



UNA COMUNITA' PER CRESCERE Milano-via Cenni/
Concorso internazionale di progettazione di Housing Sociale
2009/2010

Relazione descrittiva

INDICE

- 1/ Introduzione generale al progetto
- 2/ Inserimento urbanistico
- 3/ Qualità architettonica complessiva dell'intervento
- 4/ Caratteristiche funzionali, tipologiche e costruttive con speciale riferimento al modello abitativo proposto
- 5/ Soluzioni architettoniche e impiantistiche per l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale
- 6/ Materiali, tecnologie e soluzioni progettuali adottate per ridurre i costi e/o i tempi di realizzazione
- 7/ Costi dell'intervento

1/ Introduzione generale al progetto

Disegno urbano e progettazione bioclimatica

Il nuovo progetto trae spunto dal desiderio di costruire luoghi che sappiano rappresentare e magari anche suscitare una nuova **identità**, che offrano una qualità di vita e di relazione superiore e rappresentino, anche simbolicamente, un modo di vivere più attento alle necessità dell'ambiente. Il primo pensiero, fondativo, riguarda la composizione tra le ragioni del disegno urbano e le regole di orientamento della progettazione bioclimatica.

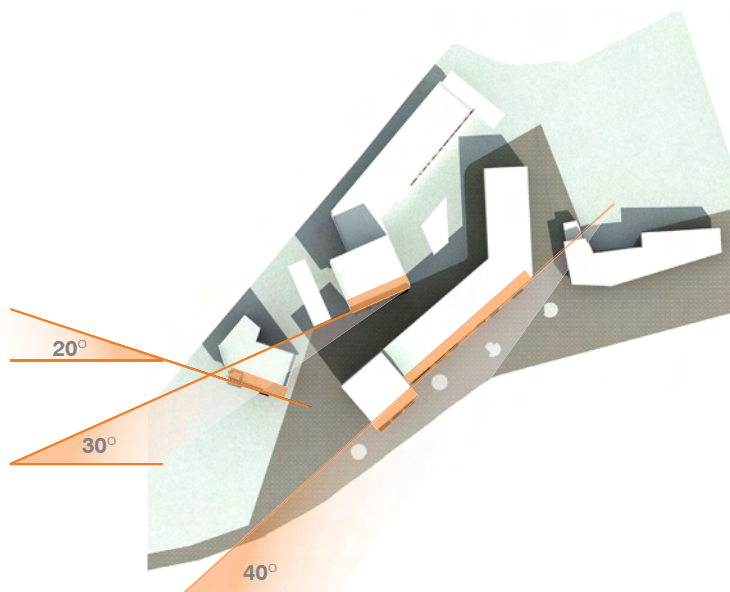
In quest'ottica la volontà di realizzare sequenze di spazi fluidi e suggestivi, che disegnino senza rinchiuderle le parti private e quelle pubbliche del quartiere ha dovuto confrontarsi con un orientamento principale (sud \pm 30°) vincolante per il corretto funzionamento bioclimatico degli alloggi. L'apporto dei contributi bioclimatici alla progettazione assume però il carattere di parere tecnico, subordinato, qualora l'applicazione meccanica contrastasse, con le ragioni del disegno urbano.



Planimetria di studio con evidenziati gli spazi del quartiere

Orientamento

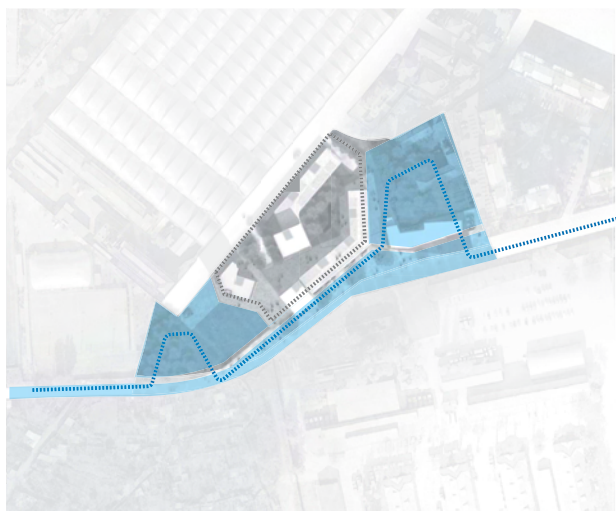
La conseguenza progettuale è l'individuazione di una *prevalenza* di orientamento, che definisce i fronti utili per il funzionamento bioclimatico. In questo modo il 60 % della superficie degli edifici risulta ottimale, mentre il restante 40%, pur ben orientato, non raggiunge l'angolazione necessaria, sia per motivi di orientamento sia per la verifica della proiezione delle ombre portate nei momenti più sfavorevoli. Il complesso individua così parti di edificio che adottano un approccio **rigenerativo**, con serre che accumulano calore e mediano lo scambio termico con l'esterno, e parti che perseguono un obiettivo **conservativo**, limitando cioè gli scambi termici con l'esterno



Diagrammi degli orientamenti

Topologia: la sequenza degli spazi

La gerarchia del quartiere è costruita sugli spazi aperti. Il progetto propone un forte orientamento della vita pubblica del quartiere verso sud, con l'affaccio sulla strada piazza che è il luogo di incontro del complesso e, contemporaneamente, la nuova centralità del quartiere. All'interno, tra i fronti delle case, si svolge una sequenza di quattro spazi aperti verdi, luogo della vita privata degli abitanti. Dal parco della cascina Torrette una linea collega, attraverso la corte romboidale del complesso, la piazza delle tre torri e il giardino a sud, al confine degli orti urbani.



Sequenza spazi pubblici



Quattro spazi verdi

2/ Inserimento urbanistico

La strada/ piazza

Il lato sud est dell'intervento, individuato come il fronte pubblico privilegiato, si affaccia sullo slargo che rappresenta il vero punto di unione con il quartiere circostante. L'asse ha una vocazione ciclopedonale (futuro collegamento attraverso gli orti con via Fratelli Zoia). Ma la proposta prevede l'introduzione di una tipologia particolare di strada che non esclude completamente la presenza delle macchine ma la *subordina alle esigenze dei pedoni*.

Il woonerf (trad. lett. "isolato residenziale") è una tipologia di strada, introdotta in Olanda a partire dagli anni Settanta, dove pedoni e ciclisti hanno priorità sui mezzi motorizzati.

