

Progettare il recupero: utilizzo della tecnologia termoriflettente

prof. andrea rinaldi
dipartimento di architettura - università di ferrara
laboratorio di architettura architetti associati - reggio emilia



70 ha / day
8 mq / second

foto Giorgio Teggi

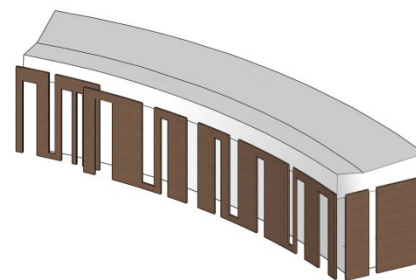
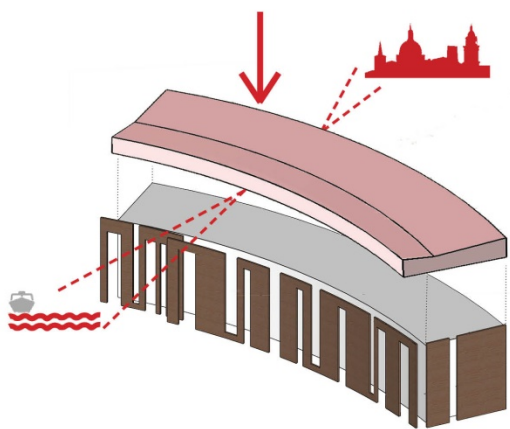
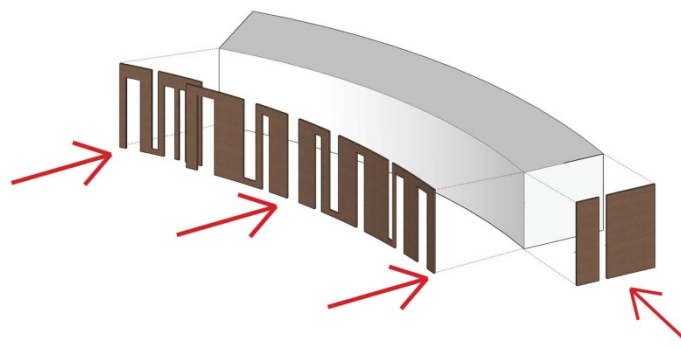
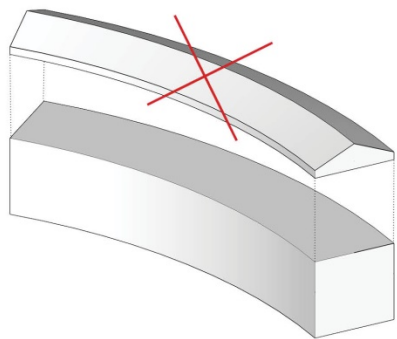
A black and white photograph of an industrial facility with several tall smokestacks emitting thick plumes of white smoke. In the foreground, a multi-lane highway curves through a wooded area. The overall scene is hazy and overcast.

415.000.000 T/CO₂
Italy in 2013

modernità vs conservazione



recupero tipologico
compattezza
flessibilità



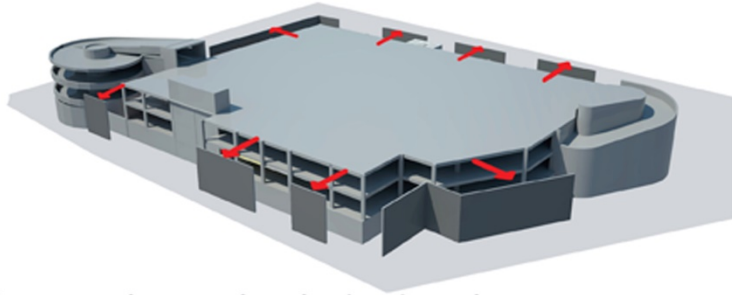
asso consumo energia grigia
Edificio a energia quasi zero



