

# OSPEDALE SOSTENIBILE A FIRENZE

L'innovazione guida il pensiero progettuale del nuovo polo pediatrico fiorentino dalla concezione, alla realizzazione, fino al design dei dettagli: un progetto globale, quindi, che ripensa l'architettura sanitaria per dare alla pediatria nuovi strumenti per gestire il rapporto tra cura e struttura, tra ambiente e comunicazione. La forza del progetto è quella di coniugare alta tecnologia e compatibilità ambientale in un dialogo di reciproche sinergie mirate ad integrare l'efficienza del servizio con l'umanizzazione dello spazio, secondo l'opinione condivisa che il benessere ambientale è una forma attiva di terapia per i pazienti ed un incentivo per gli operatori. Da oltre trenta anni, la progettazione del CSPE è affiancata da una ricerca rivolta al continuo aggiornamento tecnologico per gestire la crescita del complesso sistema sanitario: l'architettura è quindi concepita come disciplina globale, necessariamente rigorosa nel suo farsi interprete delle istanze di una committenza eterogenea in cui confluiscono i bisogni dei pazienti, dei sanitari, dei cittadini e, non ultimi, della città e del territorio. E' infatti proprio la conformazione della collina di Careggi a far scaturire le prime idee di progetto da cui deriva la soluzione ipogea che connota l'identità dell'intervento: i codici della memoria riflessi nella morfologia del paesaggio e del costruito storico, guidano la matrice semantica del progetto. Osservato dall'alto, l'andamento planimetrico del nuovo padiglione armonizza con il territorio con un disegno che prosegue le natu-

**Un rinnovamento concettuale nella progettazione ospedaliera. Con tecnologie avanzate: fotovoltaico, finestre "intelligenti", pozzi solari, electronic ballast, raffrescamento passivo ed altro ancora**

Cristina Donati

rali curve di livello del terreno e trasforma l'ospedale in un "brano di collina".

Così, i vincoli di un lotto stretto ed a ridosso di una collina si trasformano in tema progettuale che valorizza il dialogo tra costruito e natura. L'etica del costruire sostenibile è espressa nella forma e nell'orientamento dell'impianto planimetrico: uno spirito che prosegue all'interno dell'edificio nella narrazione di scorci e vedute del paesaggio incorniciato dalle linee sicure dell'architettura. Il Nuovo Meyer rinnova quindi concetto e costruzione nel settore delle strutture ospedaliere con una soluzione mimetica che rivela grande sensibilità nei confronti dell'ambiente circostante e del costruito preesistente: un parco storico, un'antica villa, una collina di alto pregio paesaggistico. Nonostante l'imponente volumetria (76.598 m<sup>3</sup>), l'intervento ha un impat-

Immagine della torre vetrata di collegamento tra il vecchio ed il nuovo insediamento. Nuovi materiali (ferro, vetro, rame, legno lamellare) e nuove tecnologie aggiornano la cultura delle preesistenze con un intervento che valorizza con eleganti giustapposizioni materiche il dialogo tra Moderno e Tradizione.





