 tetto verde: oltre al miglioramento della qualità dell'aria con assorbimento di CO₂, consente la riduzione del carico termico sull'involucro grazie alla capacità del manto vegetale di assorbire le radiazioni solari e nel periodo invernale contribuisce alla limitazione delle dispersioni dovute a fenomeni convettivi indotti dalle correnti d'aria che lambiscono l'involucro.

2 controllo solare: le scelte architettoniche che prevedono il giusto arretramento delle vetrate rispetto al perimetro esterno favoriscono la protezione dall'irraggiamento solare estivo e garantiscono l'irraggiamento interno nei mesi estivi contribuendo alla riduzione dei consumi per il riscaldamento e raffreddamento della struttura.

3 pompa di calore aria-acqua: è previsto l'utilizzo di una pompa di calore elettrica per il riscaldamento e il raffreddamento dell'acqua con diminuzione dei consumi standard e abbattimento delle emissioni di CO₂.

4 pavimento radiante: l'impiego dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento radiante ad acqua nei due livelli favorisce l'utilizzo flessibile degli spazi con una minore dissipazione di energia grazie anche alla possibilità di funzionamento a zone.

5 ricambio dell'aria: l'impiego di una macchina che consente di gestire il ricambio dell'aria degli ambienti con l'esterno permettendo la rimozione dell'aria viziata o inquinata e l'immissione di aria nuova garantendo la salubrità dei locali. L'integrazione con recuperatore energetico consente di recuperare parzialmente l'energia di raffreddamento o riscaldamento.

6 impianto fotovoltaico: necessario a garantire l'abbattimento dei costi per la fornitura necessaria agli utilizzi dell'edificio; è prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici nella superficie della copertura non occupata dai lucernari (produzione stimata 12kWp).

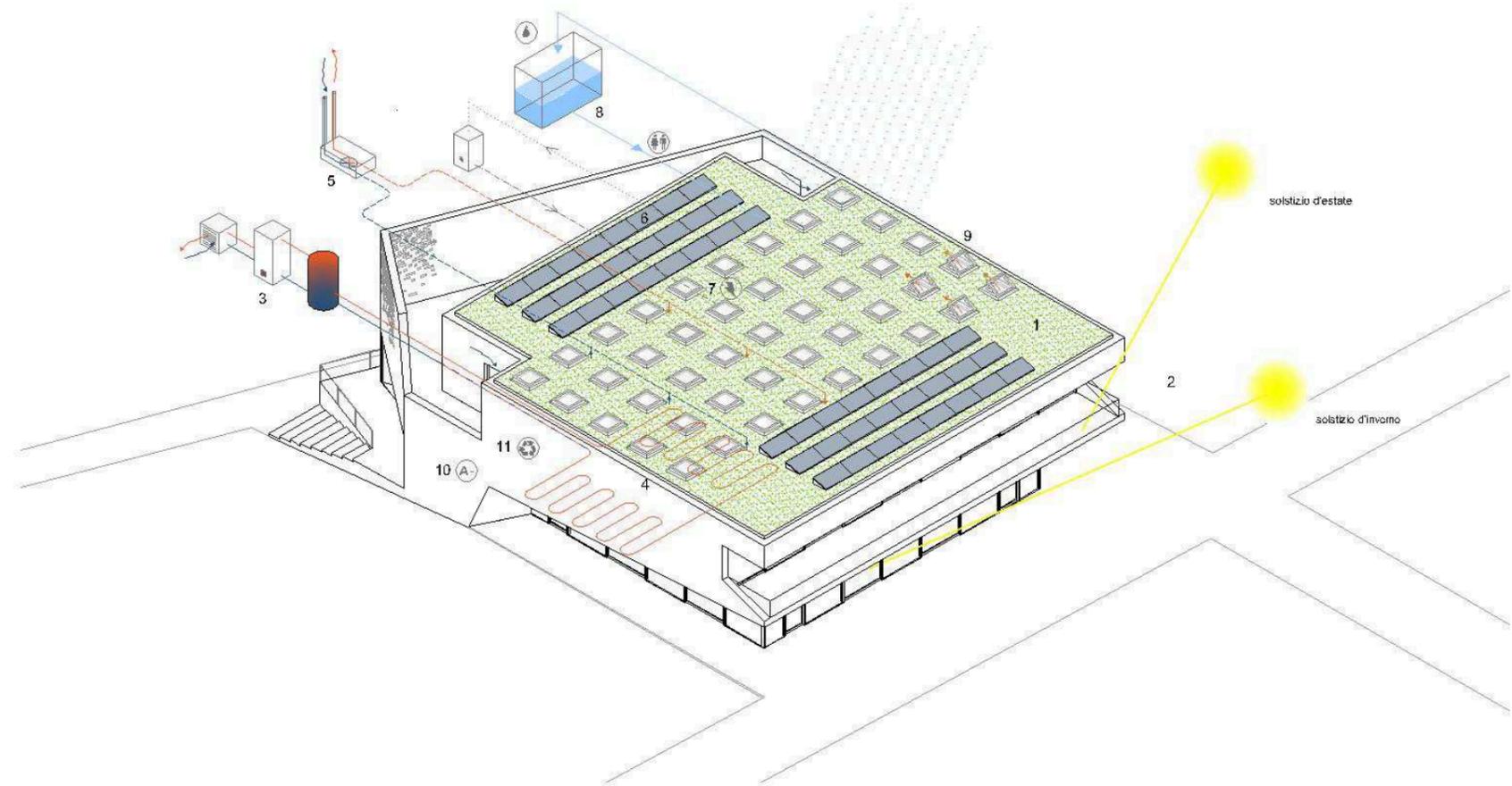
7 illuminazione LED: determina un abbattimento dei consumi elettrici con un'alta efficienza luminosa e una maggior durata rispetto ai sistemi tradizionali.