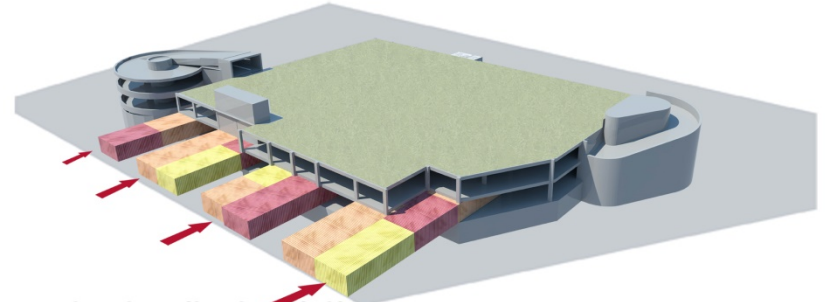
semplicità



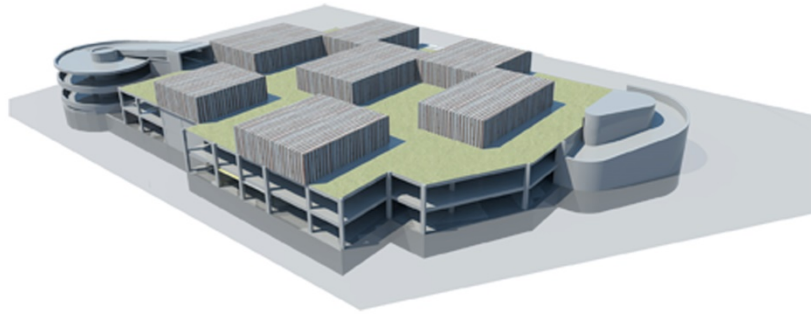
**integrare
nascondere
ridurre**



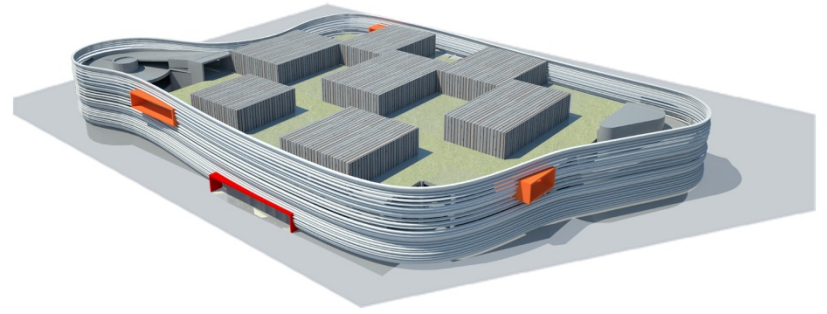
improving seismic behavior



last mile logistic

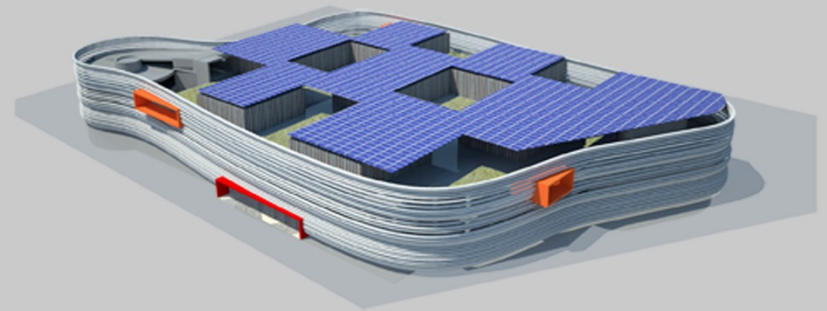


quality of life



skin

smart building



esattezza



**efficienza
efficacia
benessere indoor**

tecnica



tecniche costruttive a secco
tecniche isolanti a basso spessore
tecniche a elevato sfasamento
tecniche di tenuta all'aria
impianti innovativi e ridotti