## DISTRIBUZIONE E ACCESSI

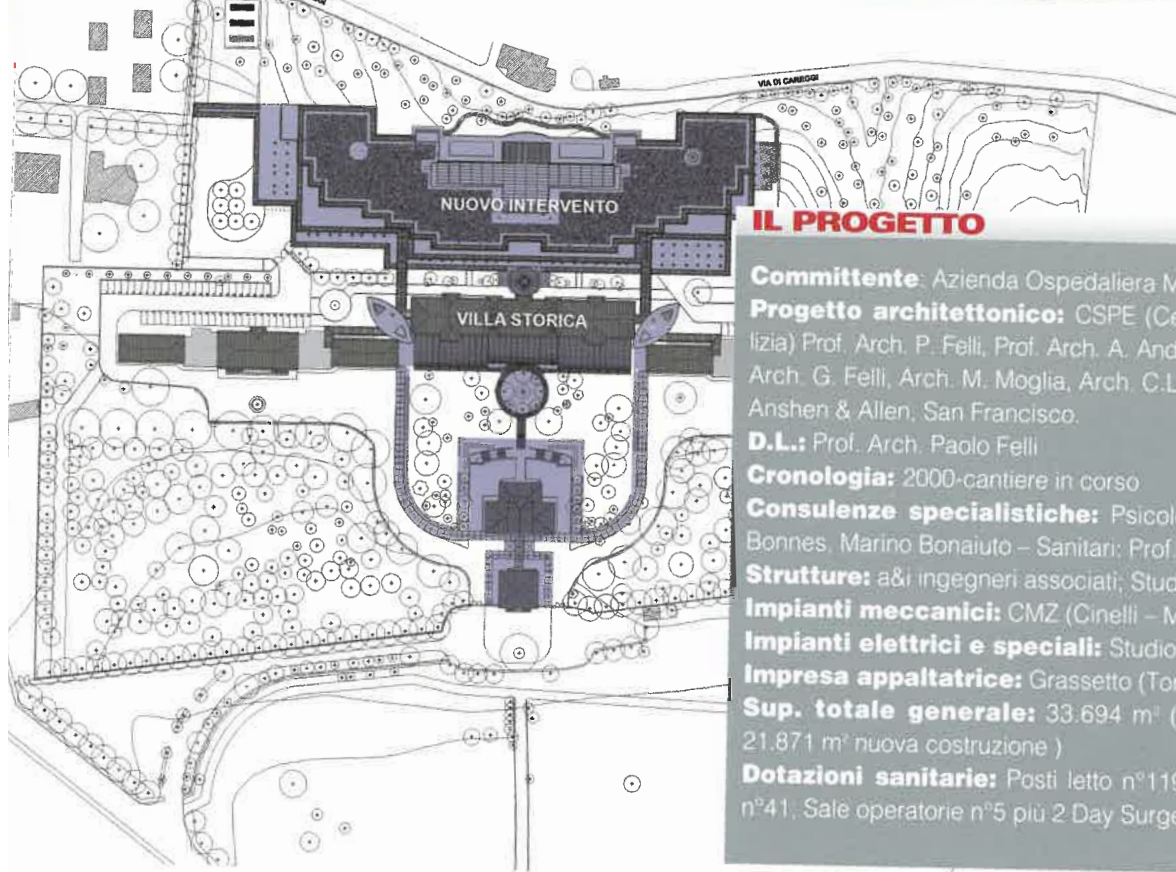


L'orientamento rappresenta un parametro critico nell'organizzazione di un ospedale, specialmente se pediatrico dove la distribuzione deve essere realizzata in funzione di parametri quali la sicurezza, la privacy e la facilità di socializzazione.

La complessità dell'organizzazione funzionale è risolta con spazi aperti, luminosi, accoglienti e non gerarchici: accessibilità e facilità di orientamento sono i principi alla base della logica distributiva fin dai primi percorsi esterni.

Un camminamento vetrato, che si snoda simmetrico nel verde e valorizza il contatto terapeutico con il parco, collega la reception agli ambulatori ed alle aree acute. A questo percorso protetto, si aggiunge l'asse centrale che conduce alle scale del pubblico ed all'interno del nuovo ospedale, dove i criteri distributivi proseguono nella logica del più immediato orientamento possibile.

Un capiente parcheggio permette di pedonalizzare l'intero comprensorio ospedaliero (eccetto per i mezzi sanitari) dove la distribuzione è improntata sulla massima separazione dei percorsi di utenza, cioè con percorsi differenziati



## IL PROGETTO

**Committente:** Azienda Ospedaliera Meyer  
**Progetto architettonico:** CSPE (Centro Studi Progettazione Edilizia) Prof. Arch. P. Felli, Prof. Arch. A. Andreucci, Prof. Arch. R. Del Nord, Arch. G. Felli, Arch. M. Moglia, Arch. C. Lupatelli  
 Anshen & Allen, San Francisco.  
**D.L.:** Prof. Arch. Paolo Felli  
**Cronologia:** 2000-cantiere in corso  
**Consulenze specialistiche:** Psicologi ambientalisti: Prof. Mirilia Bonnes, Marino Bonaiuto – Sanitari: Prof. Mario Zanetti  
**Strutture:** a&i ingegneri associati; Studio Tecnico Chiarugi  
**Impianti meccanici:** CMZ (Cinelli – Marazzini – Zambaldi)  
**Impianti elettrici e speciali:** Studio Lombardini Engineering  
**Impresa appaltatrice:** Grassetto (Tortona)  
**Sup. totale generale:** 33.694 m<sup>2</sup> ( 11.823 m<sup>2</sup> ristrutturazione, 21.871 m<sup>2</sup> nuova costruzione )  
**Dotazioni sanitarie:** Posti letto n°119+19 letti tecnici; Punti visita n°41, Sale operatorie n°5 più 2 Day Surgery; Sale diagnostiche n°9.

## La chiave dell'innovazione? Il mutamento delle priorità

**Dagli anni Ottanta ad oggi: le evoluzioni progettuali sono passate attraverso le tecnologie emergenti di fase in fase: le tappe salienti raccontate da Romano Del Nord, architetto, CSPE Centro Studi Progettazione Edilizia**

**Modulo:** Gli anni '80 sono anni importanti per la sperimentazione tecnologica: lo studio cura una rubrica su Modulo dal titolo "Progettare l'Obsolescenza" in cui si introducono, per la prima volta, concetti come l'energy management e l'energy saving, quali fattori determinanti al life cycle dell'edificio ed al ritorno dell'investimento. Principi messi in pratica nella sede dell'A.M.G.A. a Cesena, uno dei primi progetti ad applicare i criteri dell'edificio intelligente. Cosa ereditiamo oggi da queste passate sperimentazioni?