8 recupero dell'acqua: l'acqua di pioggia, raccolta per via di una rete appositamente dedicata, fluisce nel serbatoio di accumulo da cui, previo passaggio in dispositivi di filtraggio, viene riutilizzata nei servizi igienici garantendo la diminuzione dei consumi e degli sprechi; altri accorgimenti per ridurre il consumo di acqua potabile sono l'installazione di limitatori di flusso nei rubinetti e di cassette per wc ad erogazione controllata.

9 ventilazione naturale: una corretta progettazione deve garantire una ventilazione naturale interna degli ambienti obbligatoria negli edifici pubblici favorendo la circolazione dell'aria nel periodo estivo con l'ingresso di aria fresca da nord e l'uscita dell'aria calda attraverso i lucernari apribili o le aperture diametralmente opposte.

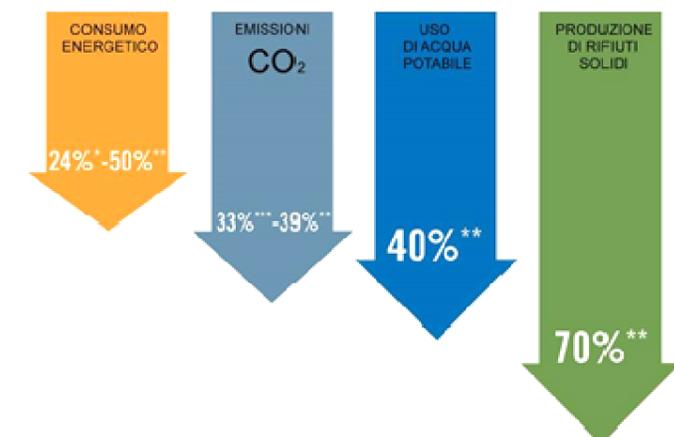
10 isolamento termico: fondamentale a garantire un'elevata efficienza energetica dell'edificio è la corretta coibentazione dell'involucro unitamente ad un aumento dell'accumulo termometrico e dello sfasamento; le ampie vetrate dovranno garantire valori bassi di trasmittanza attorno a 1,1-1,2 W/m² K.

