



edilportale[®]
smart
village
in tour
in collaborazione con **MADE**expo

segui su   

Padova, 5 Giugno 2013

CasaZeroEnergy un prototipo di NZEB

Prof. Antonio Frattari



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

Caratteristiche principali di un
NZEB sono:

- _ la **progettazione** secondo i principi della **bioclimatica**,
- _ l'uso di **materiali naturali, rinnovabili e riciclati** per la costruzione,
- _ l'uso di **sistemi costruttivi a secco**,
- _ un involucro **termicamente isolante**,
- _ l'integrazione con sistemi per la produzione di energia da **fonti rinnovabili**,
- _ l'installazione di un sistema domotico (**home automation**) per la gestione dei consumi energetici,



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

L'edificio utilizza elementi passivi per ottimizzare:

_ riscaldamento invernale

- orientamento dell'edificio
- aperture a sud
- involucro isolato termicamente
- serra solare

_ raffrescamento estivo e ventilazione

- aperture sui 4 lati
- effetto camino
- sistemi ombreggianti
- elevato sfasamento termico
- copertura ventilata
- tetto verde



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

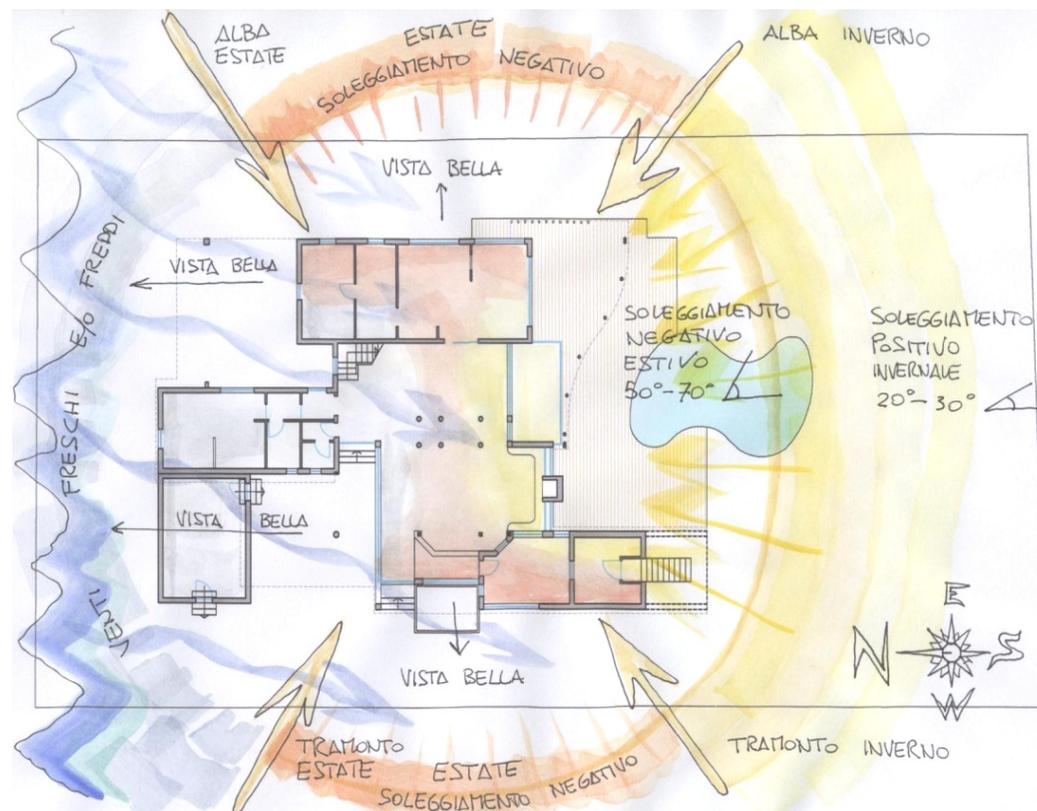
energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

La forma dell'edificio è stata progettata per ottimizzare lo sfruttamento degli apporti gratuiti del sito.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

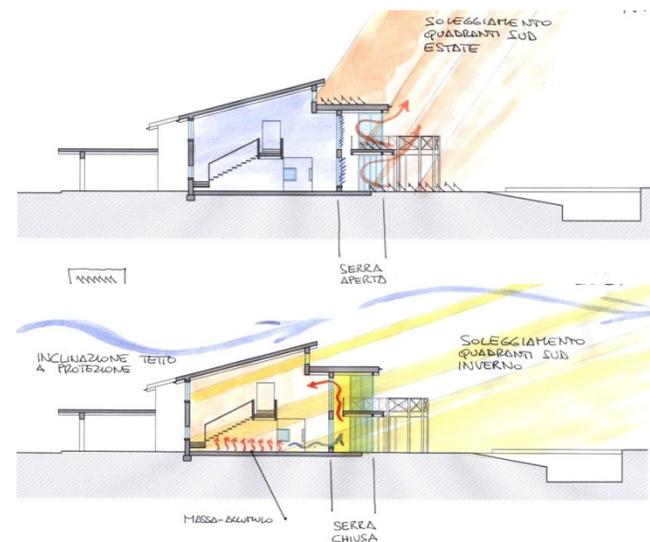
"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB

comportamento edificio

Elemento caratterizzante è la presenza della serra solare, integrata nella facciata sud, che consente:

_ di ampliare attraverso uno **spazio tampone** lo spazio abitabile dell'edificio,

_ di preriscaldare l'aria in ingresso dell'abitazione.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

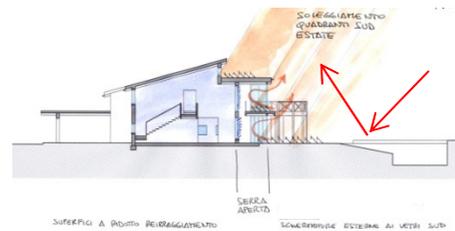
home automation

**"Casa Zero Energy"
 un esempio concreto di NZEB**

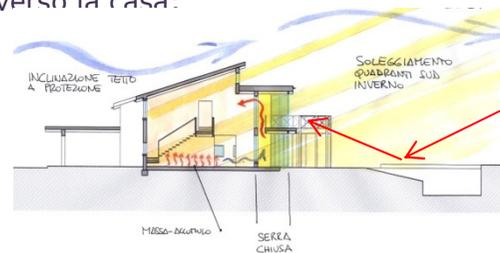
comportamento edificio

Il laghetto balneabile esterno:

_ in estate riflette la radiazione solare (negativa) incidente sulla superficie dell'acqua verso il cielo;



_ in inverno reirradia la radiazione solare (positiva) incidente sull'acqua verso la casa:



_ lungo il perimetro vi è una fascia non balneabile in cui si trovano alcune piante per la fitodepurazione dell'acqua.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

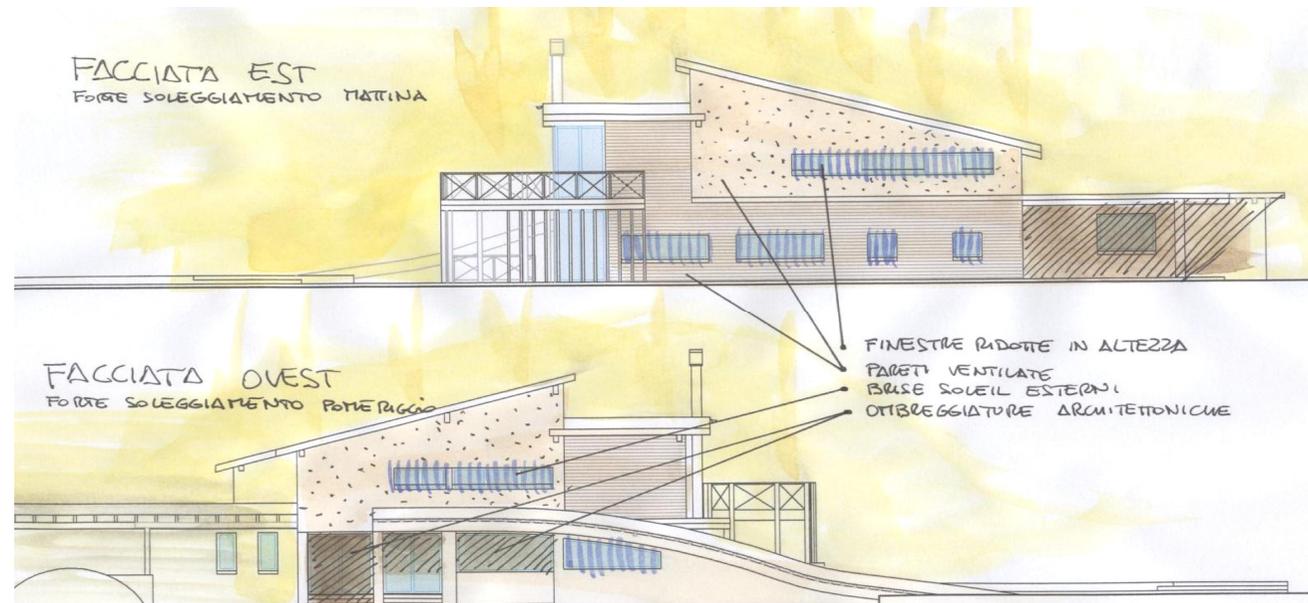
energia da fonti rinnovabili

home automation

"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB

comportamento edificio

Come ulteriore protezione dal sole estivo, sulle facciate est ed ovest le finestre sono schermate da **frangisole orientabili**.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
 un esempio concreto di NZEB**

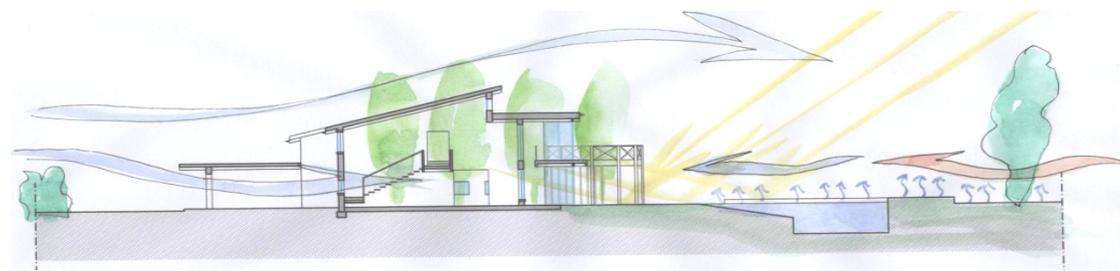
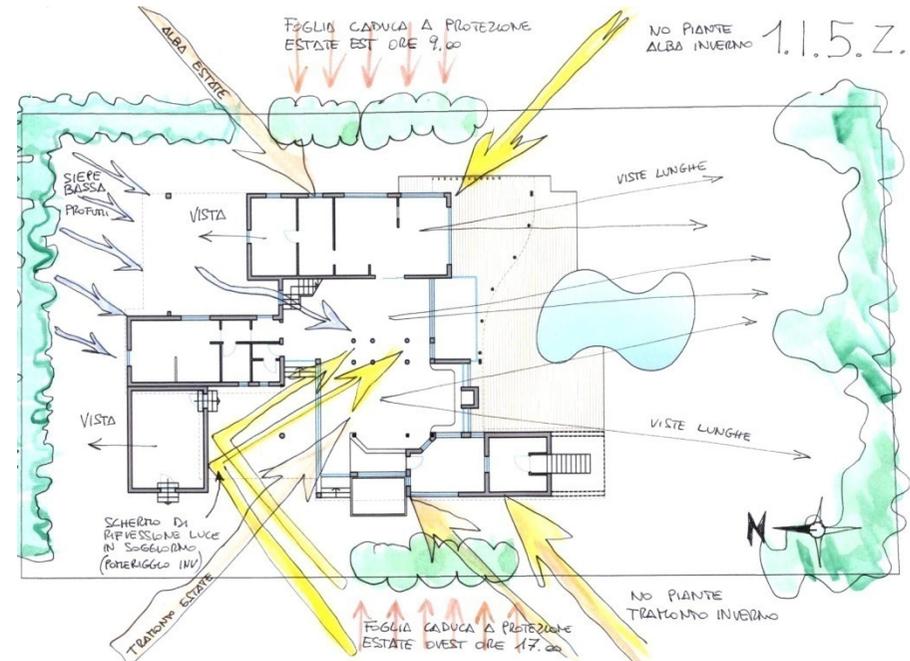
comportamento edificio