**R. Del Nord:** Gli anni '80 sono stati anni significativi per lo sviluppo di nuove visioni e potenzialità della tecnologia: nascono osservatori su temi

nuovi come l'energia, l'integrazione tra sistemi, la manutenzione programmata, gli edifici intelligenti, l'informatica applicata al progetto. In questa atmosfera, la nostra rubrica si poneva l'obiettivo di sensibilizzare progettisti e committenti sui benefici che si sarebbero potuti derivare dal considerare la gestione energetica e manutentiva fin dalle prime fasi di concezione del progetto.

I temi che affrontavamo su Modulo e che, in quegli anni, avevano un sapore pionieristico, rimangono oggi estremamente attuali, anzi, alcuni principi rappresentano ancora sfide per cui lottare. Nonostante i riferimenti normativi che obbligano alla redazione dei piani di manutenzione, dei manuali di manutenzione, le problematiche dell'obsolescenza e le necessarie attenzioni da rivolgere al ciclo di vita dell'edificio non risultano ancora acquisite nella cultura quotidiana del progettista che interpreta le norme quali adempimenti puramente formali che, di conseguenza, non incidono minimamente sulle modalità di approccio al progetto dell'architettura. Purtroppo dobbiamo constatare che, ancora oggi, ogni decisione di natura progettuale, dall'impianto edilizio alla scelta delle tecnologie, allo studio dei dettagli fino alle logiche di assemblaggio dei componenti non viene presa, come si dovrebbe, nell'ottica della massima razionalizzazione manutentiva e riduzione dell'impiego di risorse energetiche.

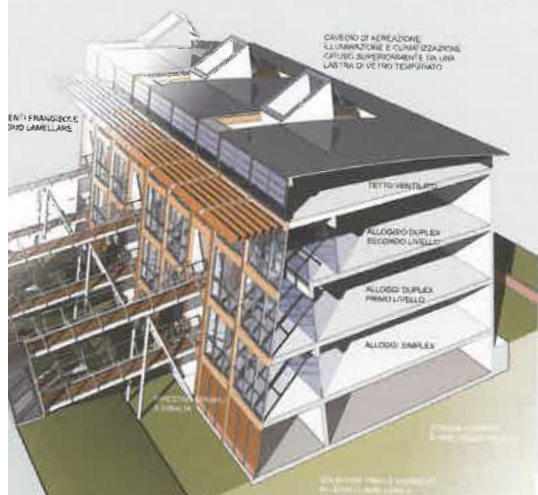
Il caso dell'AMGA, qui richiamato, è un caso particolare: il committente è un'azienda municipalizzata gas e acqua che si occupa di problematiche energetiche ed in quanto tale, si è mostrato molto interessato a recepire le innovazioni propostegli. Ne sono conseguiti risultati particolarmente positivi tanto in termini di soddi-

sfacimento delle esigenze (comfort ambientale) originariamente manifestate come prioritarie quanto in termini di economie di esercizio e di gestione registrate.

**Modulo:** Sempre sul filo della memoria, le tecnologie emergenti degli anni '90 coniugavano tecnica ed elettronica in discipline nuove come la domotronica. Il nuovo millennio ha spostato l'interesse sul costruire sostenibile che sembra essere la preoccupazione più rilevante dell'innovazione contemporanea.

Quali processi hanno determinato questo cambiamento di interessi nella cultura tecnologica?

**R. Del Nord:** La percezione tecnologica contemporanea sta cambiando gli stessi obiettivi dell'innovazione tecnica. Negli anni '90 la percezione tecnologica aveva toni miracolistici nei confronti di un ipotetico potenziamento dell'efficienza attraverso l'uso del progetto. Non è un caso che tutte le problematiche dell'edificio intelligente siano nate nell'ambito del terziario avanzato: la deregulation economica di quegli anni richiedeva contenitori in cui la tecnologia doveva essere un mezzo per incrementarne la produttività. La cronaca ci ricorda poi che il boom economico è scivolato in una profonda recessione e la cultura tecnologica si è dovuta necessariamente adeguare. Nonostante questo, non direi che ci sia stato un radicale rivolgimento, cioè la negazione dell'edificio intelligente contro l'affermazione dell'edificio sostenibile. Negli edifici contemporanei, la componente energetica dell'involucro gioca un ruolo determinante e va ad incidere sensibilmente anche su aspetti come l'efficienza e la produttività. Nella sostanza penso che siano mutate le priorità. Questa trasformazione è potuta succedere



to controllato sul territorio grazie a strategie rivolte alla massima compatibilità ambientale: in questa ottica, le altezze di piano sono state ridotte al minimo e si sono parzialmente interrati i primi due piani (solo il terzo è completamente fuori terra); i tre piani risultano inoltre rastremati e sfalsati tra loro in modo da creare aggetti con ampie terrazze sistemate a verde e coronate dal tetto giardino della copertura. Un progetto complesso che affronta una molteplicità di tematiche legate anche al recupero dell'antica villa Ognissanti che nel primo 1930 veniva inaugurata come primo Istituto a Firenze per la cura della tubercolosi: la tipologia a corpo triplo della villa non si prestava facilmente ad una rifunzionalizzazione strettamente sanitaria in grado di rispondere alle esigenze di una moderna ospedalizzazione. La strategia è stata perciò quella di recuperare la struttura con funzioni di supporto e di concentrare le tecnologie specialistiche nel nuovo padiglione scavato nel profilo della collina. I tre blocchi