11 materiali ecologici e riciclabili: l'utilizzo di materiali bioecologici oltre a favorire la salubrità interna degli ambienti, a seguito di un costo iniziale maggiore garantirà minori costi di manutenzione e smaltimento a fine della vita dell'edificio



1 diagramma della sostenibilità ambientale - economica - energetica:

- 1 tetto verde
- 2 controllo solare
- 3 pompa di calore aria acqua
- 4 pavimento radiante
- 5 ricambio dell'aria
- 6 impianto fotovoltaico
- 7 illuminazione LED
- 8 recupero dell'acqua
- 9 ventilazione naturale
- 10 isolamento termico
- 11 materiali ecologici e riciclabili



Indicazioni preliminari sulle opere strutturali

Lo scopo della presente relazione è quella di dimensionare in maniera preliminare gli elementi significativi delle strutture e quindi i pilastri in c.a. e le travi in legno che costituiscono gli orizzontamenti del piano primo e della copertura.

Azioni considerate

carichi sugli orizzontamenti:

1° solaio piano praticabile	
peso proprio	100 daN/m ²
permanente portato	200 daN/m ²
accidentale	500 daN/m ²
2° solaio piano di copertura	
peso proprio	100 daN/m ²
permanente portato	400 daN/m ²
accidentale	120 daN/m ² (neve)

sisma:

In base all'OPCM n°3274/2003 - Allegato A ("Classificazione sismica dei Comuni Italiani") il Comune in cui si eseguiranno i lavori di cui all'oggetto è classificato come **Zona 4**.

Si considerano i seguenti parametri per la caratterizzazione dell'azione sismica:

- Vita nominale: TIPO 2 - $V_N \geq 50$ anni
par. 2.4.1 D.M. 14/01/2008
- Classe d'uso: **Classe III** - $C_U = 1,5$
par. 2.4.2 D.M. 14/01/2008
(L'edificio viene inserito nella categoria "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi")
- Periodo di riferimento: $V_R = V_N \cdot C_U = 75$ anni
par. 2.4.3 D.M. 14/01/2008

In assenza di dati precisi, con riferimento al par. 3.2.2 D.M. 14/01/2008 il suolo si considera cautelativamente inserito in **categoria D**.

Materiali

Le caratteristiche dei materiali di possibile impiego sono le seguenti:

- calcestruzzo di cemento tipo Portland 32.5R C12/15 ($R'_{ck} \geq 15$ MPa) per il magrone di sottofondazione;
- calcestruzzo di cemento tipo Portland 32.5R C25/30 ($R'_{ck} \geq 30$ MPa) per le fondazioni:
 - classe di esposizione XC2 secondo UNI EN206/1;
 - classe di consistenza S4 (SLUMP 16cm - 21cm);
 - diametro massimo dell'inerte 24mm;
 - copriferro $c = 3.5$ cm
- calcestruzzo di cemento tipo Portland 32.5R C25/30 ($R'_{ck} \geq 30$ MPa) per le strutture in elevazione:
 - classe di esposizione XC1 secondo UNI EN206/1;
 - classe di consistenza S4 (SLUMP 16cm - 21cm);
 - diametro massimo dell'inerte 18mm;
 - copriferro $c = 2.5$ cm
- acciaio da armatura: B450C: $450 \text{ MPa} \leq f_{yk} \leq 562.5 \text{ MPa}$; $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$; $1.13 \leq f_{tk}/f_{yk} \leq 1.35$;
- legno lamellare: GL28h secondo UNI-EN 1194/2000;
- acciaio da carpenteria: classe S275.

Fondazioni

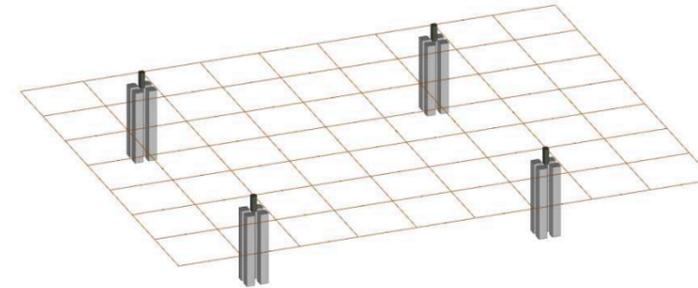
Si prevede la realizzazione di fondazioni superficiali di tipo a platea di spessore 50cm con irrigidimenti in corrispondenza degli elementi principali in elevazione.

