

G492ZGPM

RELAZIONE
CONCORSO INTERNAZIONALE
DI PROGETTAZIONE
CENTRO CIVICO MILANO

1. La lettura dei luoghi
2. Analisi dei flussi
3. L'approccio progettuale e i rapporti con l'intorno
4. Sintassi compositiva
5. Distribuzione interna
6. Migliorie rispetto alla prima fase
7. Riferimenti normativi
8. Il progetto strutturale
9. Il progetto impiantistico
10. Eco- sostenibilità
11. Individuazione, analisi e valutazione dei rischi
12. Organizzazione del cantiere
13. Indicazioni sugli aspetti economici e finanziari

1. LA LETTURA DEI LUOGHI

Il quartiere di Isola-Garibaldi, come il nome stesso suggerisce, è caratterizzato da due configurazioni morfologiche e funzionali ben distinte e per certi aspetti anche antitetiche: allo storico e consolidato quartiere di Isola oggi si affianca l'ambizioso progetto urbano che sta prendendo forma intorno alla stazione ferroviaria di Porta Garibaldi.

Se Isola, quartiere a vocazione prettamente popolare, è rimasto a lungo "isolato" soprattutto a livello infrastrutturale dal resto della città, oggi deve fare i conti con il piano di riqualificazione urbanistica previsto dal Programma Integrato di Intervento Garibaldi-Repubblica che, insieme all'adiacente comparto di via Melchiorre Gioia, si configura come la più grande riqualificazione urbana a livello europeo in corso di realizzazione in questo decennio. Il potenziamento della Stazione di Porta Garibaldi, la prossima apertura della linea 5 della metropolitana, il nuovo centro direzionale di piazza Gae Aulenti, con la sede di Unicredit, la creazione di un nuovo polo del lusso – che brutta parola – alternativo a via Montenapoleone, oltre che la realizzazione di una grande quantità di appartamenti di prestigio – altra gran brutta parola – nel complesso del "Bosco Verticale" porteranno di fatto all'interno dell'area un flusso di popolazione che avrà

e sta già avendo notevoli ricadute di carattere economico e sociale anche sul vicino quartiere di Isola. Nonostante però siano evidenti notevoli investimenti immobiliari appena conclusi o ancora in corso di realizzazione all'interno del quartiere, Isola continua a mantenere un carattere identitario forte anche grazie alle sue attività fortemente stratificate.

Tanto il mercato settimanale, che si snoda tra piazza Minniti, piazzale Archinto e piazzale Lagosta, quanto il Mercato Centrale coperto di piazzale Lagosta, piuttosto che la Chiesa di Santa Maria alla Fontana con il suo oratorio sono servizi rionali ben funzionanti e luoghi di aggregazione sociale radicati nella vita del quartiere. Oggi a questi servizi storici e alla diffusa rete di associazioni si affianca anche un aspetto più frivolo fatto di ristoranti alla moda e di locali notturni noti in tutta la città.

Esempio paradigmatico di come Isola sta cambiando è via Felice Confalonieri, dove alle vecchie residenze storiche si affiancano nuovi condomini e nuove case popolari, ai bar diurni si avvicendano piccoli ristoranti ricercati, al mitico e labirintico bazar di arte africana fa da controcanto il nuovo complesso che ospita la sede di Google Italia. Questa "mixité" ha sicuramente giovato alla vita di quartiere, che ad oggi risulta essere uno dei più vivi, anche a livello artistico, dell'intera città.



vista generale del lotto a Luglio 2014



l'accesso da vicolo de Castilla

Il nostro lotto, quindi, pur essendo posto all'interno della "Biblioteca degli Alberi" è una propaggine di questa caleidoscopica realtà. L'amministrazione comunale, con il Programma Integrato Isola de Castillia, ha voluto concentrare tra via Confalonieri e via de Castillia tutta una serie di servizi di zona, alcuni già realizzati, quali l'"Incubatore per l'Arte" dedicato alle Associazioni presenti nel quartiere, o in corso di realizzazione, come la futura "Casa della Memoria" dedicata alle Associazioni che conservano la Memoria storica del Paese e altre ancora in fase di proget-

tazione, come il "Padiglione Infanzia" dedicato a tutti i bambini e in particolare ai bambini con disabilità, frutto di un concorso simile al nostro. Tali servizi sono stati pensati a bordo parco, nella stessa ottica di quest'ultimo che si configura come servizio alla città dove vivere l'esperienza anche educativa della botanica.

Luoghi di interesse cittadino

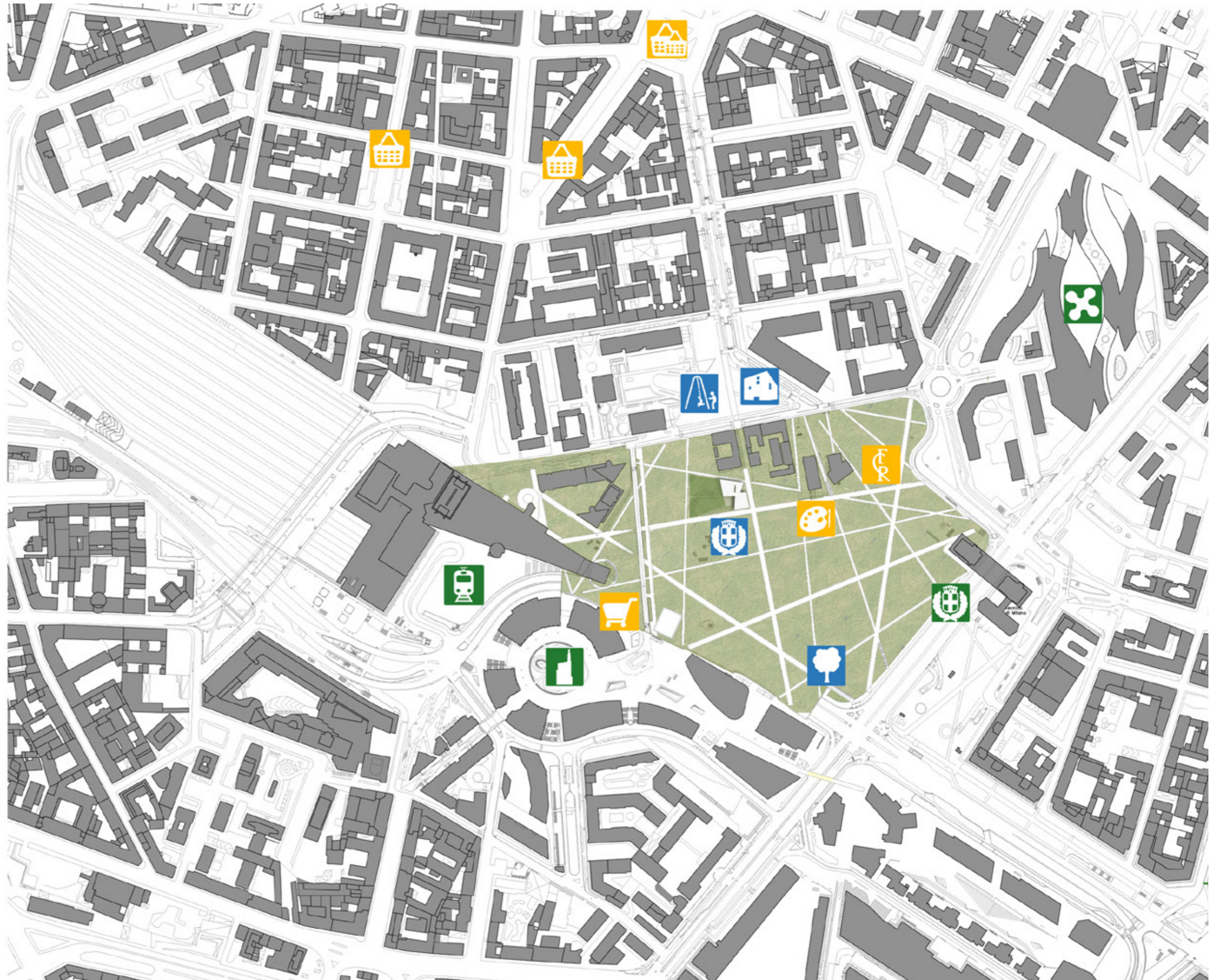
-  Piazza Gae Aulenti/
centro direzionale Unicredit
-  Palazzo Regione
Lombardia
-  Ufficio tecnico
Comune di Milano
-  Stazione Garibaldi

Servizi al quartiere

-  Supermercato
Esselunga
-  Incubatore
dell'Arte
-  Fondazione Catella
-  Mercato Centrale
-  Mercato rionale

Nuovi servizi al quartiere

-  Nuovo Centro Civico
-  Biblioteca
degli alberi
-  Giardinetti di
Via de Castilla
-  Casa della Memoria
-  Padiglione per
l'Infanzia



2. ANALISI DEI FLUSSI

Una volta comprese le dinamiche funzionali e relazionali che legano il nuovo polo di Porta Nuova – Garibaldi a Isola, al cui margine è collocato il nostro lotto, ci è sembrato naturale, ancor prima di dare sfogo a qualsiasi idea progettuale, prevedere quali fossero i flussi di accesso e di attraversamento che interessano l'area in oggetto. Partendo dal presupposto che il nostro è un centro civico destinato prevalentemente alle persone residenti nel quartiere abbiamo ritenuto logico che l'accesso primario avvenisse da nord-est, ovvero da vicolo de Castilia. È stato invece evidente che l'asse di maggior attraversamento fosse quello est-ovest posto al confine meridionale del lotto che, una volta ultimato, sarà il collegamento pedonale più diretto tra la stazione di Porta Garibaldi e piazza Gae Aulenti da un lato e la nuova sede della Regione Lombardia e via Melchiorre Gioia dall'altro. Tale asse però verrà ad assumere anche un'importante valenza a livello di quartiere, perché su di esso si attesteranno oltre il nostro centro civico anche l'"Incubatore per l'Arte" e la fondazione Catella, per altro già realizzati, nonché il futuro "Padiglione Infanzia".

3. L'APPROCCIO PROGETTUALE E I RAPPORTI CON L'INTORNO

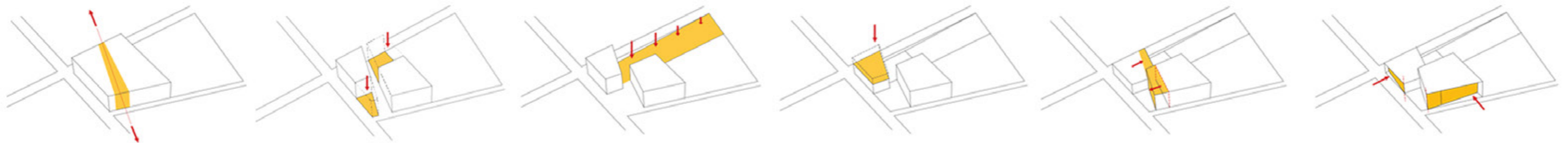
I temi della permeabilità, della connessione e dell'inclusione hanno fortemente guidato la genesi di questo progetto. L'edificio nasce quindi con la volontà di creare un sistema relazionale tra le differenti realtà urbane di Isola e Porta Garibaldi, atto a garantire quella pluralità di servizi che rispecchino le sfaccettate necessità di un quartiere in rapido cambiamento come Isola. Lo studio dei percorsi, come sopra spiegato, ci ha portato a individuare un direttrice di progetto che unisce idealmente l'arrivo dal quartiere, posto a nord est, con la stazione dei treni e piazza Gae Aulenti, situati a sud ovest. L'asse così individuato diviene un cannocchiale visivo che dal quartiere arriva fino alla piazza, in pieno accordo con l'impianto generale pensato per l'edificio, che si apre verso la città. Una volta definito quello di nord est come accesso privilegiato al centro esso si configura anche come il fulcro, lo snodo, dal quale si articola il gioco dei volumi dell'edificio. Identificato l'accesso e l'asse di attraversamento, data l'assenza di una gerarchia pre-costituita di percorsi all'interno del parco, si è scelto di far emergere i volumi da tale direttrice, disponen-

doli in modo sfalsato, così da delineare un avvicendamento tra pieni e vuoti, in cui i vuoti sono mantenuti in relazione all'asse precedentemente definito attraverso pareti completamente vetrate. I vuoti sono anche strutturati in modo da generare due "piazze", una piccola di accoglienza in prossimità di vicolo de Castilia e una più ampia, di sosta, contigua al parco; la prima lega l'edificio al quartiere, la seconda lo incorpora alla città. L'asse che mette in comunicazione le due piazze, diviene strada di quartiere all'interno dell'edificio e, proprio come la rete dei percorsi lineari che attraversa il parco in tutte le sue parti, consente un facile accesso alle funzioni del centro da diversi punti della città.

Dal momento che l'apparente mancanza di gerarchie pre-costituite nel disegno del parco ha permesso una grande libertà sintattica per le volumetrie dell'edificio, abbiamo cercato, di rimando, una forte contaminazione semantica tra gli spazi aperti del centro e il giardino, in modo che si compenetrassero quanto più possibile. Visto che l'accesso avverrà a quota +124.20m, ovvero dal punto più basso del lotto, e che il piano terra sarà tutto sullo stesso livello, l'uscita sulla piazza verso il parco si troverà ribassata rispetto il giardino. Invece che creare un brusco salto di quota abbiamo deciso di far digradare dol-

cemente lo spazio verde verso l'edificio prospiciente, in modo che questo leggero pendio vada a costituire una serie di gradonate che partono dal corpo di fabbrica e vanno a morire nel parco. Questa scalinata di raccordo, che sfrutta il dislivello di quota tra la piazza e il percorso pedonale, ha la duplice funzione di invitare visivamente a entrare nell'edificio e di sfruttare al meglio gli spazi esterni del centro. La piazza infatti è stata pensata per divenire una centralità ed un punto di incontro per molteplici utilizzi da parte del cittadino, che di fatto si troverà a fruire dei servizi del centro civico ancor prima di averne varcato la soglia. Le gradonate divengono così un luogo ideale di sosta nelle ore diurne e veri e propri spalti al momento che si userà la parete del centro per proiezioni notturne in facciata. Inoltre, la scelta di collocare l'auditorium in modo speculare rispetto alle gradonate consente, mediante lo scorrimento della parete mobile di fondo, di aprire il palco verso l'esterno, rendendolo fruibile anche per gli spettacoli all'aperto. La porzione in piano della piazza invece essendo prospiciente la caffetteria potrà essere attrezzata nei periodi estivi come bar all'aperto.

schemi esplicativi della genesi progettuale



Individuazione del nuovo asse di attraversamento dell'edificio

Creazione degli spazi esterni di accesso e di incontro (piazza esterna ribassata, spazio di pertinenza del bar)

Coinvolgimento del parco; creazione di una rampa esterna di accesso all'edificio e delle gradinate del cinema/teatro all'aperto

Abbassamento del blocco sud; creazione della terrazza scoperta e miglioramento della vista verso il parco dal blocco nord

Creazione della hall d'ingresso ed enfaticizzazione dell'asse di attraversamento

Rotazione delle facciate per la creazione di zone di pertinenza coperte (parete da roccia, ingresso di servizio protetto)

4. SINTASSI COMPOSITIVA

La volontà di far percepire l'edificio come ambiente permeabile ed aperto verso la città ha fortemente caratterizzato l'intero impianto progettuale. I suoi ambienti vetrati a piano terra non solo ne suggeriscono la permeabilità, ma lasciano intravedere le funzioni all'interno invogliando l'utente ad entrare. Anche giungendo da vicolo de Castilla i corpi di fabbrica non costituiscono in alcun modo una barriera che esclude alla vista il parco, ma sembrano piuttosto, staccandosi dal suolo, permettere allo sguardo di attraversarli per apprezzarne l'intorno, portando così di fatto il parco all'interno dell'edificio e rendendo il piano terra un proseguimento naturale della strada di quartiere. La grande vetrata che affaccia sulla hall a tripla altezza funge da vera e propria "vetrina" per il centro. Soprattutto la notte – quando illuminata permette di vedere chiaramente la vita all'interno del centro – punta sull'effetto sorpresa e fa da richiamo per chi arriva dallo stretto vicolo. L'uscita sulla piaz-

za invece è protetta da un corpo a sbalzo che man mano va restringendosi per morire nell'angolo dove finisce la scalinata, quasi ad accompagnare progressivamente il fruitore da uno spazio protetto verso uno spazio completamente aperto come quello del parco.