dello storico Istituto sono stati ristrutturati, svincolati l'uno all'altro e riorganizzati con funzioni diverse: le ali laterali contengono la sede Universitaria ed un albergo sanitario, il padiglione centrale è occupato dall'amministrazione e dagli ambulatori medici. I prospetti sono stati accuratamente ripristinati secondo il principio del restauro filologico, eccetto per la facciata centrale schermata da una grande serra bioclimatica che inonda di luce il nuovo atrio d'ingresso. Il tema delle tecnologie leggere è ripreso in copertura con il volume vetrato della ludoteca che caratterizza l'imponente tetto giardino. La progettazione risponde ai vincoli ed alla storia dei luoghi con criteri di mimesi spaziale senza niente togliere all'identità della nuova architettura: materiali (ferro, vetro, rame, legno lamellare) e nuove tecnologie aggiornano la cultura delle preesistenze con un intervento che valorizza, con eleganti giustapposizioni materiche, il dialogo con la città ed il territorio. La complessità dell'organizzazione funziona-

anche perché si è innalzato il livello di sensibilità della committenza pubblica. Il fatto che tra gli obiettivi prioritari della legge di riforma dei LLPP figuri la sostenibilità è un chiaro indizio di quanto il costruire sostenibile sia diventato un interesse nazionale e sopranazionale.

Naturalmente, nel territorio ci sono dei prodotti progettuali altamente qualificati e situazioni dell'ordinarietà che ancora non esprimono un'efficace risposta a questo tipo di problema.

**Modulo:** Il CSPE ha da sempre coniugato ricerca e progettazione: il concorso per la sperimentazione di tipologie innovative per la residenza (1985), il PEEP "Corea" a Livorno (1989), il PEEP in corso a Cesena sono esempi emblematici. Quali sono le innovazioni da ritenere più significative per migliorare la qualità dell'edilizia residenziale in Italia?



**R. Del Nord:** Negli anni degli esordi, abbiamo iniziato a lavorare sulla componente energetica cercando di individuare una tipologia che nella sua conformazione tecnica avesse già insiti in sé i presupposti per risultare economicamente sostenibile, senza comportare incrementi nei costi di costruzione. Con il tempo, ci siamo resi conto che le strategie di sostenibilità messe a punto a livello di singolo edificio potevano essere applicate con maggior ritorno economico se rapportate alla scala dell'insediamento se non del progetto urbanistico energeticamente sostenibile. Lo spostamento di attenzione dall'edificio al programma e dal programma al piano rappresenta il passaggio chiave se vogliamo incidere nel settore dell'edilizia residenziale: la piccola economia su un'edificio rapportata alla dimensione complessiva del piano può diventare una macro economia.

**Modulo:** Volendo tentare un excursus per conquiste significative dello sviluppo della ricerca nei passati trenta anni: che valutazione si potrebbe dare?

**R. Del Nord:** Sulla scia della presenza crescente della componente energetica, la ricerca dell'ultima generazione si è concentrata sui materiali e sulle tecnologie da costruzione. Per confermare questa tendenza, nel piano edilizio dell'Ateneo fiorentino che ho il compito di coordinare, abbiamo assunto la decisione di conferire

importanza strategica alle componenti di sostenibilità ambientale: ne sono riprova le recenti sperimentazioni con impianti fotovoltaici (copertura del parcheggio del polo universitario di Sesto Fiorentino, della serra del Meyer, ecc.) nonché le specificazioni imposte ai progettisti e riportate in tutti i capitoli.

La ricerca, di recente, ha rivolto sempre maggior attenzione allo sviluppo di prodotti a minor consumo ed a maggiore durabilità. In risposta, il mercato ha introdotto materiali e componenti ad alto coefficiente prestazionale.

Così, sui temi dei prodotti e dei materiali, la ricerca ha avuto un'impatto sul mercato abbastanza importante; non altrettanto si può dire sulla problematica della sicurezza in cantiere dove ancora si rileva la percentuale di mortalità più alta rispetto a tutti i comparti produttivi, con implicazioni pesanti anche in termini di costi sociali.

Oggi, è quindi fondamentale che la ricerca rivolga il suo interesse a queste problematiche. E ciò non può ottenersi solo con il ricorso a norme e vincoli prescrittivi.

**Modulo:** L'innovazione al Meyer è sorprendente, come si gestisce la programmazione di un



organismo edilizio di tale complessità?