L'utilizzo di alberature e piante come sistemi ombreggianti evita il surriscaldamento:

_ **alberi a foglia caduca ad est** proteggono dal sole mattutino estivo;

_ **alberi a foglia caduca ad ovest** proteggono dal sole pomeridiano estivo;

_ **siepi basse a nord ed a sud** lasciano libera la vista sul paesaggio.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

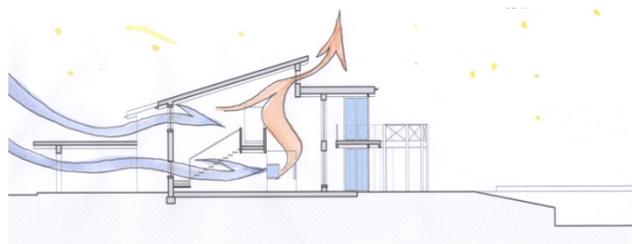
energia da fonti rinnovabili

home automation

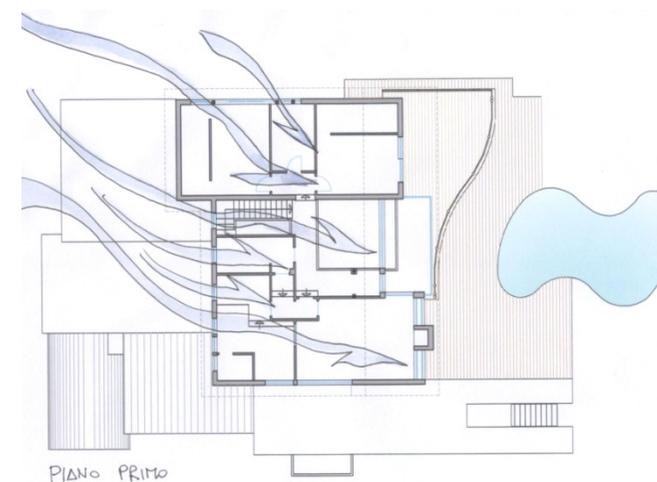
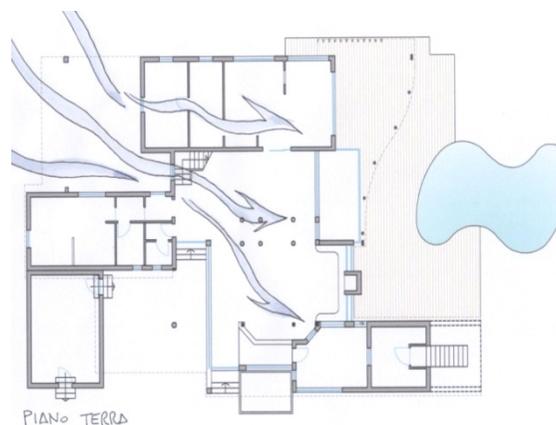
"Casa Zero Energy"
 un esempio concreto di NZEB

comportamento edificio

La ventilazione naturale dell'edificio è garantita dallo scambio di aria fredda proveniente dalle aperture a nord e dall'aria calda entrante da sud.



Le finestre del secondo piano consentono all'aria calda, più leggera, di uscire per **effetto camino**.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

L'edificio è caratterizzato dalla presenza di due tetti verdi:

_ il primo verso nord dove la vegetazione è costituita da **sedum**, specie caratterizzata da crescita lenta, che non richiede molta luce solare,

_ il secondo è rivolto a sud, e la sua superficie curva è completamente ricoperta di **rose**.





progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

Un edificio bioclimatico deve tenere in considerazione il benessere delle persone che lo abitano, per questo:

_ la facciata a nord dell'edificio non è completamente cieca, per consentire agli abitanti il contatto col paesaggio circostante (profilo delle Alpi Giulie),

_ a sud gli abitanti hanno la possibilità di godere del giardino esterno e di affacciarsi sulla grande terrazza al primo piano.

_ ad est dell'edificio, una parte del giardino è stata destinata ad orto biologico.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

_ struttura portante e tamponatura in legno

_ la **pavimentazione esterna** è stata realizzata con **laterizi riciclati**,

_ l'ingresso principale è costituito da un **cancello in ferro riciclato**

_ la **cucina è in vetro ed alluminio riciclati e riciclabile al 100%**.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

Per la costruzione sono stati utilizzati materiali a basso impatto ambientale:

- _ **legno** per la **struttura portante**,
- _ **pannelli in fibra di legno** per isolare l'intercapedine delle pareti,
- _ **pannelli in sughero** per la realizzazione del cappotto esterno.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

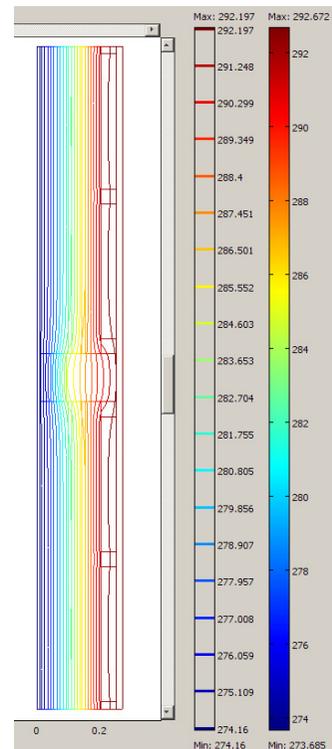
home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

_ pannelli in fibra di legno per isolare l'intercapedine delle pareti,

_ pannelli in sughero per la realizzazione del cappotto esterno.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

**energia
da fonti rinnovabili**

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

Gli impianti dell'edificio sono:

- _ **impianto fotovoltaico** da 14,6 kWh,
- _ **pannelli solari termici** per l'ACS,
- _ **geotermico orizzontale** con pompa di calore acqua-aria.

La PDC è integrata con l'impianto di riscaldamento a pavimento, che in estate funziona a ciclo inverso anche come sistema di raffreddamento.



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

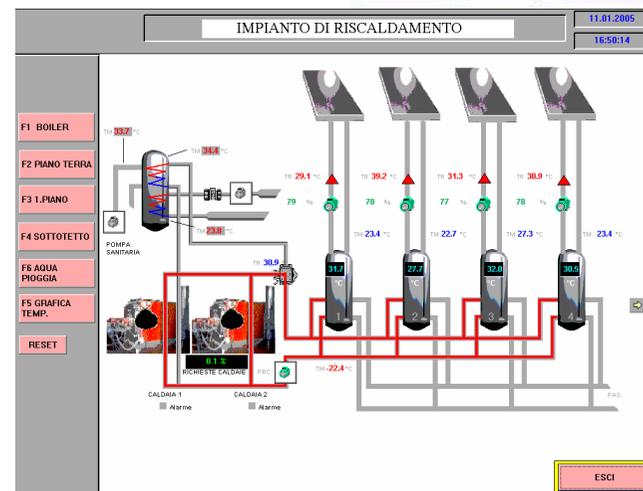
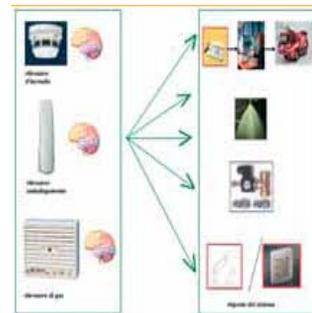
**"Casa Zero Energy"
 un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

_ intelligenza distribuita

**_ gestione dell'integrazione dei sistemi per la
 produzione di energia da fonti rinnovabili**

_ gestione da remoto



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

In questo momento l'edificio è sottoposto a monitoraggio, per capire quanto la realtà si discosti o meno dal modello progettuale.

– In realtà, l'abitazione è suddivisa in **12 diverse zone termiche**,

– in tutte le zone sono presenti **sensori di temperatura**,

– inoltre, sono presenti dei **multimetri** che misurano il consumo energetico di impianti ed apparecchi elettrici.



Temperature del 29 Giugno 2011

progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

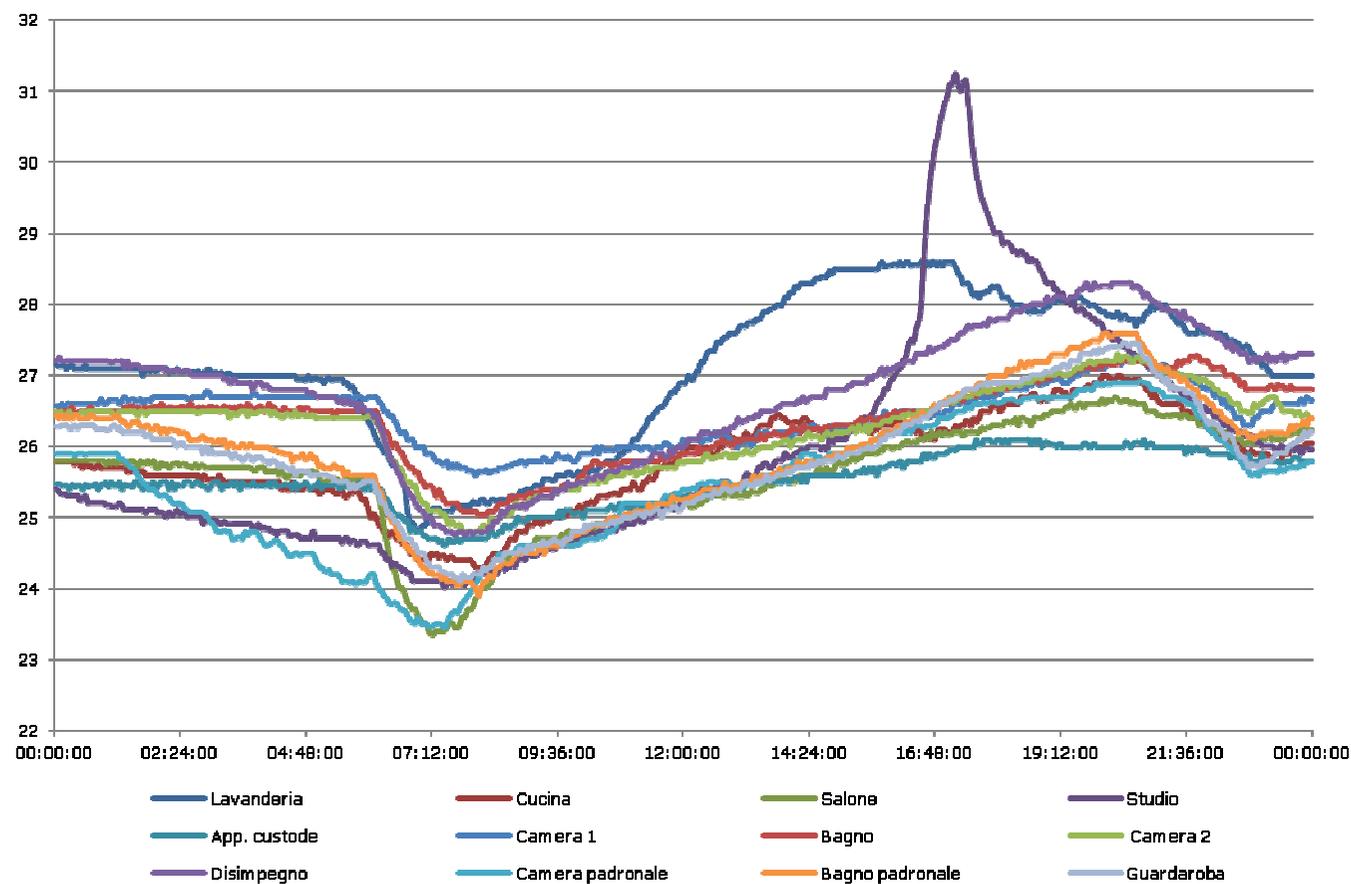
involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

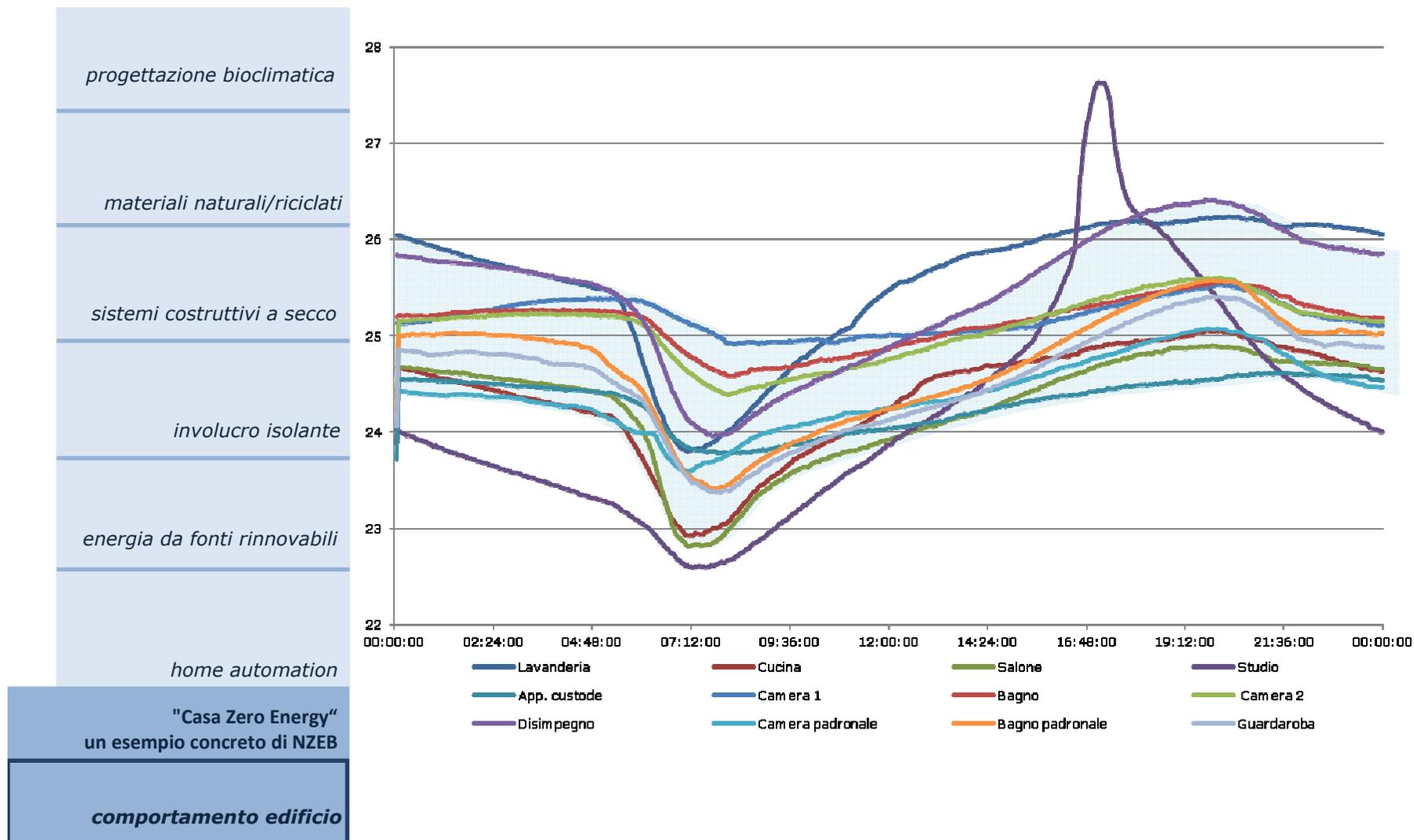
home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio

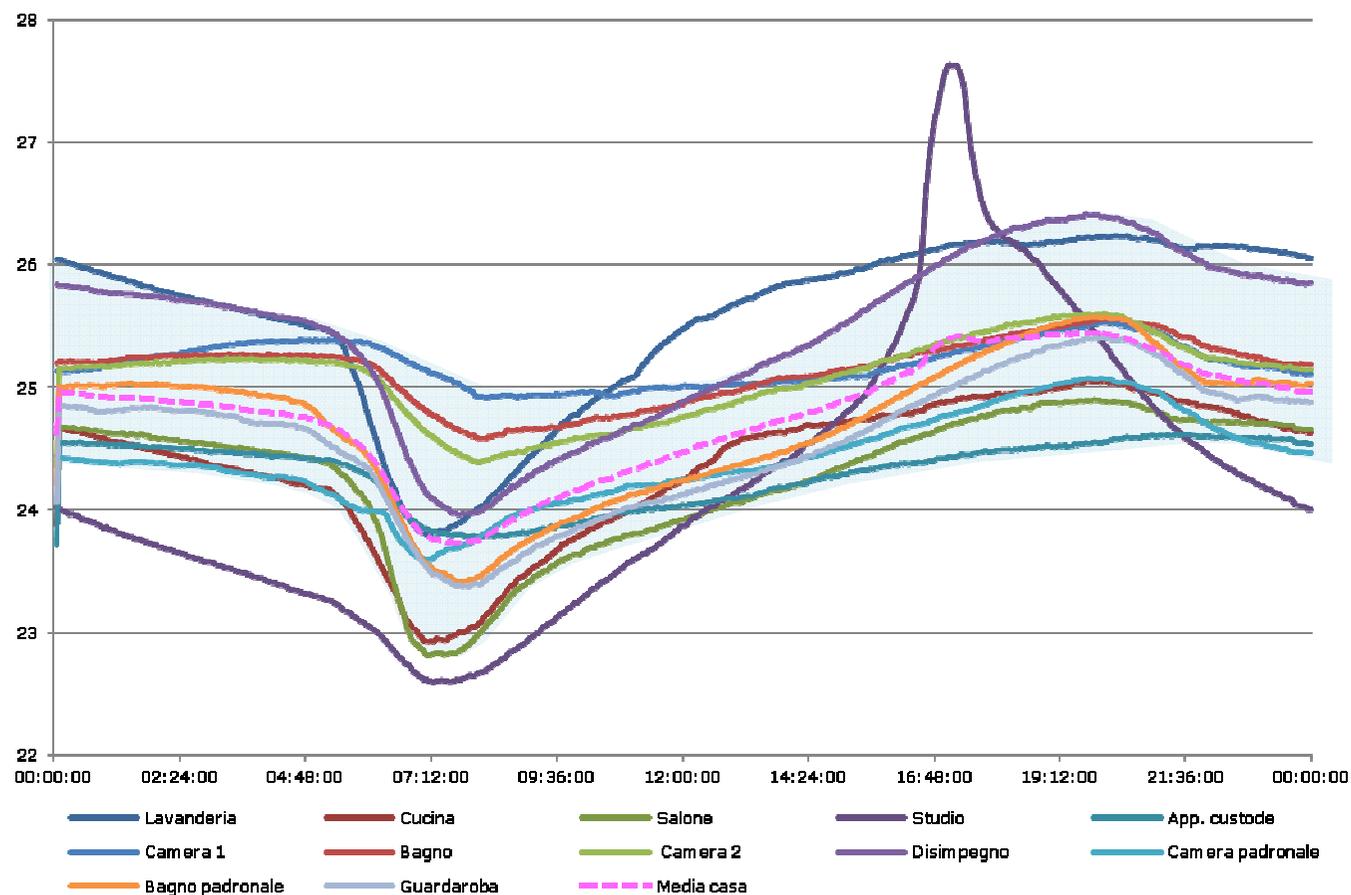


Giorno medio nel periodo 15 Giugno – 15 Luglio 2011

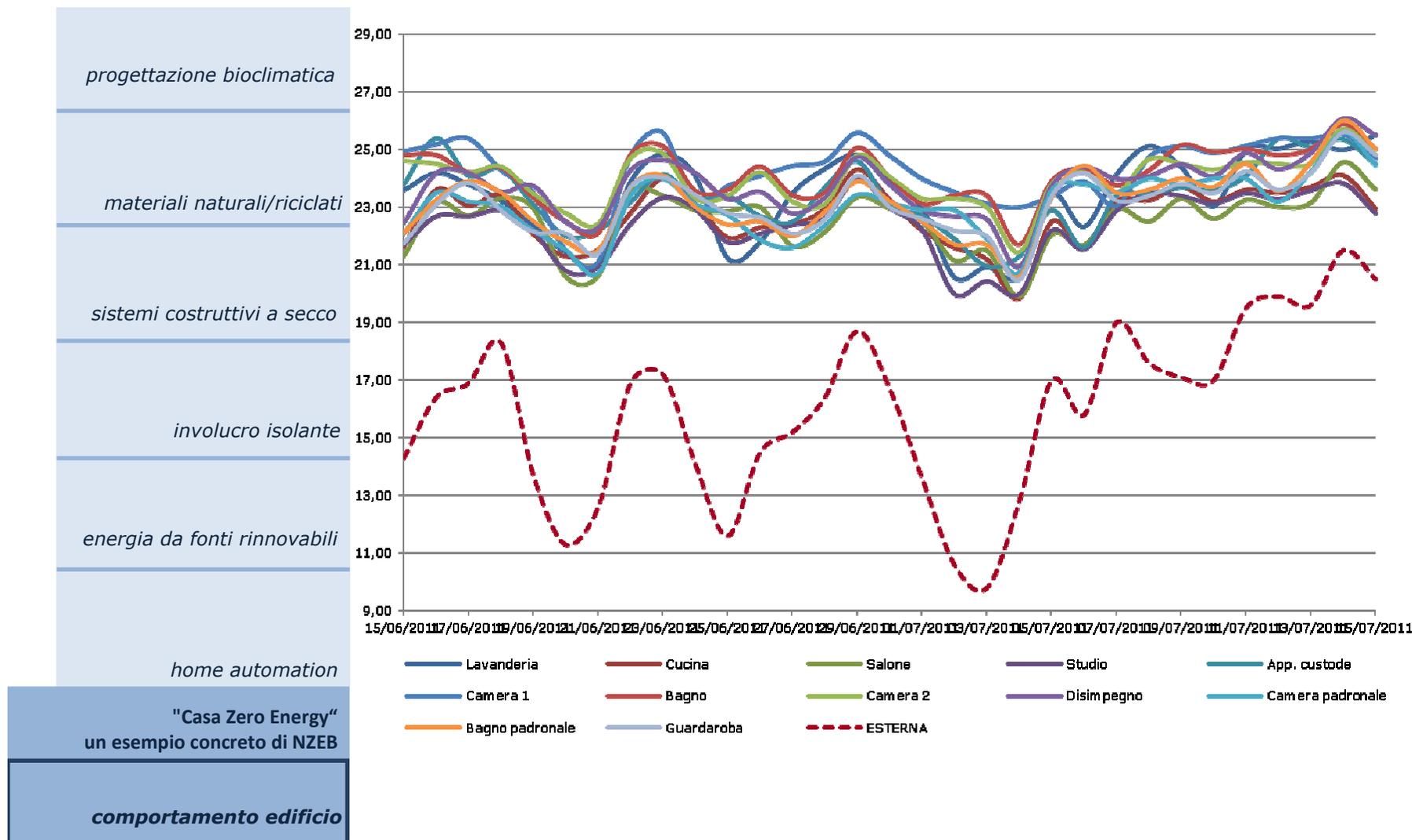


Comportamento medio dell'abitazione

- progettazione bioclimatica
- materiali naturali/riciclati
- sistemi costruttivi a secco
- involucro isolante
- energia da fonti rinnovabili
- home automation
- "Casa Zero Energy"**
un esempio concreto di NZEB
- comportamento edificio**



Comparazione tra le temperature minime interne e le temperature minime esterne



progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

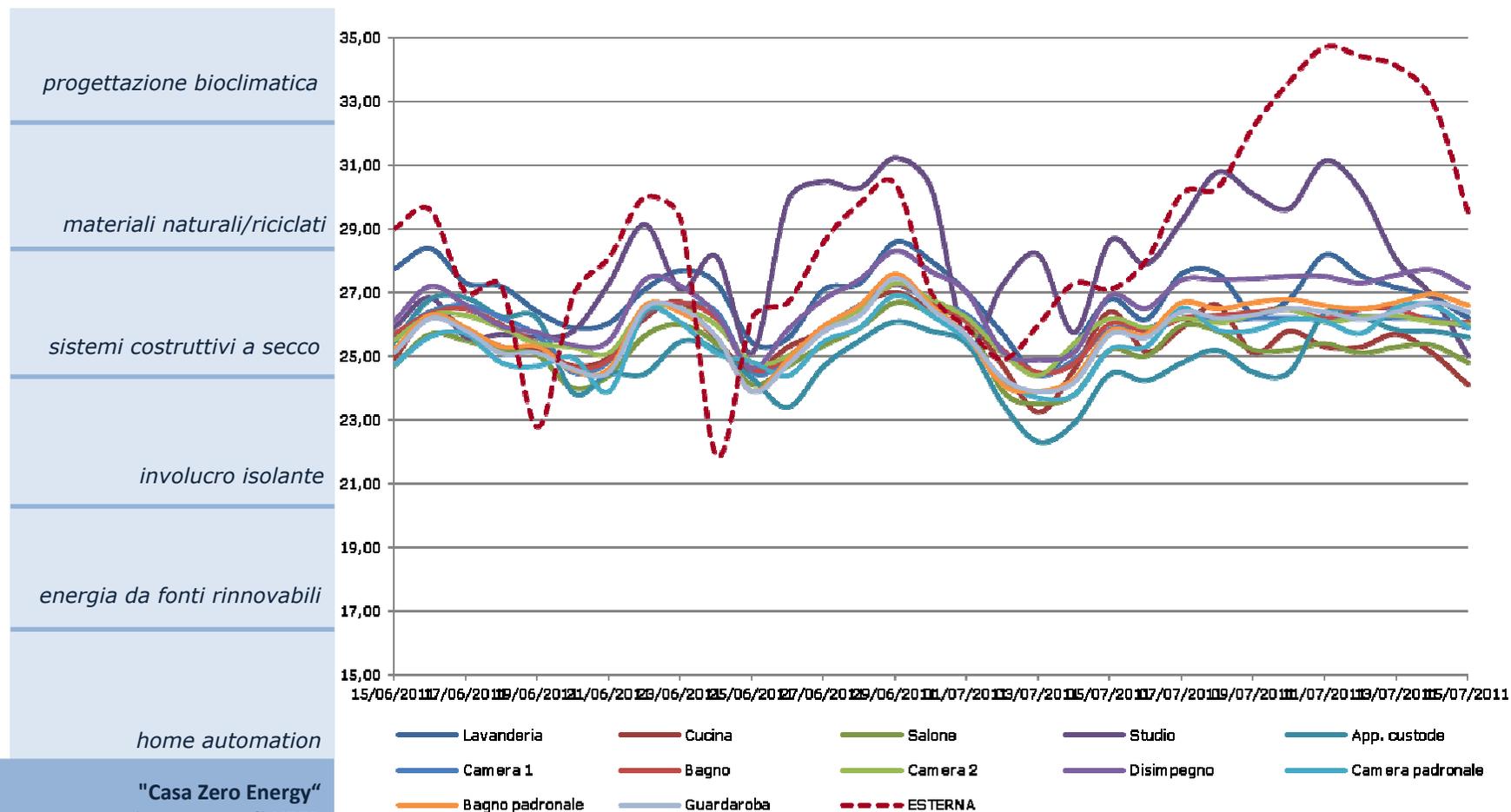
energia da fonti rinnovabili

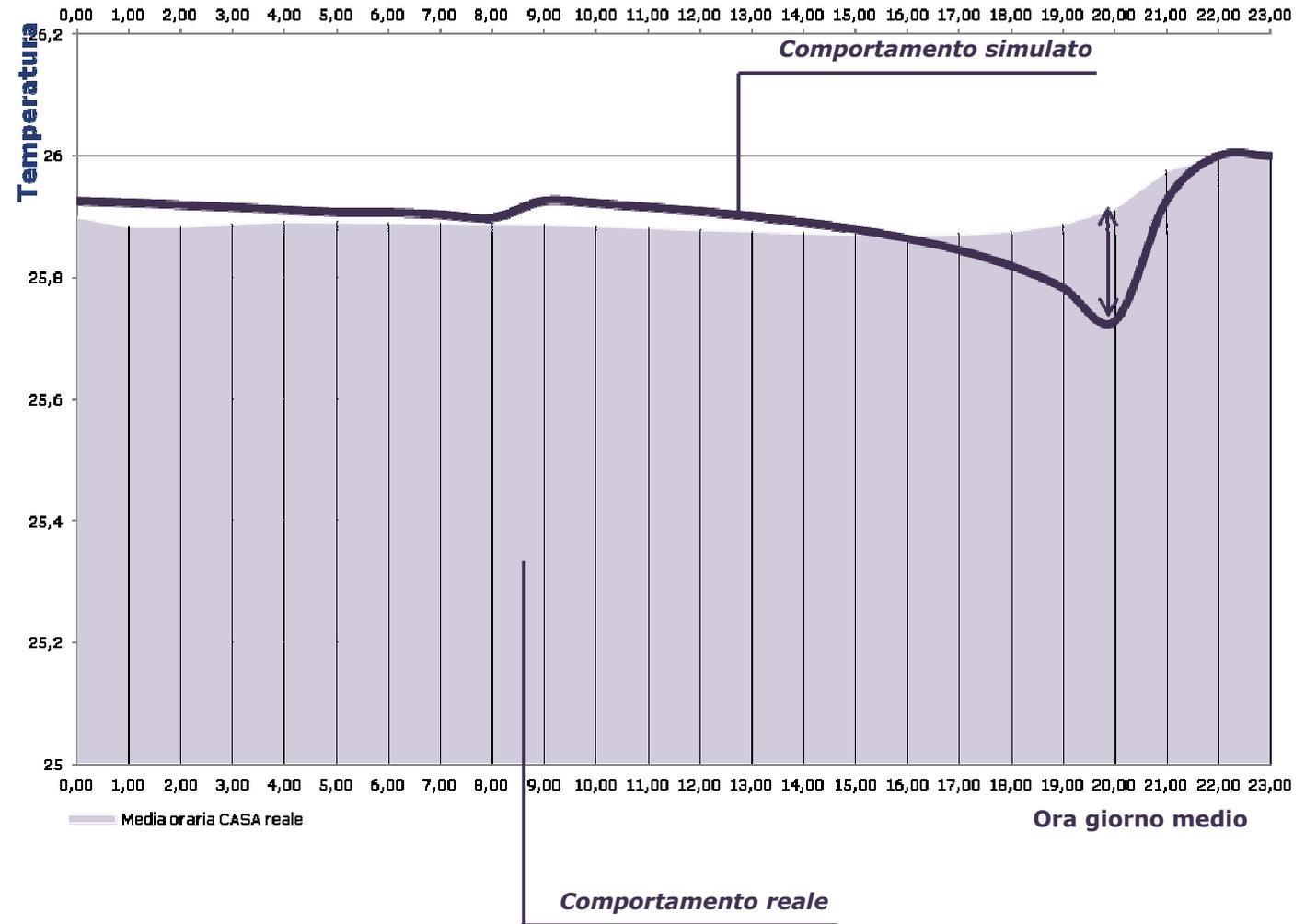
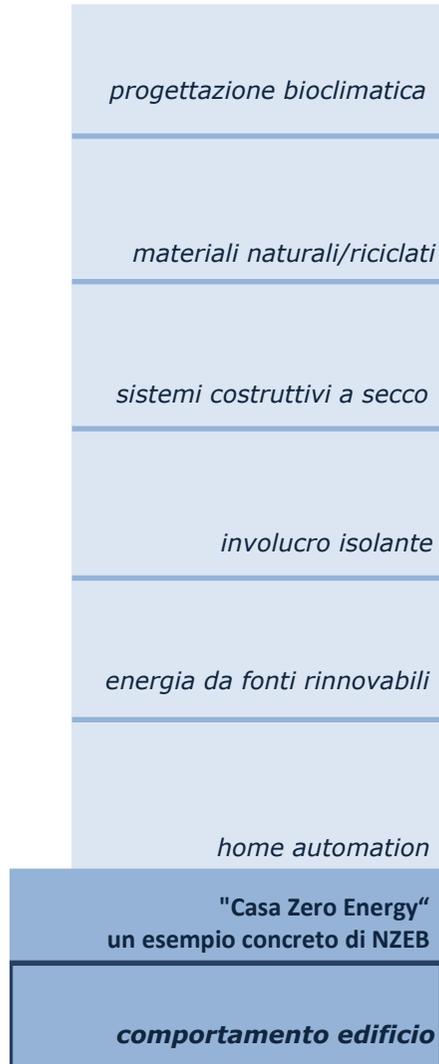
home automation

"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB

comportamento edificio

Comparazione tra le temperature massime interne e le temperature massime esterne





progettazione bioclimatica

materiali naturali/riciclati

sistemi costruttivi a secco

involucro isolante

energia da fonti rinnovabili

home automation

**"Casa Zero Energy"
un esempio concreto di NZEB**

comportamento edificio



Impresa di costruzioni:
Gruppo Polo Le Ville Plus –
Cassacco - Italy
www.levilleplus.it



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

Progetto di Ricerca:
**Laboatorio di Progettazione
Edilizia – Università di Trento**

Prof. Dott. Ing. Antonio Frattari
(coordinator)
Dott. Ing. Rossano Albatici
Dott. Ing. Fabio Bernardi
Dott. Ing. Michela Chiogna
Dott. Ing. Michela Dalprà
Geom. Paolo Bottura



antonio.frattari@unitn.it

www.levilleplus.it

Tab.1 Results for the estimation without sunspace

(DHW = Domestic Hot Water COP = Coefficient of Performance EER= Energy Efficiency Ratio)

Produced energy				
Solar panels	18571	kWh/year		
Photovoltaic panels	20208	kWh/year		
Energy need				
DHW (no s.p.)	80	kWh/year		
Heating	10074	kWh/year	PE _w =27	kWh/m ² year
Cooling	4914	kWh/year	PE _s =13	kWh/m ² year
Consumed energy				
COP (coefficient of performance)	3	3385	kWh/year	
EER (Energy Efficiency Ratio)	2,6	1890	kWh/year	
Sold electric energy				
Photovoltaic panels	12930	kWh/year		

Tab 2 Results for the estimation with sunspace

(DHW = Domestic Hot Water COP = Coefficient of Performance EER= Energy Efficiency Ratio)

<i>Produced energy</i>				
Solar panels		18571	kWh/year	
Photovoltaic panels		20208	kWh/year	
<i>Energy need</i>				
DHW (no s.p.)		80	kWh/year	
Heating		8116	PE _w =21	kWh/m ² year
Cooling		4158	PE _s =11	kWh/m ² year
<i>Consumed energy</i>				
COP (coefficient of performance)	3	2732	kWh/year	
EER (Energy Efficiency Ratio)	2,6	1600	kWh/year	
<i>Sold electric energy</i>				
Photovoltaic panels		14198	kWh/year	