BRENNONE21 - REGGIO EMILIA

241 kWh/mqa > 19 kWh/mqa



Primo premio Legambiente 2012



Primo premio Sostenibilità 2012



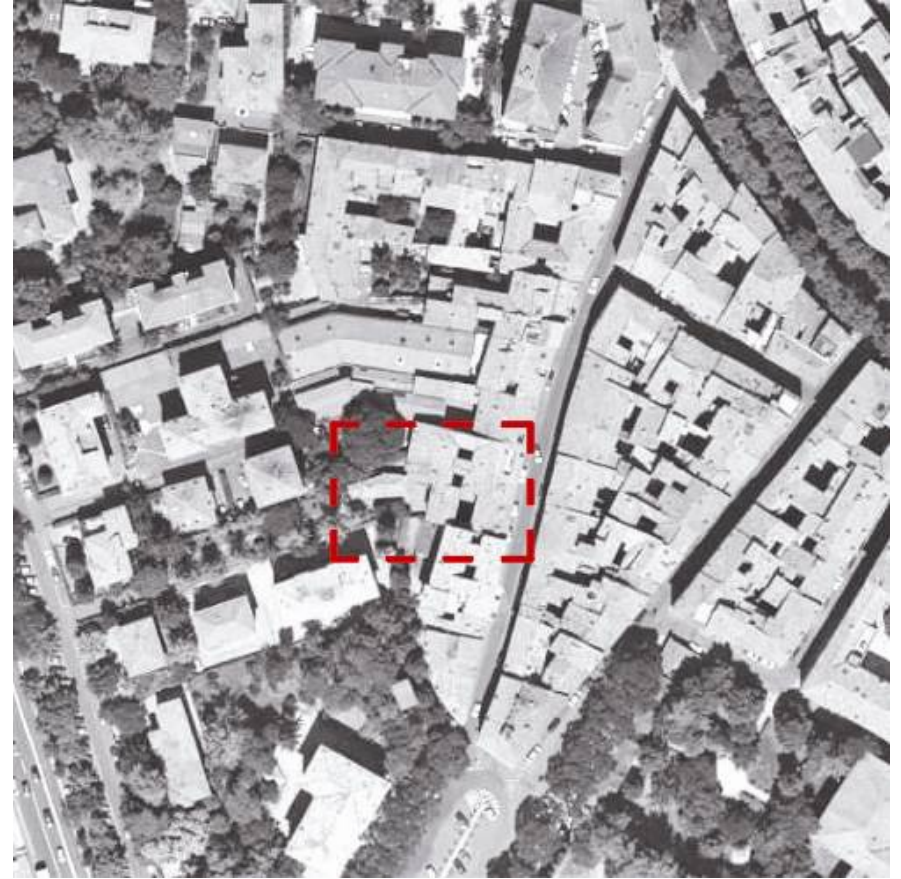
Premio Sostenibilità 2011
Menzione speciale