**R. Del Nord:** Tra gli aspetti che hanno maggiormente connotato il processo di progettazione del Meyer ritengo debba essere richiamato il briefing dinamico attraverso il quale si è pervenuti ad una progressione di approfondimento di tutte le innovazioni tecniche che caratterizzano questa struttura.

Il processo di acquisizione dei dati e delle informazioni esigenti non si è limitata alla fase iniziale ma ha pervaso l'intero programma attuativo ed è stato reso possibile dal potenziale di versatilità che si è conferito al progetto.

Una seconda componente di efficacia programmatica ha riguardato il contenuto di flessibilità tecnico costruttiva che ha consentito ai progettisti di inserire varianti fortemente innovative sotto il profilo impiantistico energetico grazie al contributo reso disponibile, a costruzione avviata, da parte della comunità europea per una sperimentazione tecnologica.

L'impianto fotovoltaico integrato nella serra, il sistema di copertura ad alto contenimento di dispersione, i captatori di illuminazione naturale diurna sono tra le tante innovazioni che hanno trasformato, ottimizzandolo, il progetto originario grazie ad un'efficace interazione tra le differenti competenze specialistiche professionali coinvolte nel processo progettuale.



le è risolta con spazi aperti, luminosi, accoglienti e non gerarchici: accessibilità e facilità di orientamento sono i principi alla base della logica distributiva fin dai primi percorsi esterni. Un camminamento vetrato, che si snoda simmetrico nel verde e valorizza il contatto terapeutico con il parco, collega la reception agli ambulatori ed alle aree acute. A questo percorso protetto, si aggiunge l'asse centrale che conduce alle scale del pubblico ed all'interno del nuovo ospedale, dove i criteri distributivi proseguono nella logica del più imme-

## Il progetto sostenibile

L'attuale politica della Comunità Europea è rivolta a sostenere e promuovere sistemi di produzione energetica ecocompatibile. Nel 2000 il Polo Pediatrico Meyer, per l'alta tecnologia e la sensibilità ambientale del progetto, ha ricevuto l'accredito di fondi (contract n° NNE5/2001/295) tramite i programmi: Revival per il nuovo Padiglione e Hospitals per Villa Ognissanti.

La sostenibilità al Meyer si esprime in due direzioni: con il valore e la qualità della compatibilità ambientale (forma e orientamento dell'edificio, programmazione e gestione della manutenzione) e con l'attuazione di tecnologie rivolte al risparmio energetico (fotovoltaico, illuminazione e ventilazione naturale con minimo impiego di impianti meccanici).

Il progetto attua quindi le migliori prassi del costruire sostenibile con risultati che vanno ben oltre i contenuti normativi della legge 10/91. Questo significa controllo e recupero delle dispersioni termiche, potenziamento dell'illuminazione e della ventilazione naturale, sfruttamento dell'energia solare sia con pannelli termici che fotovoltaici, impiego di pompe di calore collegate al terreno di subsidenza, vegetazione interna ed esterna all'edificio per equilibrare la climatizzazione. La possibilità di sfruttare le differenze termiche e gli effetti dell'inerzia termica consente: in estate di dissipare l'accumulo di calore del giorno grazie alla ventilazione notturna (sono previste aperture sui lati opposti delle sezioni vetrate e canalizzazioni all'interno degli elementi strutturali); in inverno di recuperare il calore prodotto internamente grazie a sistemi tecnologici avanzati di recupero energetico.

### Innovazione e controllo dei consumi energetici

#### Integrazione delle energie rinnovabili

Impianto fotovoltaico integrato alla struttura della facciata della serra

#### Miglioramento delle prestazioni dell'edificio

Tetto verde

Miglioramento dell'isolamento termico

SOS system – Applicazione della "finestra intelligente"

Integrazione di sistemi di schermatura per il miglioramento dei livelli interni di luce naturale e per il controllo della radiazione solare

Sistema di risparmio dell'uso della risorsa acqua e sistema di raccolta dell'acqua piovana

#### Uso di strategie e tecniche di raffrescamento passivo

Ventilazione notturna

Integrazione di un sistema a Ceiling Fans

#### Uso di sistemi solari attivi

Uso di pannelli solari per la produzione di acqua calda di uso sanitario e l'alimentazione del sistema di riscaldamento radiante a pavimento

#### Miglioramento dell'impianto elettrico

Riduzione delle potenze installate (lampade)