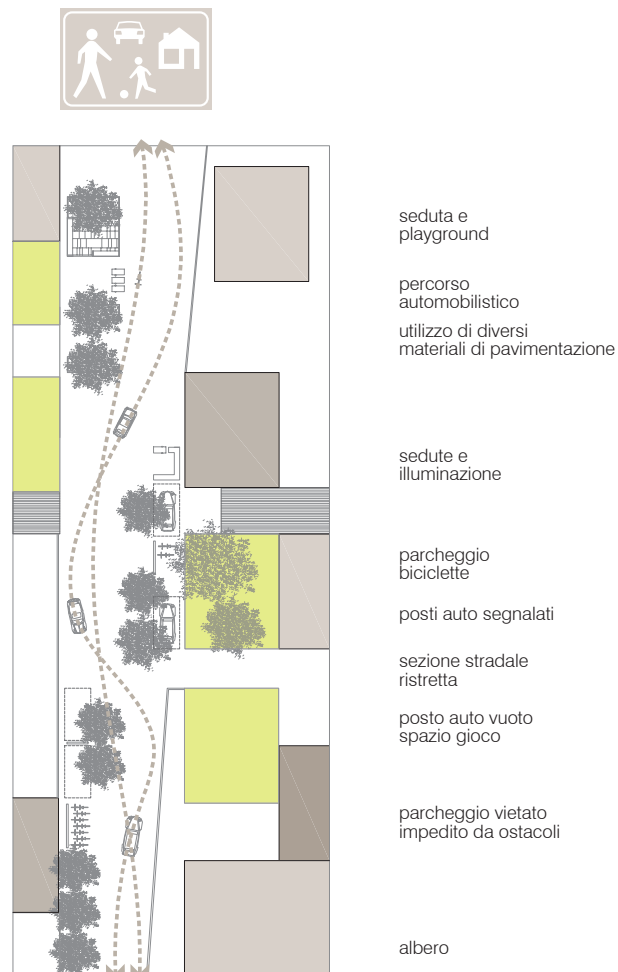
La strada funziona inoltre come uno spazio di incontro pubblico, dove i bambini possono giocare in modo sicuro grazie alla ridotta velocità di transito delle auto (solitamente tra 5 e 20 km/h).

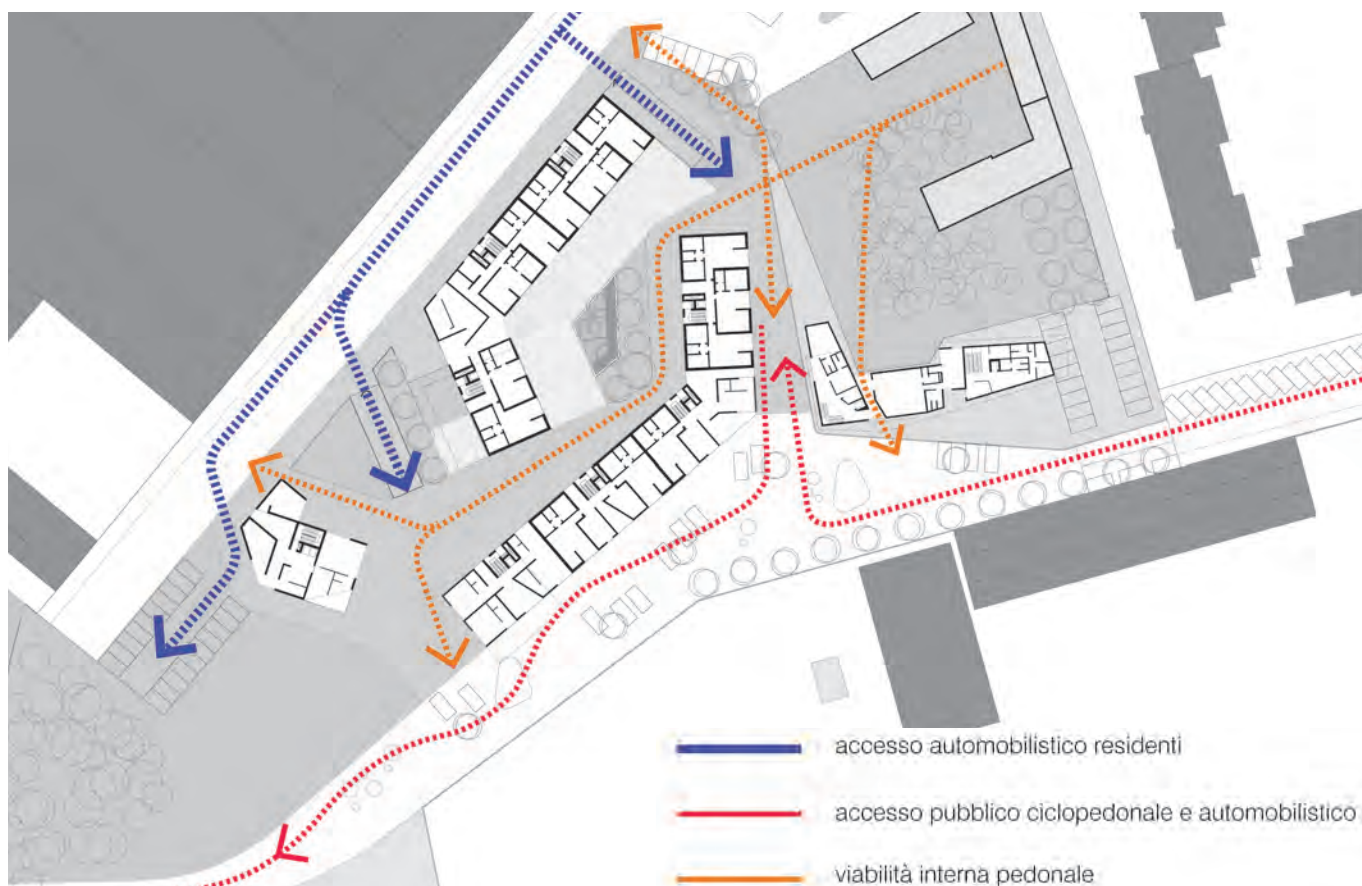
I cinque criteri primari sono:

- chiara delimitazione del woonerf (segnali di inizio e fine)
- tracciato non rettilineo per limitare la velocità delle auto
- alberi, aree gioco e altri elementi collocati artificialmente in modo da rallentare i veicoli
- assenza di cordoli e di chiare delimitazioni della sede stradale
- parcheggi non continuativi lungo i lati della strada in modo da evitare la creazione di barriere tra strada e case

Nel progetto del quartiere di Via Cenni la dimensione della strada (via Domokos) si allarga e accoglie funzioni sociali fino a ridefinire la tipologia come una sorta di **piazza lineare**.

L'ingresso alle autorimesse interrato e la maggiore parte dei parcheggi a raso gravitano invece sulla via Gabetti, sul lato nord ovest. E' questa la direzione privilegiata per l'accesso automobilistico e di servizio per gli abitanti.