Il principio che ha guidato tale sintassi percettiva procede dalla volontà di aprire il complesso verso la città. In tale ottica, l'idea del "continuum" dato dalla strada di quartiere che prosegue all'interno dell'edificio, di michelucciana memoria, consente una fluidità nei percorsi di attraversamento non perseguibile con un edificio di impianto tradizionale; il centro civico diviene così vero e proprio crocevia cittadino, nuovo nodo di flussi all'interno del sistema di percorsi del parco.

A livello morfologico il progetto è basato su una scomposizione della volumetria a disposizione che viene distribuita in due corpi di fabbrica imperniati intorno alla hall a tripla altezza. Il corpo di fabbrica più prossimo al parco si sviluppa su due livelli fuori

terra a differenza dell'altro, che invece, più arretrato e prossimo all'edificio residenziale esistente, ne ha tre. Questa soluzione permette di articolare maggiormente la composizione e di movimentare lo skyline dell'edificio, sia per chi lo raggiunge da vicolo de Castilla, che per chi lo ammira dal parco, e offre inoltre la possibilità di creare un'ampia terrazza al terzo livello sfruttando il solaio dell'ultimo piano del corpo più basso. Su tale terrazza è prevista la creazione della scacchiera gigante.

La sintassi compositiva è poi di una semplicità disarmante; tutta la composizione delle facciate è studiata in base ad una netta alternanza di pareti piene e pareti vetrate. Non esistono quindi "bucature" intese come finestre, ma solo *pan de verre* e muri opachi. Come delle scatole "rotte" i due corpi di fabbrica sono delimitati da superfici bianche continue che li avvolgono perimetralmente anche in copertura. Dove tali superfici si interrompono l'edificio si lascia scoprire e mostra il suo cuore di vetro e pietra, che sono sempre arretrati rispetto al filo delle pareti

bianche intonacate in modo che sia chiaro qual è l'involucro e qual è la sostanza.

Leggere rotazioni di alcune pareti verticali perimetrali movimentano le composizioni dei fronti e risolvono necessità di ordine distributivo. Sul fronte nord l'arretramento di facciata risolve il duplice problema di mantenersi a 10 metri dalla facciata dell'edificio esistente e di creare un spazio protetto dove poter collocare la parete d'arrampicata. Sul fronte est invece lo scarto interno della parete permette di creare uno spazio coperto prospiciente l'accesso carrabile per il carico e scarico delle merci in adiacenza al magazzino della caffetteria. Infine sul lato ovest la rotazione della parete perimetrale a partire dal primo piano permette la creazione di una terrazza a servizio del centro anziani.

4

prospetto nord - scala 1/100



5. DISTRIBUZIONE INTERNA

L'intero complesso ruota intorno alla grande hall a tripla altezza. Spazio iconico, ma non autoreferenziale, consente di mantenere un contatto visivo costante con il piano terra e con la strada che attraversa il centro civico e di dare respiro al complesso che, nello specifico, è fondamentalmente costituito da una serie di funzioni dalle ridotte dimensioni. Essa inoltre è lo snodo tra i percorsi orizzontali e verticali del centro e funge di fatto anche da *foyer* per la sala polivalente. Su esso infatti si affaccia la scala di collegamento ai piani superiori e parte dei ballatoi degli elementi distributivi ai piani; la preferenza per una distribuzione aperta su un grande spazio comune nasce dalla volontà di rimarcare il carattere pubblico e inclusivo dell'edificio. Inoltre accedere a un edificio entrando in uno spazio dove siano subito chiaramente visibili i collegamenti verticali, senza dover percorrere ulteriori corridoi, riteniamo sia un aspetto caratterizzante di non secondaria importanza per l'orientamento e la percezione generale dello spazio interno.

Sempre nell'ottica di una fruizione quanto più razionale il piano terra è stato riservato alle funzioni di maggior afflusso che, per questo, possono funzionare anche con un orario diversificato da quello del resto del centro civico. La caffetteria, con i suoi ambienti di servizio, e la sala polivalente/piccolo auditorium occupano quasi per intero il livello più basso dell'edificio e sono messe in comunicazione dalla hall che, in occasione degli eventi, diventa anche *foyer* e zona filtro tra il bar e la sala. Tali attività possono funzionare anche indipendentemente l'una dall'altra. Per come è strutturato il piano terreno il bar può rimanere aperto fino a tardi, senza per questo coinvolgere la gestione dell'auditorium o viceversa. Al primo piano si iniziano a trovare invece i servizi e le attività più pertinenti alla "casa del quartiere". Una volta salite le scale, giunti sul corridoio di distribuzione, sono subito chiaramente visibili attraverso delle pareti vetrate il centro anziani, a destra, e l'Università dell'Isola, a sinistra, all'interno della quale sono state previste anche due piccole sale lettura. Proseguendo oltre l'Università un secondo corpo scala mette in

comunicazione diretta con la caffetteria. Ancora oltre il corpo di fabbrica si conclude con una sala polivalente, ideale per tenere corsi di vario genere, dalla quale si accede direttamente alla cucina attrezzata per i corsi di cucina, cene etniche o multi-etniche. Tornando invece al centro anziani e proseguendo come per andare a riprendere la rampa di scale che porta al secondo piano, incontriamo l'ambiente degli uffici con dei piccoli servizi per il personale. Il primo ufficio che troviamo è ovviamente lo sportello di quartiere con i suoi servizi al cittadino. Dopo di esso sono invece previsti gli uffici amministrativi veri e propri del centro. Essi sono dislocati in prossimità dell'ascensore in modo che siano comodi da raggiungere anche per chi, come corrieri e postini, non abbia necessità di usufruire delle varie funzioni del centro.

Salendo l'ultima rampa di scale si giunge al terzo ed ultimo piano che è strutturato per ospitare le funzioni più rumorose, come il centro per i giovani insieme all'associazione studentesca e le due salette insonorizzate di prova e ascolto per la musica. "Val-

vola di sfogo" dell'ultimo piano, pensata in particolare modo come spazio complementare al centro giovani, ma anche come luogo d'incontro tra persone di diverse fasce d'età, è la grande terrazza attrezzata per il gioco degli scacchi.

Sul lastrico solare al di sopra del centro giovanile sono previsti tutti gli impianti esterni, come le UTA e le unità esterne del condizionamento oltre che i pannelli fotovoltaici e solari-termici.



prospetto ovest - scala 1/200

6. MIGLIORIE RISPETTO ALLA PRIMA FASE

Leggendo le indicazioni della commissione giudicatrice pubblicate sul sito riguardo la prima fase del nostro progetto, abbiamo preso atto che sono stati evidenziati due aspetti da approfondire. Questi riguardano "il disegno degli spazi interni, migliorandone lo sfruttamento negli angoli e il tema del contenimento energetico, considerando le ampie superfici a vetro in facciata". Sicuramente in questa seconda fase, essendo stata data molta attenzione al tema del contenimento energetico, le ampie superfici trasparenti in facciata, *leitmotif* caratterizzante il progetto, viste le soluzioni impiantistiche adottate - come l'inserimento di tende all'interno dei vetri - non risultano assolutamente un problema a livello di dispersione termica e a tal riguardo rimandiamo al capitolo "Impianti e eco-sostenibilità". L'altro aspetto, quello della creazione di spazi di risulta dovuto al mal sfruttamento degli angoli è stato risolto cercando di regolarizzare al massimo la distribuzione interna e smussando gli angoli più acuti.

Un maggiore sforzo progettuale ha invece richiesto l'ottimizzazione della localizzazione del bar caffet-

teria. Convinti che quella fosse la posizione ideale, per svariate ragioni - collegamento diretto con le due piazze, in cui nella più grande possono essere previsti anche dei tavolini all'aperto, facile accesso dalla hall, possibilità di carico e scarico attraverso un ingresso di servizio dedicato, indipendenza nella gestione anche degli orari rispetto al centro - ci siamo resi conto che risultava troppo poco collegato alle altre funzioni della "casa del quartiere", rischiando di restare una funzione a sé stante e poco utile alla vita del centro. La soluzione per certi versi è venuta naturalmente al momento che abbiamo studiato le vie di fuga per il centro. La necessità di prevedere un se-condo collegamento verticale ha di fatto risolto anche il problema della connessione della caffetteria con gli altri servizi ai piani superiori. Questo ci ha anche portato a rivedere la disposizione delle funzioni del primo livello, invertendo i locali dell'Università dell'Isola con quelli degli uffici e del centro anziani. Ciò è stato dovuto fondamentale a due motivi: il primo è che ci sembrava più logico tenere vicini la caffetteria con le sale lettura, l'emeroteca e la consultazione tele-matica e multimediale (d'altronde nelle case il salotto è bene che stia quanto più vicino pos-

sibile alla cucina), in modo che il fruitore possa passare a prendersi una bevuta al bar e portarsela su all'Università un po' come farebbe nel proprio soggiorno di casa. Del nuovo corpo scala comunque beneficeranno, in generale, anche tutte le altre funzioni, perché permetterà di accedere alla caffetteria dai piani superiori senza dover per forza ripassare dalla hall, azione che in effetti non avrebbe aiutato a generare quel senso di familiarità che il centro vuole promuovere.

Il secondo motivo invece è stato quello di avvicinare il più possibile gli uffici all'ascensore per i motivi logistici di cui abbiamo già parlato. In questo modo il centro anziani e quello dei giovani si trovano nello stesso corpo di fabbrica, aiutando in un certo senso anche la lettura funzionale del centro.

Altro aspetto che è stato a lungo sviscerato in questa seconda fase riguarda la stretta relazione tra architettura e soluzioni impiantistiche. Sempre più oggi la gestione degli spazi dedicati agli impianti può divenire un problema se non preso in considerazione in una fase preliminare della progettazione. A fronte di una serie di richieste di prestazioni impiantistiche necessarie ma "importanti" abbiamo provveduto a

un confronto assiduo e costante sia con gli ingegneri impiantisti che con quelli strutturali, in modo che il controllo del benessere climatico dell'edificio non divenisse condizionante per l'aspetto architettonico. Un grosso cavedio che corre lungo l'intero sviluppo delle scale, facilmente ispezionabile, serve da spina impiantistica per l'intero edificio e collega le unità interne a quelle esterne sul tetto, oltre ad accogliere tutte le riprese e le mandate e per il ricambio d'aria forzato. Sempre nell'ottica di razionalizzare quanto più possibile la gestione degli impianti, un ulteriore sforzo progettuale è stato fatto per allineare tutti gli scarichi dei discendenti dei bagni, che nella prima fase risultavano sfalsati tra primo e secondo piano. Maggiore attenzione inoltre è stata data anche agli spazi di servizio e gestione del centro; ad ogni piano è stato aggiunto un piccolo magazzino/ripostiglio per il ricovero del materiale di pulizia, al piano terra sono stati previsti spazi per la raccolta differenziata dei rifiuti e uno spazio di dimensioni adeguate accessibile dall'esterno per la pompa di calore, sono stati creati dei servizi igienici esclusivi per i lavoratori del centro al primo piano ed è stato consistentemente ampliato il deposito dell'auditorium.

6



prospetto sud - scala 1/200

7. RIFERIMENTI NORMATIVI

Un ulteriore e importante aspetto che ha riguardato questa seconda fase è stata la completa revisione del progetto anche a livello normativo.

Partendo dalla normativa nazionale, le prime verifiche che abbiamo ritenuto necessario fare sono state quelle relative alla sicurezza antincendio, che infatti ci hanno portato a rivedere il sistema delle uscite di sicurezza e delle vie di esodo.

La sala polifunzionale al piano terreno è stata verificata secondo le prescrizioni del D.M. 19/8/1996 – Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo. Pur essendo la sala esclusa dal campo di applicazione del suddetto decreto, perché di capienza inferiore ai 100 posti, essa deve rispondere comunque ad una serie di misure minime per la distribuzione delle sedute nella sala e per l'esodo del pubblico. Avendo adottato una tipologia di sala con la scena integrata, l'affollamento è stato dimensionato tenendo in conto, oltre che il pubblico, anche gli artisti sul palco: nel calcolare la capienza agli 81 posti a sedere in sala abbiamo aggiunto 16 persone sul palco per un to-

prospetto est- scala 1/200

Tab. 1 Sala affollamento max 97 persone			
		per legge	di progetto
numero uscite	97 < 150	2	2
capacità di deflusso	97/50 = 1,94	2 moduli	4 moduli
lunghezza via d'uscita		max 40m*	max 10m
* la lunghezza delle vie di esodo è diminuita del 20% in quanto la scena è integrata nella sala			

tale di 97 persone. Nello specifico la platea ha una capienza di 81 posti a sedere e creando un corridoio centrale si è ampiamente rispettato il limite di 16 posti per fila; le corsie di passaggio hanno una larghezza di 90 cm, idonea alle sale con capienza inferiore ai 150 posti e la distanza della scena dalla prima fila di sedute è superiore ai 2ml. La distanza tra lo schienale di una fila e quello della fila successiva è di 90 cm, quando il minimo di legge richiede 80 cm, e la larghezza delle sedute è di 50cm considerando anche i braccioli. Essendo il locale posto allo stesso livello delle vie di fuga la capacità di deflusso è di 50

persone/modulo. Considerando che sono state previste due uscite di sicurezza contrapposte, sufficienti per locali di capacità inferiore alle 150 persone, ciascuna di due moduli, la capacità di deflusso è abbondantemente verificata (vedi tabella 1).

Per quel che concerne la restante parte dell'edificio, non essendo soggetto ad una specifica norma tecnica di prevenzione incendi, si è fatto riferimento al DM 10/3/98 valido per tutti i luoghi di lavoro e aperti al pubblico. In particolare si sono verificate le vie di esodo in base all'allegato III. Considerando che

il rischio d'incendio lo possiamo considerare basso per il primo e secondo piano (le cucine per i corsi al primo piano non avranno fiamme libere, ma piani ad induzione), al secondo ed ultimo piano, in cui si verifica la situazione più sfavorevole in quanto abbiamo solo una via di fuga, la distanza da percorrere per raggiungerla è consistentemente inferiore a quanto richiesto dalla normativa (12 – 45 metri – art.3.3). È stata ritenuta sufficiente una sola via di esodo per l'ultimo piano in quanto non si prevede un affollamento superiore alle 50 persone. Anche la larghezza delle vie d'uscita, mai inferiore a 140 cm (equiparabile a 2 moduli unitari da 60cm) è più che sufficiente a verificare il dimensionamento di legge. La larghezza delle scale è calcolata in relazione all'affollamento previsto in due piani contigui con riferimento a quelli aventi maggior affollamento. Essendo il nostro edificio di soli tre piani fuori terra verranno presi a riferimento ovviamente gli ultimi due. Considerando un affollamento massimo per i due piani di 161 persone



vedi tab.2), la larghezza complessiva delle scale è calcolata con la seguente formula:

$$L \text{ (metri)} = A/50 * 0,60 = 161/50 * 0,60 = 1,93\text{ml}$$

ovvero, visto che il calcolo lo si fa sempre in moduli e per eccesso ($4 * 0,60 = 2,40\text{ml}$), abbiamo previsto due scale per una larghezza complessiva di 2,70ml. Le porte dei principali ambienti, anche se di capienza inferiore alle 50 persone, sono state previste con apertura verso l'esterno, per facilitare l'esodo. Vista la loro dislocazione esse non riducono in alcun caso la larghezza delle vie di fuga.