Uso di electronic ballast

Uso di lampade ad alta efficienza

Uso di un sistema di compensazione della luce naturale

#### Miglioramento del sistema di climatizzazione

Uso di un sistema automatico di controllo della ventilazione naturale

Uso del sistema di riscaldamento radiante a pavimento

Installazione di un impianto di riscaldamento ad alta efficienza - uso di caldaia a condensazione

diato orientamento possibile. Un capiente parcheggio permette di pedonalizzare l'intero comprensorio ospedaliero (eccetto per i mezzi sanitari) dove la logica distributiva è improntata sulla massima separazione dei diversi flussi di utenza, cioè con percorsi differenziati per categorie di fruitori: tecnici, pubblico, sanitari, merci. Le piante concentrano ai vari livelli funzioni compatibili, secondo le seguenti destinazioni: al piano interrato, i servizi e la chiesa; al piano terra, il pronto soccorso, gli ambulatori, la radiologia, oltre all'accettazione, alla farmacia, agli spazi commerciali e per il ristoro; al piano primo, il blocco operatorio con sette sale operatorie e le aree per la terapia intensiva e specialistica. All'interno, i materiali, la luce, i colori e la percezione del paesaggio concorrono alla creazione di uno spazio fisico e psichico che reinventa l'idea di ospedale a misura di bambini con criteri che aggiornano i luoghi di cura in termini non più strettamente funzionalisti: il nuovo Meyer a Firenze rappresenta con successo uno dei primi esperimenti dove l'architettura interpreta la percezione dello spazio attraverso la psicologia dell'infanzia per un ospedale atipico che sarà veramente l'ospedale dei bambini e cioè del futuro. Tutto il complesso è stato progettato come un parco pubblico in un sistema organico ed unitario di verde, dove i processi tecnologici ed i materiali esprimono una visione olistica dell'architettura ed un rispetto per l'ambiente da cui scaturisce l'equilibrio sostenibile della costruzione.

# SISTEMA FOTOVOLTAICO E SERRA

## EFFICIENZA ENERGETICA

L'impianto solare termico, che prevede pannelli fotovoltaici trasparenti, è un sistema integrato all'architettura ed ai procedimenti costruttivi della serra.

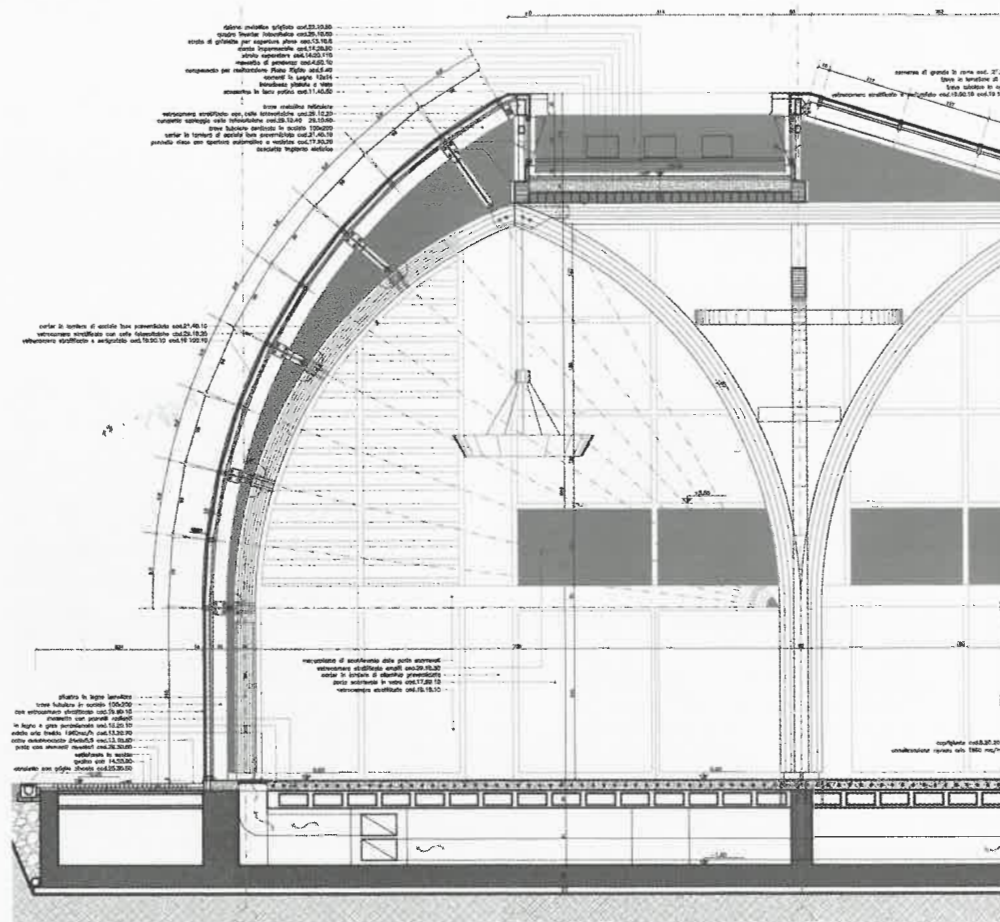
La serra è in effetti un innovativo atrio, realizzato con cura artigianale, che controlla la climatizzazione trasformando i componenti della bioclimatica in un linguaggio di materiali, luce e colori: il design dei pilastri, reminescente della forma degli alberi della vegetazione circostante, è un'espressione della tecnologia del legno lamellare che costituisce la struttura portante e ancoraggio del fotovoltaico. La struttura e la morfologia della serra sono particolarmente indicati ad ospitare il fotovoltaico, che agisce anche come sistema di ombreggiamento della superficie vetrata: i moduli FV trasformano quindi l'involucro della facciata in una piccola centrale solare per la produzione di energia elettrica con una potenza di circa 31 kWp. Gli elementi fotovoltaici interagiscono con i tradizionali materiali da costruzione, offrendo un piacevole effetto di trasparenza che, oltre a consentire la vista dell'esterno, determina un benefico microclimatico relativo al controllo della radiazione solare, all'isolamento termico ed alla regolamentazione dei livelli acustici.