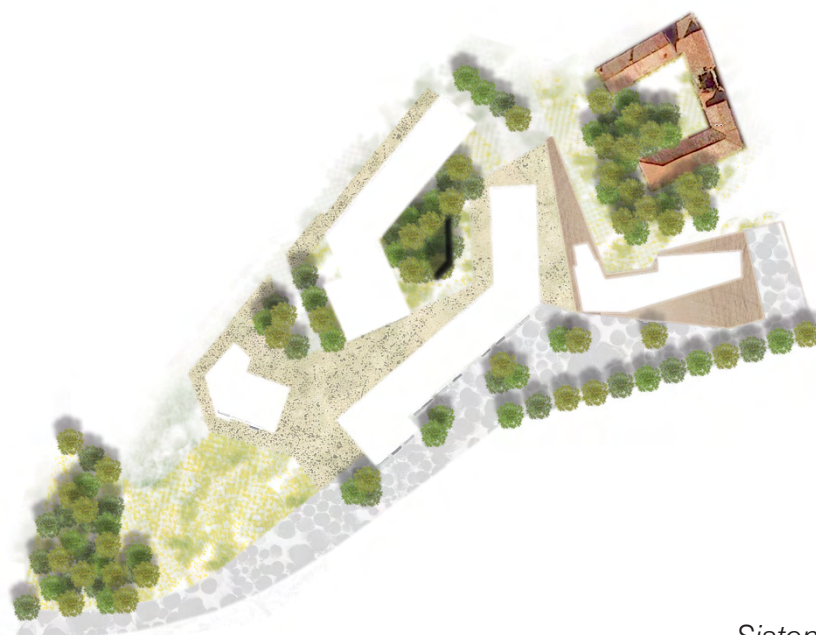




Polarità

Il complesso di Via Cenni è organizzato come una sorta di *enclave centripeta*, con al centro le funzioni principali dell'abitare. Intorno, a nord est e sud ovest, due parchi giardini, di uso pubblico. A sud est la strada piazza, che è pubblica ma è anche il vero punto di scambio con il quartiere. A nord ovest la strada che raccoglie tutto il traffico automobilistico di accesso.

Le quinte dei palazzi individuano topologicamente le varie parti, ma non ci sono barriere fisiche a marcare il passaggio tra zone pubbliche e semipubbliche.



Sistema degli spazi verdi

3/ Qualità architettonica complessiva dell'intervento

Edifici e relazioni

L'impianto del quartiere, descritto nella sequenza dei suoi spazi aperti, è costituito da alcuni edifici disposti a coronamento degli spazi stessi:

- un edificio servizi, costruito su due piani, che media il passaggio tra la strada pubblica e il parco di cascina Torrette, e ospita i servizi al quartiere e alla città
- due lunghe stecche di quattro piani che racchiudono il giardino interno al complesso. Le testate a sud ovest di alzano a sei e sette piani e definiscono la piazza del quartiere. Questi edifici contengono le residenze e le funzioni collegate
- Una torre di otto piani al limite sud est del quartiere, residenziale e commerciale al piano terra, definisce il terzo lato della piazza.

I piani bassi degli edifici, fortemente legati alle funzioni collettive e alla strada piazza, sono identificati dal colore rosso che lega le varie parti dell'intervento.

Il programma sociale del quartiere si articola per polarità. I servizi alla città sono situati all'ingresso, su via Domokos. Intorno alla piazza (edifici alti), al confine della strada piazza, si trovano gli spazi commerciali richiesti. Negli angoli delle stecche, nei punti di snodo, si trovano i servizi integrativi per l'abitare. Tra questi il portinariato sociale si trova nell'angolo sud est, in prossimità dell'ingresso e dell'edificio servizi. Per il resto, esclusi gli alloggi per disabili, che si trovano nel corpo più prossimo all'edifici servizi, tutte le altre categorie sono distribuite in modo uniforme all'interno del complesso



Alloggi

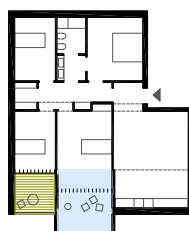
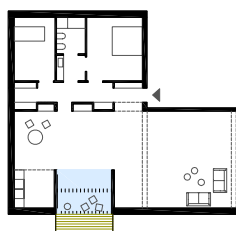
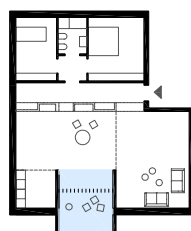
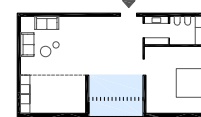
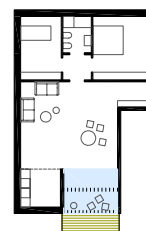
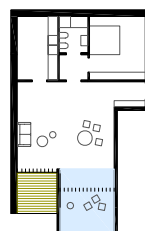
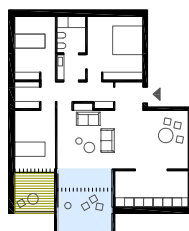
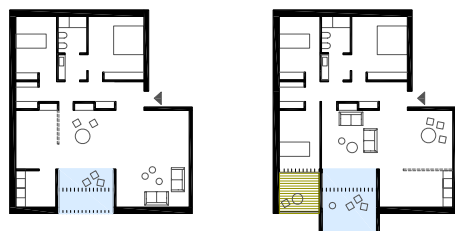
Gli alloggi progettati sono identificati in base alla dimensione (tipi A, B, C rispettivamente da 100, 75 e 50 mq) e ai propri destinatari (famiglie numerose, mamme di giorno, famiglie solidali).

La strategia progettuale garantisce un'elevata **flessibilità** di utilizzo delle superfici destinate a residenza mediante due strumenti principali:

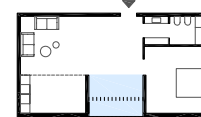
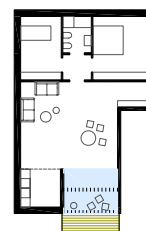
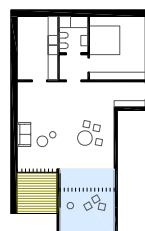
la *composizione combinatoria* degli alloggi nelle stecche, e la *suddivisione flessibile* degli alloggi sia nelle torri che nelle stecche.

Nelle stecche gli alloggi costituiscono un sistema modulare - all'interno di una maglia strutturale e impiantistica definita - che permette indifferentemente la composizione di tutti i moduli previsti. Di conseguenza rende possibile cambiare la composizione percentuale degli alloggi durante lo sviluppo del progetto. Parallelamente, sia nelle stecche che nella torre, gli alloggi sono progettati per essere facilmente modificabili e adattabili durante la vita utile degli edifici: ad esempio due alloggi di dimensioni minori (tipo C) si possono unire in un alloggio di maggiori dimensioni (tipo A), anche dopo la realizzazione del progetto, in base alle mutate esigenze degli abitanti.