La platea di fondazione sarà impostata alla quota ritenuta più idonea in base alle indagini geologiche, ipotizzando eventualmente, come riportato negli elaborati grafici, piani di imposta differenziati dovuti a dislivelli non trascurabili del piano originario del terreno.

Strutture in elevazione

Pilastri in c.a.:

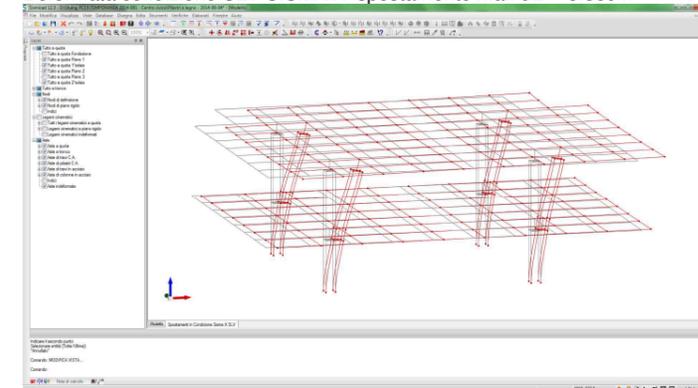
a sostegno dei solai sovrastanti la piazza coperta sono stati previsti n°4 pilastri a propria volta formati da 4 elementi in c.a. di dimensioni (35x35)cm distanziati tra loro di 20cm in entrambe le direzioni:



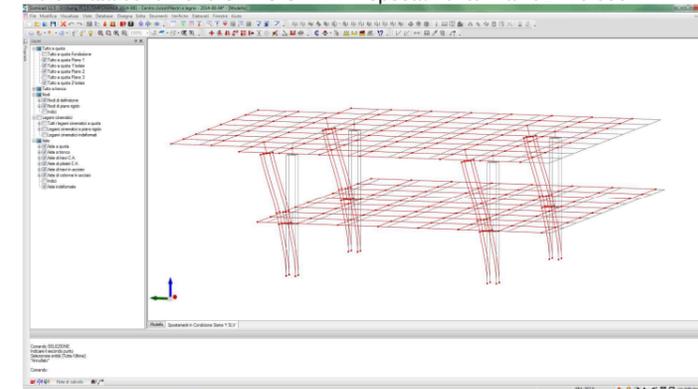
Nell'analisi preliminare condotta, ai fini sismici la resistenza alle azioni orizzontali è stata affidata ai pilastri in c.a. considerando un comportamento della struttura a telaio con fattore di struttura 3.90 per sisma X e Y e incastrati alla base sulla platea di fondazione.

Si riportano le viste delle deformate nelle combinazioni sismiche SLV nelle 2 direzioni.

Deformata condizione SLV SISMA X – spostamento max dE = 3.35cm



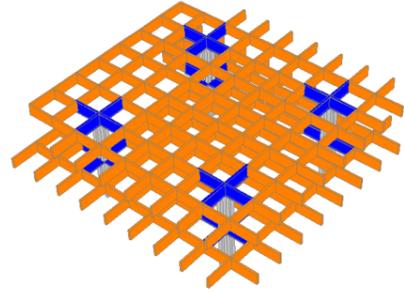
Deformata condizione SLV SISMA Y – spostamento max dE = 3.55cm



Orizzontamenti

Il 1° e il 2° solaio, insistenti sulla "piazza coperta", sono ipotizzati come un graticcio di travi in legno lamellare a maglia quadrata con interasse 2.60m, poggiante sui 4 pilastri in c.a..