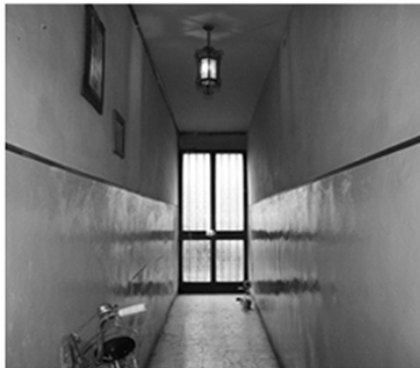


Selezione Architettura
Emilia Romagna 2012
Selezionato

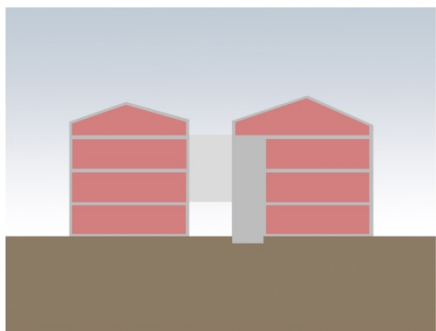


Premio Rebuild 2013
Secondo Premio

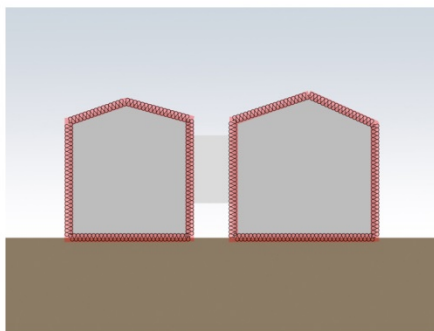




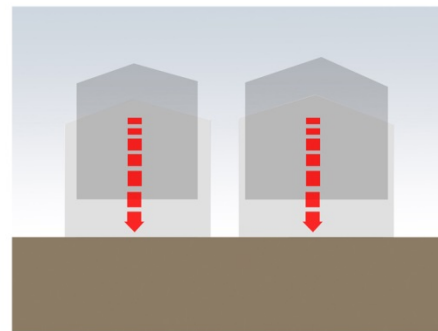
IMMAGINI STATO DI FATTO



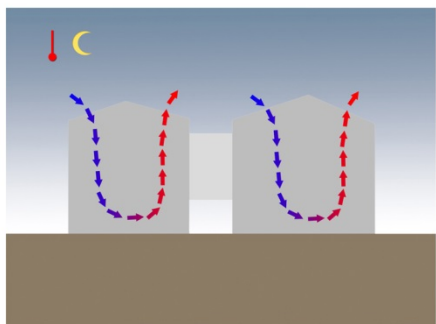
RECUPERO TIPOLOGICO E COMPATTEZZA



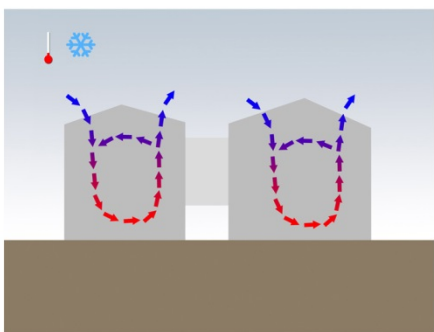
ALTO ISOLAMENTO



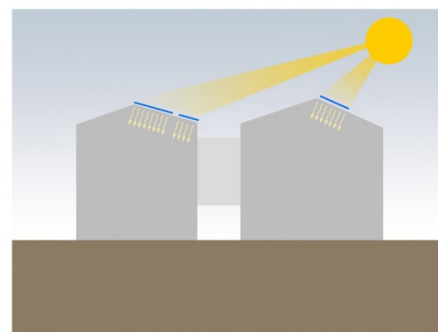
COSTRUZIONE A SECCO



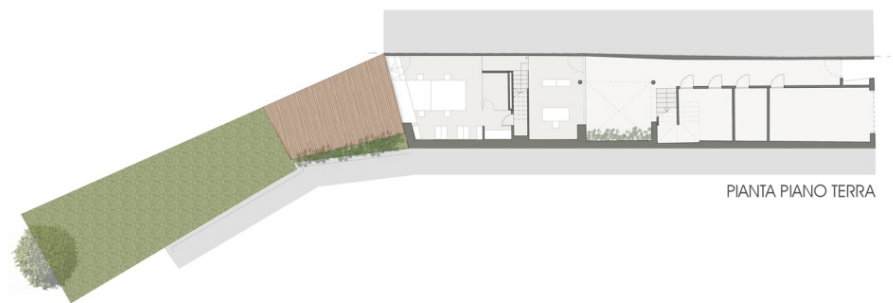
VENTILAZIONE NOTTURNA



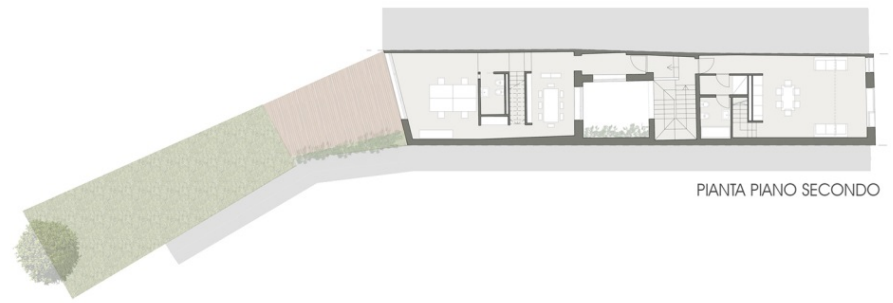
RECUPERO DI CALORE



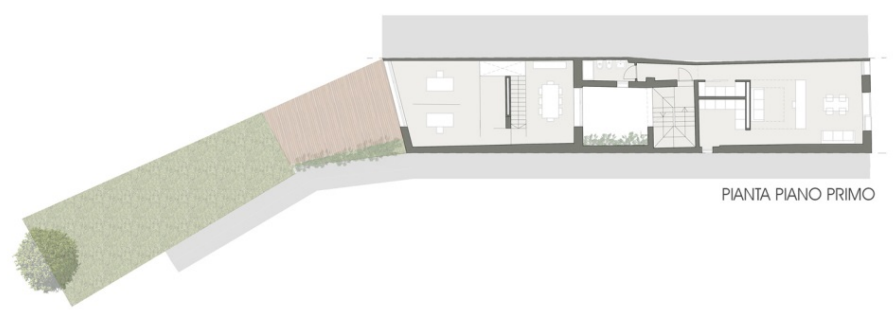
CARBON ZERO



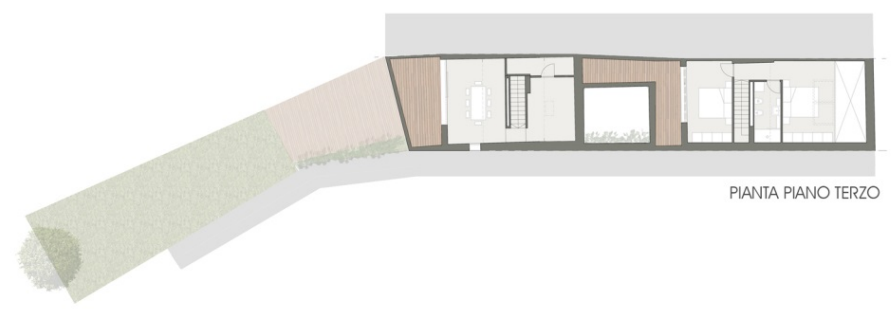
PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO SECONDO



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERZO













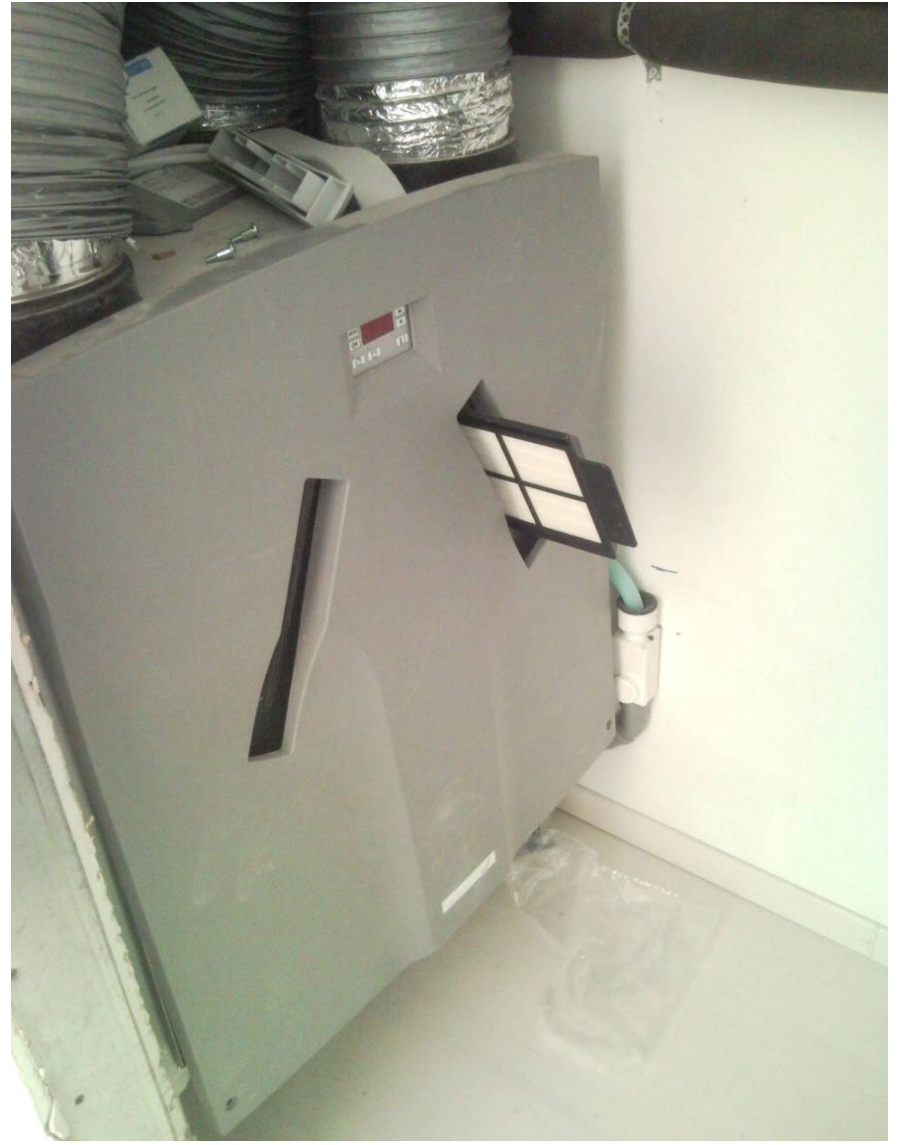




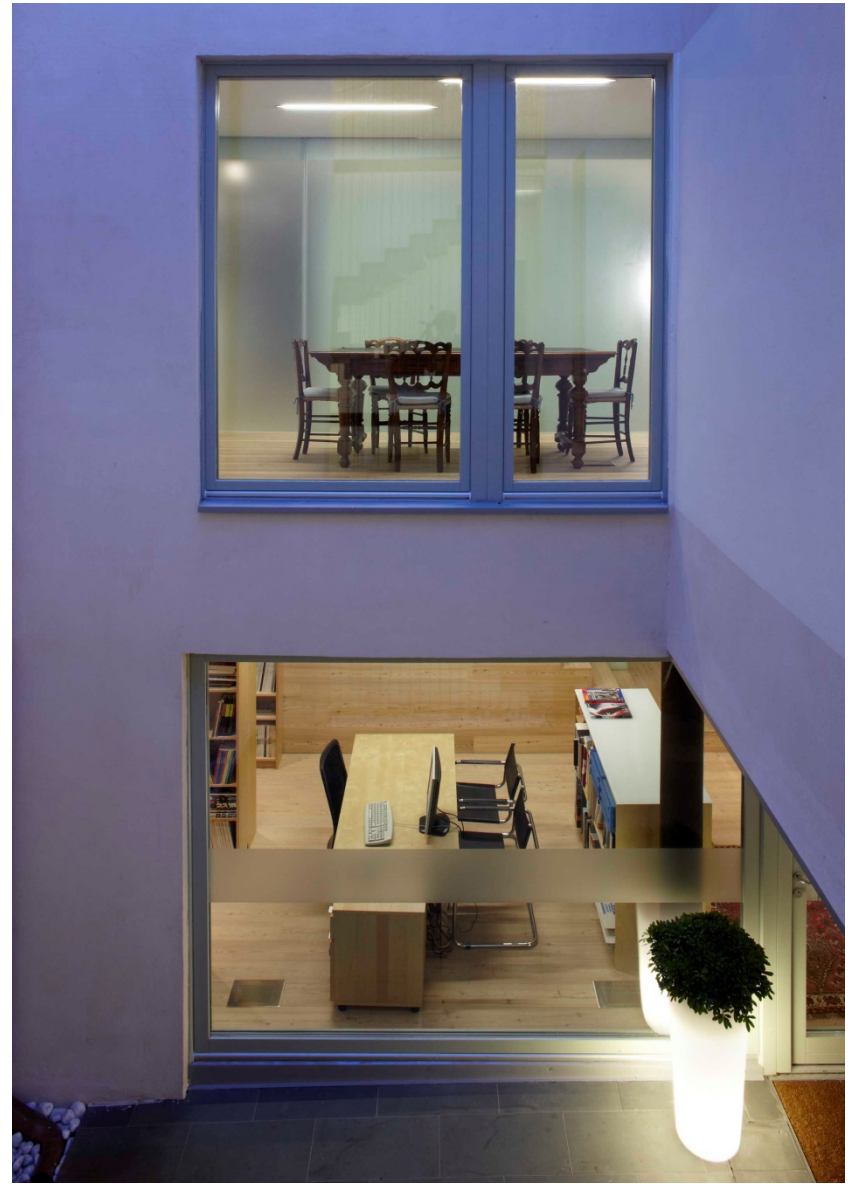
























GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

andrea.rinaldi@unife.it



www.labarch.it



www.unife.it/centro/architetturaenergia



SOLAIO CONTRO TERRA



PARETE ESTERNA SENZA CAPPOTTO



SOLAIO INTERMEDIO: ATTACCO SOLAIO PARETE



SOLAIO INTERMEDIO A ML 1 PARETE



ATTACCO PARETE INFISSO



PONTE TERMICO TRAVE HEA

TEMPERATURA ARIA INTERNA = 20,5 °C TEMPERTURA ARIA ESTERNA = 0,8 °C

Oggetto	Recupero tipologico-energetico di edificio storico
Luogo	Via Porta Brennone, 21- Reggio Emilia
Funzioni	N. 2 unità a terziario e n. 2 unità residenziali
Progetto	Laboratorio di Architettura (Andrea Rinaldi, Roberta Casarini, Pietromaria Davoli) con arch. Emilia Lampanti www.labarch.it
Cronologia	2009 Progetto; 2010-2011 Realizzazione
Superficie Complessiva	434 m ²
Volume Complessivo	1382 m ³
Rapporto S/V	0,76
Fabbisogno energia primaria pre-riqualificazione	241 kWh/m ² a
Fabbisogno energia primaria terziario	4,5 -5,0 kWh/m ³ a
Fabbisogno energia primaria residenze	12,9 - 14,5 kWh/m ² a
Fabbisogno di energia elettrica per la climatizzazione	5275 kWh/a
Potenza impianto fotovoltaico	5,9 kWp
Stima di produzione impianto fotovoltaico	5770 kWh/a
Emissioni di anidride carbonica per la climatizzazione	Zero
Trasmittanza chiusura verticale	0,171 W/m ² K
Trasmittanza copertura	0,089 W/m ² K
Trasmittanza solaio a terra	0,178 W/m ² K
Trasmittanza U_w infissi	0,89 - 1,01 W/m ² K
Ricambi aria in riscaldamento	1,00-2,00 v/h