A
100 m² / max. 20% slp (max 17 alloggi)



B
75 m² / min. 35% slp (min. 40 alloggi)



Esempi di tipologie degli alloggi

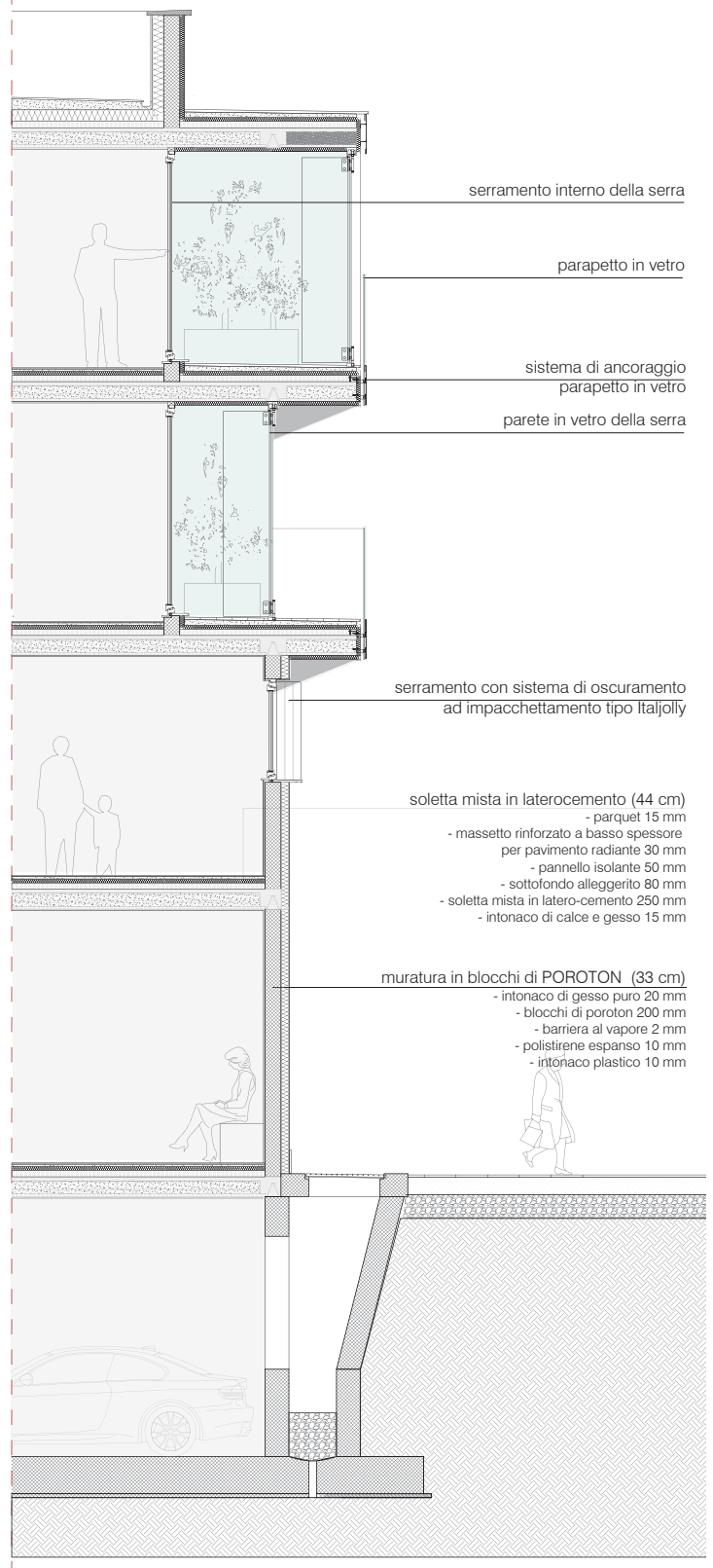
Serramenti: serre e vetrate a sud

Alcuni elementi architettonici qualificano l'intervento sia dal punto di vista tecnico funzionale, sia da quello espressivo: In particolare il rapporto delle aperture, che genera il disegno delle facciate, è determinato da precise valutazioni climatiche. Il rapporto, che varia tra $\frac{1}{4}$ per le serre a $\frac{1}{10}$ delle finestre a nord, permette di modulare la captazione o, viceversa, di contenere le dispersioni. In particolare le facciate sud, con serre e finestre con rapporto $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ sono studiate in modo da permettere la combinazione di sistemi di captazione solare.

Le Serre, termicamente meno efficiente ma con un comportamento più equilibrato, si combinano infatti con i sistemi di irraggiamento diretto (finestre), che sono più efficienti ma producono variazioni termiche più elevate e rischi di sovrariscaldamento. La combinazione di sistemi diversi, diretto e indiretto, migliora il funzionamento complessivo e permette guadagni solari maggiori.

Serramenti: controllo acustico

Il controllo acustico a sud avviene attraverso le serre che, grazie alla camera d'aria, permettono un abbattimento significativo, sino a raggiungere agevolmente i 40 db senza la necessità di realizzare vetrate che, su luci significative, risultano estremamente onerose e complicate. Nei fronti nord le finestre sono semplici, con esclusione del fronte di Via Gabetti, dove sono previsti doppi serramenti, sul modello nordeuropeo, per fare fronte al particolare carico di rumore determinato dal deposito municipale.



Particolare della facciata sud

4/ Caratteristiche funzionali, tipologiche e costruttive con speciale riferimento al modello abitativo proposto

La densità edilizia e le richieste sull'abitare del programma pongono come principale obiettivo progettuale la conciliazione di un disegno urbano di qualità e la ricerca di soluzioni spaziali che consentano forme di abitare flessibili con la volontà di ricondurre gli edifici alle precise regole dell'architettura bioclimatica. Il progetto segue due percorsi paralleli.

La formazione di serre, spazi di mediazione termica per gli alloggi e per gli edifici, è lo strumento espressivo che caratterizza il modello abitativo, determina l'orientamento degli edifici, consente una flessibilità d'uso degli spazi e regola bioclimaticamente gli alloggi.

Le soluzioni più efficienti in termini energetici sono determinate dalle scelte iniziali di progetto. Volendo descrivere linearmente l'approccio bioclimatico possiamo illustrare la sequenza delle scelte con il seguente ordine di importanza: forma e orientamento - definizione dell'involucro - organizzazione degli ambienti interni - scelte impiantistiche.

Innanzitutto si è cercato di definire una struttura urbana che favorisse l'accesso al sole in inverno minimizzandola in estate. Gli edifici presentano un elevato grado di isolamento nelle pareti perimetrali d'involucro e nelle coperture e un'ampia facciata sud in cui sono localizzati i sistemi passivi di captazione dell'energia solare (serre introverse e vetrate per il guadagno diretto) che garantiscono una copertura solare stimata superiore al 35% riducendo le dispersioni e favorendo i guadagni solari gratuiti.