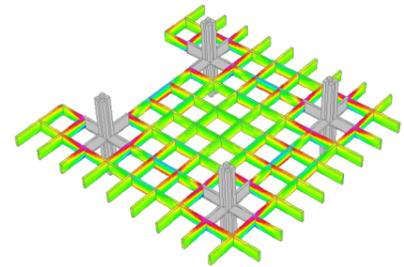
Si ipotizza una maglia realizzata con travi di legno lamellare (20x100)cm a formare un graticcio o un solaio cassettonato di cui si riporta un'immagine tratta dal programma di calcolo strutturale:



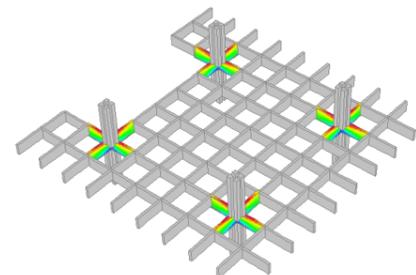
In corrispondenza degli appoggi (pilastri in c.a.) dove le sollecitazioni si massimizzano si prevede la sostituzione delle travi in legno con profili metallici a doppio T, che verranno successivamente rivestiti in legno per uniformità con il rimanente solaio.

Si riportano di seguito le mappature significative del pre-dimensionamento strutturale:

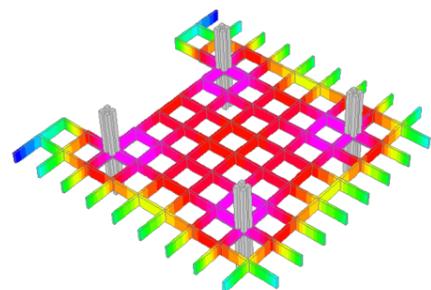
1° solaio – travi legno lamellare – S.L.U.1 - tensione max = 9.24 MPa < $f_{m,d}$ = 16.99 MPa (cat. C)



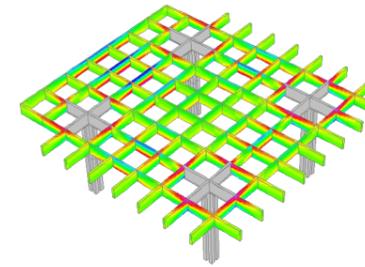
1°solaio–travi acciaio-S.L.U.1- tensione max = 212.24 MPa< $f_{y,d}$ =187.81 MPa



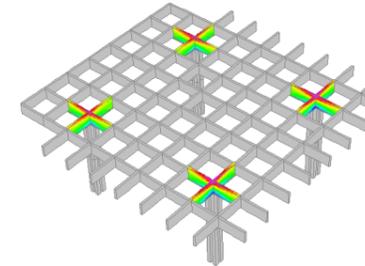
1° solaio – S.L.E.1 – Deformazioni – Abbassamento max= -2.08cm (zona blu)



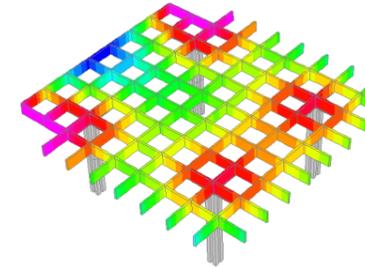
2° solaio – travi legno lamellare – S.L.U.2 - tensione max = 6.95 MPa < $f_{m,d}$ = 19.12 MPa (neve)



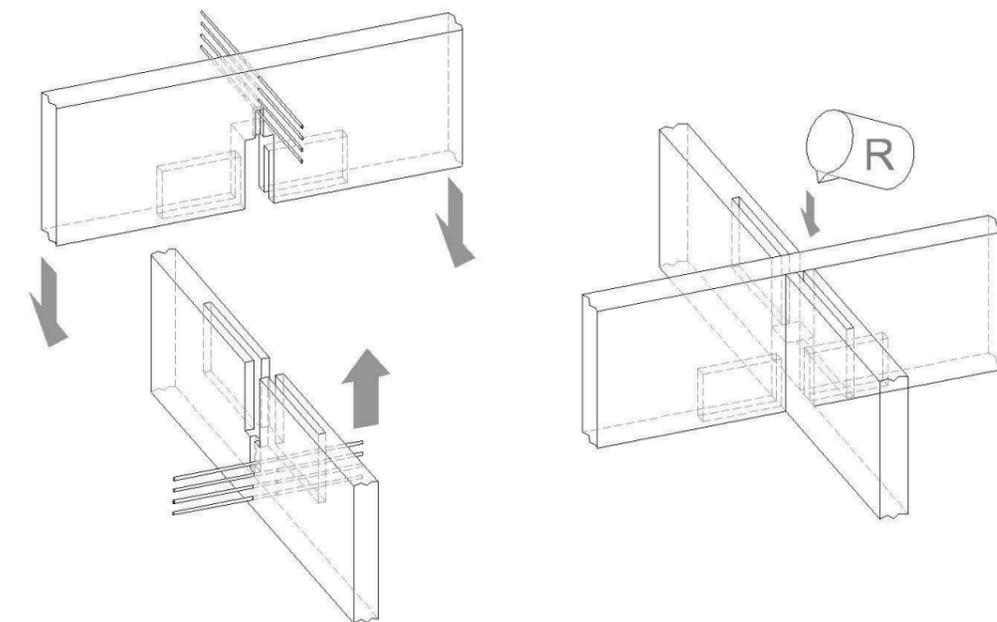
2° solaio – travi acciaio – S.L.U.2 - tensione max = 137.4 MPa < $f_{y,d}$ = 261.9 MPa



2° solaio – S.L.E.2 – Deformazioni – Abbassamento max= -1.83cm (zona blu)



Un aspetto saliente della progettazione strutturale è il dettaglio della connessione tra le travi di legno lamellare, che si propone di risolvere con l'inserimento di barre in acciaio solidarizzate alle travi in legno mediante colatura di resina epossidica, seguendo lo schema di seguito riportato.



Indicazioni preliminari sulla sicurezza del cantiere

1. Caratteristiche generali dell'opera

Oggetto: Centro Civico del Quartiere Isola-Garibaldi

Natura dell'opera: Fabbricato a destinazione pubblica con funzioni di centro civico polifunzionale

Committente: Comune di Milano, Assessorato Urbanistica, Edilizia Privata e Agricoltura

Descrizione dell'opera: (vedi relazione tecnica)

Importo presunto dei lavori: € 1.550.000,00 iva inclusa

Importo presunto oneri per la sicurezza: si prevede che gli oneri per la sicurezza, non soggetti al ribasso d'asta, risultino:

- costo allestimento cantiere	€ 20.000,00
- costo opere provvisorie	€ 20.000,00
- costo dispositivi di protezione individuale	€ 8.000,00
- costo formazione ed informazione	€ 5.000,00

TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA € 53.000,00

Tali valori sono stimati su lavori simili già eseguiti.

2. analisi preliminare dei rischi relativi al sito e al progetto

La redazione del PSC dovrà tenere in debito conto, conducendo una attenta analisi delle possibili interferenze, tra aree di cantiere ed aree esterne allo stesso con conseguente individuazione del rischio.

L'analisi del rischio dovrà essere condotta con riferimento alle lavorazioni da attuare in base alla normale dotazione di attrezzature in uso alle imprese, e sui possibili riflessi che queste lavorazioni potranno avere sull'ambiente prossimo al cantiere.

L'aspetto di cui si dovrà tenere in conto è l'alternanza di lavorazioni da eseguire in cantiere come la realizzazione della fondazione a platea o i pilastri in c.a. e l'installazione di elementi prefabbricati come le travi dei solai in legno lamellare o le pareti in x-lam.

Con riferimento alle caratteristiche del luogo di progetto, si dovrà tenere conto che l'area su cui si interverrà è ubicata all'interno di un parco pubblico in fase di realizzazione o più probabilmente già ultimato e quindi fruibile dal pubblico.

In considerazione di questo il cantiere potrà usufruire di spazi adeguati per il posizionamento della gru, delle baracche di cantiere, dell'area di stoccaggio e delle attrezzature necessarie.