Riguardo all'accessibilità del centro si è fatto riferimento al D.P.R. 503/1996 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici. I percorsi esterni hanno un andamento semplice e regolare e non hanno subito variazioni di pendenza rispetto a quelli forniti di progetto. Per quel che riguarda i percorsi interni essi sono sempre di larghezza >100cm e a nessun piano sono previsti dislivelli, se non inferiori a 2,5 cm tra interno ed esterno dell'edificio. La cabina dell'ascensore avrà dimensioni nette interne di 140 cm di profondità e 110 cm di larghezza; lo

Tab. 2 Affollamento secondo piano		
Centro giovani	35 prs	
Sale prova	4+4 prs	
parziale secondo piano		43 prs
Affollamento primo piano		
Centro anziani	38 prs	
Uffici	5 prs	
Università dell'Isola	32 prs	
Sale lettura	10+10 prs	
Sala polivalente	15 prs	
Cucina	8 prs	
parziale primo piano		118 prs
Totale due piani		161 prs

spazio libero antistante eccede notevolmente le dimensioni richieste per legge.

Nella sala polivalente in prossimità dell'accesso sono stati previsti due spazi liberi su pavimento orizzontale riservati a persone su sedia a ruote, in modo da consentire una facile manovra sia in entrata che in uscita. Ad ogni piano, come richiesto dall'art.8 del decreto, è previsto un servizio igienico per disabili dimensionato secondo quanto stabilito dall'art.14.

Per quanto riguarda la normativa comunale è stato verificato il progetto in base al Regolamento Edilizio vigente e al Regolamento d'Igiene. In particolare modo in riferimento RE si è fatta attenzione all'art.33 (servizi indispensabili degli edifici), agli art.60 e 61 per ricavare adeguati spazi in prossimità dell'uscita di servizio e delle cucine per la raccolta dei rifiuti solidi urbani effettuata in modo separato.

Facendo invece riferimento al titolo III del Regolamento d'igiene abbiamo sottoposto il nostro centro a verifica del cap. 2 "Aree edificabili e norme generali per le costruzioni", del cap. 4 "Requisiti igienico-prestazionali degli edifici" e del cap. 8 "Locali di ritrovo e per pubblici spettacoli".

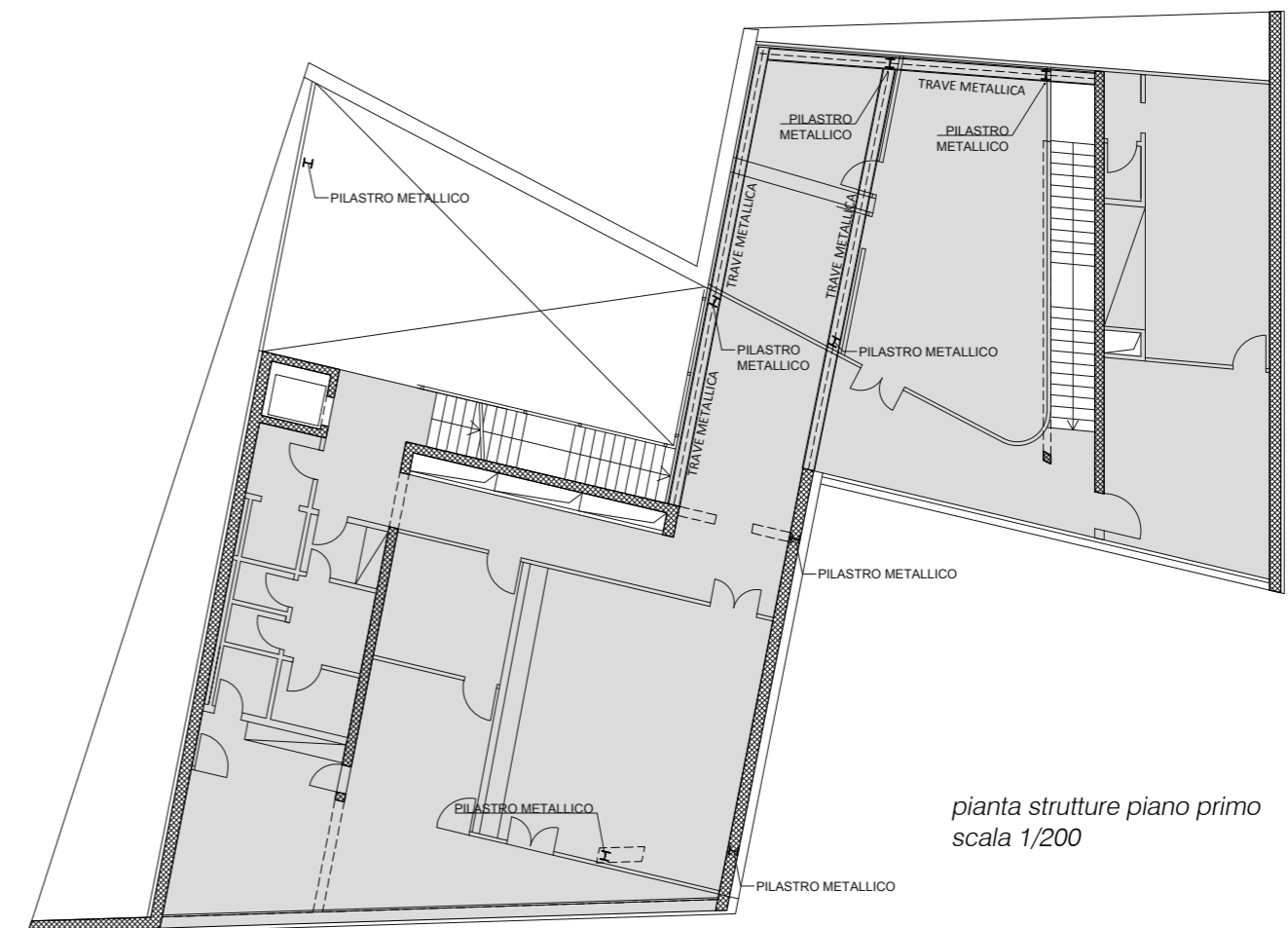
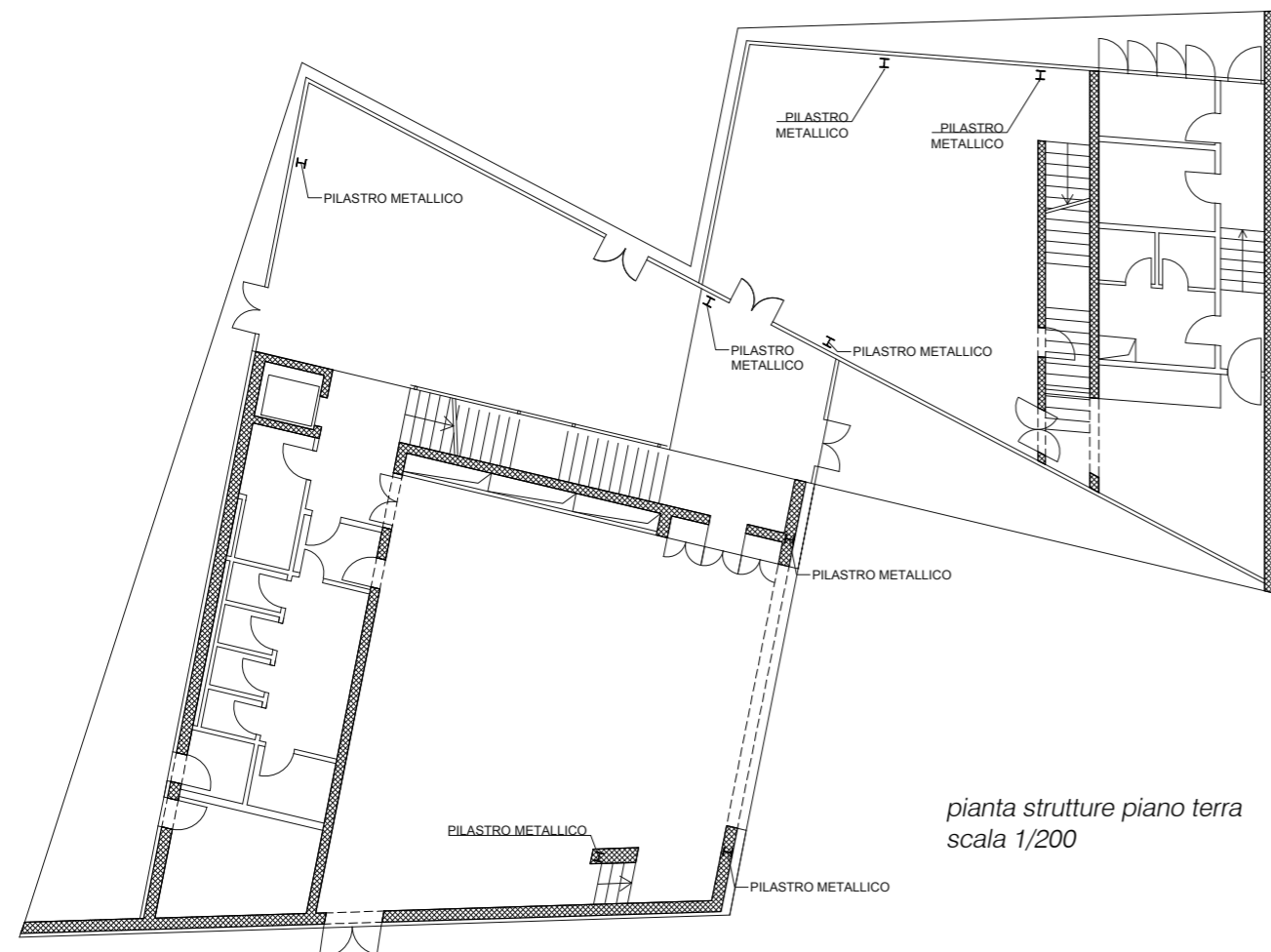
Visto che non è previsto un piano interrato, l'edificio sarà protetto dall'umidità mediante un idoneo vespaio areato come prescritto dal punto 3.2.6. "Intercapedini e vespai" del cap. 2 e meglio specificato nel capitolo dedicato alle strutture.

Grande attenzione è stata riservata all'illuminazione naturale e diretta degli ambienti. Per quanto il paragrafo 3.4.14. "Illuminazione" reciti che i locali aperti al pubblico destinati ad attività commerciali, culturali

e ricreative possono usufruire di illuminazione artificiale, abbiamo preferito fornire tutti i locali di luce naturale e in ogni caso la profondità di ogni singolo ambiente non supera mai tre volte e mezzo l'altezza della parete finestrata. Essendo poi le pareti interamente finestate, la superficie illuminante di 1/8 è abbondantemente verificata.

La caffetteria con relativa cucina è stata progettata secondo i cap. 2 e 5 del titolo IV e cap. 11 del titolo III del Regolamento d'igiene. Non essendo ad oggi disponibili dati più precisi riguardo a quante persone lavoreranno all'interno della cucina, il dimensionamento degli spogliatoi è di massima, ma comunque maggiore del minimo di legge previsto di 5 mq. Dal momento che si prevede che gli addetti non siano in numero maggiore di cinque, l'antibagno sarà usato come spogliatoio. La cucina, di circa 25 mq, è un locale esclusivamente destinato alla preparazione degli alimenti e maggiore degli 8 mq richiesti dal regolamento. Sono previsti depositi separati per generi alimentari e non alimentari.

Per quel che riguarda i riferimenti normativi delle strutture e degli impianti si rimanda ai capitoli specifici.



8. IL PROGETTO STRUTTURALE

L'edificio sarà realizzato principalmente con struttura portante in c.a. normale gettato in opera (fondazioni, pareti, scale, vani ascensore, etc.) salvo la maggior parte delle travi e dei pilastri che saranno in carpenteria metallica standard, generalmente profili aperti. Gli orizzontamenti, infine, saranno dei manufatti di cemento armato precompresso del tipo alveolare, realizzati in stabilimento, trasportati in cantiere quindi posati e completati in opera.

La diversa tecnologia costruttiva è dettata principalmente dai grandi spazi che caratterizzano la costruzione e quindi dalla necessità di coprire grandi luci. Tale necessità viene risolta quindi attraverso l'uso di elementi prefabbricati del tipo precompresso come possono essere, per esempio, i solai tipo spiroll o alveolari.

Questo tipo di manufatto, se da un lato consente di sopportare grandi luci, dall'altro garantisce una maggiore durabilità in quanto derivante da proces-

si di produzione in controllo di qualità, ossia scelta più accurata dei materiali costituenti, fabbricazione industrializzata con macchine appropriate e di precisione.

Le strutture verticali saranno costituite invece, prevalentemente da pareti piene in cemento armato normale interamente gettate in opera, tipologia strutturale abbastanza diffusa, di facile realizzazione e buona efficacia se si adottano precauzioni minime sia nella scelta del calcestruzzo che nella sua messa in opera (vibrare efficacemente ed omogeneamente, utilizzare casseri adeguati, predisporre nei casseri opportuni giunti di dilatazione per evitare fessurazioni evidenti e profonde, progettare opportunamente il mix design del calcestruzzo in relazione ai diversi fattori ambientali oltre che dal metodo di getto, avvalersi di macchine e macchinari adeguati).