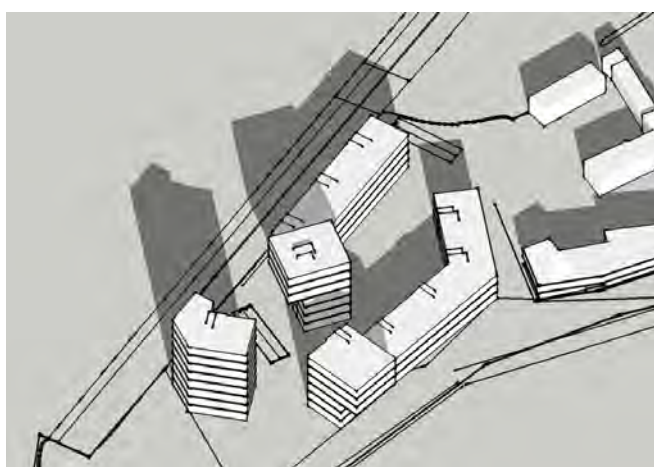
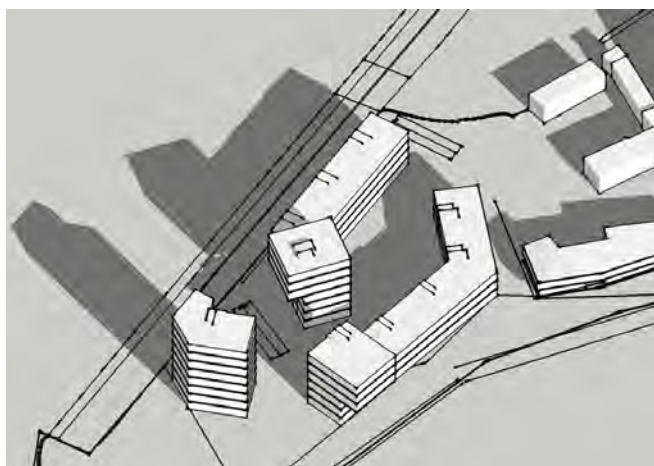
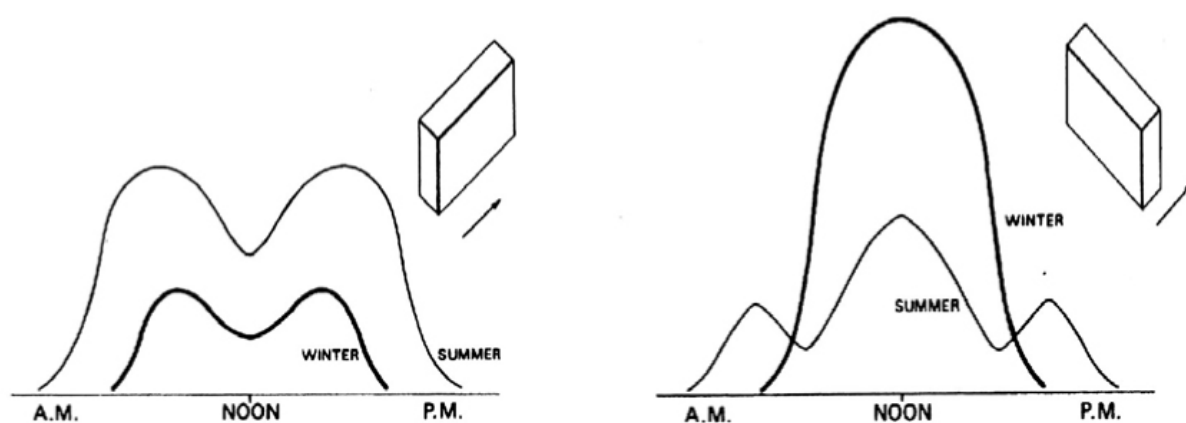


Diagramma delle ombre al 21 Dicembre

Nel caso di edifici a torre si è deciso di utilizzare una strategia analoga per gli appartamenti con orientamento a sud e di garantire prestazioni simili per gli appartamenti con orientamento meno favorevoli adottando strategie di iper isolamento sia nelle pareti opache che in quelle trasparenti. L'organizzazione interna degli appartamenti ha cercato di mantenere le attività con uso principale/diurno esposte a sud e quelle ad uso secondario e i servizi verso nord per favorire la naturale stratificazione delle condizioni termiche e ridurre, di conseguenza, le dispersioni. La realizzazione di spazi comuni confinati e non riscaldati a ridosso degli ambienti abitati ha l'obiettivo di permettere la socializzazione senza gravare significativamente sui consumi di energia.



La figura rappresenta qualitativamente l'energia raccolta da un edificio orientato in asse elioterico (immagine superiore) e in asse solare (immagine inferiore) nel periodo estivo ed invernale.

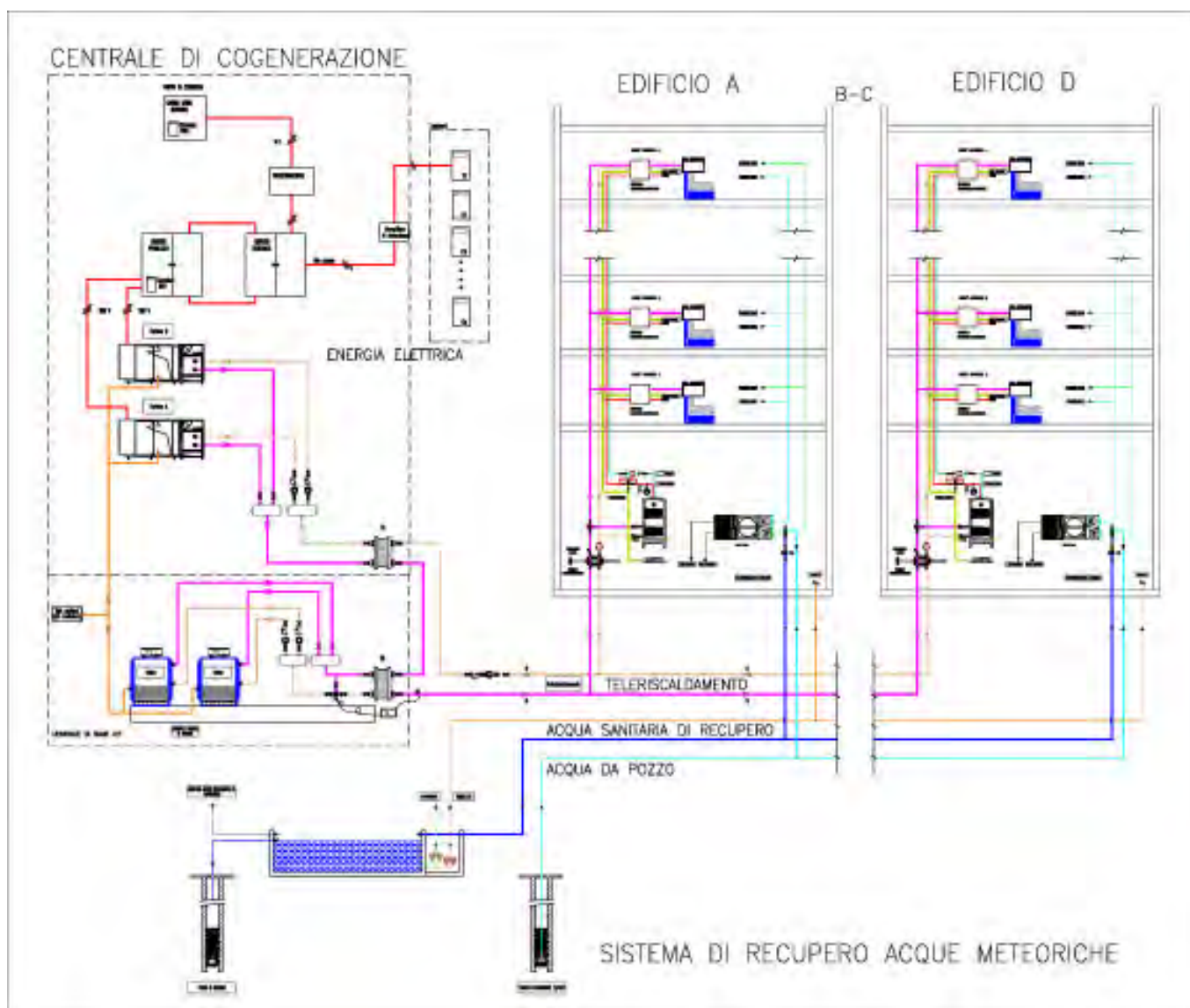
5/ Soluzioni architettoniche e impiantistiche per l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale

La soluzione impiantistica ipotizzata prevede l'installazione di un sistema di cogenerazione con turbine alimentate a gas metano. Questa rappresenta una delle tecnologie più efficienti per un uso razionale dell'energia permettendo la produzione contemporanea di energia elettrica e calore, sfruttando in maniera ottimale l'energia primaria contenuta nel combustibile.

Rispetto ad un sistema tradizionale in cui viene acquistata energia elettrica e prodotta energia termica in loco, la produzione combinata delle stesse comporta:

- un risparmio economico legato all'acquisto defiscalizzato del gas metano e la possibilità di accedere al servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta
- una riduzione dell'impatto ambientale, conseguente sia alla riduzione delle emissioni sia al minor rilascio di calore residuo nell'ambiente (l'energia termica, per il riscaldamento delle unità abitative e la produzione di acqua calda sanitaria, è ottenuta con il recupero del calore residuo generato nel processo di produzione dell'energia elettrica);
- minori perdite di trasmissione e distribuzione per il sistema elettrico nazionale, conseguenti alla localizzazione dell'impianto in prossimità delle utenze.

Il recupero di energia termica dal processo durante tutto l'anno consente la deroga delle attuali disposizioni di legge in materia di solare termico: la produzione di acqua calda sanitaria è infatti frutto di un processo di utilizzo di energia termica "di scarto" e non comporta il consumo di quote aggiuntive di combustibile.



L'energia termica è distribuita ai vari edifici mediante una rete locale (il fluido vettore è acqua calda in questo caso) ed ogni edificio è dotato di sottostazione tecnica (scambiatore abbinato alla rete proveniente dalla centrale di cogenerazione) atta alla produzione centralizzata dell'acqua calda sanitaria e all'alimentazione dell'impianto di riscaldamento radiante in ogni unità abitativa (ogni unità è dotata di modulo di contabilizzazione per la ripartizione dei consumi).

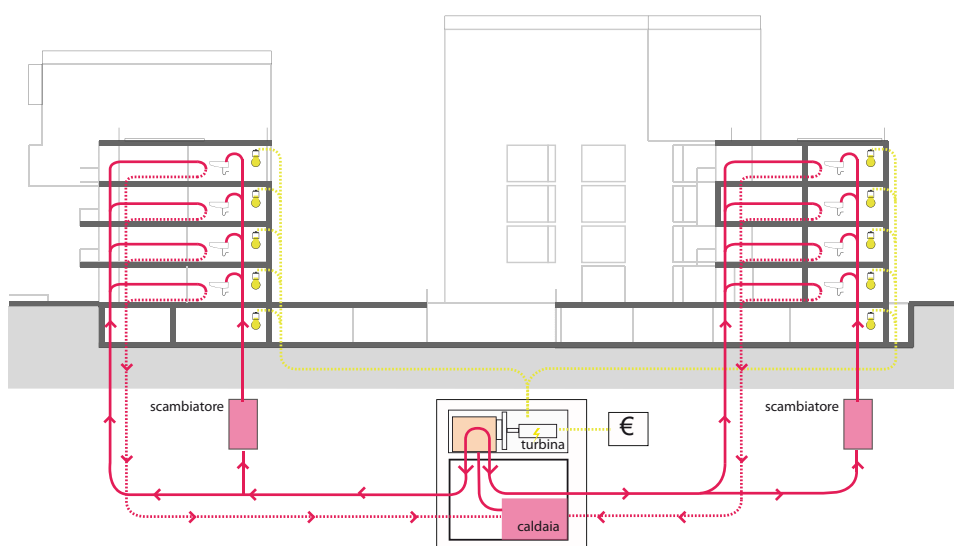
La rete di distribuzione principale è già predisposta per un futuro allaccio a rete di teleriscaldamento comunale. L'applicazione puntuale dei severi criteri introdotti dalle normative vigenti in termini di dispersione verso l'esterno di energia (e quindi elevati valori di isolamento termico delle strutture opache e trasparenti) comporta un'inevitabile riduzione della ventilazione naturale all'interno degli ambienti: onde evitare problemi di insalubrità dell'aria e la proliferazione di batteri e sostanze nocive, è prevista l'installazione di un sistema centralizzato di ventilazione meccanica controllata.

Con la VMC si ottiene un ricambio d'aria costante e controllato durante tutta la giornata, l'aria viziata viene espulsa e l'aria immessa presenta elevati valori di pulizia e salubrità, grazie all'interposizione di opportuni filtri antibatterici.

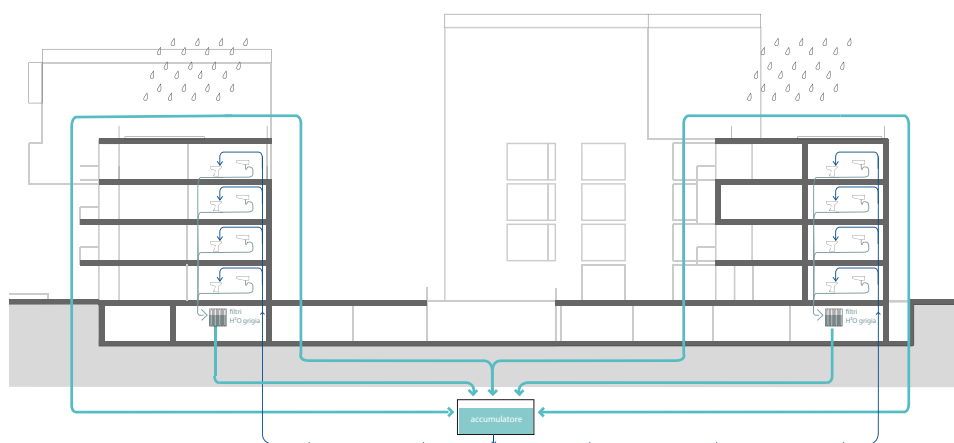
Diversamente da una ventilazione naturale attraverso finestre, l'energia termica contenuta nell'aria proveniente dall'interno non si disperde, bensì si utilizza per riscaldare l'aria fresca mediante un recuperatore di calore.

