

# azero

EdicomEdizioni

## VALUTARE I PONTI TERMICI

**SOLAR DECATHLON 2014: RhOME for denCity**



**Ventilazione meccanica:  
i sistemi decentralizzati**



**Massa e prestazioni  
negli edifici in legno**



**Edificio Passivhaus  
in Corea del Sud**



**Residenze passive  
in Finlandia**



**Retrofitting a basso  
consumo a Treviso**



Trimestrale - anno 4 - n° 13 ottobre 2014  
Registrazione Trib. Gorizia n. 03/2011 del 29.7.2011  
Poste italiane S.p.A.  
Spedizione in a.p. D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46)  
art. 1, comma 1 NE/UD  
Euro 15,00

13

## 04

### prospettive

- TEMI E QUESTIONI PER IL GOVERNO DEL CONSUMO DI SUOLO IN EUROPA E IN ITALIA | 04  
Stefano Salata
- SPOT PROGETTI | 10

## 12

### argomenti

- TRIPLE ZERO®: INTERVISTA A WERNER SOBEK | 12

## 16

### progetti

- VALORIZZARE IL FUTURO ENERGETICO ED ECONOMICO DELL'ESISTENTE edificio direzionale, Treviso | 16
- BASSI CONSUMI, SALUBRITÀ, ALTO COMFORT LAVORATIVO uffici, Napoli | 26
- RISPARMIO ENERGETICO PER EDUCARE ALLA SOSTENIBILITÀ centro di formazione, Goesan (KOR) | 34
- SORELLE MA NON GEMELLE - TRE CASE PASSIVE A ESPOO case unifamiliari *Oravarinne*, Espoo (FIN) | 40



stampa: Grafiche Manzanese, Manzano (UD)  
Stampato interamente su carta con alto contenuto di fibre riciclate selezionate  
prezzo di copertina 15,00 euro - abbonamento 4 numeri - Italia: 50,00 euro, Estero: 100,00 euro. Gli abbonamenti possono iniziare, salvo diversa indicazione, dal primo numero raggiungibile in qualsiasi periodo dell'anno  
distribuzione in libreria: Joo Distribuzione, Via F. Argelati 35 - Milano  
È vietata la riproduzione, anche parziale, di articoli, disegni e foto se non espressamente autorizzata dall'editore

copertina: uffici a Napoli, P. Lanfranconi e A. Pugno; foto: Matteo Cosulich

azero - rivista trimestrale - anno 4 - n. 13, ottobre 2014  
Registrazione Tribunale Gorizia n. 03/2011 del 29.7.2011

Numero di iscrizione al ROC: 8147  
ISSN 2239-9445

direttore responsabile: Ferdinando Gottard

redazione: Lara Bassi, Lara Gariup, Gaia Bollini

editore: EdicomEdizioni, Monfalcone (GO)

redazione e amministrazione: via 1° Maggio 117, 34074 Monfalcone (GO)  
tel. 0481.484488, fax 0481.485721

### focus on

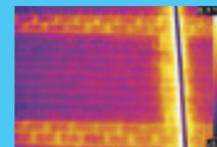
## 48



- 48 | EFFICIENZA ENERGETICA IN CLIMA MEDITERRANEO.  
IL PROTOTIPO ITALIANO VINCITORE DEL SOLAR DECATHLON 2014 A PARIGI  
Gabriele Bellingeri, Chiara Tonelli, Ilaria Montella

### involucro

## 58



- 58 | LA VALUTAZIONE DEI PONTI TERMICI. OBBLIGHI NORMATIVI E STRUMENTI DI CALCOLO  
Luca Raimondo, Ilaria Lando
- 66 | CALCOLO DEI PONTI TERMICI

### impianti

## 70



- 70 | LA VENTILAZIONE MECCANICA DECENTRALIZZATA  
Valentina Raisa, Clara Peretti
- 78 | VMC DECENTRALIZZATA