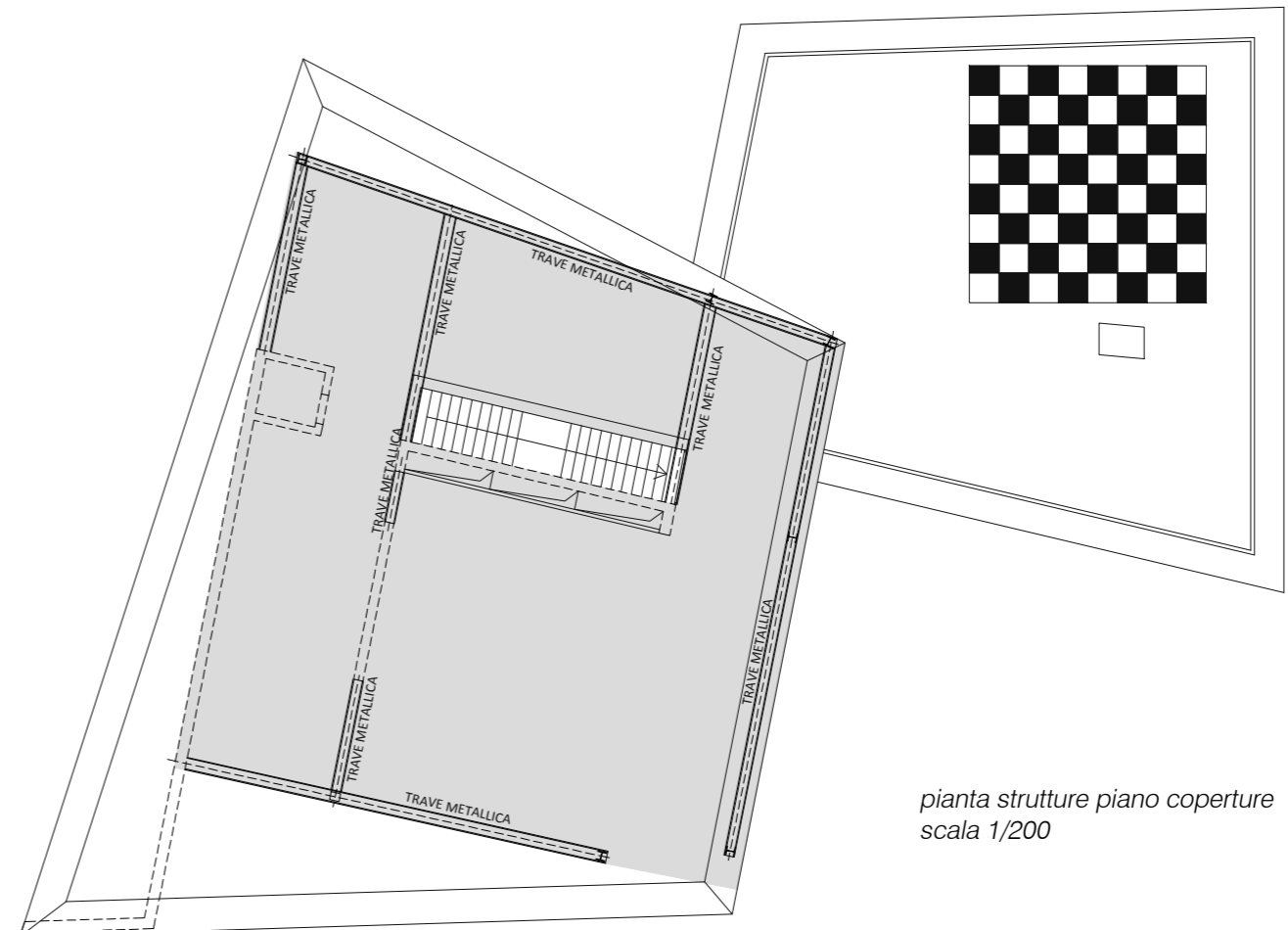
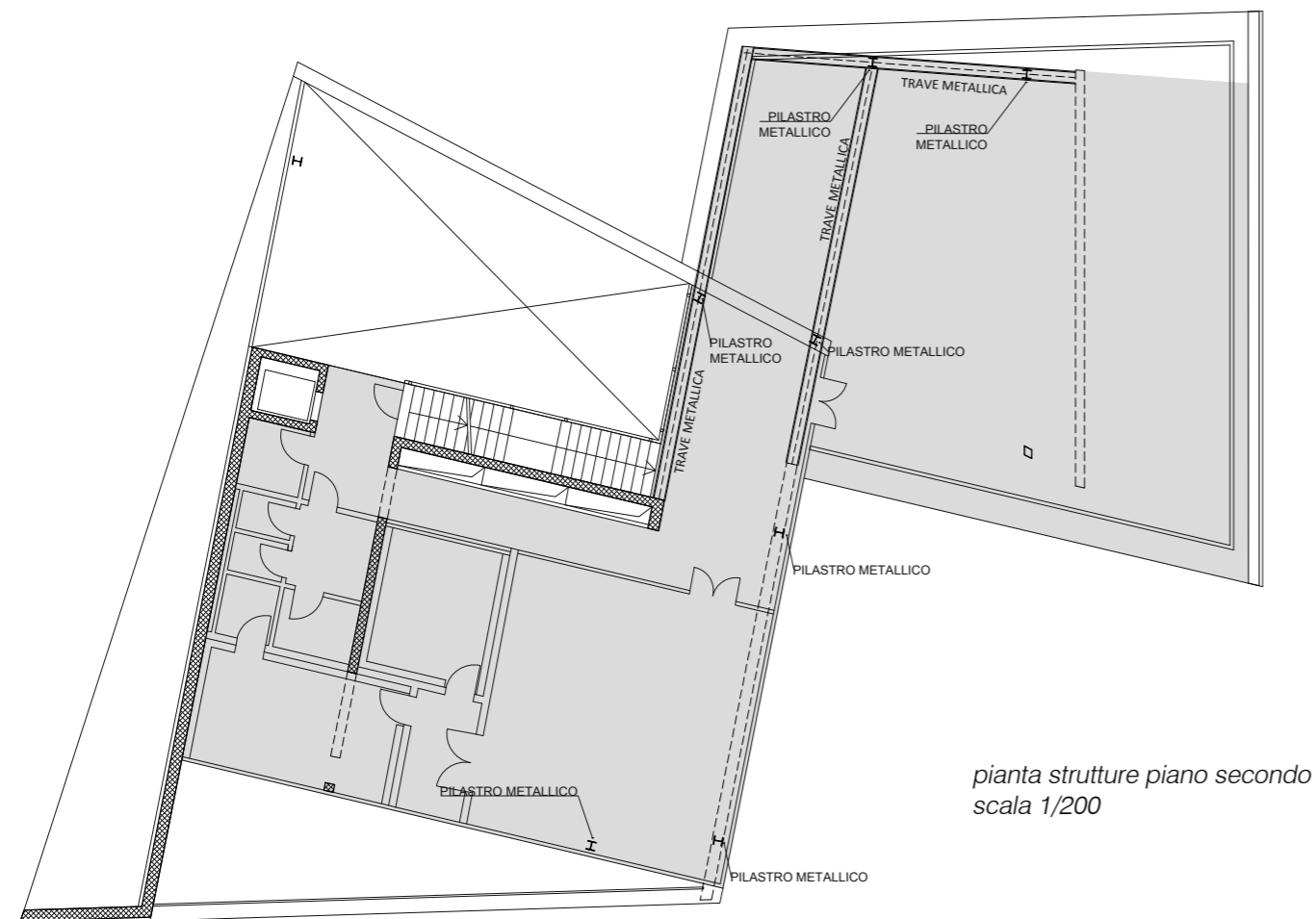
L'architettura dell'edificio prevede, tra le altre cose, anche delle ampissime ed altissime vetrate che meritano sicuramente attenzione dal punto di vista strutturale. Esse saranno dotate, nei limiti del possibile, di strutture di sostegno proprie ovvero non rigidamente

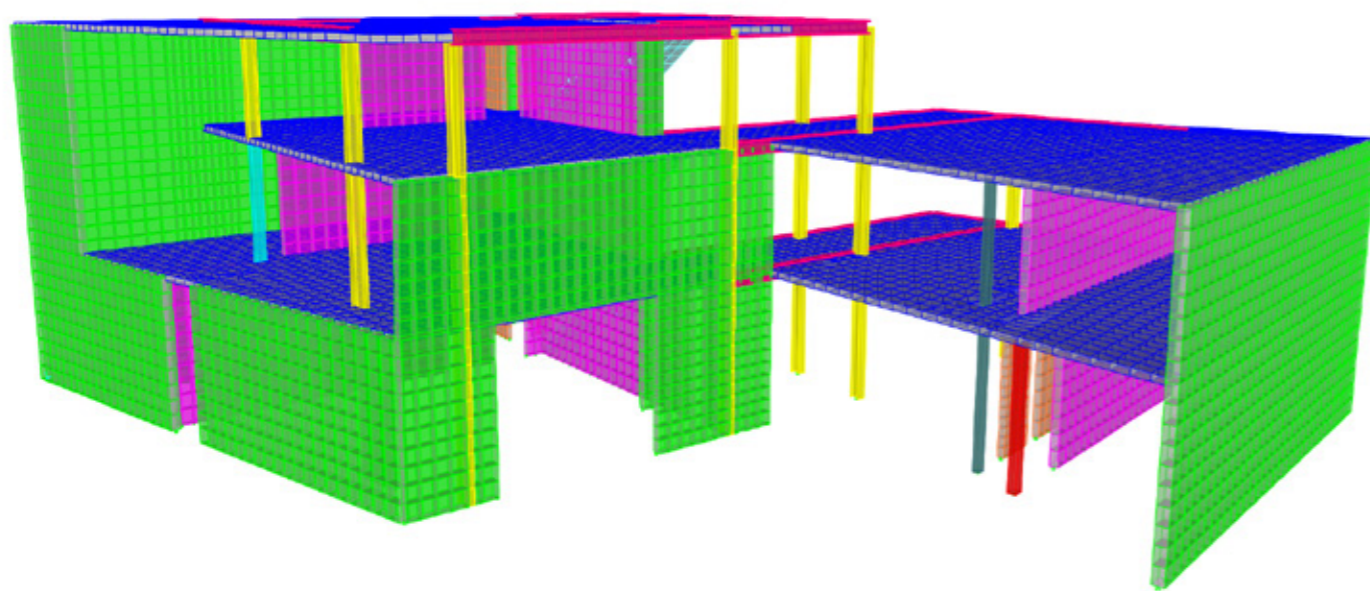


esempio di solaio precompresso tipo spiroll

connesse alla struttura principale dell'edificio. In generale le strutture di sostegno delle vetrate potranno essere in acciaio con profilo eventualmente anche del tipo commerciale. Le azioni che dovranno garantire sono prevalentemente quelle dovute alle spinte del vento e della folla all'interno dell'edificio. E'

stato comunque studiata la fattibilità strutturale delle stesse e in ogni caso il loro peso è stato considerato nel modello di calcolo strutturale; il solo peso perché, ricordiamo, non collaborano con le strutture principali.





Anche altri elementi architettonici, per esempio la "parete sospesa" della hall d'ingresso, sarà sorretta da una struttura ausiliaria necessariamente in acciaio, al limite "appesa", alle strutture principali.

*immagini di modellazione ad elementi finiti (F.E.M.)
i diversi colori indicano spessori e sezioni diverse*

NTC del 2008 ed i vari Eurocodici (per le strutture di calcestruzzo armato, metalliche, per le fondazioni, etc.) così che si possa garantire quel coefficiente di sicurezza minimo rappresentato dallo standard moderno.

Al fine di valutare la staticità globale e locale dell'edificio in questione, è stata eseguita una modellazione ad elementi finiti (F.E.M.) attraverso l'ausilio del software SAP2000 v15.1.0.

Il comportamento dell'organismo strutturale è stato simulato da un modello tridimensionale, definito mediante gli elementi finiti messi a disposizione nella libreria del software. In particolare, travi e pilastri sono stati modellati con elementi "beam", definiti mediante la loro linea d'asse; le pareti e i solai sono stati modellati attraverso elementi "shell" isoparametrici a 3 e 4 nodi, e dotati di opportuna meshatura (solitamente le dimensioni degli shell sono dell'ordine dello spessore).

Per quanto concerne la modellazione del solaio spirali (alveolato) esso è stato modellato come se fosse una soletta piena ma con differenti proprietà di rigidità, sia flessionale che membranale, lungo le due direzioni principali.

In prima approssimazione, senza perdere di generalità, è stato assunto un vincolo di incastro perfetto al piede delle strutture verticali.

I carichi presi in considerazione, ed attribuiti agli elementi strutturali per unità di superficie agli shell e per unità di lunghezza agli elementi frames, sono dei carichi standard e coerenti con quanto previsto dal progetto architettonico in merito a pavimentazioni, rivestimenti, infissi ed in generale a tutte le finiture cosicché la risposta del modello strutturale è abbastanza realistica.

Lo scopo della modellazione strutturale è stato principalmente quello di verificare la bontà, da un punto di vista globale dell'edificio, delle scelte progettuali

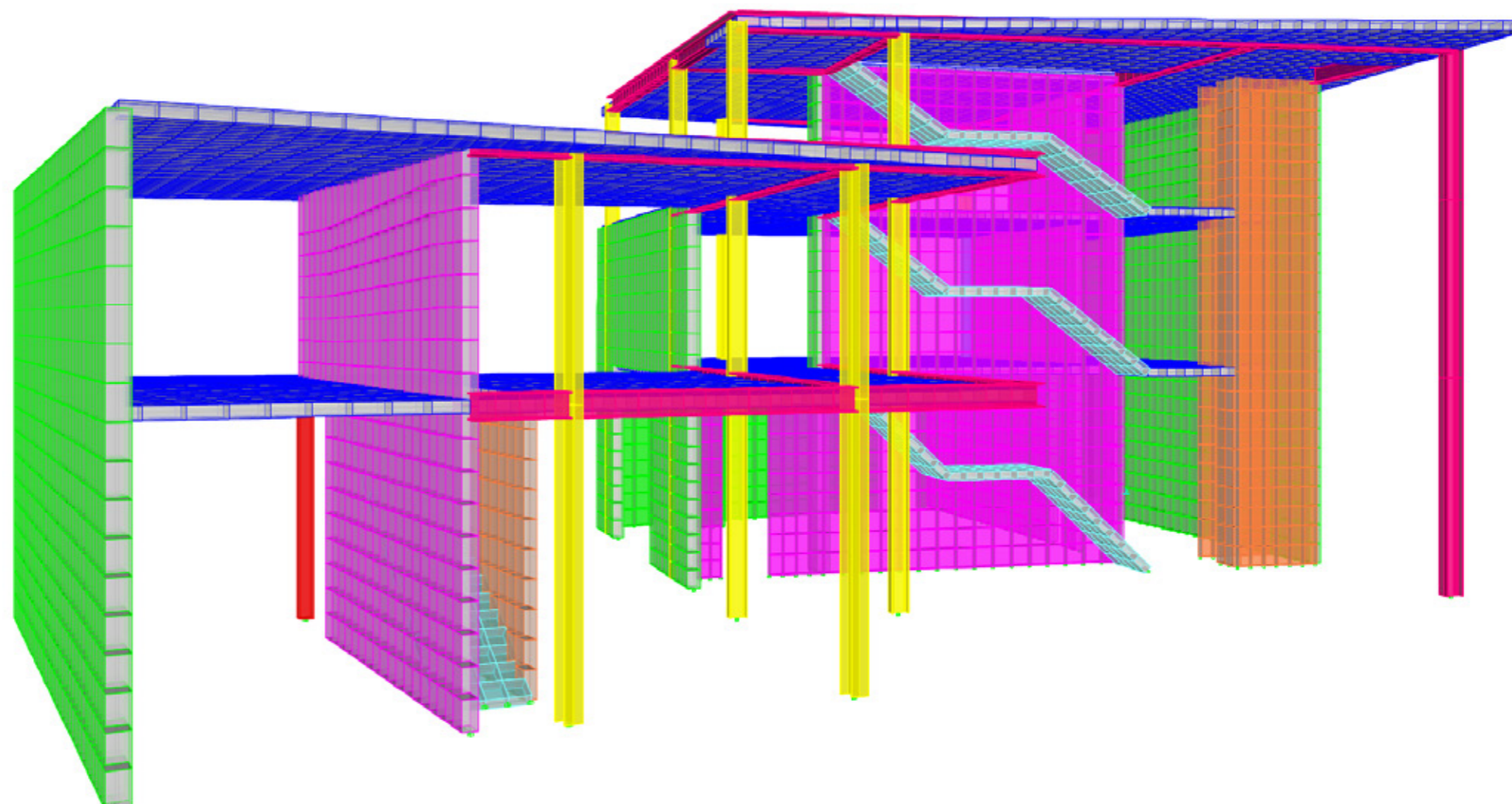
10

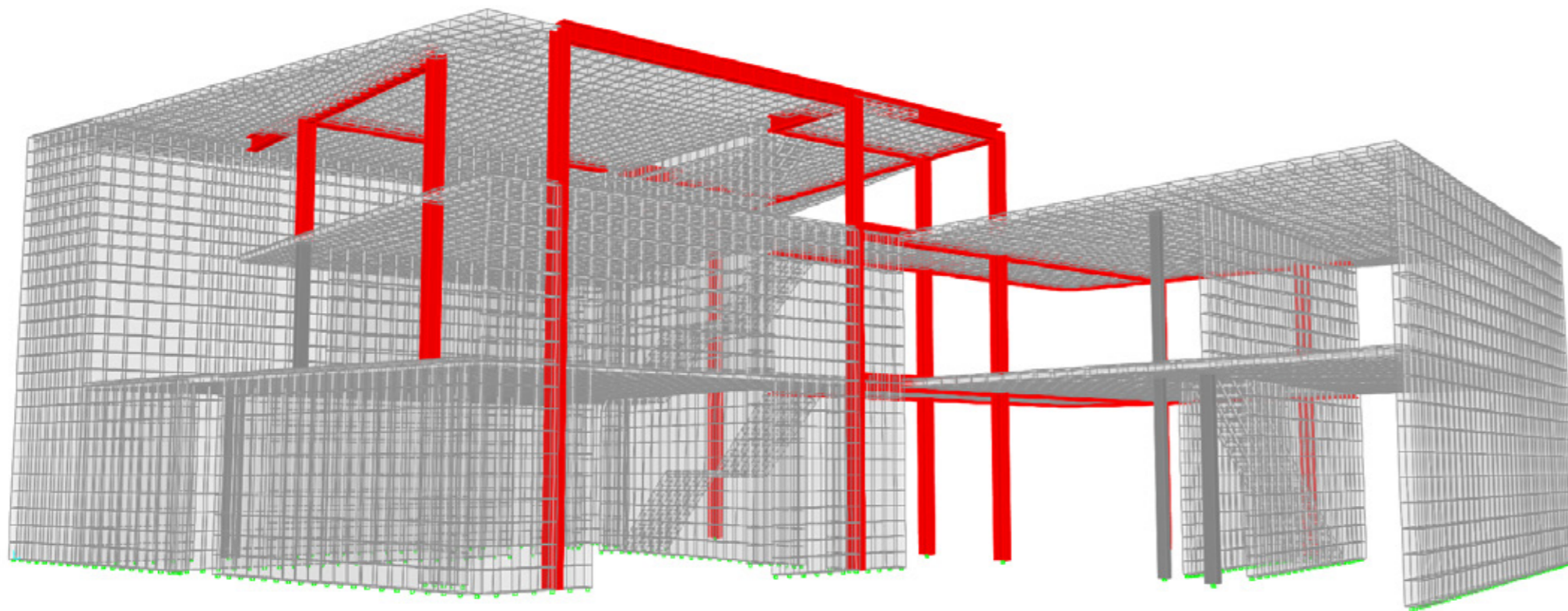
Dal punto di vista sismico la costruzione si presenta molto robusta per la presenza di lunghissime pareti, e per l'altezza non eccessiva del fabbricato.