Il controllo dell'umidità nel periodo estivo induce un sensibile aumento del livello di comfort e benessere.

La risorsa acqua è universalmente riconosciuta come scarsa e preziosa e, ai fini della sostenibilità ambientale, si ritiene opportuno introdurre sistemi di recupero delle acque meteoriche per l'alimentazione delle cassette wc e per l'irrigazione, ottenendo così un consistente risparmio di acqua potabile.



Schema della centrale di cogenerazione



Schema di recupero acque

6 – Materiali, tecnologie e soluzioni progettuali adottate per ridurre i costi e/o i tempi di realizzazione

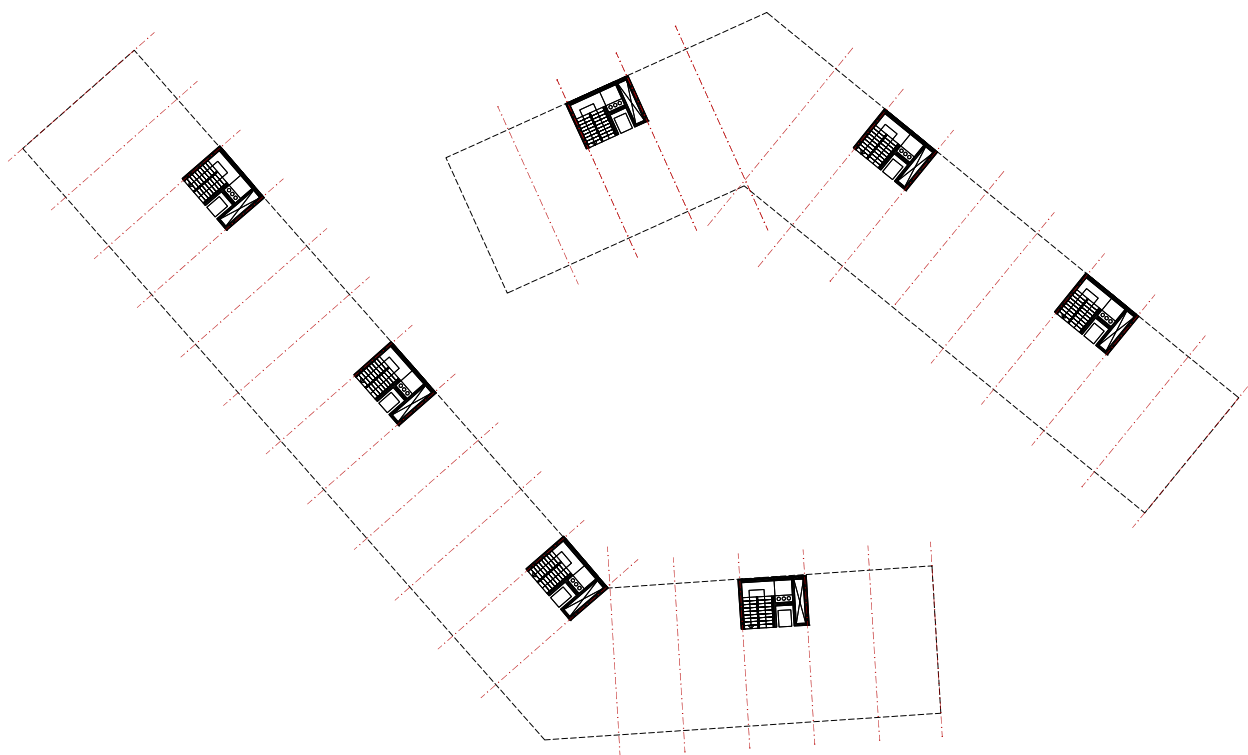
Caratteristiche statiche funzionali

La normativa Tecnica vigente (DM del 14 gennaio 2008, integrate dalla Circolare Ministeriale n° 617 del 2 febbraio 2009) prevede che la struttura possieda la capacità di opporsi in maniera soddisfacente ai terremoti; questa capacità dipende in modo determinante dalla scelta di un'appropriate morfologia architettonica e dall'efficienza della conseguente configurazione del sistema sismo-resistente e costituisce il principale fattore progettuale, indispensabile per assicurare prestazioni antisismiche efficaci a largo spettro di efficacia.

La valutazione del modo di reagire dell'edificio alle azioni orizzontali dipende dalla disposizione in pianta degli elementi portanti. Tale disposizione corrisponde a una "distribuzione delle rigidezze" che si contrappone alla "distribuzione delle sollecitazioni", a sua volta legata alla distribuzione delle masse. Se il baricentro delle masse non coincide con il baricentro delle rigidezze, l'effetto del sisma sarà un momento torcente che faciliterà il collasso dell'edificio.

Il lay-out architettonico/strutturale di progetto prevede la presenza di nuclei scala-ascensori ben distribuiti. Con questo sistema distributivo la struttura può essere progettata concentrando le funzioni di resistenza alle azioni sismiche orizzontali sul nucleo stesso assumendolo quale unico elemento di controvento dell'edificio. Inoltre la modularità della maglia strutturale introduce il concetto di regolarità che racchiude due aspetti distinti: semplicità strutturale e uniformità.

In particolare per una progettazione antisismica occorre curare l'uniformità delle masse, perché l'azione sismica è proporzionale alle masse presenti, e alla distribuzione delle rigidezze. Il rispetto dei concetti sopracitati, nucleo e regolarità della maglia, si traducono in costi contenuti e semplicità di realizzazione unitamente ad una diminuzione dei tempi



Caratteristiche tipologiche e costruttive

Per la realizzazione delle strutture, si indicano le seguenti soluzioni:

- Fondazioni a travi rovesce con graticcio di collegamento (salvo verifiche geotecniche)
- Copertura del piano interrato con solaio in predalles
- Strutture verticali a pilastri e pareti gettati in opera
- Solai fuori terra in latero-cemento
- Travi in c.a. parzialmente prefabbricate.

Per le travi, vista la modularità della maglia strutturale, si propone l'utilizzo di travi REP assemblate in officina. Queste sono formate da un traliccio metallico composto da un numero variabile di correnti e di anime e da un piatto inferiore che costituisce armatura attiva della trave, fungendo da cassero e da supporto per il solaio a spessore. La trave viene completata con tralicci posizionati a cavallo dei pilastri che assorbono i momenti di incastro e garantiscono la continuità strutturale delle travi e sostituiscono le armature integrative in monconi, con il vantaggio di realizzare una struttura mista anche in corrispondenza dei nodi, lasciando inalterata in tutti i suoi aspetti, la tecnica costruttiva usuale.

Altri vantaggi sono:

- Risparmio di tempo.