### approfondimenti

## 82



- 82 | DETTAGLI DI CANTIERE: ENERGY BOX

### innovAzione

## 86



- 86 | MIGLIORARE IL COMPORTAMENTO PASSIVO DELLE COSTRUZIONI IN LEGNO. INDAGINI SPERIMENTALI PER DIMENSIONARE LA MASSA NEI PROTOTIPI PER IL SOLAR DECATHLON  
Gabriele Bellingeri, Ilaria Montella, Vincenzo Panasiti

*Il certificato n. 1 del nuovo protocollo CasaClima R è stato attribuito alla riqualificazione di un'unità immobiliare in una zona centrale di Napoli che accoglie gli uffici di una società marittima. L'intervento ha riguardato un appartamento in una palazzina degli anni '60 coniugando le prestazioni energetiche con il comfort e la salubrità ambientale.*

## BASSI CONSUMI, SALUBRITÀ, ALTO COMFORT LAVORATIVO

I nuovi uffici di Napoli dell'azienda di trasporti marittimi Fratelli Cosulich S.p.A. sono il risultato di una ristrutturazione di un appartamento termoautonomo degli anni '60 caratterizzato da una struttura in c.a. e un rivestimento esterno in klinker. L'obiettivo principale dell'intervento è stato la drastica riduzione dei consumi energetici attraverso una progettazione specifica e l'utilizzo di materiali indirizzati all'ottenimento di un'alta efficienza energetica ma in grado anche di garantire un elevato comfort interno. Da qui la scelta di materiali naturali e l'attenzione dedicata agli impianti di riscaldamento e raffrescamento, tenendo anche in considerazione il clima mediterraneo dell'area. La riqualificazione ha previsto la coibentazione delle pareti perimetrali, la realizzazione di nuove tramezzature al fine di ridefinire gli spazi lavorativi e il completo rifacimento degli impianti (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione).

Sostenibilità e biocompatibilità sono stati i concetti che hanno guidato i progettisti nella scelta dei materiali: terra cruda per le partizioni interne, mattoni di argilla a rivestimento dei pila-

stri interni esistenti e intonaci in argilla sulle pareti, per controllare umidità, odori e polveri, viste anche le proprietà anti-statiche di tali prodotti. La pavimentazione nella parte centrale è in piastrelle di gres certificate, mentre la parte perimetrale a sbalzo dell'open space è una "passerella" di legno, una sorta di "deck" che ricorda i pontili delle navi.

Nella quasi totalità dell'immobile sono stati installati controsoffitti radianti per il raffrescamento e il riscaldamento, alimentati da una doppia pompa di calore che fornisce anche l'acqua calda sanitaria, integrati da due deumidificatori. L'impianto è completato da un sistema di ventilazione meccanica controllata che consente di avere sempre i giusti ricambi di aria e di eliminare concentrazioni di CO<sub>2</sub> che alterano l'equilibrio lavorativo. Un sistema domotico gestisce e controlla, anche da remoto, gli impianti.

A distanza di più di un anno gli obiettivi di risparmio energetico e comfort previsti possono essere considerati raggiunti dimostrando la validità e la replicabilità di tale tipo d'interventi.



PROGETTO ARCHITETTONICO  
ESECUTIVO

arch. Paolo Lanfranconi  
arch. Antonella Pugno

REALIZZAZIONE

2013

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA  
E AMBIENTALE

**CasaClima R**  
**0,92 kWh/m<sup>3</sup> anno**  
**ACE**  
**2 kWh/m<sup>3</sup> anno**



FOTOGRAFIE: Matteo Cosulich



Progetto architettonico esecutivo\_  
**arch. Paolo Lanfranconi,**  
**arch. Antonella Pugno, Genova**  
 Consulente energetico e Bioarchitettura\_  
**arch. Paolo Lanfranconi, Genova**  
 Impianti tecnologici\_ **ing. Matteo Palazzetti -**  
**Nova Engineering Project, Avigliana (TO)**  
 Direttore dei lavori\_ **ing. Armando Santamaria, Napoli**  
 Committente\_ **Fratelli Cosulich, Trieste**  
 Appaltatore (lavori edili)\_ **Abba Costruzioni, Giugliano (NA)**  
 Superficie utile\_ **707,5 m<sup>2</sup>**