La presenza delle pareti fa ricadere l'edificio in quella categoria di costruzioni in cemento armato per le quali è possibile adottare un fattore di struttura medio basso in quanto trattasi di strutture poco dissipative, ovvero poco duttili, ma altamente resistenti.

La geometria fortemente irregolare, anche da un punto di vista sismico, suggerisce addirittura di conseguire un comportamento elastico anche durante eventi sismici di alta intensità (in effetti strutture in c.a. con ampie pareti e fortemente irregolari hanno un fattore di struttura di poco superiore all'unità, almeno secondo quanto stabilito nel cap. 7 delle attuali norme in vigore per le costruzioni, NTC 2008) dunque la struttura in questione sarebbe addirittura classificabile come tipologia assolutamente non dissipativa.

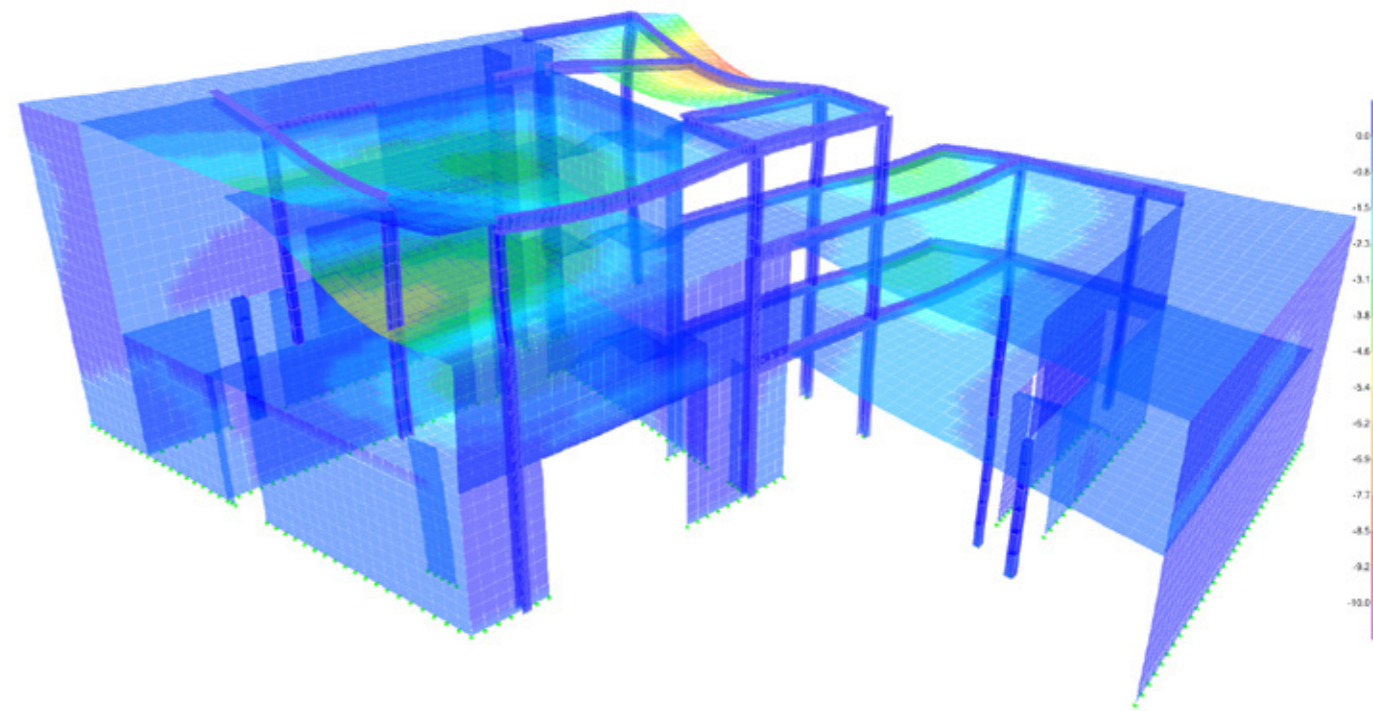
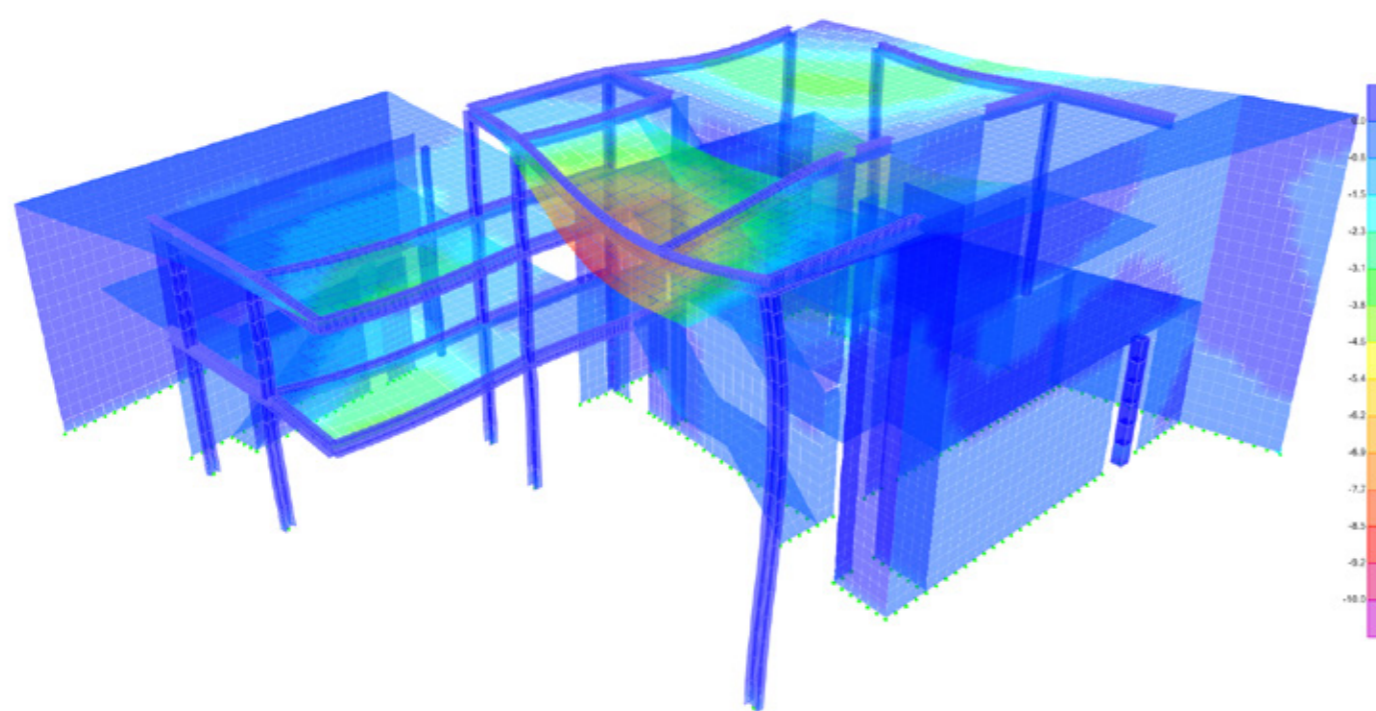
Ricordiamo però, che un livello minimo di duttilità è comunque sempre garantito dalla stessa normativa. La costruzione, comunque, sarà in tutto e per tutto, conforme alle prescrizioni contenute nelle normative specifiche, nazionali ed internazionali, le nuove





sopra: i diversi materiali della struttura:
in rosso l'acciaio, in grigio il cemento armato

sotto: i livelli di deformabilità
la scala cromatica è espressa in millimetri



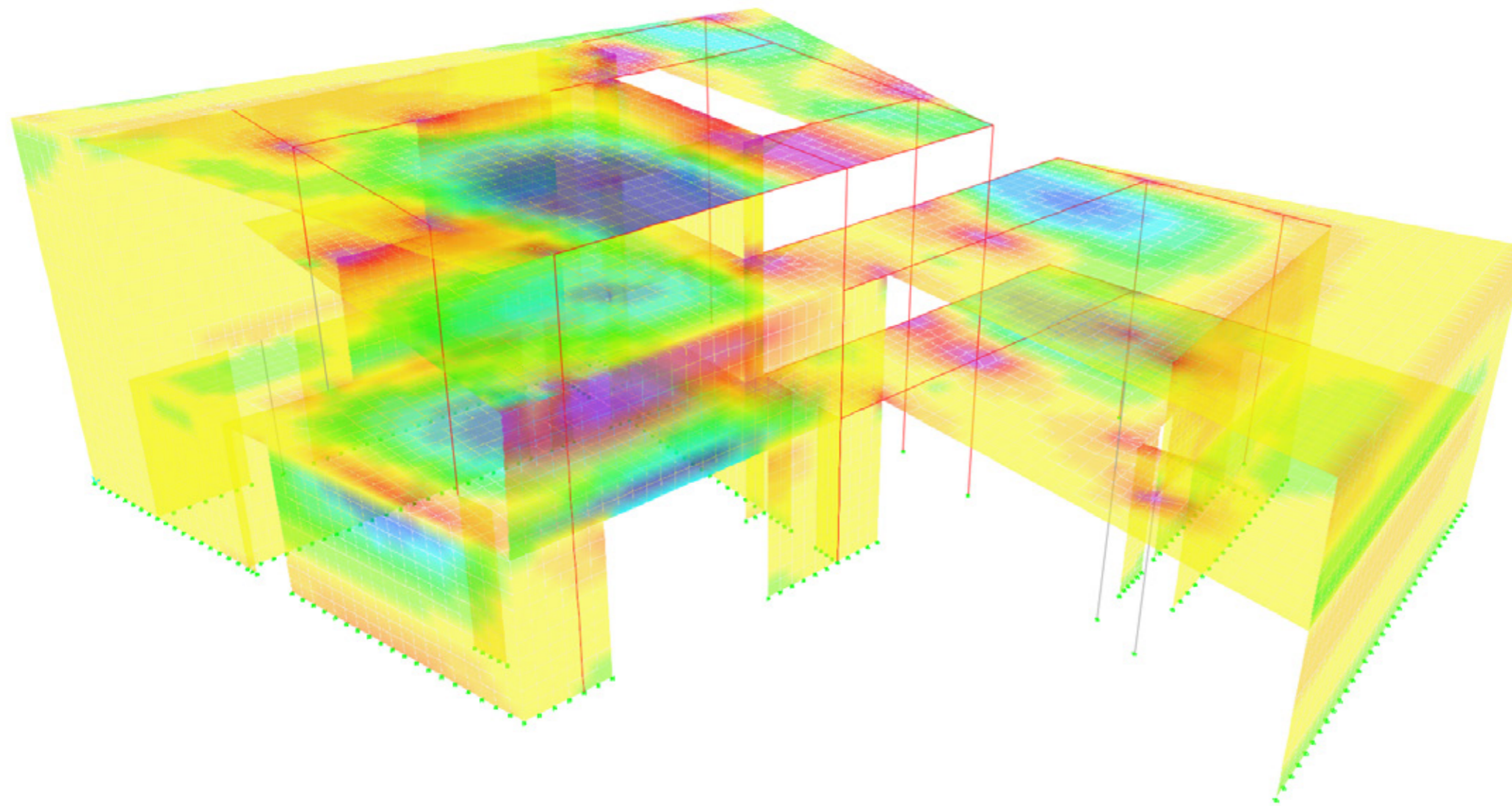
effettuate (edificio prevalentemente in c.a. con travi e/o pilastri in acciaio) ma soprattutto di focalizzare l'attenzione su alcuni punti critici delle strutture ed eventualmente risolverli. Si è posta particolare attenzione sugli sbalzi delle strutture in generale, molto frequenti e generosi.

In alcune situazioni sono state create delle travi parete, tipologia strutturale di estrema rigidità e robustezza che consente di varcare ampie luci ed allo stesso tempo di sorreggere grandi carichi a fronte di deformazioni modeste. In particolare sul modello ad elementi finiti implementato è stata eseguita un'analisi elastica.

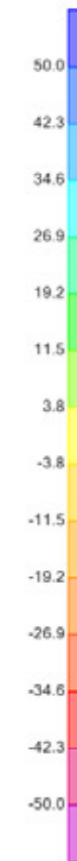
Nella pagina precedente mostriamo alcune immagini del medesimo modello dalle quali si evincono le geometrie fondamentali dell'edificio oggetto della presente.

Da esse si possono distinguere gli elementi shell costituenti le pareti e gli impalcati, colorati in funzione della diversa dimensione della sezione trasversale (lo spessore cioè dello shell) e gli elementi frames di colore giallo e rosso sempre in relazione alla diversa sezione assunta.

Nella immagine qui a sinistra, invece, si distinguono essenzialmente gli elementi in funzione della diversità di materiale: in rosso quelli previsti in acciaio ed in grigio quelli previsti in calcestruzzo armato.



schema dei momenti sollecitanti riferiti ad una combinazione dei carichi allo SLU (Stati Limite Ultimi) agenti nelle due direzioni principali X (M11) e Y (M22)
La scala cromatica delle azioni è espressa in kNm/m per entrambe le direzioni



Per i solai alveolari è stato assunto uno spessore di almeno 40 cm con almeno 4 cm di soletta collaborante.

