

BREVETTI
**Pilastro autoportante
a dilatazione trasversale**

LATERIZIO
**Edifici moderni
comportamento al sisma**

STRUMENTI
**Datalogger
drilling certificato**

IL NUOVO

MENSILE - ANNO XLVII
NUMERO 3 - APRILE 2013
€ 3,90

Organo ufficiale



Cantiere

ISTITUTO GENETICA MOLECOLARE MILANO

**Facciate eterogenee
e hi-tech**



COSTRUZIONI 2020 | LA STRATEGIA UE PER IL RILANCIO DELL'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI

In pieno centro storico di Milano, il nuovo Istituto Nazionale di Genetica Molecolare, è caratterizzato da un lato dal rispetto del contesto urbano, dall'altro dalla necessità di rappresentare la missione a cui è destinato. Nelle facciate sono stati impiegati due materiali di base, sviluppati a seconda delle funzioni e del contesto: facciate vetrate sul lato sud della corte a verde, facciate in pietra gialla di Provenza sugli altri tre lati prospicienti il comparto urbanizzato del Policlinico.

Facciate eterogenee Accostamento di materiali hi-tech

Il nuovo Istituto Nazionale di Genetica Molecolare, in pieno centro storico di Milano, è sorto al posto del preesistente edificio «Convitto infermiere» all'interno dell'area dell'Ospedale maggiore Policlinico inglobando alcuni dipartimenti di primaria importanza della clinica Mangiagalli e Regina Elena. All'interno dei nuovi spazi realizzati trovano collocazione il dipartimento trasfusionale e di riferimento per il trapianto di organi e tessuti, che ne occupa il piano interrato e l'ultimo piano (il quinto)

congiuntamente al Centro risorse biologiche e con il Nord Italia Transplant (Nitp) che occupa la porzione sud del primo piano; l'Istituto Nazionale di Genetica Molecolare che occupa la restante porzione del primo piano, il secondo, il terzo e il quarto piano (con laboratori di tipo BL2); La Cell factory «Franco Calori» al piano quinto attività collettive e funzioni amministrative ubicate al piano terra; crioconservazione, magazzini dei materiali d'uso, locale irradiatore e laboratorio radioisotopi sono stati ubicati

tutti al piano interrato. Il progetto è stato caratterizzato da due principali linee: da un lato il rispetto del contesto urbano in cui l'edificio è stato cantierizzato, dall'altro la necessità di rappresentare in modo convincente la missione a cui è destinato l'edificio.

LA STRUTTURA

Il nuovo edificio sorge sul sedime di un edificio degli anni trenta del secolo scorso, demolito nel 2008. La scelta di mantenere la sagoma del pre-

IL CANTIERE

Localizzazione: via Francesco Sforza, Milano

Committente: Fondazione Irccs Cà Granda Ospedale maggiore Policlinico

Impresa mandataria: Ics Grandi Lavori spa

Imprese mandanti: Guerrini Costruzioni Generali spa, Samico Brv - Calor srl, Automazioni Industriali Elektronorm srl, Barbieri Fratelli srl, T.S. Tecno Sistemi, Aren srl, Studio Ferrari Brocagoli srl

Progetto architettonico: Ati Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. Coop. - Turner and Townsend

Responsabile di progetto: ing. Fabio Camorani (Politecnica)

Progetto architettonico: arch. Alessandro Traldi, arch. Marzio Rusconi Clerici

Direzione lavori: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. coop.

Direttore lavori: ing. Fabio Camorani (Politecnica)

Assistenti alla dl: ing. Barbara Frascari arch. Giovanni Daniele Malaguti

Progettazione strutturale antisismica: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. coop.

Progetto e dl operativa: ing. Fabio Camorani (Politecnica)

Progetto esecutivo per l'impresa: ing. Innocente Porrone, ing. Alberto Iacomussi (Ipe Progetti srl)

Progettazione impianti meccanici: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. Coop.

Progetto e dl operativa: dott. Massimo Cavazzuti

Progetto esecutivo per l'impresa: ing. Virginio Brocagoli, ing. Roberto Ferrari (Studio Ferrari Brocagoli srl)

Progettazione antincendio: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. coop.

Progettazione ai fini della classificazione energetica: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. coop.