## Involucro

Dopo la demolizione delle contropareti interne, la muratura non strutturale rimasta è stata rinforzata con pannelli in legno cemento ad alta densità (4 strati per complessivi 17,5 cm di spessore) e finita con la posa di un intonaco in argilla di 2,5 cm di spessore. Le pareti sono state completate da un telo per il freno al vapore interposto prima dell'ultimo strato dell'isolante, verso l'interno dei locali, e rifinite con argilla. La finitura in argilla caratterizza anche il corpo centrale in calcestruzzo armato. Dove necessario è stata interposta una rete in fibra di vetro ed eventualmente la posa di un aggrappante.

Per ragioni estetiche i pilastri interni esistenti in calcestruzzo armato sono stati rivestiti con mattoni in terra cruda, unendo così la scelta relativa all'aspetto alle proprietà igrometriche e antistatiche di questo materiale, analoghe a quelle dell'intonaco in argilla. Soluzioni che consentono di mantenere l'umidità costante e a livello ottimale per tutto l'arco dell'anno all'interno dell'immobile.

La soletta del solaio è stata rinforzata nella parte strutturale e completata con un isolante in fibra di cellulosa e minerali di boro. Per correggere ogni possibile ponte termico la posa in opera ha garantito la continuità della coibentazione con l'isolamento delle pareti con uno sbordo di circa 1 m all'interno dell'appartamento nei bow-window.

A esclusione della parte centrale e della passerella lungo il perimetro esterno, la pavimentazione è stata realizzata con la tecnica del pavimento sopraelevato (galleggiante) che ha consentito di far passare la maggior parte degli impianti tecnologici in intercapedine e che permetterà maggiore praticità per le manutenzioni future.

Dovendo rispettare l'estetica del condominio, si è optato per finestre esterne con telaio in alluminio a taglio termico e triplo vetro, il quale compensa il valore di trasmittanza non ottimale del tipo di telaio; i vetri esposti a sud sono basso emissivi e selettivi in modo da ottenere i valori di trasmittanza richiesti e migliorare il comfort acustico interno degli uffici che si affacciano su una strada molto trafficata di Napoli. Come per i componenti degli elementi opachi, anche in questo caso è stata curata la posa in opera con l'utilizzo di nastri e schiume espandenti che hanno consentito di ottenere dei valori di tenuta all'aria, verificati con Blower Door Test, migliori dei limiti fissati dal protocollo CasaClima R.



A destra, il piano prima degli interventi di riqualificazione.



In alto a sinistra, la parete verde nell'angolo relax.