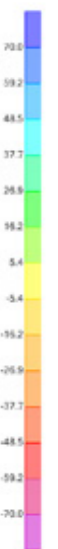
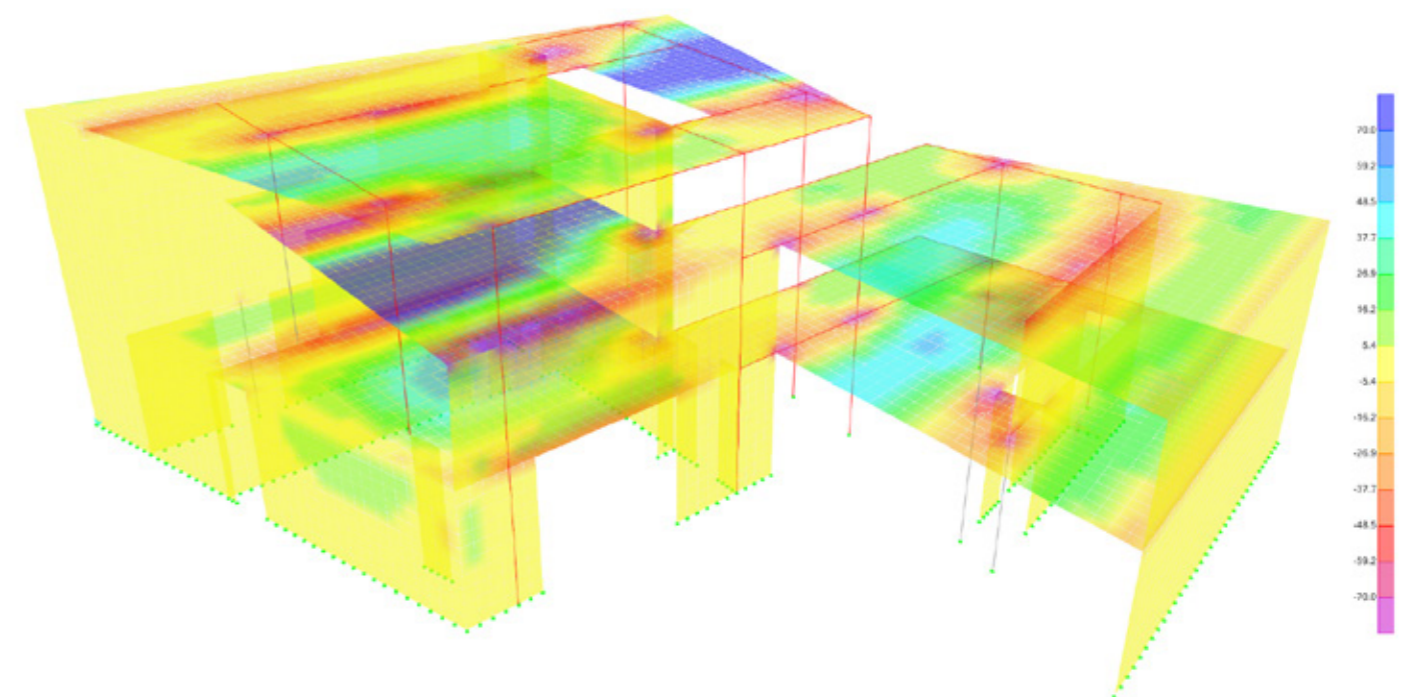
Per le travi in acciaio, considerate dal profilo aperto commerciale, è stata assunta una altezza di 45 cm così che possano mantenersi nello spessore del solaio. Anche i pilastri in acciaio sono stati previsti dal profilo aperto commerciale ed in particolare per quello isolato alto tre piani nella hall, è stato considerato con una altezza dell'anima di almeno 40 cm. I muri, invece, hanno uno spessore variabile. Per quelli esterni è stato assunto uno spessore di almeno 30 cm e per quelli interni uno spessore di 20/25cm. Infine, le proprietà fisico meccaniche del calcestruzzo sono quelle corrispondenti ad un C30/35, le proprietà fisico meccaniche dell'acciaio sono quelle corrispondenti ad un S355 e quelle dei pannelli spirall

secondo gli standard attuali in commercio.

L'edificio così organizzato mostra dei livelli di deformabilità abbastanza contenuti. Infatti, con riferimento alla combinazione quasi permanente dei carichi verticali, si osserva come l'abbassamento massimo che può verificarsi è dell'ordine dei 10 mm, valore corrispondente inevitabilmente ad alcuni sbalzi di solaio come mostrato dalle immagini della pagina precedente dove la scala cromatica di riferimento è espressa in mm.

Analogamente si mostra come gli elementi strutturali, soprattutto quelli in c.a. ed in particolare gli impalcati, siano sollecitati da azioni compatibili con le loro resistenze.

Si mostrano invece qui a fianco, i momenti sollecitanti riferiti ad una combinazione dei carichi allo SLU, agenti nelle due direzioni principali X (M11) e Y (M22)



rispettivamente.

La scala cromatica delle azioni è espressa in kNm/m per entrambe le direzioni.

Si osservano alcune zone critiche sui muri, in corrispondenza degli appoggi dei solai o delle travi.

Anche per i solai alveolari, prevalentemente orditi secondo la direzione X, si registrano valori dei momenti sollecitanti, in linea con le resistenze prese come riferimento dagli standard commerciali.

In ultima analisi, si mostrano i valori degli sforzi normali agenti sulle pareti.

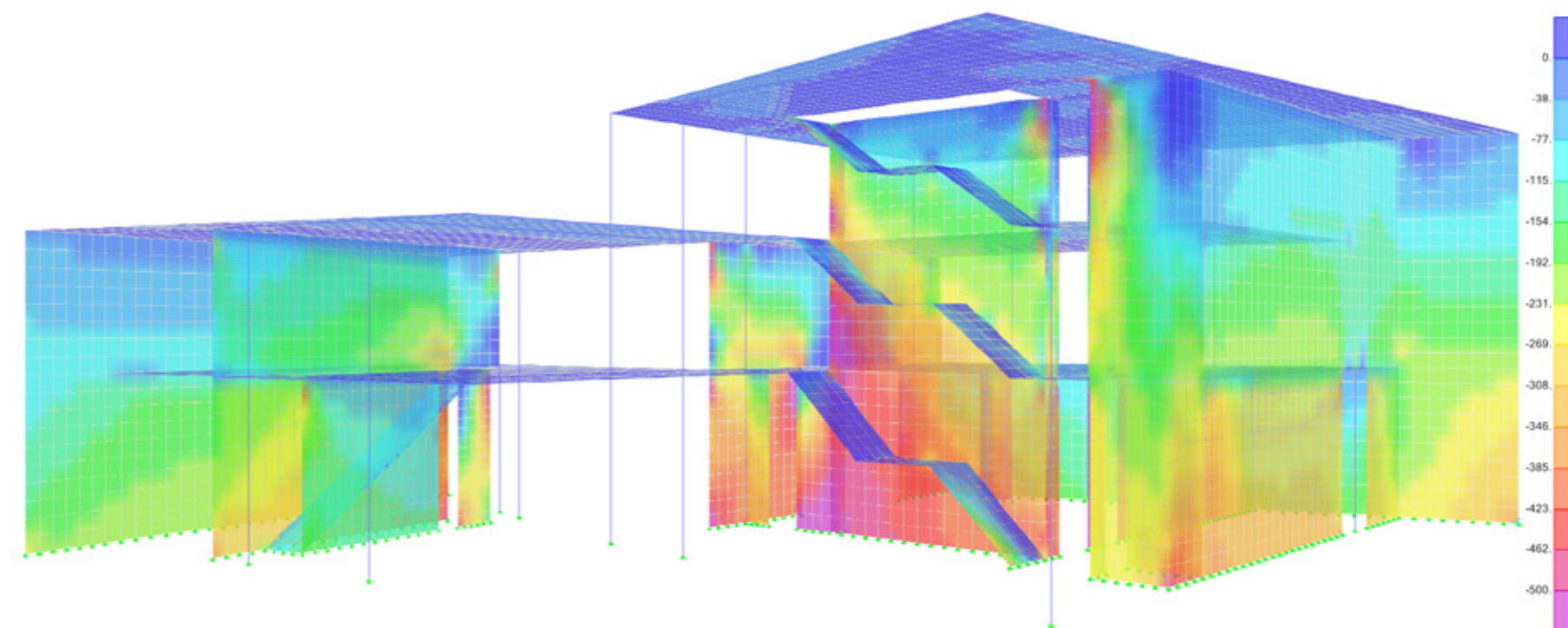
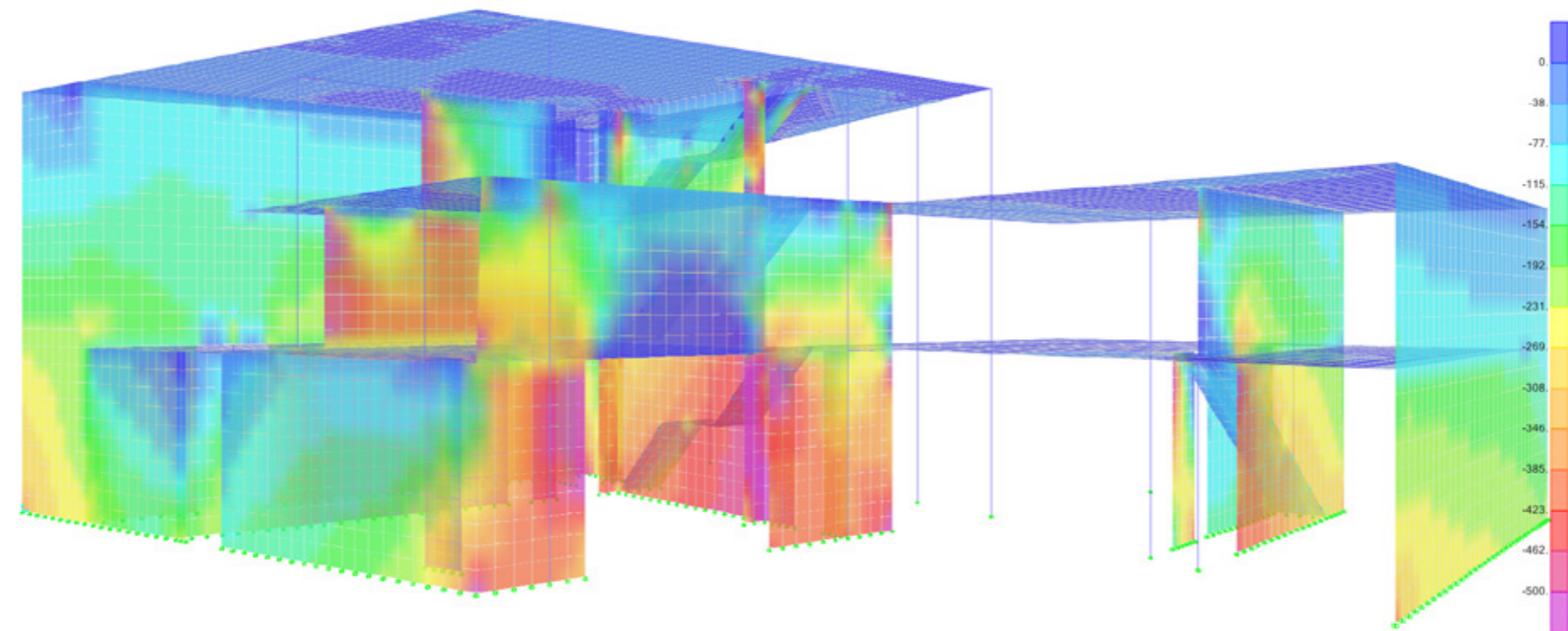
Analogamente ai casi precedenti, le scale cromatiche sono espresse in kN/m.

E' evidente come le zone maggiormente compresse ricadano in corrispondenza del muro su cui è incastrata la scala che sale fino all'ultimo piano. Anche in questa situazione, le sollecitazioni lette, sono ampiamente al di sotto dei valori limite di resistenza del calcestruzzo.

Alla luce di tutto quanto esposto, si conclude che la struttura, così come è stata concepita, è in grado di assorbire tutte le azioni di progetto ossia tutti gli elementi di cui è composta hanno ampi margini di sicurezza nei confronti del collasso.

Sottolineiamo che tutte le analisi effettuate hanno, come ipotesi di vincolo alla base, un vincolo di incastro perfetto non avendo a disposizione informazioni esaustive sui profili stratigrafici del terreno di fondazione.

A seguito di eventuali indagini geognostiche che consentano una adeguata modellazione del terreno di fondazione, dovranno essere rieseguite le analisi, che potranno restituire anche dei risultati sensibilmente diversi e portare ad una ricalibratura degli elementi strutturali principali.



schema dei valori degli sforzi normali agenti sulle pareti
La scala cromatica è espressa in kNm/m

9. IL PROGETTO IMPIANTISTICO

Considerazioni generali

L'edificio è progettato per adeguarsi ai parametri di eco-sostenibilità oggi diffusi nei principali parametri di certificazione edilizia.

Il progetto ha affrontato il tema della sostenibilità energetica coniugando le scelte architettoniche a quelle impiantistiche studiando la geometria dell'edificio ed i suoi orientamenti, scegliendo materiali eco-compatibili e possibilmente a km zero infine individuando le soluzioni impiantistiche che garantiscono i migliori parametri di consumo energetico.

Nella determinazione della dotazione impiantistica a servizio del nuovo centro civico, si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione quali, la

sicurezza, il benessere, la sostenibilità energetica ed ambientale, la facilità manutentiva.

Sicurezza e prevenzione

Il progetto recepisce già da questa fase le prescrizioni richieste dalla normativa in tema di prevenzione degli incendi, adottando come norma di riferimento quella che sovrintende ai locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;

Comfort

Si intende per comfort il complesso di parametri che definiscono il benessere ambientale nel quale si opera, i parametri che generalmente garantiscono l'ottimale comfort di un ambiente sono, la temperatura, la qualità dell'aria, la velocità dell'aria, l'umidità.