L'apporto termico dovuto al surriscaldamento delle celle contribuisce in inverno al riscaldamento; mentre, in estate i moti convettivi ascensionali migliorano la ventilazione naturale, coadiuvando il raffrescamento naturale.



L'energia elettrica necessaria al fabbisogno dell'edificio deriva quindi in parte direttamente dalla radiazione solare in maniera silenziosa e con il minimo impatto ambientale. Il sistema fotovoltaico è ideato come elemento innovativo che armonizza con la struttura e

ne caratterizza l'immagine. Così, oltre a rispondere alle esigenze di produzione di energia pulita, rappresenta un nuovo componente costruttivo che costituisce un'esplicita dichiarazione d'intenti a sostegno dello sviluppo sostenibile.



### Impianto solare termico

Elementi: **pannelli fotovoltaici trasparenti, integrati all'architettura e alla serra**  
 Aspetto formale: **atrio**  
 Funzionamento: **i moduli FV trasformano la facciata in una piccola centrale solare per la produzione di energia elettrica**

## TETTO VERDE ISOLAMENTO E COIBENTAZIONE

Il tetto verde del Meyer è una innovativa copertura ad alta coibentazione che protegge gli spazi sottostanti dalle oscillazioni termiche e gioca quindi un ruolo fondamentale sul bilancio energetico dell'edificio, oltre a rappresentare uno spazio terapeutico che concorre a migliorare il benessere dell'utenza.

Un innovativo pacchetto isolante composto da strati di drenaggio, di stabilizzazione e di vegetazione permette di potenziare il comfort climatico interno e di diminuire i costi dei consumi energetici: in inverno, il controllo della dispersioni di calore riduce l'impiego di riscaldamento meccanico; in estate, grazie al fenomeno dell'evapo-traspirazione è possibile raggiungere una diminuzione della temperatura di 3-4°C.



Il sistema adottato è quello tedesco Daku che prevede un metodo di inverdimento composto da un elemento di raccolta e drenaggio in schiuma di particelle di polistirolo (densità ca. 25 Kg/m³) e da uno stabilizzatore in fibra di polipropilene e polietilene (questo elemento ha il compito di separare fisicamente il terriccio dalle vaschette di raccolta e stoccaggio idrico).

Le piante sul tetto formano uno scudo attivo

contro il calore, il gelo, l'apioggia, la neve e i raggi UV.

Il pannello per l'immagazzinamento/drenaggio offre al tempo stesso una protezione termica e meccanica per la copertura. Con le opportune condizioni climatiche l'acqua, contenuta nei serbatoi di stoccaggio e nel substrato, evapora determinando un raffreddamento della struttura.

L'edificio viene così climatizzato naturalmente.

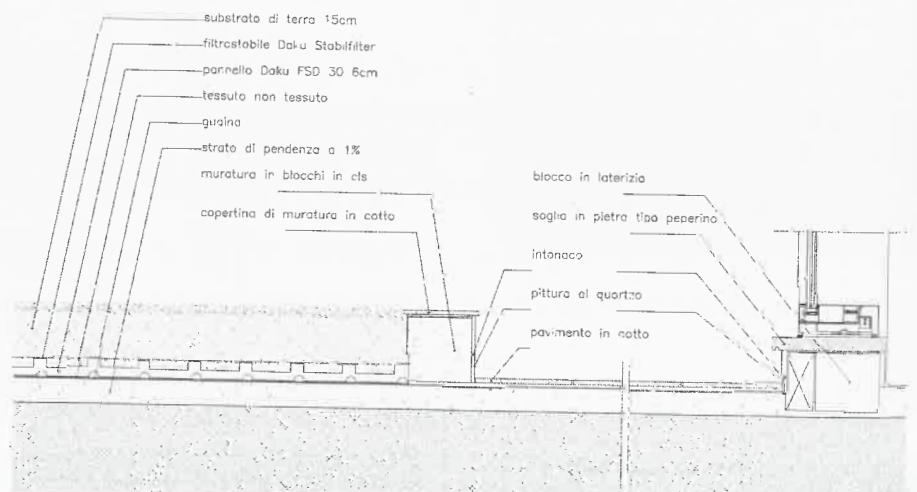


### Copertura innovativa

Elementi: **pacchetto isolante: strati di drenaggio, di stabilizzazione e di vegetazione**