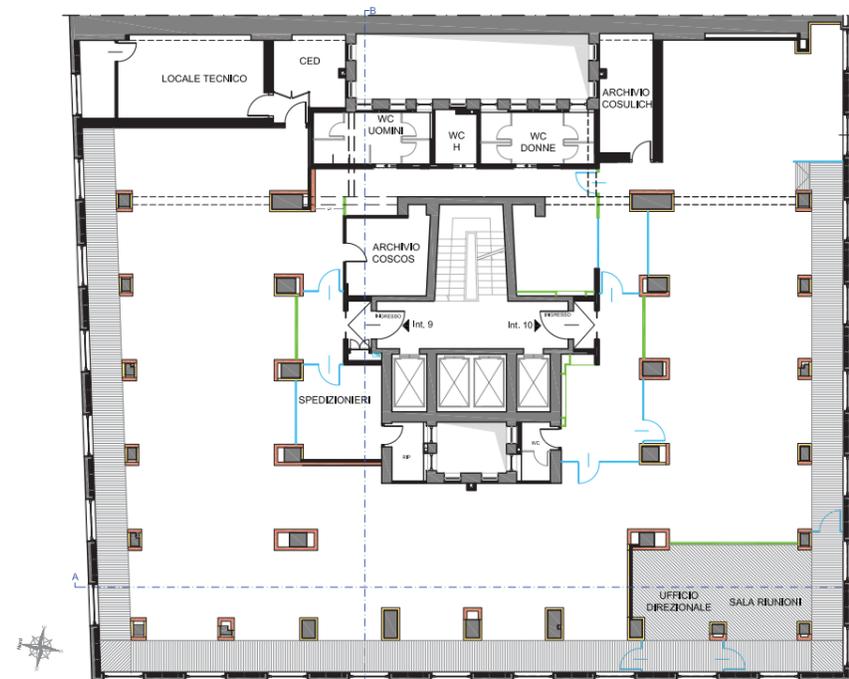
A sinistra, la parte lungo il perimetro esterno dell'immobile è a sbalzo e caratterizzata dalla pavimentazione in legno mentre la parte centrale, organizzata in un ampio open space, è pavimentata in gres certificato per la bioedilizia da ANAB-ICEA.



sezione AA - longitudinale



sezione BB - trasversale

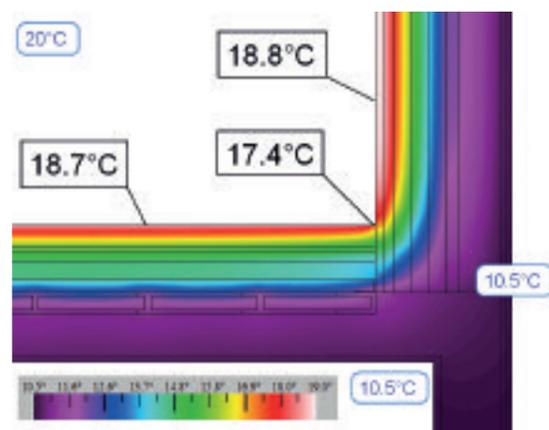


pianta



A sinistra, alcune immagini degli interventi per il rinforzo strutturale del solaio con interposto isolante.

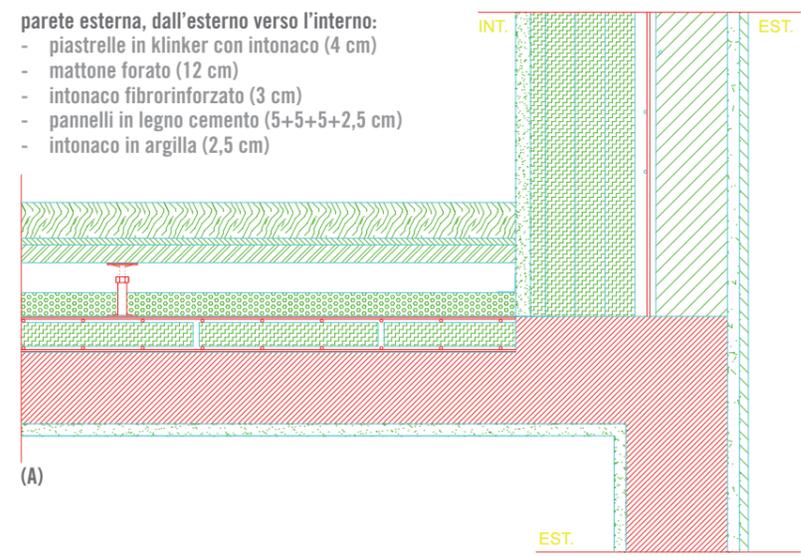
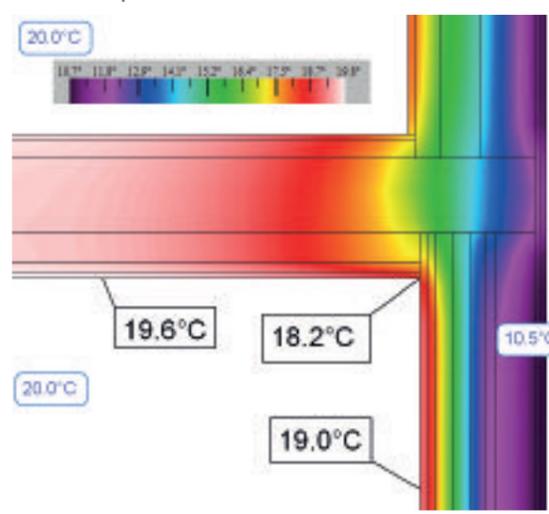
Uno dei pilastri interni rivestiti con mattoni di terra cruda. All'interno dell'edificio si è valutato che necessitava un controllo igrometrico molto attento. Oltre agli intonaci perimetrali, si è deciso di utilizzare questi mattoni in terra cruda "Adobe" con densità pesante (argilla e paglia). Tali mattoni sono stati realizzati con una misura personalizzata per adeguarli a una scansione seriale dei pilastri, in modo che avessero tutti una dimensione analoga e non falsata come i preesistenti in c.a. Questi mattoni sono particolarmente indicati come volano termico per realizzare muri d'accumulo e come regolatori di igrometria interna e non hanno funzione portante.