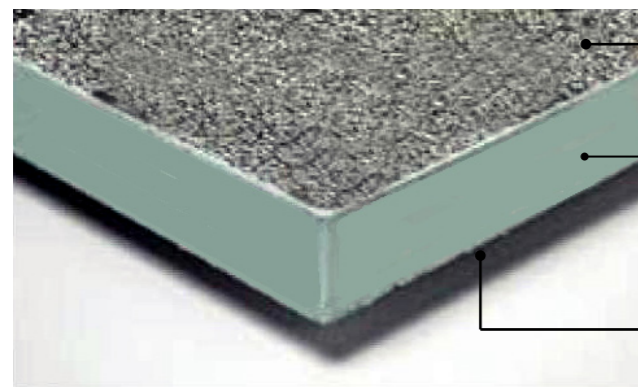
Per garantire il controllo di questi parametri si adottano una serie di tecnologie di seguito elencate:

- Un impianto di climatizzazione sarà in grado di controllare singolarmente le temperature di ogni ambiente, per ogni locale sarà definito un set point di temperatura ideale sia per la stagione estiva che per quella invernale.
- Si prevede l'uso di aria primaria per garantire il ricambio di aria esterna in tutti i locali occupati da persone, per i locali soggetti a maggior affollamento, la percentuale di aria esterna sarà gestita da un sistema controllato da sonde di CO₂;
- L'aria esterna sarà opportunamente filtrata con l'u-

so di filtri elettrostatici ad alta efficienza e ridotta manutenzione;

- Uso di canali dell'aria con pannelli precoibentati e trattamento antibatterico; (VEDI FIGURA 1)
- I carichi sensibili saranno controllati mediante l'uso di impianti radianti a pavimento/soffitto sia in riscaldamento che in raffrescamento per eliminare fenomeni di tipo convettivo riducendo il pulviscolo contenuto nell'aria di ogni locale;
- La distribuzione dell'aria negli ambienti trattati verrà impostata su parametri di velocità tali residua molto bassa

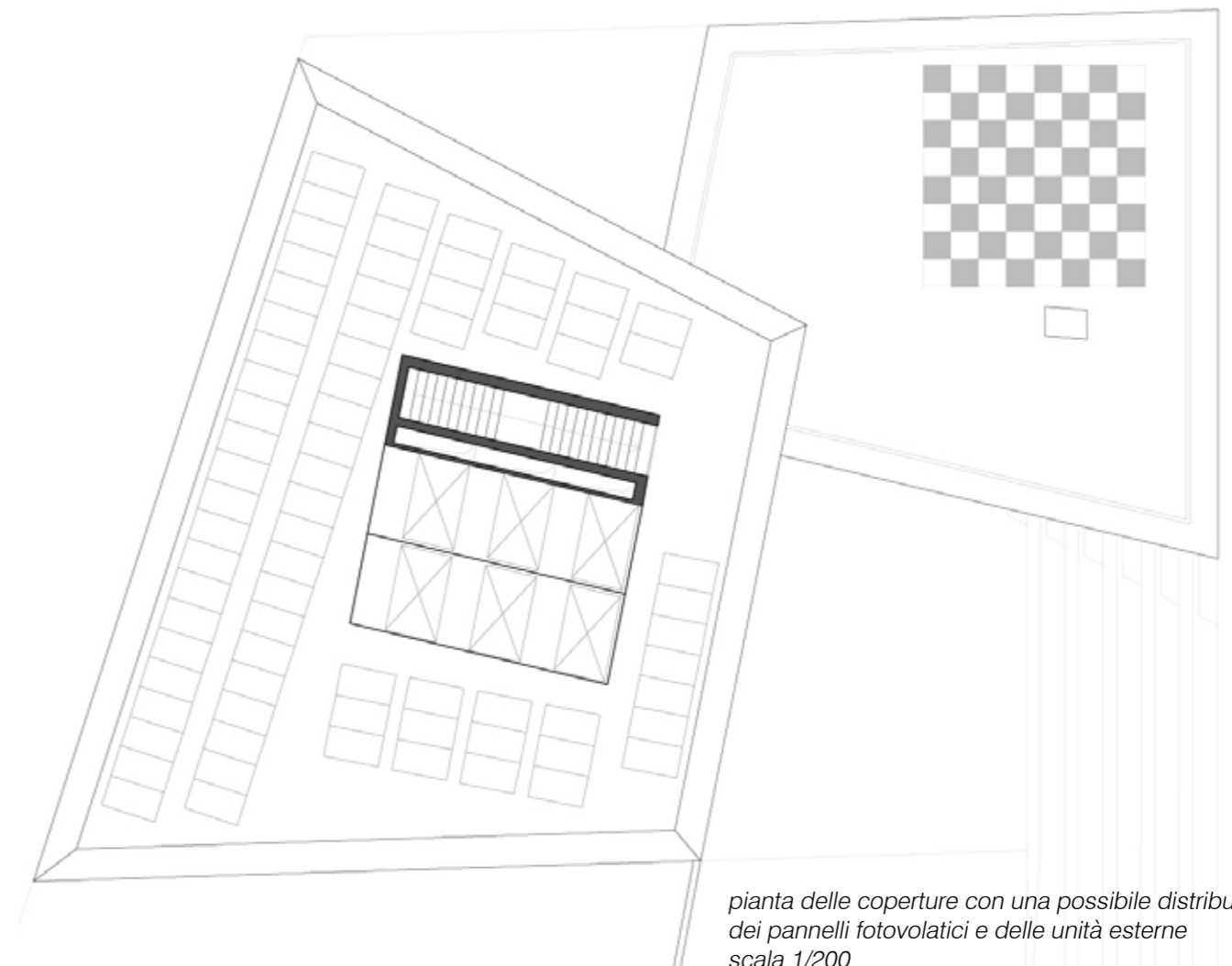
14



- Rivestimento esterno in foglio di alluminio goffrato
- Pannello in schiuma poliuretanica ad elevata densità
- Rivestimento interno in foglio di alluminio liscio con trattamento antibatterico

PANNELLI PREISOLATI PER CANALIZZAZIONI AEREAULICHE, tipo "sandwich", costituiti da lamina di alluminio esterna goffrata da 80 micron, ricoperte da vernice protettiva poliestere, lamina di alluminio interna liscia da 20 micron con trattamento antimicrobico, accoppiate a pannello rigido a base di schiuma poliuretanica ad alta densità e cellule chiuse, esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, con spessore di 20,5mm, densità di 50kg/m³, conduttività termica 0,022 W/mK

FIGURA 1



pianta delle coperture con una possibile distribuzione dei pannelli fotovoltaici e delle unità esterne
scala 1/200

Sostenibilità energetica

La sostenibilità energetica sarà garantita da un insieme di scelte impiantistiche che sono di seguito riepilogate:

- Un sistema di BMS (Building Management System) semplice ma di tipo integrato sarà in grado di controllare tutti gli impianti in modo da ottimizzarne i consumi e quindi ottimizzare i costi di gestione dell'intero edificio. (VEDI FIGURA 2)
- L'impianto di climatizzazione prevede l'uso di pompe di calore ad alta efficienza (tipo VRF), sarà valutato in sede di progetto esecutivo la possibilità di utilizzo di pompe di calore acqua/acqua con l'uso di acqua di condensazione proveniente dalla falda cittadina;
- Tutti i motori elettrici saranno dotati di inverter;
- Le Unità di Trattamento dell'aria (UTA) saranno dotate di sistemi di recupero di calore di tipo entalpico con alti parametri di efficienza;
- L'impianto di illuminazione prevede un sistema di gestione e controllo integrato;

- L'illuminazione prevede l'uso di lampade con tecnologia a LED;
- Un impianto fotovoltaico provvede al 40% del fabbisogno di energia dell'edificio;
- Sistema edificio/impianto che garantisca la classe A energetica;

Sostenibilità ambientale

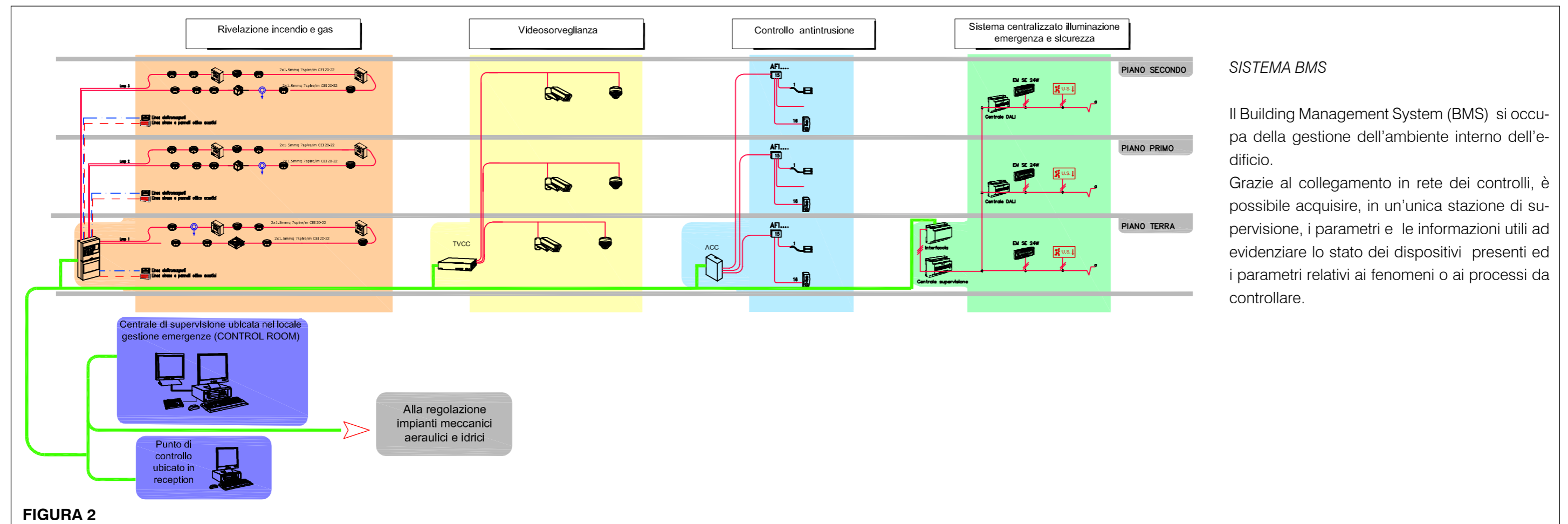
I principali argomenti utilizzati nella progettazione per la sostenibilità ambientale saranno:

- Rete di scarico acque bianche, bionde e nere separate sino all'esterno dell'edificio.
 - Ricambio di aria esterna da prese d'aria posizionate ad almeno 4 metri dal piano di campagna ed espulsioni sulla copertura dell'edificio con congrua distanza tra presa aria esterna ed espulsione;
 - impianto idrico sanitario dotato di riduttori di portata dell'acqua per eliminare inutili sprechi idrici,
 - Recupero delle acque meteoriche per usi irrigui e risciacquo delle cassette WC;
 - Utilizzo di materiali da costruzione eco-compatibili;
- Facilità di manutenzione

Si considererà come indice di ottimizzazione dei costi di gestione la scelta impiantistica finalizzata alla massima facilità delle attività di gestione e manutenzione degli impianti.

Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi, in cavedi tecnici dedicati con facilità di accesso e manutenibilità dal percorso tecnico predisposto);
- previsione di strutture per la facile accessibilità alle apparecchiature principali e di grandi dimensioni;
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti;
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
- concentrazione delle apparecchiature soggette a manutenzioni e controlli periodici in locali tecnici dedicati.



SISTEMA BMS

Il Building Management System (BMS) si occupa della gestione dell'ambiente interno dell'edificio. Grazie al collegamento in rete dei controlli, è possibile acquisire, in un'unica stazione di supervisione, i parametri e le informazioni utili ad evidenziare lo stato dei dispositivi presenti ed i parametri relativi ai fenomeni o ai processi da controllare.

Quadro normativo di riferimento

Il dimensionamento degli impianti e la definizione delle tipologie costruttive dell'involucro, fanno riferimento al seguente quadro normativo locale:

- L.10/91
- D.P.R. 412/93 - In attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10
- D.Lgs. n. 387 del 29 /12/2003
- D.lgs. 192/05
- D.P.R. 59/09 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- D.Lgs 28/11
- LR Lombardia 24/2006 (DGR VIII/5018 artt. 9 e 25;
- Norme in tema di prevenzione e riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente (LR Lombardia 24/2000)
- DM 37/08;
- Normative CEI;
- Norme tecniche UNI-CEI;
- Norme Tecniche UNI CIG;
- Norme tecniche CNR;
- Regolamenti Edilizi e Urbanistici del Comune di Milano
- D.M.I. 19/08/1996
- DM 14/01/2008
- LR Lombardia 13/2001
- DCPM 05/12/1997

Dotazione Impianti elettrici e speciali

Gli impianti elettrici e speciali a servizio del nuovo centro civico saranno i seguenti:

- a) Quadri di bassa tensione principali e secondari
- b) Tubi canale e passerelle
- c) Cavi e condutture
- d) Impianto di distribuzione luce e fm
- e) Corpi illuminanti con lampade a basso consumo a LED
- f) Allacciamento utenze tecnologiche
- g) Impianto di terra, equipotenziali e parafulmine
- h) Impianto fotovoltaico

Sono previsti inoltre i seguenti impianti speciali a correnti deboli:

- a) Sistema TD, con armadi a cablaggio strutturato.
- b) Impianto rivelazione incendio
- c) Impianto TV centralizzato
- d) Impianto di diffusione sonora
- e) Impianto di videosorveglianza
- f) Impianto di gestione e controllo dell'illuminazione;

Dotazione Impianti meccanici

Gli impianti meccanici a servizio del nuovo centro civico saranno i seguenti:

- a) Impianto di climatizzazione in pompa di calore ad alta efficienza;
- b) Impianto di riscaldamento/raffrescamento radiante a pavimento (escluso auditorium).
- c) Impianto aria primaria per il ricambio meccanizzato dell'aria in ambiente con recupero di calore (escluso auditorium);
- d) Impianto di climatizzazione a tutt'aria a portata variabile per la sala Auditorium;
- e) Impianto idrico sanitario e scarico.
- f) Riscaldamento acqua sanitaria con bollitori in pompa di calore;
- g) Impianto di trattamento recupero delle acque meteoriche;
- h) Centrale pompa di calore condensata ad aria o acqua in configurazione silenziata.
- i) BMS di tipo elettronico digitale con periferiche di tipo intelligente per la gestione, supervisione degli impianti
- j) Sistema di recupero e trattamento delle acque meteoriche;

10.ECO- SOSTENIBILITÀ

L'indirizzo progettuale che stiamo seguendo si pone l'obiettivo di ottenere per il nuovo centro civico l'ottenimento della classe energetica di tipo A calcolata secondo i parametri normativi vigenti emanati dalla Regione Lombardia.

Durante i livelli di progettazione, l'edificio è modellato dal punto di vista energetico utilizzando software di tipo dinamico in grado di controllare simultaneamente tutti i parametri connessi con il risparmio energetico.

Studio delle geometrie dell'edificio

L'attuale geometria dell'edificio è già stata oggetto di modellazione preliminare influenzando alcune scelte del progetto architettonico, i grafici evidenziano l'apporto solare sull'edificio nel periodo estivo, risulta evidente che lo studio delle forme è stato con-

dizionato dallo studio delle ombreggiature sulle pareti maggiormente esposte all'irraggiamento solare. (VEDI FIGURA 3)

Parallelamente le pareti meno esposte sono state dotate di ampie finestrate utilizzando vetri basso emissivi con ottimo coefficiente di trasmittanza termica.

Uso di materiali eco-compatibili

Di seguito si evidenziano gli aspetti di eco-sostenibilità ambientale che caratterizzano la scelta dei materiali da costruzione utilizzati per il Centro Civico, il loro riutilizzo e la loro riciclabilità.

Nelle costruzioni in genere i materiali sono tipicamente valutati solo secondo il costo di base primario, senza prendere in considerazione i costi ambientali e sociali relative alla loro produzione, uso e destinazione.

L'approccio che riteniamo corretto e che sarà adottato è quello di considerare gli edifici attraverso

i costi del ciclo di vita, considerando anche i costi ambientali associate alla creazione, rifornimento ed assemblaggio.

Bilancio Energetico

Abbiamo già fatto cenno nei paragrafi precedenti alle soluzioni impiantistiche adottate, in particolare ricordiamo che tali soluzioni sono in grado di ottimizzare i consumi di energia primaria dell'edificio limitando le risorse economiche destinate alla gestione del fabbricato limitando inoltre il consumo di Tep e la produzione di CO2.

Le nostre simulazioni energetiche eseguite sia in regime estivo che in regime invernale (VEDI FIGURA 4) ci portano ad affermare che il sistema edificio/impianto proposto, rispetto ad un impianto di tipo tradizionale ha un risparmio medio (estate+inverno) in termini di energia primaria consumata di oltre il 50% , con un risparmio in termini di Tep di oltre il 70%.