Il sito del cantiere è accessibile da vicolo Gaetano de Castillia, laterale di via Gaetano de Castillia nella zona compresa tra le stazioni ferroviarie Centrale e Porta Garibaldi a nord del centro di Milano.

La viabilità di accesso al cantiere è costituita da strade percorribili dai mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici da impiegare nei lavori, anche se trattandosi di via urbane e densamente abitate si dovrà tenere in conto di inevitabili problematiche relative al traffico veicolare e pedonale.

Durante le fasi che richiederanno approvvigionamenti con mezzi eccezionali (ad esempio per le travi in legno lamellare) bisognerà valutare, in accordo con i responsabili della mobilità del Comune la momentanea interruzione del traffico in ingresso e uscita dalla via di accesso.

3. Organizzazione del cantiere

Alla luce di quanto sopra esposto, nella redazione del PSC si dovrà tenere conto che l'area delle lavorazioni dovrà essere ben delimitata da idonea **recinzione di cantiere** e non interferire con la viabilità locale e con le aree pedonali del parco. Diversamente occorrerà prevedere percorsi protetti e/o alternativi e i punti di accesso al cantiere dovranno essere ben segnalati e la movimentazione dei mezzi assistita da personale a terra.

Nel cantiere sarà necessaria la presenza di alcuni impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso. A tal riguardo andranno eseguiti secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o attrezzature presenti in cantiere, l'impianto di messa a terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Tutti i componenti dell'**impianto elettrico** del cantiere (macchinari, attrezzature, cavi, quadri elettrici, ecc.) dovranno essere stati costruiti a regola d'arte e, pertanto, dovranno recare i marchi dei relativi Enti Certificatori.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti e dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra.

Per quanto riguarda la **gru di cantiere**, nel montaggio e nell'uso dell'apparecchio di sollevamento, dovranno essere osservate le indicazioni fornite dal produttore.

Prima dell'installazione si dovrà provvedere ad una più accurata verifica della resistenza del terreno per stabilire il corretto basamento della gru (semplice zavorramento diretto sul terreno o realizzazione di vera e propria fondazione in calcestruzzo armato).

La gru a torre da adottare dovrà risultare appropriata, per quanto riguarda la sicurezza, alla forma e al volume dei carichi da movimentare e alle caratteristiche climatiche del luogo, soprattutto per quanto riguarda l'azione del vento.

Prima dell'installazione si dovrà ulteriormente valutare che durante il montaggio e l'uso, considerando l'ingombro dei materiali da movimentare, si rispetti la distanza minima di sicurezza dalle linee elettriche aeree a conduttori nudi. Si deve porre la massima cura nell'evitare interferenze con ostacoli fissi o mobili.

Nel caso di gru interferenti si dovrà concordare un programma delle fasi di sollevamento e trasporto dei carichi, in modo da eliminare la contemporanea movimentazione di carichi.

Si dovrà comunque fare ricorso sistematico al servizio di segnalazioni acustiche delle manovre, anche per allontanare gli operatori che possono essere sottoposti al raggio d'azione della gru. Per il sollevamento e il trasporto dei carichi si deve fare riferimento ai segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre. In posizione ben visibile da parte del gruista e degli imbracatori devono essere esposti i cartelli da normativa.

Nelle fasi delle lavorazioni se fosse necessario di una o più autogru mobili (ad esempio per il sollevamento delle travi in legno lamellare sarà necessario coordinare le operazioni di tiro in modo da evitare interferenze con la gru a torre di cantiere e altri ostacoli fissi o mobili, valendo in generale le regole esposte sopra.

Si riportano a titolo esemplificativo e non esaustivo i principali rischi di cui si dovrà tenere conto nella redazione del PSC:

- cadute dall'alto
- caduta di materiale dall'alto
- viabilità interna al cantiere
- urti - colpi - impatti - compressioni
- rumore
- vibrazioni
- movimentazione manuale dei carichi
- polveri – fibre