Progettazione impianti elettrici e rete dati: Politecnica Ingegneria e Architettura Soc. coop.

Progetto e dl operativa: ing. Gian Bruno Montorsi

Progetto esecutivo per l'impresa: ing. Virginio Brocagoli, ing. Roberto Ferrari (Studio Ferrari Brocagoli srl)

Installazione impianti elettrici: Automazioni Industriali Elektronorm srl

Installazione impianti meccanici: Samico Brv - Calor srl

IL COMMITTENTE

Fondazione Irccs ha come finalità l'eccellenza e l'alta specializzazione assistenziale e la ricerca prevalentemente traslazionale nel campo biomedico e dell'organizzazione e gestione dei servizi sanitari. La funzione è produrre conoscenza tecnico-scientifica mirata ai bisogni di salute dei malati proponendo e valutando pacchetti diagnostici, percorsi assistenziali e terapeutici innovativi sulla base della conoscenza prodotta dalla ricerca di base e clinica e dall'innovazione bio-tecnologica.

L'Istituto Nazionale di Genetica Molecolare è una fondazione no-profit di ricerca finalizzata alla scoperta e allo sviluppo di nuove terapie e nuovi strumenti diagnostici nel campo dei tumori e delle malattie autoimmuni. Ingm sarà situato all'interno del campus dell'Irccs Ospedale maggiore di Milano, nel nuovo edificio dedicato (Padiglione Enrica Pessina e Romeo Invernizzi), la cui costruzione è finanziata dalla donazione dei coniugi Enrica Pessina e Romeo Invernizzi. Ingm rappresenta un'opportunità per la ricerca biomedica italiana per costituire una piattaforma tecnologica gestita professionalmente e con forti collegamenti tra le cliniche, in modo da diventare un esempio di ricerca «traslazionale».

LA PROGETTAZIONE

Politecnica è una società di progettazione in forma cooperativa nata da un processo di integrazione di diverse società con patrimonio umano e strategico eterogeneo ed esperienze pluriennali nei diversi settori della progettazione. Opera nei settori dell'ingegneria e negli ambiti connessi, con l'impegno dei tecnici e degli esperti che associa, attraverso una complessa organizzazione interdisciplinare finalizzata a garantire l'erogazione di servizi integrati di ingegneria e pianificazione adeguati alle richieste più impegnative della Committenza. Costituita nel 1972, Politecnica è organizzata in quattro sedi produttive articolate su base territoriale e su affinità disciplinare, insediate in Modena, Bologna, Firenze e Catania. Le attività svolte riguardano tutti i settori dell'ingegneria, dell'architettura e della pianificazione territoriale. Nei suoi 35 anni di vita, Politecnica ha sviluppato oltre 4mila commesse, ovvero contratti di servizi di progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e consulenza. Nell'ultimo decennio sono state svolte o sono in corso di svolgimento più di 1.200 commesse, per un fatturato globale sviluppato superiore a 100 milioni di euro (anni 1996-2006). Lo staff di Politecnica è un team professionale multidisciplinare, costituito da oltre 140 professionisti, la maggior parte tecnici, e composto indicativamente da 30 soci, prevalentemente ingegneri e architetti, 40 dipendenti e oltre 70 collaboratori a progetto. La presenza di un personale fortemente eterogeneo e specializzato, ha fatto dell'integrazione progettuale fra i vari aspetti architettonici, strutturali, impiantistici, urbanistici e di completamento, il punto di forza di Politecnica.

IL CONTRACTOR

Ics Grandi Lavori spa prende avvio nel 2005 divenendo una realtà nell'ambito delle Grandi Infrastrutture e dell'Edilizia Civile e Industriale, posizionandosi al diciottesimo posto tra le società di costruzione italiane. Fondatore del Gruppo Ics Grandi Lavori spa è alla guida dello stesso Claudio Salini che ha voluto trasferire l'esperienza maturata nel settore delle costruzioni e le competenze gestionali acquisite nell'area della governance, della merger & acquisition e dell'International tenders, in una nuova azienda. Ics Grandi Lavori spa è articolata su più livelli: una holding finanziaria, una società di costruzioni, un Consorzio stabile, diverse società consortili, dedicate alle specifiche commesse, e una società di progetto per lo studio di iniziative immobiliari. Nel contesto di mercato attuale, Ics Grandi Lavori spa registra un aumento del fatturato sino a oltre 350 milioni di euro, con un portafoglio lavori di oltre 700 milioni di euro, ripartito nelle tre strategic business unit: infrastrutture, edilizia civile e industriale, e parcheggi, affermandosi nel mercato nazionale e internazionale anche grazie all'elevato volume d'affari dell'ultimo quinquennio, grazie al quale può partecipare a gare per grandi commesse pubbliche e private (sino a 340 milioni di euro) e con il Consorzio Stabile Samac, operando come general contractor per i maxi appalti fino a 350 milioni di euro.

L'Impresa Guerrini spa venne fondata nel 1910 come studio di scultura e stuccatura. Da allora ha sviluppato un'importante attività nel campo del restauro e delle costruzioni in genere. È stata Concessionaria del Ministero dei Beni Culturali, ha operato nel restauro dell'Ambasciata d'Italia a Berlino, delle Tonnare Florio sull'Isola di Favignana (Tp), nella Reggia di Venaria Reale (To) e nell'anfiteatro Romano per l'ostensione della Sindone del 2010. Oggi in ambito ospedaliero: Ospedale Gaslini (Ge), Cto (To), Savignano (Cn). Opera altresì nello sviluppo di operazioni private e lavori nel settore alberghiero.



Claudio Salini
fondatore Gruppo
Ics Grandi
Lavori spa



arch. Massimo
Peresso
direttore tecnico
cantiere



Fulvio Guerrini
titolare Impresa
Guerrini



Franco Sulmona
direttore tecnico
Impresa Guerrini

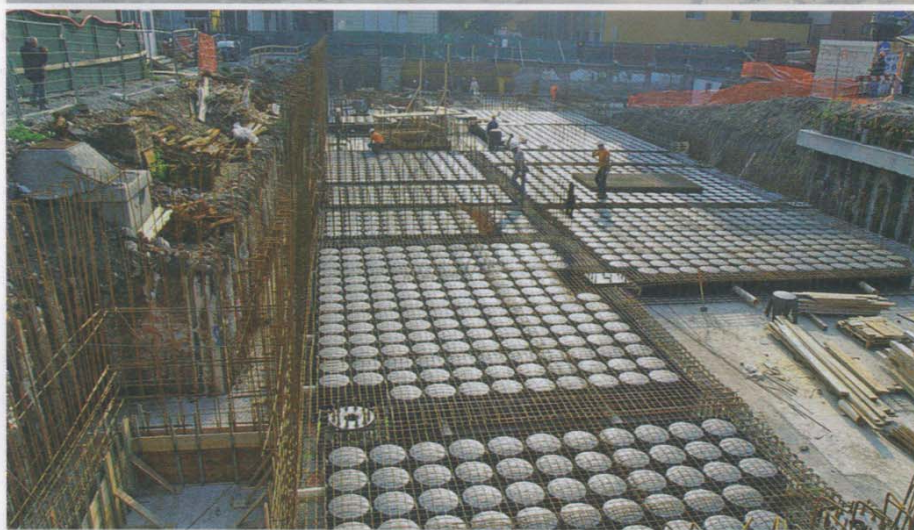
cedente edificio al piano interrato ha consentito di minimizzare il rischio di interferenze con manufatti di interesse archeologico. Nei piani in elevazione l'edificio si libera in parte di tale vincolo, assumendo proporzioni (in particolare la larghezza del corpo di fabbrica) più consone a un moderno edificio adibito a laboratori e uffici. Per limitare al minimo il rischio di conseguenze per i fabbricati esistenti, sia in termine di cedimenti che soprattutto in termini di vibrazioni, estremamente dannose per alcune attrezzature

mediche, lo scavo di approfondimento per la realizzazione delle nuove fondazioni è stato eseguito attraverso una cortina di micropali con tiranti (192 micropali Ø200 mm armati con ipe 160, di 7 m di lunghezza, posti a interasse di 60 cm e dotati di tiranti di diametro 88.9 s8/240, di lunghezza pari a 9 m, posti a interasse di 2.40 m e con un'inclinazione di circa 30° rispetto alla verticale). Poiché l'edificio precedente presentava fondazioni a plinti tronco piramidali posati in profondità (circa - 5.80 m dal piano

di campagna) attraversando lo strato superficiale costituito da sabbie poco addensate, la scelta per il nuovo fabbricato è stata quella di eseguire colonne con tecnica jet grouting, che rendono idoneo il terreno sabbioso superficiale, a supporto di travi rovesce in c.a. aventi anche la funzione di collegamento antisismico; i plinti esistenti sono stati mantenuti separati dalle nuove strutture. In totale sono state realizzate 620 colonne in jet grouting Ø1000 mm e lunghezza pari a 4 m circa.



DOPO LA DEMOLIZIONE del fabbricato esistente e dopo aver palancolato il perimetro si è proceduto allo scavo.



NELLA PLATEA sono stati impiegati gli igloo per l'eventuale acqua di risalita e il suo allontanamento.



LA SOLUZIONE MISTA calcestruzzo - acciaio è stata impiegata per velocizzare la realizzazione delle strutture.



Geom. Roberto Nadali
direzione cantiere
impresa Guerrini

«L'accesso al cantiere di Ingm si trova in una delle aree più trafficate del centro di Milano e fiancheggia gli ingressi del Policlinico con aree taxi/mezzi pubblici e transito frequente di ambulanze e altri mezzi. Il cantiere è stato gestito con un'accurata programmazione settimanale degli automezzi in entrata e in uscita, un'accurata programmazione giornaliera dei tempi di arrivo/scarico delle forniture e delle attività di messa in opera, nonché un'attenta gestione della movimentazione degli automezzi in orari notturni e in momenti di ridotto traffico lavorativo (inclusi giorni festivi)».

Le strutture del piano interrato, dotato di intercapedine di ventilazione, sono state realizzate in c.a. in opera, le strutture in elevazione sono invece state realizzate con telai in acciaio e solai in lamiera grecata e getto di completamento in calcestruzzo.

Le travi principali sono dotate di pioli connettori tipo Nelson che consentono di ottenere un comportamento strutturale di tipo misto acciaio-calcestruzzo, stesso tipo di funzionamento è assicurato dalle travi secondarie, dotate però di pioli connettori tipo Diapason, avvitati in opera, con basi nervate e ali sagomate ad «U», per consentire la posa di lamiere pluricampate e garantire minori tempi di montaggio.

L'impiego di strutture di tipo misto ha consentito la realizzazione di grandi luci con spessori strutturali ridotti: travi principali tipo ipe 450 di luce pari a 6,60 m e travi secondarie tipo ipe 300 di luce pari a 9 m.

La soluzione strutturale scelta era stata comparata in fase di progettazione con altre soluzioni possibili (struttura intelaiata sia in c.a. in opera che prefabbricata) risultando leggermente più costosa ma certamente vantaggiosa dal punto di vista del contenimento dell'altezza del fabbricato, della flessibilità degli spazi, sia dal punto di vista architettonico che impiantistico; lo spazio lasciato libero all'interno delle campate delle travi in acciaio viene impiegato per le dorsali impiantistiche, le travi a doppio T vengono all'occorrenza munite di asolature per il passaggio impianti, tale possibilità è garantita anche per future implementazioni

impiantistiche. Le travi sono incernierate alle colonne, le azioni orizzontali sismiche ed eoliche vengono assorbite dalle pareti e dai cores in c.a. a delimitazione dei corpi scala, dei cavalli verticali per impianti, della hall centrale. Tutte le strutture in acciaio sono state eseguite in circa 10 mesi.

LE FACCIATE

Le facciate sono caratterizzate sostanzialmente per l'impiego di due materiali di base, che sono stati sviluppati, modulati in vari modi, a seconda delle funzioni e del contesto: facciate vetrate sul lato sud della corte a verde, facciate in pietra gialla di Provenza sugli altri tre lati prospicienti il comparto urbanizzato del Policlinico.

La facciata interamente vetrata del lato sud, con superficie pari a circa 1250 mq, è costituita da una teoria di montanti in acciaio in grado di garantire elevate prestazioni meccaniche inducendo un aumento della resistenza, una riduzione delle deformazioni e una maggior unitarietà del comportamento di facciata, con conseguente maggiore sicurezza per le lastre vetrate. In particolare il tipo di vincolo dei montanti risulta essere di tipo isostatico (per ogni interpiano vincolo tipo cerniera sul solaio superiore e carrello in quello inferiore) e realizzati da coppie di lame in acciaio di dimensioni pari a 10x140 mm, coibentati con polietilene espanso a celle chiuse e rivestiti con carter metallico verniciato.

La coppia di lame abbraccia una pinna in vetro stratificato trasparente con funzione di sostegno per 3 coppie di frangisole mobili orizzontali in alluminio per campata, utilizzati come ciglia a protezione dell'irraggiamento solare. Le strutture portanti verticali sono poste a interassi regolari di circa 3,30 m e montate per prime con autogrù e cestelli elevatori, tramite bullonature, vincolate a piastre poste su scatolare metallico 20x10 cm a bordatura dei solai. In seguito sull'intera estensione di facciata, è stata posata la serramentistica in alluminio, di tipo cellulare, ovvero preassemblata in officina sulla dimensione dell'interasse di 3,30 m e di altezza pari al piano (4 m).

Ciascuna cellula è costituita da una serie di profili in traversi di alluminio posti a interasse di 65 cm che costituiscono l'orditura secondaria di facciata alla quale vengono vincolati i vetri, sia per il trasferimento del peso che per il trasferimento delle azioni sismiche ed eoliche. In seguito sono state installate le lastre in vetrocamera con vetri neutri a basso fattore solare e basso emissivi (lastre di dimensioni tipiche circa 3,10x0,60 m con stratigrafia di 4/4 con pvb acustico, camera da 16 mm con gas Argon e 5/5 con pvb acustico e trattamento



GLI SPAZI DI CANTIERE erano compresi all'interno dell'impronta del fabbricato a terra, dato il contesto storico.



OLTRE ALLE COLONNE anche le travi principali e secondarie sono state approntate con la tecnologia in acciaio.



L'UTILIZZO DI CARPENTERIE metalliche ha consentito di avere strutture snelle e puntiformi per spazi flessibili.



LE COLONNE IN ACCIAIO sono del tipo pluripiano, questo ha consentito di ridurre i trasporti verso il cantiere.



PER GLI ORIZZONTAMENTI sono stati impiegati solai in lamiera grecata completati con getto di calcestruzzo.

esterno hst) e infine i frangisole a pale orientabili. Le ciglia in alluminio estruso di larghezza pari a 40,0 cm ruotano attorno a perni cilindrici orizzontali eccentrici rispetto alla pale, essi sono vincolati alle pinne in vetro stratificato trasparente collegate alle coppie di piatti di acciaio che formano l'ossatura principale. I frangisole mobili sono stati progettati appositamente ed esclusivamente per questo fabbricato, i prototipi sono stati realizzati e sottoposti a test presso le officine F.lli Barbieri, sia per quanto riguarda le componenti meccaniche, quali le pale grigliate, quelle a superficie piena, che per quanto riguarda il sistema di movimentazione e regolazione, collegato al sistema di supervisione dell'edificio.

L'impiego di un sistema strutturale che contempla elementi in acciaio, in alluminio e in vetro strutturale ha consentito di ottimizzare le potenzialità di ogni materiale nel rispetto delle scelte architettoniche e grande attenzione è stata posta nella limitazione delle deformazioni e delle vibrazioni sia indotte da sisma e vento, che dal movimento del sistema di schermatura solare ed energetica.

Le facciate ventilate in lastre di pietra di Provenza sui tre lati rimanenti, presentano medesima tipologia di serramento, ma con ossatura principale dei montanti costituita da coppie di upn 120 al posto delle lame metalliche al fine di utilizzare i montanti come bielle di collegamento tra coppie di piani in corrispondenza degli sbalzi, per evitare deformazioni differenziali di facciata qualora gli sbalzi siano caricati in modo differenziato.

Le lastre in pietra, di dimensioni tipiche pari a 160 x 80 cm hanno un sistema di trattenuta costituito da ancore in acciaio che pinzano a scomparsa le lastre su bordo inferiore e superiore a L/4 dallo spigolo.

Ciascuna ancora è costituita da una staffa a elle regolabile vincolata a una canalina verticale metallica con profilo Omega 40 x 20 mm, che a sua volta viene tassellata ai pannelli prefabbricati in calcestruzzo con barre filettate M12 e tasselli a espansione meccanica. Per ciascuna lastra, da 3 cm di spessore, è stato inoltre prevista sul lato nascosto, una spalmatura in resina con inglobata rete in fibra di vetro per armatura, in modo da aumentare le garanzie di integrità complessiva della lastra in caso di scheggiature dovute a urti e impatti e agli agenti atmosferici e a migliorare la resistenza meccanica per azioni eoliche di pressione. Le lastre sono state poste in opera con ponteggi elettrici mobili a piattaforma autosollevante di tipo a doppia cremagliera (circa 35 mq a settimana).

Trattazione a parte meritano le facciate del tipo a doppia pelle di cui, la principale, risulta essere quella della Hall di accesso. La doppia



Ing. Fabio Camorani
direzione lavori
Politecnica

«La scelta
progettuale di
realizzare un
nuovo fabbricato

mantenendo la sagoma del precedente edificio al piano interrato ha consentito di minimizzare il rischio di interferenze con manufatti di interesse archeologico; nei piani in elevazione l'edificio si libera in parte da tale vincolo, assumendo proporzioni (in particolare la larghezza del corpo di fabbrica e l'altezza dei piani) più consone a un moderno edificio adibito a laboratori e uffici».

pelle è appesa a una trave scatolare in acciaio di dimensioni 36x80 cm posta in corrispondenza del piano di copertura, nell'intercapedine (di larghezza pari a circa 90 cm) tra le due pelli è posizionato il sistema di pulizia, costituito da scale a pioli scorrevoli, poste su guida a cuscinetto. Le facciate a doppia pelle su via Sforza e sul lato corto della L sono invece vetrazioni con vetri opachi tramite interposizione di pvb

color bianco latte e rotoulle a scomparsa collegate alla struttura di sostegno con profili scatolari in acciaio. Il sistema è di tipo cellulare ed è stato studiato appositamente per questo progetto e il cui montaggio è avvenuto tramite autogrù e cestelli elevatori.

GLI INTERNI

Le finiture interne prevedono pavimentazioni in resina di tipo farmaceutico su massetti cementizi premiscelati di spessore 10 cm, pareti mobili modulari in acciaio verniciato e controsoffitti in doghe metalliche con disegno a misura sia per i corridoi che per uffici e laboratori e integrazione di apparecchi illuminanti in fila continua. Il modulo base delle pareti è 120 cm e a esso sono correlate le doghe metalliche di controsoffitto con passi di 40 cm, pendinate al solaio in lamiera per uffici e laboratori e semplicemente appoggiate alle lamiere di bordo per i corridoi. Visto l'elevato uso di sistemi modulari per pareti e controsoffitti, la progettazione costruttiva di dettaglio e l'esecuzione sono state attentamente coordinate per assicurare coerenza di disegno tra le diverse forniture, così come il corretto posizionamento dei terminali impiantistici strettamente integrati alle componenti edili.

Durante le fasi di messa in opera hanno pertanto operato contemporaneamente almeno 4 imprese: quella delle pareti mobili, quella dei controsoffitti, quella degli impianti elettrici e quella degli impianti meccanici.

IL COLLEGAMENTO VERTICALE

La scala attraversa lo spazio libero della Hall per l'intera altezza dell'edificio ed è collegata a sbalzo in corrispondenza dei solai di piano e realizzata con profili scatolari in acciaio di sezione 250x10x8 mm posti ai lati delle rampe, realizzate con lamiere autoportanti saldate ai cosciali stessi. I parapetti sono costituiti da lastre di vetro stratificato strutturale da 20 mm di spessore e di dimensioni 120x140 cm collegate ai profili portanti tramite due coppie di rotoulle per ogni pannello. Prima della accettazione e del montaggio i parapetti sono stati sottoposti a prove di resistenza meccanica e prove agli urti presso il Laboratorio dell'Istituto Giordano di Gatteo.

L'IMPIANTISTICA

Sulla copertura del fabbricato è stato realizzato un vano tecnico a forma di nuvola in grado di alloggiare centrale termica, centrale idrica, cabina elettrica di edificio, locale Ups, unità di trattamento aria e pompe di calore. Al di sopra di tale vano è prevista la posa dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. Le scelte di progetto mirano a una minimizzazione dei consumi energetici dell'edificio e a uno sfruttamento attento e mirato delle fonti di energia naturale, principalmente attraverso le seguenti modalità:

- utilizzo dell'acqua di falda per la produzione dei fluidi termovettori, utilizzo diffuso di recuperatori di calore e, dove possibile, utilizzo di impianti a portata variabile;



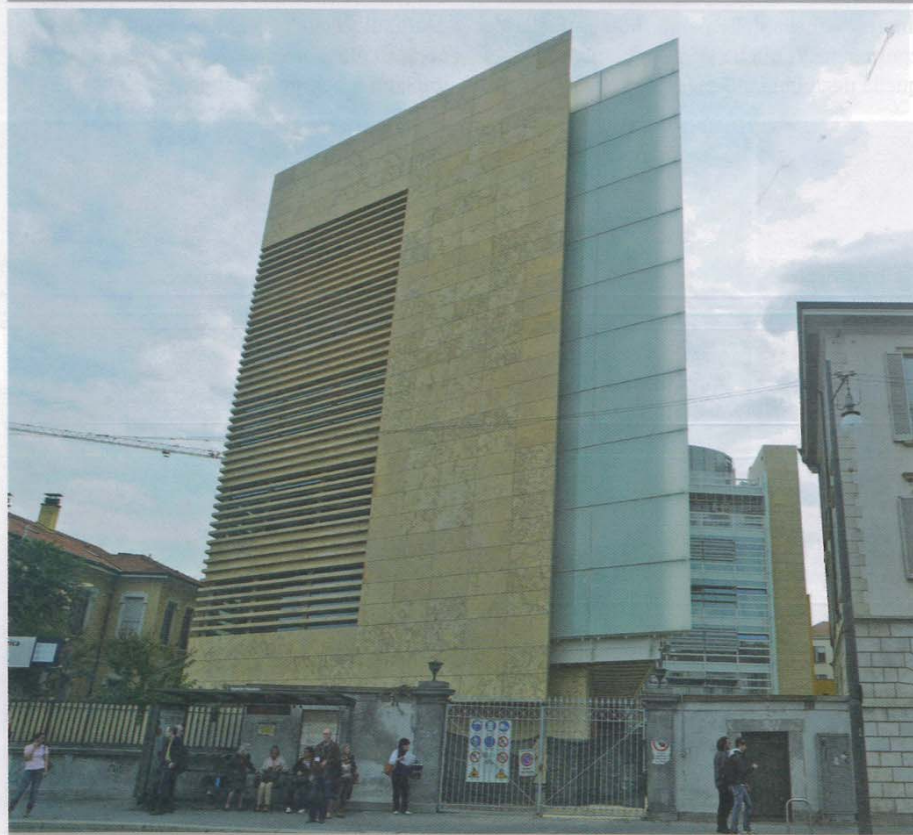
LA SCALA attraversa lo spazio libero della Hall per l'intera altezza.



LE «SPALLE» della hall d'ingresso sono caratterizzate da due travi parete a tutta altezza.



L'IMPIEGO di strutture di tipo misto ha consentito la realizzazione di grandi luci con spessori strutturali ridotti.



LE FACCIATE sono caratterizzate da materiali hi tech con utilizzo di pietra lavorata con moderne tecnologie.



Attilio Barbieri
Barbieri Fratelli srl

«Gli schermi solari mobili costituiscono una componente del progetto innovativa per quanto riguarda

il criterio di controllo dell'energia termica solare sulle facciate continue in vetro. Il presupposto di tipo energetico consiste nel realizzare una facciata vetrata esposta a sud-ovest, attrezzandola con schermi solari in grado di proteggerla completamente dall'irraggiamento solare durante i mesi estivi e di favorirne l'irraggiamento durante i mesi invernali per un migliore riscaldamento naturale dell'edificio attraverso i raggi solari».

- sfruttamento passivo dell'energia solare e protezione regolabile dall'eccessivo irraggiamento tramite schermature mobili progettate appositamente per l'edificio, elevato isolamento termico dell'involucro;
- utilizzo di efficienti scambiatori di calore per le Uta, produzione dell'acqua calda sanitaria con collettori solari posti in copertura e impiego di apparecchiature elettriche a basso consumo e alta efficienza.