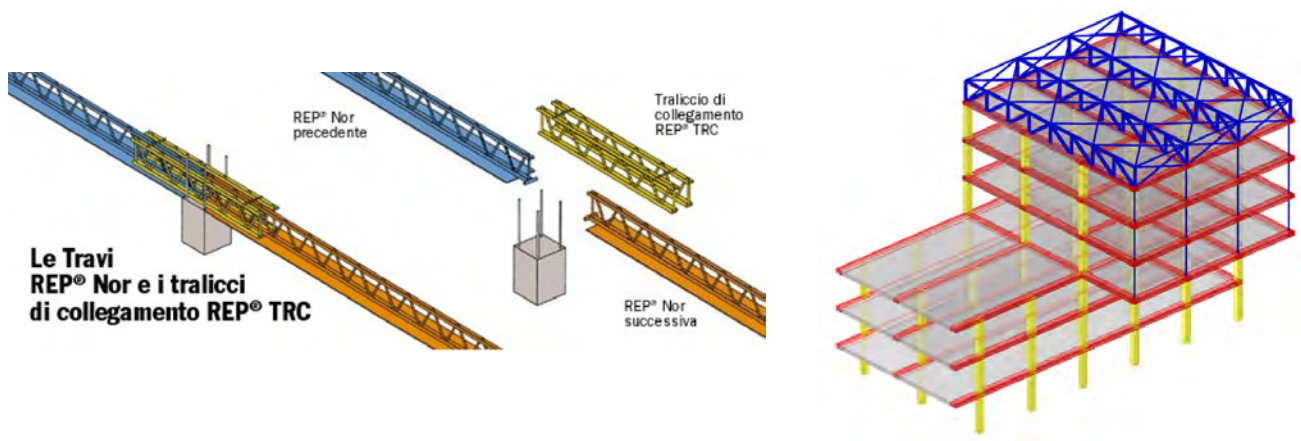
La trave REP ha un peso proprio molto ridotto: è quindi posizionabile in modo veloce e preciso con qualsiasi gru utilizzata normalmente nei cantieri, in quanto il getto di calcestruzzo va eseguito successivamente alla posa.

- Risparmio di carpenteria

La trave REP, sopporta il peso proprio, del calcestruzzo di riempimento e quello del solaio che le compete senza bisogno di nessuna puntellatura.

La soluzione adottabile per gli sbalzi previsti dal progetto architettonico (con luce di circa 6,00 mt) è quella di appendere i solai a sbalzo a strutture reticolari chiuse a traliccio poste in copertura, come da schema indicativo sotto riportato.

Per risolvere radicalmente ogni ponte termico, i pacchetti murari sono realizzati in blocchi di grande formato tipo poroton in laterizio alleggerito per murature isolanti e cappotto in polistirene espanso in lastre termocompresse da 50kg/mc, che consente una trasmittanza totale del pacchetto di 0,259 W/m²K, inferiore allo 0,34 W/m²K, limite di legge dal 2010.



7 – Costi dell'intervento

I costi unitari di intervento riportati nelle tabelle sono principalmente derivati dall'esperienza maturata dal gruppo concorrente nella realizzazione di un insediamento di edilizia residenziale pubblica nella regione Lombardia di dimensioni simili, insediamento prossimo alla fine lavori. I prezzi sono formati con il Prezziario Comune di Milano. I costi unitari dell'intervento di riferimento sono stati integrati secondo i requisiti tecnologici e impiantistici specifici del progetto proposto.

1- Il costo totale al mq della superficie costruita fuori terra dell'insediamento di riferimento è di 944,21 €/mq, calcolato sulla slp degli alloggi e delle parti comuni, con le logge incluse nel costo ma non computate nelle superfici: il costo è stato quindi adeguato stabilendo un'incidenza del costo delle logge del 5%. Il costo base risulta perciò di 897 €/mq. Gli elementi differenziali aggiuntivi tra l'intervento residenziale pubblico di paragone e il progetto per via Cenni sono i seguenti:

- **Serre:** le **serre bioclimatiche** hanno un costo aggiuntivo di circa 3.500 €/serra rispetto a una loggia aperta. Le serre totali sono 70, con un costo di circa 250.000,00 €, che ripartito sui 11.750 mq complessivi fuori terra comporta un'incidenza di 21,30 €/mq
- L'impianto di riscaldamento a **pannelli a pavimento** ha un'incidenza + 35 €/mq di superficie utile di pavimento, corrispondenti a circa 300.000,00€ su 8.500 mq di SU, tale importo ripartito sui 11.750 mq complessivi comporta un'incidenza di 25,50 €/mq
- **Centrale di cogenerazione** Il costo in opera della centrale con 2 turbine da 100 kWe ciascuna è di circa 320.000,00 € (prezzo ricavato dalla realizzazione di una centrale di taglio analogo). Tale importo, ripartito sui 11.750 mq complessivi fuori terra e 900 mq complessivi dei servizi locali e urbani, comporta un costo aggiuntivo di 27,3 €/mq

Per la centrale di cogenerazione è da evidenziare la previsione minima annua di risparmio valutabile in 55.000-60.0000 €/anno, risparmio ottenuto sul recupero termico totale invernale (riscaldamento e acqua calda sanitaria) e estivo (acqua calda sanitaria), sui minori oneri fiscali per la defiscalizzazione e incentivazione con certificati bianchi. *L'ammortamento completo dell'impianto si ottiene in massimo 6 anni.*

Il costo totale del residenziale è determinato perciò in 971,10 €/mq.

2 - Il costo per le funzioni compatibili con la residenza è stimato come il costo delle residenze, al netto dell'incidenza del maggior costo delle serre bioclimatiche, con un costo totale di 949,80 €/mq.

3 - Il costo dei servizi locali e urbani è calcolato come il costo delle FCR, cui è stata aggiunta una cifra di circa 40 €/mq per la maggior incidenza dei costi di fondazione e copertura.

4 - Il costo della ristrutturazione della cascina è derivato dalla recente redazione da parte del gruppo concorrente del progetto esecutivo di due aziende agricole di proprietà pubblica in Regione Lombardia. Il computo è stato redatto sulla base del Prezziario CCIAA della provincia di riferimento. Gli interventi prevedevano la manutenzione straordinaria integrale dei fabbricati, senza particolari opere di consolidamento strutturale. Il costo al mq è di circa 720,00 €/mq.

5 – il costo delle autorimesse è derivato dall'intervento residenziale di riferimento, al netto del costo delle sistemazioni superficiali, in complessivi 619,00 €/mq.

6 - Il costo delle sistemazioni esterne e dei giardini è derivato dal costo corrispondente della realizzazione usata come riferimento di 33,36 €/mq, arrotondato in 35,00 €/mq.

7 – il costo di sistemazione dell'area B è una media ponderata tra le parti a verde (40%) e le parti in ghiaia stabilizzata (60%), per un totale di 58,00 €/mq.

8 – il costo dei parcheggi e dei sottoservizi è derivato da sistemazioni similari di opere pubbliche e private progettate in Regione Lombardia. Non è prevista la realizzazione di strade carrabili interne all'area di progetto.