RADIAZIONE SOLARE MEDIA ANNUALE (kWh/mq) SULL'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

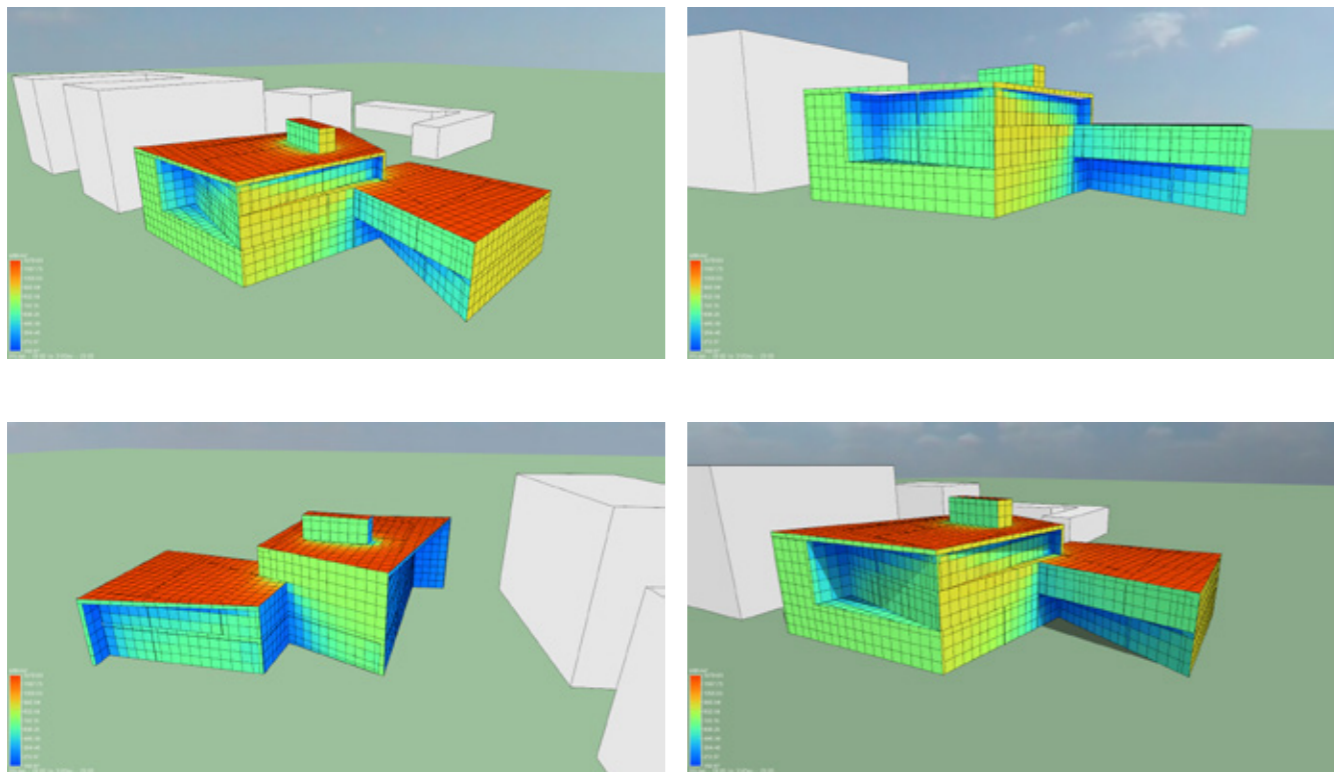


FIGURA 3

TABELLE CONSUMI ESTATE E INVERNO

TABELLA RIASSUNTIVA CONSUMI RAFFRESCAMENTO						
	Consumi per raffrescare		Consumo di TEP	Produzione CO2	Ipotetica bolletta	Risparmio
	anno MWh	picco kW	tep	ton	0,20 €/kWh	
Caso tradizionale setpoint temperatura (inverno 20°C ; estate 24°C)	60	62	11,22	26,40	€ 12.000	
Caso di progetto setpoint temperatura (inverno 20°C ; estate 24°C)	20	40	3,74	8,80	€ 4.000	65% ca

TABELLA RIASSUNTIVA CONSUMI RISCALDAMENTO						
	Consumi per riscaldare		Consumo di TEP	Produzione CO2	Ipotetica bolletta	Risparmio
	anno MWh	picco kW	tep	ton	0,20 €/kWh	
Caso tradizionale setpoint temperatura (inverno 20°C ; estate 24°C)	53	38	9,95	23,41	€ 4.600,00*	
Caso di progetto setpoint temperatura (inverno 20°C ; estate 24°C)	12	42	2,24	5,28	€ 2.400,00	48% ca

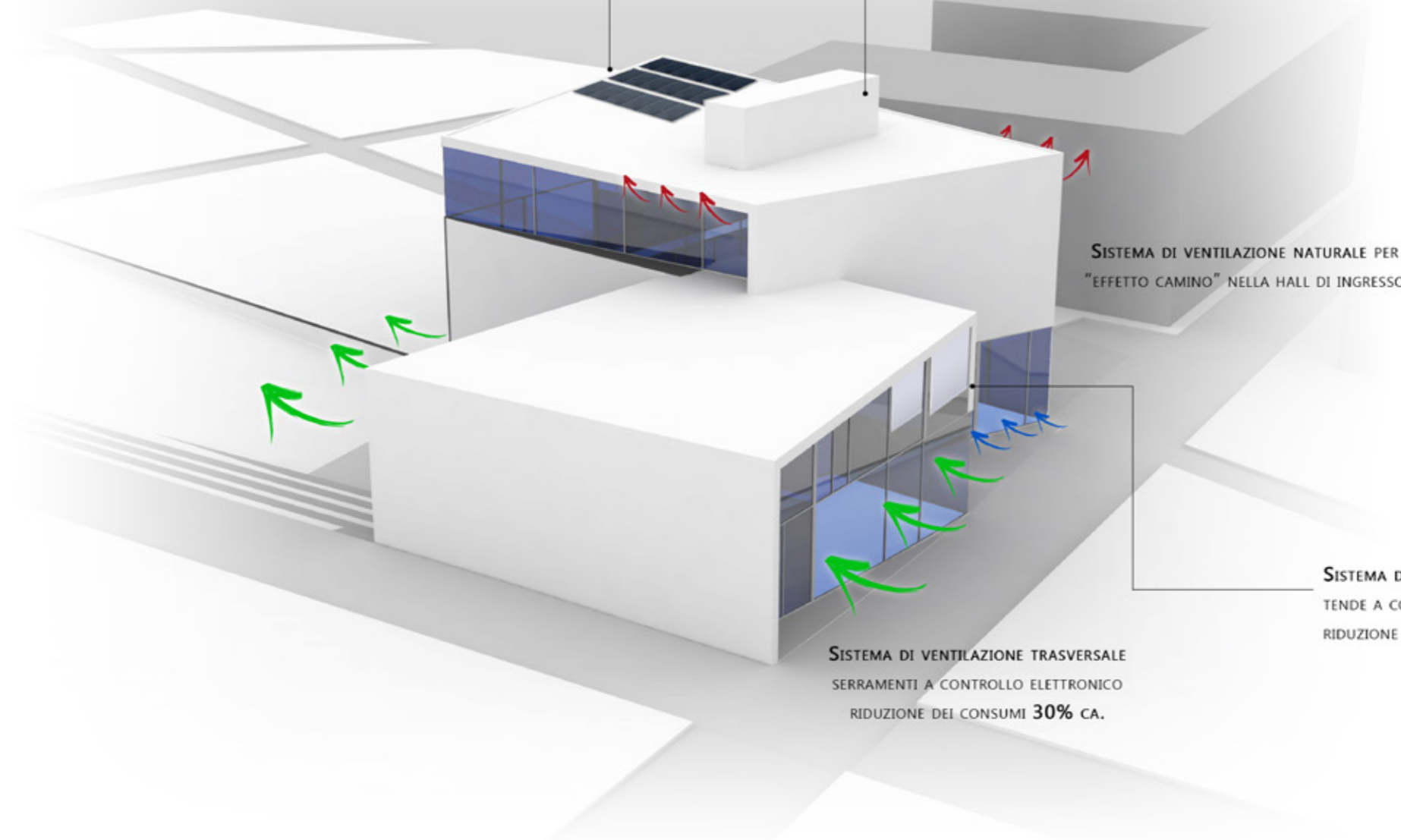
per il caso tradizionale è stato considerato come combustibile il gas metano (0,087€/kWh)

FIGURA 4



SISTEMA FOTOVOLTAICO IN COPERTURA PIANA
 POTENZA DI 30 kW CA.

ESEMPIO DI PANNELLO FOTOVOLTAICO
 PER COPERTURA PIANA
 POTENZA 280 W



LOCALE TECNICO:
 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO AD ARIA
 CON TECNOLOGIA FREE COOLING (RIDUZIONE
 CONSUMI 21% CA.) INTEGRATO CON
 POMPA DI CALORE A SERVIZIO DI IMPIANTO
 RADIANTE (RISPARMIO 50% CA.)



SISTEMA DI VENTILAZIONE NATURALE PER
 "EFFETTO CAMINO" NELLA HALL DI INGRESSO

SISTEMA DI OSCURAMENTO DELLE VETRATE
 TENDE A CONTROLLO ELETTRONICO
 RIDUZIONE DEI CONSUMI 41% CA.



SISTEMA DI VENTILAZIONE TRASVERSALE
 SERRAMENTI A CONTROLLO ELETTRONICO
 RIDUZIONE DEI CONSUMI 30% CA.

LA POTENZA TOTALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO RAGGIUNGE I 30 kW CIRCA
 L'INTEGRAZIONE DEI SISTEMI DI VENTILAZIONE NATURALE, DI OSCURAMENTO DELLE VETRATE E DEI SISTEMI IMPIANTISTICI
 AD ALTA EFFICIENZA CONSENTE UN RISPARMIO SUI CONSUMI DI CIRCA IL 65% RISPETTO AD UN EDIFICIO TRADIZIONALE

11. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

Dato il carattere preliminare della progettazione oggetto della presente, le indicazioni qui riportate, non vogliono analizzare la sicurezza in relazione alle differenti fasi lavorative ed alla loro sovrapposizione, che dovranno essere necessariamente trattate nel piano di sicurezza e coordinamento e dai relativi POS, ma solo stabilire alcune criticità che dovranno essere valutate ed eventualmente approfondite durante la fase di progettazione del cantiere.

In relazione alle varie lavorazioni previste ed alle varie fasi di organizzazione del lavoro, i principali potenziali rischi che dovranno essere analizzati nel Piano di sicurezza e coordinamento, sono legati sostanzialmente a:

Individuazione dell'eventuale presenza di ordigni bellici;

- Rischio di investimento;
- Movimentazione dei materiali di risulta;
- Presenza di polveri e materiali dannosi per la salute;
- Rischi legati alla movimentazione dei carichi;
- Rischio di caduta dall'alto;
- Rischio di elettrocuzione;
- Rischio di esplosione;
- Rischio di incendio.

In tutte le fasi di lavorazioni previste e per tutti i rischi individuati, dovranno essere presi opportuni accorgimenti dal datore di lavoro nonché dotare tutti i lavoratori degli opportuni DPI minimi.

12. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'organizzazione del cantiere dovrà essere tale da non interferire in alcun modo con la viabilità pubblica e privata, tanto meno dovrà ostacolarla, bloccarla ovvero, rallentarla. Particolare attenzione andrà posta allo stretto accesso carrabile da vicolo de Castillia sul quale affacciano gli ingressi di alcuni condomini. Eventualmente potrà essere presa in considerazione una viabilità di cantiere alternativa per non creare disagio agli abitanti del vicolo

Il cantiere dovrà necessariamente essere delimitato da idonea recinzione, all'interno dell'area recintata dovranno essere allestiti sufficienti locali destinati ad ospitare i necessari servizi igienico-assistenziali per le maestranze, gli uffici di cantiere e delimitate le aree di deposito dei materiali di scavo, di risulta e di imballaggio.

Per la realizzazione degli scavi e per la movimentazione delle terre, dovranno essere utilizzati mezzi omologati tipo scavatori facendo attenzione a non interferire con i lavori della linea metropolitana sottostante.

Per le fasi di trasporto e sollevamento dei materiali e delle forniture in genere all'interno del cantiere, e per tutte le lavorazioni che possano richiederlo, potrà avvalersi di una gru a braccio omologata.

Qualora intorno o all'interno dell'area di cantiere vi fossero condotti interrati che ostacolano le lavorazioni previste, si contatterà l'ente gestore delle stesse al quale verrà richiesta la loro rimozione ovvero lo spos-

tamento o la loro protezione.

Considerato l'ambito in cui si svolgono le lavorazioni sarà necessario che il coordinatore in fase di progettazione prenda visione del PSC della "Biblioteca degli Alberi" per potersi adeguare ad eventuali indicazioni in essa contenute.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà contenere il cronoprogramma al fine di definire ciascuna fase di lavoro, comprese le fasi di allestimento e smontaggio di tutte le misure atte a provvedere alla messa in sicurezza del cantiere. Ogni fase così definita sarà caratterizzata da un arco temporale. Per la redazione del Diagramma di Gantt saranno verificate le contemporaneità tra le fasi per individuare le necessarie azioni di coordinamento, tenendo anche presente la possibilità che alcune fasi di lavoro potranno essere svolte da imprese diverse e in concomitanza con la realizzazione dell'adiacente parco.

Normativa di riferimento per la sicurezza	
1	Leggi dello Stato in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in materia di dispositivi di protezione individuale
2	Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
3	Decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475 - Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989 in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale
4	Norme tecniche nazionali (UNI) ed europee (EN)

13. INDICAZIONI SUGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

Premesso che in una fase progettuale come questa è molto difficile fare una stima esatta del costo finale di realizzazione dell'edificio, in quanto manca un computo di dettaglio, il gruppo di progettazione ha comunque provveduto a tenere sotto controllo il costo finale attraverso una serie di revisioni del progetto che tenessero conto del soddisfacimento delle esigenze e delle aspettative dettate dal DDP, ma anche degli obiettivi che i progettisti si erano prefissi. Ad esempio, rispetto alla prima fase, in cui si era pensato di realizzare una struttura interamente in acciaio, compreso orditura primaria e secondaria del solai, per avere una struttura a secco, quindi completamente reversibile e riciclabile, ci siamo resi conto che questo avrebbe fatto lievitare eccessivamente i costi e ci siamo quindi orientati su una mista con solai tipo Spirol.

Vale anche la pena spendere due righe riguardo a come è stato elaborato il "calcolo sommario della spesa" che comprende delle macrovoci (strutture,

opere esterne etc...) all'interno delle quali si trovano maggior voci di dettaglio. Premesso che per quanto possibile si è utilizzato i prezzi ricavati dal Prezziario della Regione Lombardia del 2012 per quel che riguarda alcune voci degli impianti invece sono state calcolate a corpo in mancanza di un progetto definitivo. Per gli aspetti architettonici e delle finiture invece si sono calcolate le quantità quanto più precisamente possibile; ovviamente non essendo stato fatto un computo di dettaglio, molte voci sono state accorpate in macrocategorie a cui è stato dato un prezzo medio che spesso incorpora la fornitura e la posa in opera. Tanto per fare un esempio di come abbiamo estrapolato alcuni prezzi, la voce n 5.1 comprende la realizzazione di muratura esterna in blocchi di cemento, l'intonaco e la tinteggiatura che, da prezziario sommano 39,29€+ 13,36€+ 5,40€, per un totale di 58,05€ (intonaco e tinteggiatura in questo caso sono stati considerati solo sul lato interno in quanto all'esterno c'è il cappotto)

Inoltre, specialmente nella categoria delle opere interne, sono state previste delle così dette "sacche di compensazione" ovvero delle voci che potranno

essere ridotte o sostituite, senza che l'aspetto complessivo del centro ne risenta particolarmente, al momento che si verificassero degli imprevisti o delle maggiorazioni delle lavorazioni non modificabili. Ci riferiamo in particolar modo alle pareti vetrate interne che potrebbero essere in parte o in toto sostituite con pareti tradizionali sicuramente molto meno care. Si sono poi valutati anche i costi relativi alla sicurezza; visto che il cantiere si trova in un'area poco urbanizzata, all'interno di un parco e fondamentalmente priva di scavi, molti rischi si vengono a ridurre considerevolmente; si stima quindi che i costi per la sicurezza possano aggirarsi intorno al 2% dell'importo dei lavori; essi comunque comprenderanno:

- Apprestamenti, servizi e procedure necessari per la sicurezza del cantiere, incluse le misure preventive e protettive per lavorazioni interferenti;
- Impianti di cantiere;
- Attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- Coordinamento delle attività nel cantiere;
- Coordinamento degli apprestamenti di uso comune;

- Eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- Procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza.