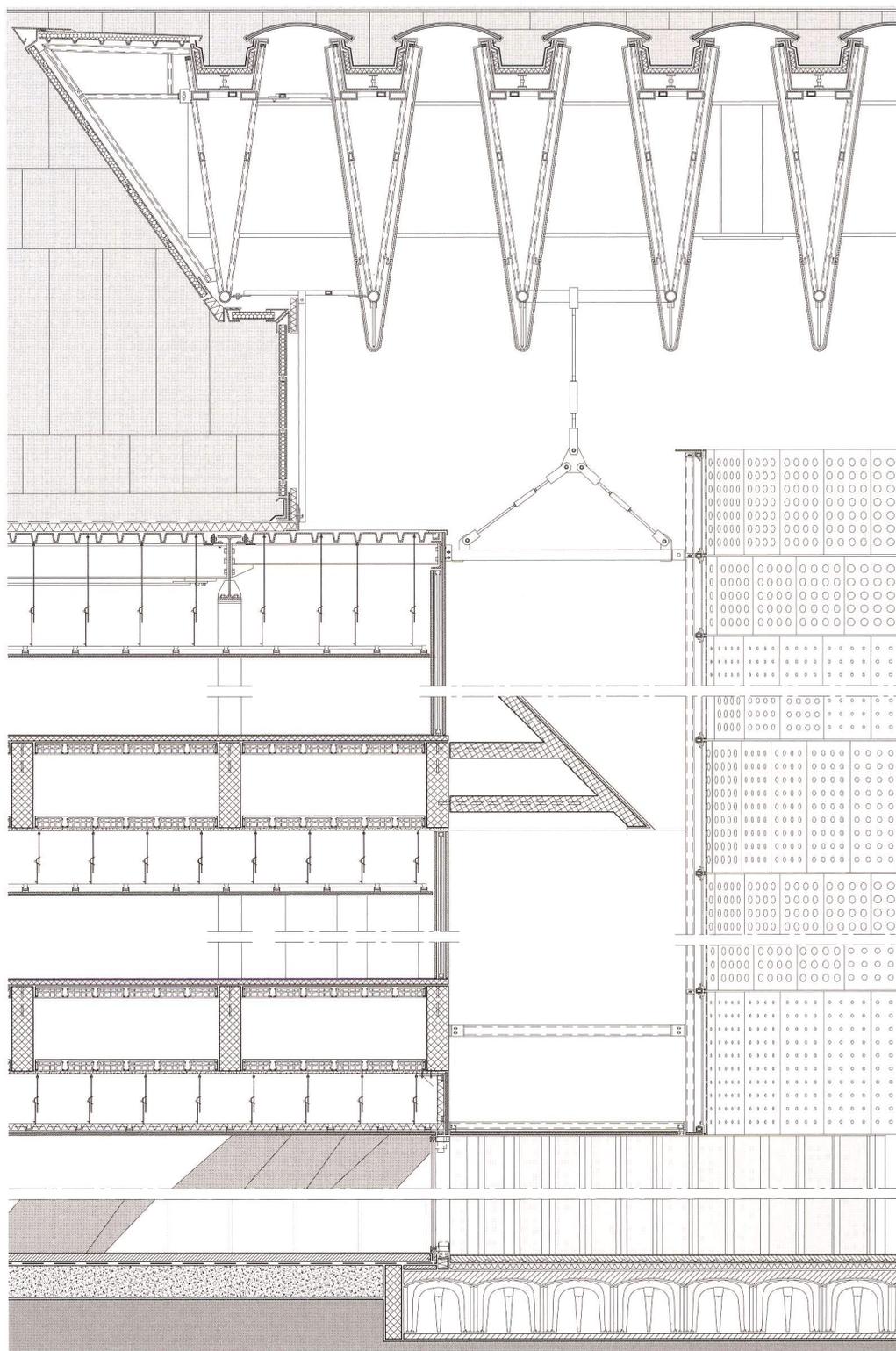


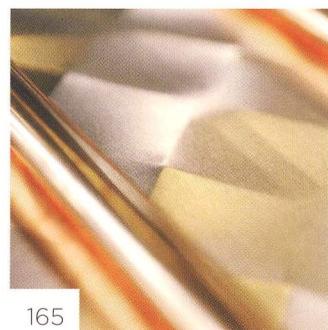
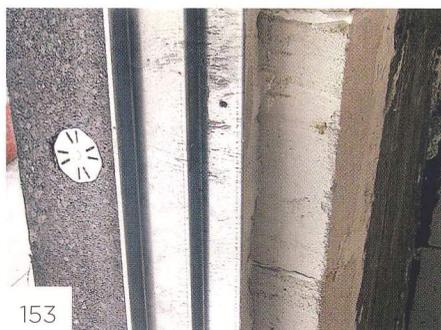


**CANTIERE** — *under construction*: Riqualficazione ex CRE / Redevelopment of former CRE site **PROGETTI** — *design by*: Atelier PRO / BAAS Jordi Badia and Jordi Framis / Paolo Favole and Sergio Fumagalli / Ruatti Studio Architetti / Cino Zucchi Architetti **MATERIALI E SISTEMI** — *materials and systems*: Sistema a cappotto / External insulation **IMPIANTI** — *installations*: Sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria / Hot water production

## RECUPERO / refurbishment



# SOMMARIO — CONTENTS





CANTIERE

# RIQUALIFICAZIONE EX CRE

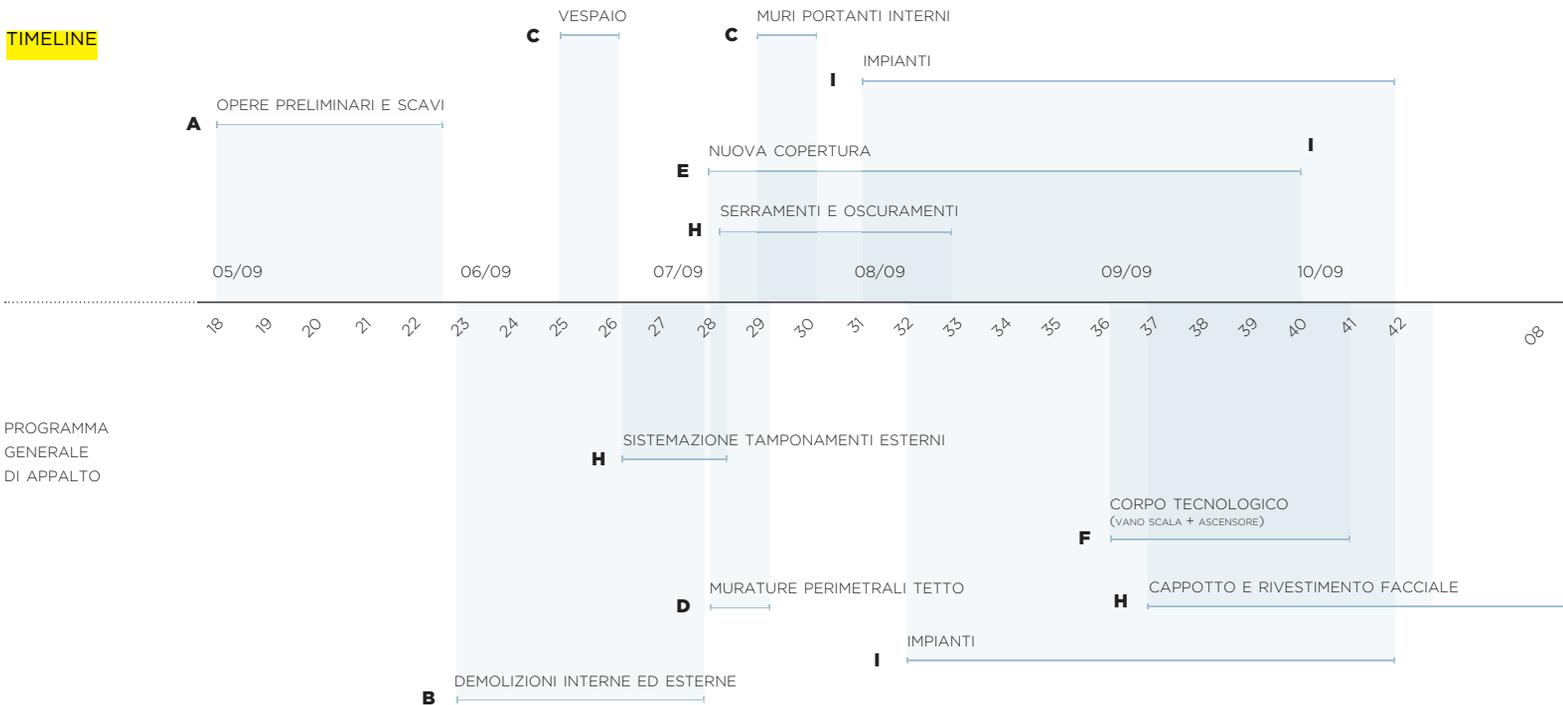
CHIVASSO — TME ARCHITECTS  
(A. ROGORA — E. FIORAMONTE)  
[WWW.TMEARCHITECTS.IT](http://WWW.TMEARCHITECTS.IT)

TESTO  
MATTEO BRASCA  
FOTO  
TME ARCHITECTS

Il progetto per la riqualificazione del vecchio Centro ricreativo aziendale della centrale termoelettrica Edipower di Chivasso è stato improntato al contenimento delle risorse fossili e allo sfruttamento di quelle rinnovabili. Le strategie progettuali e le scelte tecnologiche hanno consentito di classificare l'edificio in classe A+ in base alla procedura di certificazione energetica nazionale (classe A secondo la certificazione energetica della Regione Piemonte). L'edificio (parallelepipedo regolare, dim. 23x13x9 m circa) è stato ampliato sia in pianta che in alzata

attraverso il recupero del sottotetto esistente (destinato a foresteria), l'innesto volumetrico verso nord (contenente le connessioni verticali) e lo spazio serra che affaccia, a sud, verso il parco. In direzione sud-nord, gli ambienti interni hanno condizioni termiche differenziate che seguono la naturale variazione di temperatura che si avrebbe in assenza di condizionamento: a sud sono alloggiate le attività continuative (uffici), mentre a nord sono localizzati gli ambienti a uso discontinuo e con elevato metabolismo (sale riunioni).

## TIMELINE

**OPERE PRELIMINARI**

Le opere preliminari (installazione dell'impianto di cantiere, rimozione marciapiedi, scolturamento, demolizione di recinzioni ecc.) sono state eseguite parallelamente all'esecuzione delle perforazioni per l'impianto geotermico. La logistica e l'organizzazione di cantiere non hanno incontrato particolari difficoltà operative (anche in funzione della disponibilità di spazi e della facile accessibilità al lotto).

**DEMOLIZIONI**

Sono stati demoliti, in funzione della nuova morfologia e della nuova soluzione distributiva, le scale esterna e interna, le solette dei balconi, i pavimenti, i tavolati interni e i relativi impianti, la copertura e le murature del sottotetto. I lavori sono stati eseguiti con demolitori manuali, per gli elementi murari e di calcestruzzo, e con l'ausilio di una pinza meccanica per la gronda esistente.

**FONDAZIONI E MURI PORTANTI**

Sono state edificate nuove fondazioni per i corpi in ampliamento; la serra è stata costruita su fondazioni discontinue di calcestruzzo armato (cls Rck 35 N/mm<sup>2</sup>; acciaio FeB44k), mentre per il corpo tecnologico sono state utilizzate fondazioni a platea. Eccezion fatta per i volumi di nuova costruzione, non sono state realizzate delle opere di consolidamento strutturale.





### SOPRALZO

Le chiusure verticali sono state erette con tecnologia tradizionale, elevando muri in blocchi portanti di laterizio alveolato, mentre i muri portanti interni esistenti, di spina, sono stati conservati. Le partizioni tra i vari ambienti sono state realizzate con soluzioni costruttive diverse, in relazione agli scambi di calore tra gli ambienti, utilizzando blocchi di calcestruzzo cellulare, con spessori da 10 a 38 cm.



### SERRA

Il volume a sud presenta il fronte principale trasparente, richiamando l'immagine di un cristallo. La serra solare possiede inclinazioni diverse per controllare la radiazione solare incidente nel periodo estivo (nelle due porzioni laterali) e per massimizzare l'efficienza di captazione nei diversi periodi dell'anno. L'organizzazione degli ambienti interni considera la presenza della serra come produttore di calore nel periodo invernale.

### COPERTURA

A copertura del nuovo sopralzo è stato studiato un tetto isolato-ventilato, per ridurre i carichi termici durante il periodo estivo. La struttura portante è costituita da travi di legno lamellare (h. 20 cm) e travetti (dim. 10x6 cm) separati da un assito strutturale di legno (sp. 2 cm) e una barriera al vapore. Completano la copertura una serie di strati isolanti e un rivestimento in lamiera di alluminio graffiata (sp. 8/10 mm).



### CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI

La riqualificazione dell'involucro è stata operata cercando di raggiungere prestazioni edilizie con standard di consumo da edificio passivo, ma garantendo la completa reversibilità dell'intervento; l'intento è stato quello di preservare l'edificio ipotizzando una ricostituzione della condizione iniziale, a esclusione della sopraelevazione; in tal senso, sono stati privilegiati elementi leggeri (rivestimento tessile e isolanti termoriflettenti).

### CORPO TECNOLOGICO

Il nuovo volume a nord (dim. in pianta circa 7x7 m), nel quale sono stati collocati il vano scala e l'ascensore, richiama una struttura di pietra basaltica. La colorazione magenta nasconde una chiusura isolata costruita in blocchi di calcestruzzo cellulare rasato, caratterizzata da buone prestazioni di trasmittanza termica ( $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Il corpo tecnologico è dotato di poche aperture per ridurre le dispersioni termiche.



### IMPIANTI

L'edificio è climatizzato attraverso una pompa di calore a scambio geotermico, pannelli radianti a pavimento e deumidificatori posizionati nei diversi ambienti. Il funzionamento dell'impianto è controllato da un sistema domotico centralizzato che permette l'acquisizione dei dati e le operazioni di controllo da attuare (apertura finestre, accensione deumidificatori ecc.).

## ZOOM: CORPO TECNOLOGICO

L'immagine evocativa da cui prende spunto questo elemento è la formazione rocciosa di origine vulcanica della scogliera dei giganti, ottenuta, nel progetto, mediante la sovrapposizione successiva di blocchi di calcestruzzo cellulare sfalsati e accostati secondo uno schema irregolare. Dal punto di vista progettuale, il corpo

a nord si configura come il nuovo ingresso dell'edificio, contenente l'elemento distributivo ai diversi piani. Il posizionamento verso nord svolge, inoltre, una funzione di protezione termica del corpo edilizio principale, permettendo di localizzare gli ambienti meno riscaldati (i.e. scale) a protezione di quelli a uso principale (sale).

### FASI



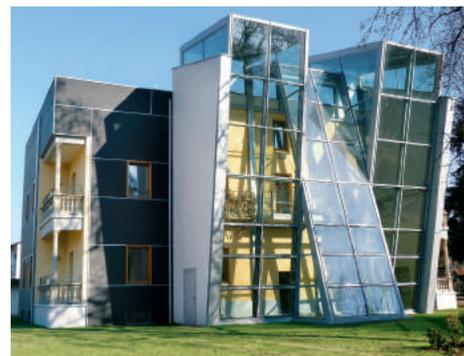
**Esecuzione** > Il nucleo dell'elemento distributivo è costituito da un vano ascensore di calcestruzzo armato gettato in opera (cls Rck 25 N/mm<sup>2</sup>; acciaio FeB44k) così come la fondazione (dim. 285 x 285 x 30 cm). La scala è sorretta da 3 montanti di acciaio (HEB 200, FeB360), ancorata al vano ascensore con elementi di connessione orizzontali. La scala non è ancorata, in nessun punto, all'elemento di chiusura verticale. L'involucro del corpo tecnologico è stato eretto con blocchi di calcestruzzo cellulare (dim. 62,5x40x20 cm e pezzi su misura in

cantiere) disposti secondo corsi irregolari, a disegnare una forma variegata in pianta e in alzato. La finitura è stata realizzata con un rasante elastomerico con rete per compensare eventuali dilatazioni o assestamenti del supporto edilizio. Nella costruzione del corpo tecnologico (alto circa 12 m) si sono resi necessari degli elementi di irrigidimento, verticali e orizzontali, realizzati con blocchi cavi speciali, in grado di consentire la disposizione dell'armatura e il successivo getto di calcestruzzo.

## ZOOM: SERRA

La serra bioclimatica consente di sfruttare i guadagni solari attraverso una captazione della radiazione solare per via passiva garantendo una riduzione di circa 15,4 ton di CO<sub>2</sub> all'anno (pari a circa 6000 litri di combustibile). All'interno delle porzioni vetrate sono stati studiati sistemi di schermatura tessili,

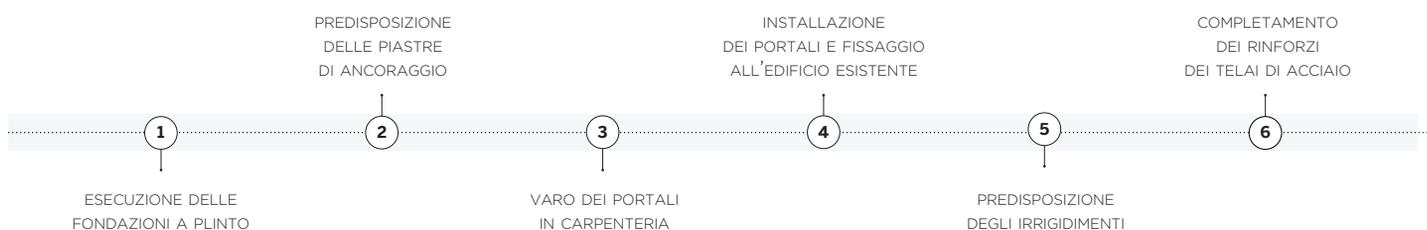
utili nella stagione estiva a prevenire fenomeni di surriscaldamento. Sulla sommità e alla base del volume vetrato sono stati collocati dei serramenti apribili, in grado di innescare moti convettivi generati dall'effetto camino, che garantiscono la ventilazione naturale nei periodi caldi.



**Esecuzione** > La struttura portante della serra è stata realizzata attraverso la disposizione seriale di 9 portali a "U" rovescia, costruiti con profilati metallici di HEB 160 (trafilati a caldo) e da profili trasversali tubolari Ø 60x4 mm, collegati attraverso incastrici meccanici a bullone, sia nei giunti che alla base (in corrispondenza delle piastre di fondazione). La struttura in carpenteria di acciaio zincato è stata collegata alla muratura

esistente mediante staffe a "L" nervate e controventata attraverso elementi a "X" realizzati con cavi di acciaio (Ø 12 mm). Le pareti laterali sono state costruite con blocchi di calcestruzzo cellulare. Le componenti serramentistiche della serra sono state realizzate in alluminio a taglio termico, con vetro doppio, basso-emissivo (4+4.1/15 mm argon 90%/4+4.1), con una trasmittanza termica  $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## FASI



## ZOOM: INVOLUCRO E COPERTURA

La riqualificazione dell'involucro ha interessato sia le porzioni opache che quelle trasparenti. Per i serramenti esterni sono stati utilizzati infissi di legno con triplo vetro, con trattamento basso emissivo e gas Argon, caratterizzati da elevate prestazioni termiche ( $U_w = 1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Le superfici opache sono state isolate utilizzando un innovativo materiale sottile (sp. 3 cm,  $R = 5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) composto da 15 strati

(combinazione di strati di poliestere, metallo, polietilene espanso e poliestere rinforzato con una rete metallica), raggiungendo valori di trasmittanza delle chiusure verticali pari a  $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ . La trasmittanza degli elementi tecnici interni, nel caso della separazione tra ambiente riscaldato e corpo scale, è pari a  $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ , e, nel caso della soletta verso interrato, pari a  $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



**Esecuzione** > La finitura dell'edificio è stata realizzata in tessuto nero di polietilene stabile ai raggi UV, normalmente utilizzato a protezione delle colture agricole; la scelta di utilizzare una finitura effimera a copertura della muratura sottolinea la futura reversibilità, sia a livello estetico che prestazionale (sostituendo o incrementando gli elementi isolanti). La copertura, come gli elementi di chiusura verticali, ha un'elevata prestazione termica ( $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Tra i travetti è stato interposto un

materassino isolante di fibra di legno mineralizzata (sp. 10 cm,  $\rho = 160 \text{ kg/m}^3$ ) e al di sopra di essi è stato steso un isolante termoriflettente (sp. 3 cm,  $R = 5 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) fissato a listelli lignei (dim. 4x4 cm) disposti secondo una maglia quadrata (passo 1,20 m circa). Una camera di ventilazione (sp. 8 cm) separa il pacchetto isolante dall'assito di legno (sp. 2 cm), utile al fissaggio del rivestimento esterno.

## FASI

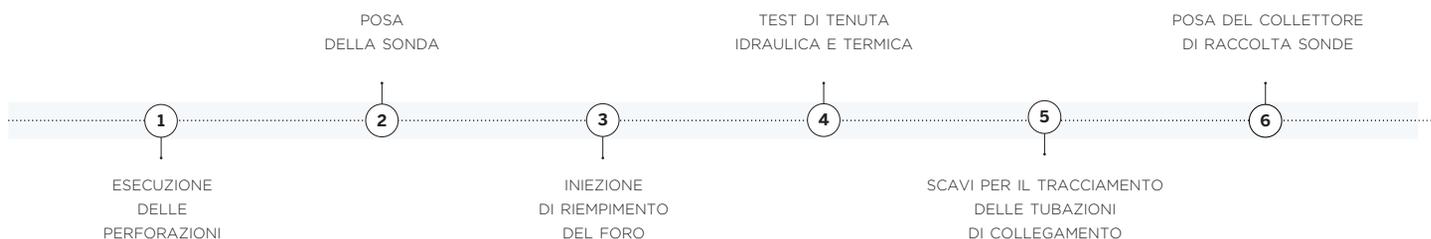


## ZOOM: IMPIANTI

A copertura dei fabbisogni elettrici dell'edificio, è stato installato un impianto costituito da due campi fotovoltaici (monitorati separatamente per verificare il rendimento istantaneo e stagionale dei pannelli con orientamenti e giacitura diversi): uno, a pannelli

opachi, sulla copertura dell'edificio e uno, trasparente, su quella della serra. Quest'ultimo è in grado di fornire un carico di picco pari a 10,5 KWp con 60 pannelli da 175 W ciascuno.

### FASI



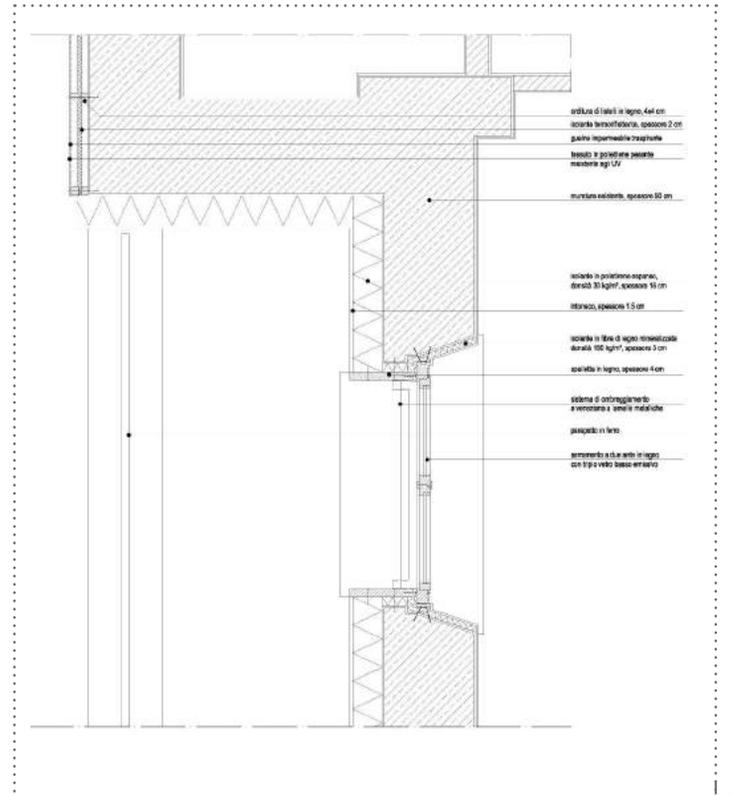
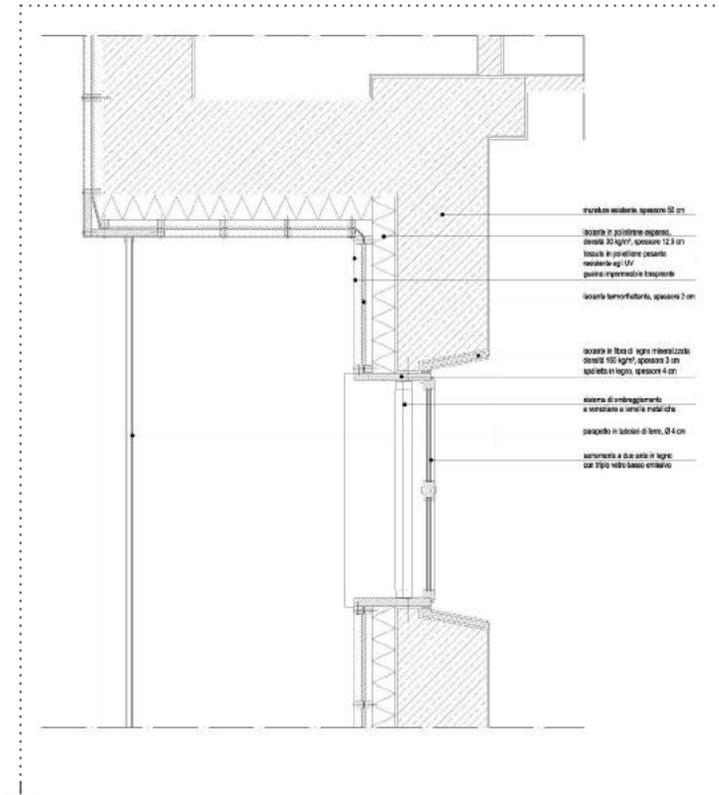
**Esecuzione** > L'impianto di condizionamento (alimentato da 6 sonde geotermiche di profondità 95 m) è diviso in 4 zone (due per piano) per sfruttare al meglio la stratificazione delle condizioni nei diversi ambienti che hanno prestazioni differenziate e diverse richieste dal punto di vista del comfort climatico e illuminotecnico. Particolare attenzione

è stata prestata al contenimento dei consumi delle risorse idriche sia in corso di realizzazione che durante la vita utile dell'edificio; in tale direzione vanno la scelta della tecnologia costruttiva (a secco) e la realizzazione di una cisterna per il recupero dell'acqua piovana utilizzata dall'impianto di irrigazione del parco.



## AS BUILT: SOLUZIONE INNOVATIVA PER ISOLAMENTO D'INVOLUCRO

L'isolamento esterno della muratura esistente (mattoni pieni, sp. 50 cm), in corrispondenza delle logge, è stato rivisto durante le fasi di cantiere, trasformando il pacchetto tecnologico iniziale (isolante termoriflettente + polistirene) in un pannello unico di polistirene espanso di 16 cm di spessore ( $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$ ).



**PRE** ^ Dettaglio di progetto  
(sezione orizzontale)

**POST** ^ Dettaglio costruttivo di cantiere  
(sezione orizzontale)

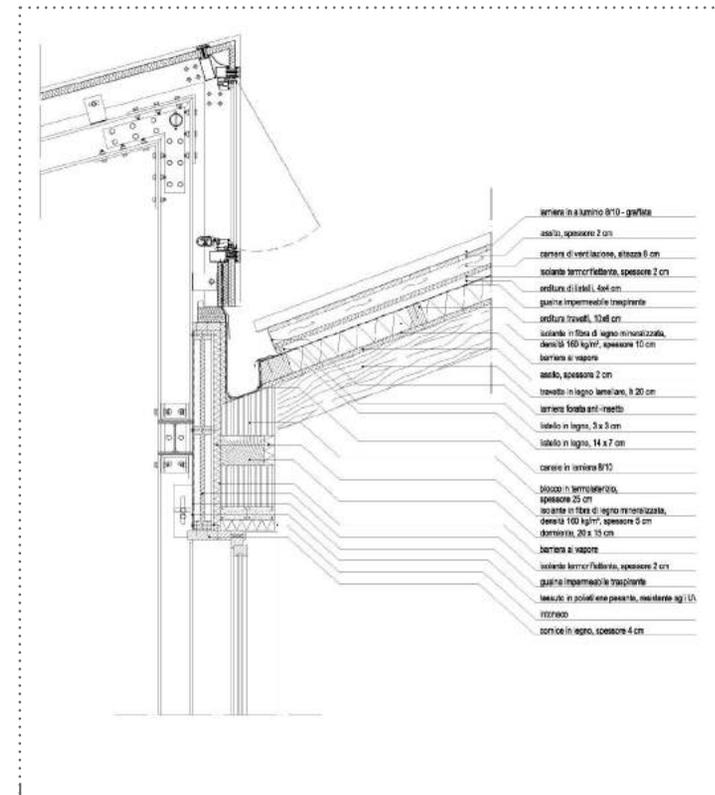


< Raccordo d'angolo tra cappotto di polistirene e isolante termoriflettente

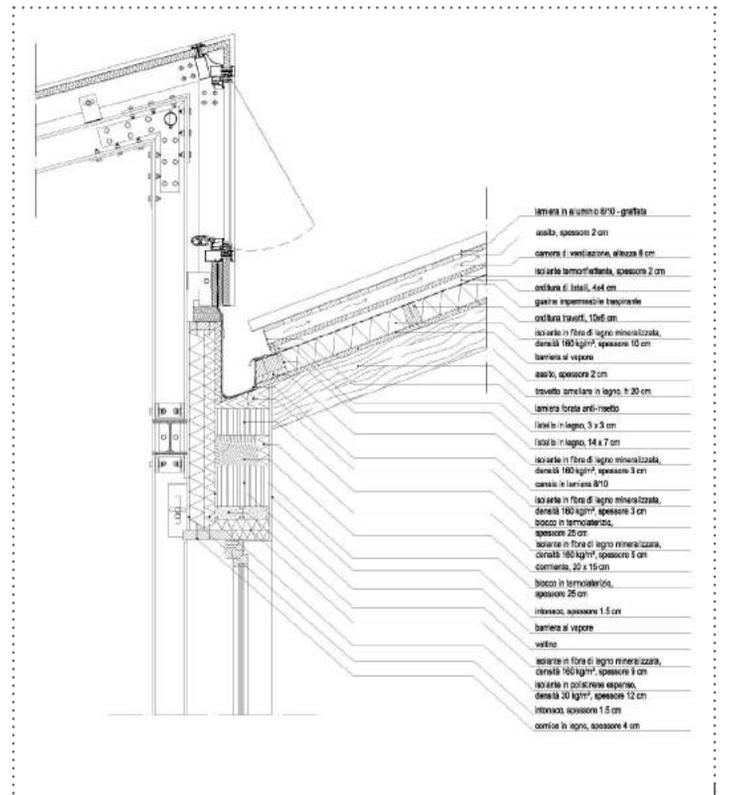
La soluzione finale è stata dettata non da esigenze tecniche o sopraggiunte problematiche di cantiere, ma dalla volontà di ottenere, a livello compositivo/architettonico (in accordo con la proprietà), una finitura esterna uguale a quella esistente. La finitura tessile ha lasciato spazio a una finitura a cappotto rasato.

## AS BUILT: TECNOLOGIA: RACCORDO COPERTURA-SERRA

In corrispondenza del raccordo tra la copertura e le pareti verticali a nord del volume della serra, l'isolante termoriflettente previsto in fase di progetto è stato sostituito con un pacchetto isolante rigido, in grado di creare un supporto stabile al canale di raccolta delle acque in copertura.



PRE ^ Dettaglio di progetto  
(sezione verticale)



POST ^ Dettaglio costruttivo di cantiere  
(sezione verticale)



< Raccordo copertura-serra

Il pacchetto isolante scelto si compone di due materassini di isolanti rigidi con differenti densità e spessori per migliorare la trasmittanza e lo sfasamento dell'elemento tecnico. Sono stati impiegati, sul lato interno, un isolante di polistirene espanso intonacato (sp. 12 cm,  $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$ , intonaco sp. 1.5 cm) e un pannello in fibra di legno mineralizzata (sp. 9 cm,  $\rho = 160 \text{ kg/m}^3$ ).

## DESIGNERS CONTRACTORS AND SUPPLIERS

REFURBISHMENT  
EX-CRE**DESIGNERS**

**LOCALIZZAZIONE - LOCATION:** Chivasso (TO), Italy

**PROGETTO ARCHITETTONICO E DIREZIONE LAVORI -**

**ARCHITECTURAL DESIGN AND CLERK OF WORKS:** TME

Architects - A. Rogora, E. Fioramonte

**COMMITTENTE - CLIENT:** Edipower Spa

**COLLABORATORI - TEAM:** M. Saracino, R. Ghezzi,

G. Saporiti, L. Ribolzi, D. Lo Bartolo

**PROGETTO STRUTTURALE - STRUCTURAL**

**ENGINEERING:** Studio Angelo Guglielmo

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI - MECHANICAL**

**SERVICES DESIGN:** M. Maistrello - TME

Architects

**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO - ELECTRICAL**

**SERVICES DESIGN:** CSP Impianti

**CSP - SAFETY COORDINATOR AT DESIGN STAGE:**

A. Albertone - Studio F.B.

**PERIODO DI COSTRUZIONE - CONSTRUCTION PERIOD:**

may 2009 - april 2010

**SUPERFICIE COSTRUITA - BUILT AREA:** 1100 m<sup>2</sup>

**COSTO - COST:** 1,5 millions euro

**CONTRACTORS**

**IMPRESA - CONTRACTOR:** Montagna Costruzioni Srl

**RESPONSABILI DI COMMESSA - PROJECT DIRECTOR:**

M. Martano, A. Gallea

**DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE - SITE TECHNICAL**

**DIRECTOR:** S. Mattaboni

**DIRETTORE OPERATIVO IMPIANTI - SERVICES PROJECT**

**DIRECTOR:** M. Maistrello

**CSE - SAFETY COORDINATOR AT EXECUTION STAGE:**

L. Gavazzi

**SUPPLIERS**

**IMPIANTO GEOTERMICO - GEOTHERMAL SYSTEM:**

Egeo Spa

**FINITURA CORPO TECNOLOGICO - PLANT ROOM**

**FINISHES:** Kerakoll Spa

**SERRA - GREENHOUSE:** Casma Spa

**ISOLANTI SOTTILI - THIN INSULATIONS:** Tema Spa

**IMPIANTI ELETTRICI - ELECTRICAL SERVICES:**

Quadra Spa

CAN FRAMIS  
MUSEUM**DESIGNERS**

**LOCALIZZAZIONE - LOCATION:** Barcelona, Spain

**PROGETTO ARCHITETTONICO - ARCHITECTURAL**

**DESIGN:** BAAS Jordi Badia and Jordi Framis

**COMMITTENTE - CLIENT:** Fundació Vila Casas;

Layetana

**COLLABORATORI - TEAM:** D. Guerra, M. Vitório,

M. Borrell, M. Mundet, M. Garcia

**PROGETTO STRUTTURALE - STRUCTURAL**

**ENGINEERING:** BOMA - Josep Ramón Solé

**CALCOLO STRUTTURE - STRUCTURAL CALCULATIONS:**

PGI

**COMPUTO METRICO E PROGRAMMAZIONE - BILL**

**OF QUANTITIES AND PLANNING:** FCA Forteza

Carbonell Associats

**PROGETTO ESECUTIVO - CONSTRUCTION DESIGN:**

Meritxell Bosch (GPO)

**PROGETTO RINFORZO FACCIATE - FACADES**

**REINFORCEMENT DESIGN:** Externa Srl -

P. Garcia Tamayo

**PROGETTO DEL PAESAGGIO - LANDSCAPE DESIGN:**

Martí Franch

**PERIODO DI COSTRUZIONE - CONSTRUCTION PERIOD:**

2007-2009

**COSTO - COST:** 6 millions euro

**CONTRACTORS**

**IMPRESA - CONTRACTORS:** Constructora San José

**RESPONSABILE DEL CANTIERE - PROJECT**

**MANAGEMENT:** Layetana

**DEMOLIZIONI E RINFORZO FACCIATE -**

**DEMOLITION AND FACADES REINFORCEMENT:**

Control&Demeter - E. D. Abdellan

**IMPIANTI - SERVICES:** JJVila SA - A. Álvarez;

Eiffage - F. Lucas

**STRUTTURA E PAVIMENTI - STRUCTURE AND FLOOR:**

Galasa SA - A. Fernandez

**SUPPLIERS**

**COPERTURA DI ZINCO - ZINC ROOF:** VMZINC -

Umicore Building Products Iberica

**LEGNO - WOOD:** Planas SA

**METALLI - METALS:** Tokyo Metal SA



## MUSIC SCHOOL

**DESIGNERS**

**LOCALIZZAZIONE - LOCATION:** Induno Olona

(VA), Italy

**PROGETTO ARCHITETTONICO - ARCHITECTURAL**

**DESIGN:** Paolo Favole and Sergio

Fumagalli with Stefano Santambrogio

**COMMITTENTE - CLIENT:** Comune di Induno Olona

**CONSULENZA STRUTTURE - STRUCTURAL**

**CONSULTANT:** F. Ferrari Da Grado

**CONSULENZA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI -**

**ELETRICAL AND SPECIAL SERVICES CONSULTANT:**

F. Rusconi

**CONSULENZA IMPIANTI MECCANICI - MECHANICAL**

**SERVICES CONSULTANT:** E. Benfatto

**PERIODO DI COSTRUZIONE - CONSTRUCTION PERIOD:**

september 2008 - april 2010

**COSTO - COST:** 765 thousand euro

**CONTRACTORS**

**IMPRESA - CONTRACTOR:** Multitec Srl

**SUPPLIERS**

**PARQUET - PARQUET:** Bimart Srl

**TINTEGGIATURE ESTERNE - EXTERNAL PAINTS:**

P. Starvaggi

**SCAVI E MOVIMENTO TERRA - EXCAVATIONS AND**

**GROUNDWORKS:** Tavernelli Srl

**INFISSI METALLICI - METAL WINDOWS:** C.L.M. Srl

**INFISSI E OPERE LIGNEE - WINDOWS AND**

**WOODWORK:** Ramazzotti G. Snc

**MONTAGGIO STRUTTURA METALLICA - INSTALLATION**

**STEEL STRUCTURE:** Siem Srl

**CARTONGESSO - PLASTERBOARD:** Ilcri Services Srl



## LUDGERHOF

**DESIGNERS**

**LOCALIZZAZIONE - LOCATON:** Lichtenvoorde,