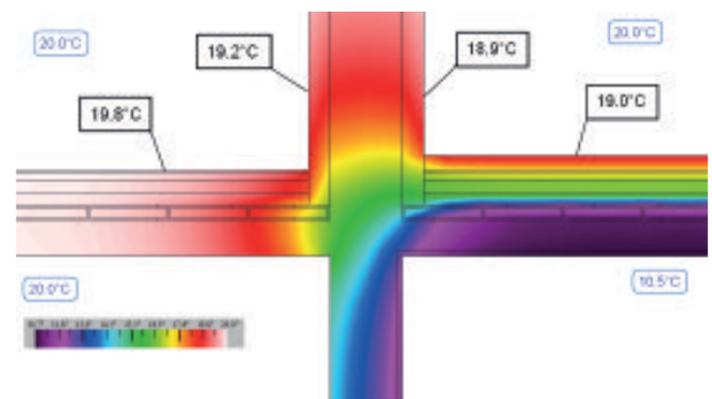
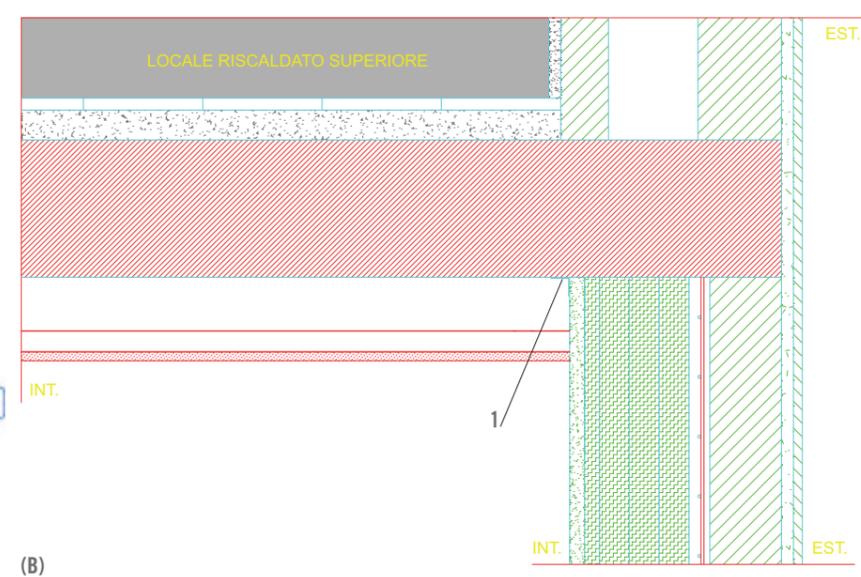
Analisi agli elementi finiti dell'attacco solaio-parete verso l'esterno

- Solaio verso l'esterno, dall'intradosso (A):
- rivestimento in legno (6 cm)
  - gres (1,1 cm)
  - pannello monolitico in inerti e polimeri interamente riciclati (3 cm)
  - camera d'aria non ventilata
  - doppio pannello in legno cemento (4+4 cm), massetto di rinforzo strutturale con nastro in butil-caucciù per sigillatura perimetrale
  - struttura in c.a.
  - intonaco esterno (2,5 cm)

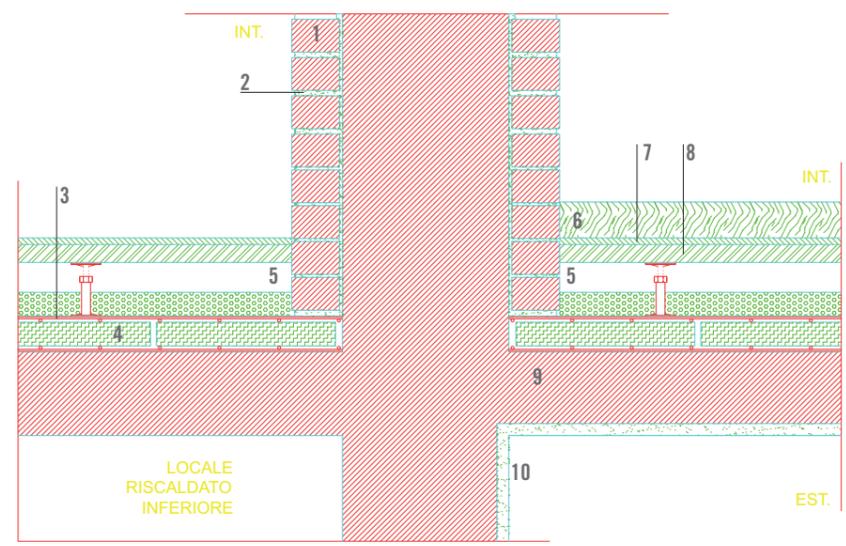
Analisi agli elementi finiti dell'attacco solaio-parete verso locale riscaldato superiore



- Solaio verso locale riscaldato superiore, dall'intradosso (B):
- rivestimento
  - massetto
  - struttura solaio in c.a.
  - camera d'aria non ventilata
  - controsoffitto con pannelli radianti
- 1 nastro in butil-caucciù per sigillatura agli angoli



Analisi agli elementi finiti dell'attacco solaio-parete su locale riscaldato inferiore (a sinistra) e verso l'esterno (a destra)



- 1 mattone in terra cruda
- 2 malta in argilla
- 3 massetto di rinforzo strutturale
- 4 pannello legno cemento (4+4 cm)
- 5 camera d'aria non ventilata
- 6 pavimento in legno (6 cm)
- 7 gres (1,1 cm)
- 8 pannello monolitico in inerti e polimeri interamente riciclati (3 cm)
- 9 struttura in c.a.
- 10 intonaco esterno



## INVOLUCRO

### trasmissione media elementi costruttivi

pareti esterne,  $U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

solaio verso esterno (bow-window),  $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

serramenti,  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

### prestazioni energetiche

per riscaldamento,  $0,92 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$

per acqua calda,  $1,42 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$

per raffrescamento estivo,  $9,45 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$

emissioni di  $\text{CO}_2$ ,  $14,196 \text{ kg/m}^2\text{anno}$

## IMPIANTI

### VMC

con recuperatore di calore e deumidificazione integrata per ridurre il livello di umidità nell'aria, i consumi della macchina stessa e il livello sonoro in ambiente

### pompa di calore

doppia pompa di calore aria-acqua per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria, abbinate a un gruppo frigo specifico come supporto per il fabbisogno di raffrescamento estivo

### riscaldamento e raffrescamento

mediante pannelli radianti prefabbricati a soffitto, divisibili secondo assi meridiani in tre differenti tipologie di sottomoduli, e mediante ventilconvettori a parete

### domotica

gestione e controllo dell'umidità dell'aria, temperatura ambienti, climatizzazione e riscaldamento, apertura porte e finestre, antifurto, telefonia e telecamere

## Impianti

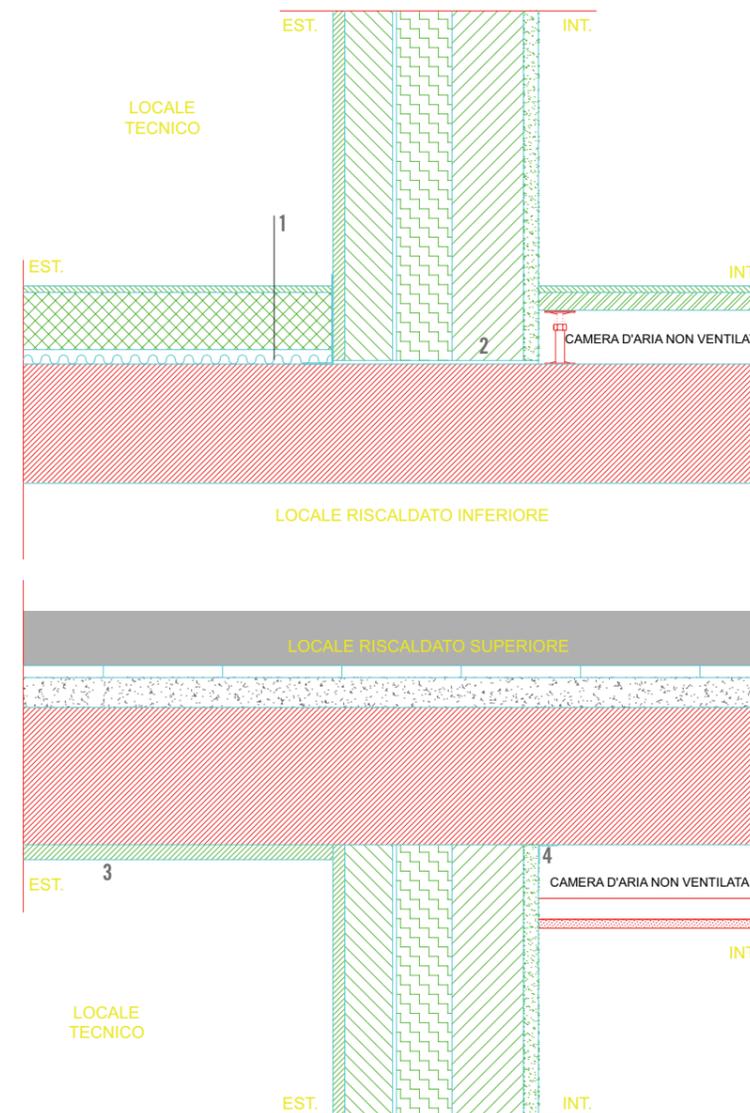
Un impianto a doppia pompa di calore aria-acqua, abbinato a un gruppo frigo specifico come supporto per il fabbisogno di raffrescamento estivo, fornisce riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria. I terminali di impianto a controsoffitto sono costituiti da pannelli radianti prefabbricati divisibili secondo gli assi meridiani in tre differenti tipologie di sottomoduli, a questi sono affiancati ventilconvettori a parete. Entrambi sono stati rivestiti con lastre in cartongesso per rispondere alle diverse esigenze estetiche, termiche e isolanti, soprattutto dal punto di vista acustico. Il sistema degli impianti è completato da una ventilazione meccanica controllata con recupero di calore e deumidificazione integrata.

Notevole importanza riveste poi la parte di domotica, progettata e realizzata appositamente, con possibilità di gestione e controllo, anche a distanza, dell'umidità dell'aria, temperatura ambienti, climatizzazione e riscaldamento, apertura porte e finestre, antifurto, telefonia e telecamere.



Dall'alto, le condutture della ventilazione meccanica controllata; l'impianto radiante a soffitto completato da un pannello in gessofibra tagliato per migliorare l'acustica dei locali; ventilconvettori inseriti nella controsoffittatura in alcune zone specifiche di concentrazione, anche temporale, di persone.

A sinistra, il pavimento galleggiante all'interno del CED (di tipo tradizionale) permette il passaggio della maggior parte degli impianti tecnologici facilitandone la futura manutenzione.



Solaio locale tecnico verso locale riscaldato inferiore, dall'intradosso:

- pavimentazione
- massetto in calcestruzzo
- materassino antivibrante
- struttura in c.a.

- 1 fascia perimetrale anticalpestio
- 2 fascia taglia muro
- 3 pannello legno cemento (2,5 cm)
- 4 nastro in butil-caucciù per sigillatura agli angoli

Solaio verso locale riscaldato inferiore, dall'intradosso:

- rivestimento in gres (1,1 cm)
- pannello monolitico in inerti e polimeri interamente riciclati (3 cm)
- camera d'aria non ventilata
- struttura solaio in c.a.

Realizzazione di una tramezza interna su materassino antivibrante.



## RIQUALIFICAZIONE IN CLIMA MEDITERRANEO

3 domande a ...

Paolo Lanfranconi - PLA architetto

### Quali difficoltà ha incontrato nella ristrutturazione energetica, essendo l'unità immobiliare un progetto pilota del Protocollo CasaClima R?

La progettazione iniziale dell'immobile era comunque già stata concordata con il cliente con l'obiettivo di raggiungere determinati valori di risparmio energetico. Il fatto di essere stati scelti per rientrare nella fase pilota di CasaClima R a lavori già iniziati ha comportato di seguire un protocollo ancora provvisorio e quindi adeguare il prosieguo del cantiere e alcune lavorazioni già eseguite, anche se le modalità e i valori richiesti non erano così distanti da quelli iniziali. L'analisi del nostro caso, insieme ad altri in Italia, ha contribuito a sviluppare il protocollo CasaClima R.

### In una ristrutturazione di questo tipo, quanto conta la progettazione integrata involucro/impianti?

In una ristrutturazione improntata al risparmio energetico, la progettazione integrata involucro/impianti è fondamentale per raggiungere determinati valori di isolamento e comfort abitativo, ancor di più in questo caso, trattandosi di un ambiente lavorativo. Ciò ha comportato un'attenta valutazione degli orari e della quantità di persone, differenti rispetto a un'abitazione, per adeguare le modalità di progettazione. Si è dovuto considerare, infatti, un utilizzo prevalentemente diurno e con concentrazioni di persone (circa 60) che arrivano e sostano contemporaneamente; il tutto tenendo conto della fascia climatica mediterranea di Napoli, dove è più importante valutare il raffrescamento che il riscaldamento.

### Qual è il valore aggiunto di una riqualificazione secondo il Protocollo CasaClima R?

Il patrimonio immobiliare esistente è la parte preponderante degli edifici in Italia e, pertanto, la ristrutturazione energetica è sicuramente elemento fondamentale per un suo miglioramento e per raggiungere zero emissioni.

CasaClima R è una certificazione volontaria che, pur non evidenziando la classe energetica, fornisce gli strumenti per progettare l'involucro e gli impianti al fine di ottenere il comfort interno e, allo stesso tempo, ne verifica i risultati certificando il raggiungimento di tali obiettivi.

Il marchio CasaClima, inoltre, è conosciuto a livello nazionale e internazionale e pertanto conferisce valore di prestigio ed economico all'immobile in oggetto.