L'impiego dell'acqua di falda, caratterizzata durante tutto l'arco dell'anno da una temperatura costante di 15 gradi circa, consente di sfruttare una energia naturalmente disponibile a una profondità di pochi metri dal piano di campagna. La progettazione ha riguardato non solo gli aspetti civili e impiantistici, ma anche la fornitura degli arredi di laboratorio e delle relative cappe e camere fredde. Il progetto ha previsto la realizzazione di **alcuni comparti speciali**, tra i quali una Cell Factory e un laboratorio BL3 con caratteristiche di Cell Factory, entrambi ubicati al piano V. Si tratta in entrambi i casi di Camere Bianche con Gmp e relativi spazi accessori, dedicati a produzioni farmaceutiche di tipo sperimentale, che ospiteranno la Cell Factory «Franco Calori», attualmente attiva in altri spazi del Policlinico. L'area BL3 presenta inoltre la particolarità di unire l'esigenza di sterilità, tipica della camera bianca, con la necessità di contenimento biologico, tipica dei laboratori in cui si manipolano agenti patogeni di tipo 3. **La Cell Factory Franco Calori** è una struttura Gmp dedicata alla produzione di prodotti per terapia cellulare da

impiegarsi in protocolli clinici sperimentali. La Cell Factory Gmp supporta approcci clinici di terapia cellulare, sottoponendo a validazione i protocolli proposti e fornendo allo sperimentatore i dati necessari a ottenere l'autorizzazione alla sperimentazione clinica da parte degli Enti Preposti (Istituto Superiore di Sanità, Agenzia Italiana del Farmaco) sotto forma di Investigational Medicinal Product Dossier. Le aree speciali prevedono sistemi Hvac dedicati del tipo a tutta aria esterna. Tutta l'aria estratta dal sistema di condizionamento dell'area BL3 viene preventivamente filtrata attraverso un filtro Hepa H14, prima dell'espulsione in atmosfera. Il filtro, del tipo «bag-in bag-out» (Canister) è stato ubicato in posizione accessibile (copertura) in modo da poter essere rimosso in totale sicurezza.

Il tempo di ripristino della classe di pulizia (clean-up time) è inferiore a 15 minuti. I canali di mandata e ripresa degli impianti Hvac dei locali di lavorazione sono stati installati all'interno del controsoffitto dei locali.

L'aria, prima di essere immessa viene filtrata attraverso filtri assoluti Hepa H14 terminali, dotati di serranda manuale di regolazione e di presa campione per test di integrità.

Le riprese dell'aria sono state ubicate in posizione bassa, a parete, canalizzate verso l'unità di ricircolo e di espulsione; le griglie di ripresa sono in acciaio inox forellinato, con serranda di taratura sul canale. Sono stati considerati i seguenti valori minimi di progetto in termini di ricambi orari d'aria sulla base dei relativi volumi: 20 per locali classe D; 30 per locali in classe C; 50 per locali classe B. Tali valori sono soddisfatti in ogni condizione operativa, per esempio al massimo grado di intasamento dei filtri. L'impianto garantisce le condizioni termoigrometriche richieste nell'intero arco dell'anno. La temperatura dei locali a contaminazione controllata viene rilevata per mezzo di opportune sonde poste sui canali di ripresa dell'aria e regolata attraverso batterie di post-riscaldamento. L'umidità relativa dei locali a contaminazione controllata viene rilevata per mezzo di opportune sonde poste sui canali di ripresa dell'aria e regolata attraverso il sistema umidificatore in inverno e la batteria fredda in estate. In tutti i locali sono garantite le seguenti condizioni termoigrometriche di progetto: $T = 24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $UR = 50\% \pm 10\%$, sia in inverno che in estate. L'impianto è stato dimensionato in funzione delle classi Gmp richieste per i vari locali. ●

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Contenuti extra



<http://bit.ly/nc3igm>



PER IL SISTEMA D'INVOLUCRO in pietra si è utilizzata la tecnologia della facciata ventilata.



LA PERMEABILITÀ della luce viene regolata con la movimentazione delle ciglia, montate su lame di vetro strutturale.