Aspetto formale: **inverdimento del tetto**

Funzionamento: **le piante sul tetto formano uno scudo attivo contro il calore, il gelo, la pioggia, la neve e i raggi UV. Il pannello per l'immagazzinamento/drenaggio offre protezione termica e meccanica. L'acqua, contenuta nei serbatoi di stoccaggio e nel substrato, evapora determinando un raffreddamento della struttura.**



## ILLUMINAZIONE NATURALE E LUCERNARI

### LUCE E VENTILAZIONE

**L**e favorevoli condizioni climatiche e l'orientamento del complesso consentono di sfruttare al massimo le fonti di luce e di ventilazione naturale: all'interno del Meyer sono stati progettati nuovi tipi di illuminazione che consentono di valorizzare il rapporto visivo con il paesaggio e di percepirne i cambiamenti con lo scorrere del tempo e delle stagioni, riducendo la sensazione di isolamento. La qualità della luce e dell'illuminazione riveste quindi un'importanza fondamentale per il benessere ambientale e psicologico.

Per migliorare l'integrazione fra le fonti di illuminazione artificiali e quelle naturali sono stati utilizzati sistemi elettronici automatici di rilevazione dei livelli e delle caratteristiche della luce.

Per quanto riguarda più specificatamente le scelte illuminotecniche in relazione al "risparmio energetico", il progetto ha previsto l'impiego di sistemi integrati che consentono un risparmio energetico variabile dal 40% al 60%. Si sono attuate due principali strategie: impiego di lampade a risparmio energetico, interdizione a tempo di illuminazione artificiale in sinergia con l'illuminazione naturale. Il sistema "a tempo" si basa sull'utilizzo di una fotosonda che



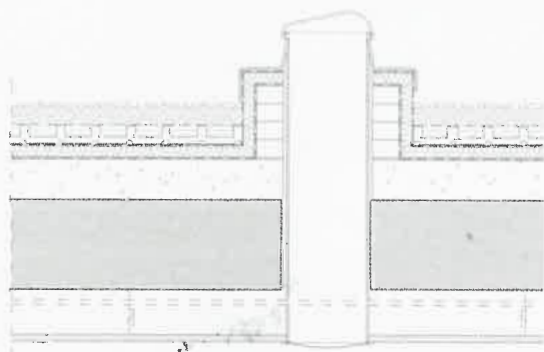
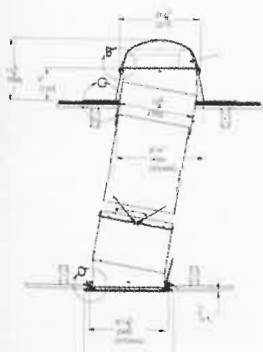
gestisce la quantità di luce artificiale in funzione dell'illuminamento naturale. La fotosonda, regolata per un certo livello luminoso, segue la curva della luce naturale degli spazi interessati ed automaticamente attiva la totale esclusione dei circuiti elettrici, la loro inclusione graduata, fino alla distribu-

zione totale, garantendo così sempre il livello in lux prefissato. La profondità del pacchetto dei solai di copertura ha determinato la scelta di lucernari dal caratteristico design a forma conica.

Si sono inoltre adottate tecnologie innovative come quelle dei captatori solari (Solatube) che catturano la luce e la diffondono negli ambienti interni grazie a tubi luce e fibre ottiche.

I 47 Solatube, fissati in copertura, sono particolari lucernari costituiti da una calotta in policarbonato all'interno della quale le tecnologie Raybender e Light Intercepting Transfer Device (LITD) dirigono anche i raggi solari a più bassa angolatura all'interno dei canali di estensione, limitando al minimo il numero di rimbalzi della luce. Il risultato è una massima captazione solare e immissione di luce negli ambienti interni.

Il sistema di SOS, cioè l'uso della finestra Intelligente, è un'ulteriore strategia che consiste in un sistema a doppi vetri che oltre a ridurre il flusso di calore, permette di scegliere il livello di comfort interno durante l'arco della giornata, o di decidere l'intensità di ombreggiamento nella stagione estiva. Durante le ore notturne, il dispositivo di controllo elettronico - che gestisce l'operabilità dell'intero sistema - permette di assicurare di ventilazione notturna, garantendo il vantaggio del raffreddamento passivo.



### Luce e risparmio energetico

**Elementi: lampade a risparmio energetico + captatori solari e finestre intelligenti.**

Funzionamento lampade: **interdizione a tempo di illuminazione artificiale in sinergia con l'illuminazione naturale, attraverso l'utilizzo di una fotosonda che gestisce la quantità di luce artificiale in funzione dell'illuminamento naturale.**

Funzionamento captatori: **catturano la luce e la diffondono negli ambienti interni grazie a tubi luce e fibre ottiche.**

Funzionamento finestra intelligente: **sistema a doppi vetri che riduce il flusso di calore e**