Superficie lorda unità 1	136,40 m ²
--------------------------	-----------------------

Costi

1 Costi demolizioni e ricostruzioni strutturali	68.609 Euro
---	-------------

2 Costi d'isolamento dell'involucro	50.168 Euro
-------------------------------------	-------------

3 Costi impianti termoidraulici	21.780 Euro
---------------------------------	-------------

4 Costi impianto elettrico e fotovoltaico	22.400 Euro
---	-------------

5 Costi finiture	25.345 Euro
------------------	-------------

Totale costi di riqualificazione complessiva (1+2+3+4+5)	188.124 Euro
--	--------------

Totale costi di sola riqualificazione energetica e finiture (2+3+4+5)	119.703 Euro
---	--------------

Costo al metro quadrato di recupero	1.379 Euro/m ²
-------------------------------------	---------------------------

Costo al metro quadrato di recupero energetico	877 Euro/m ²
--	-------------------------

Benefici

Benefici impianto fotovoltaico (Conto energia e scambio sul posto) per 20 anni	759,00 Euro/a
--	---------------

Benefici risparmio energetico (costo kWt=0,86 Euro e incremento 3,5% annuo) dal 1° al 25° anno compresi costi manutenzione 1% anno	1.943 Euro/a - 4.351 Euro/a
--	-----------------------------

Benefici da Lg. 296/2006 e seguenti (Incentivo 55%) per i primi 5 anni	13.665 Euro/a
--	---------------

Risultati

Tempo di ritorno dell'investimento	14,4 a
------------------------------------	--------

Guadagno dell'utente in 25 anni	38.735 Euro
---------------------------------	-------------

Risparmio di emissioni di CO ₂	5,12 T/a
---	----------

Unità 1

Sup. netta 100.70 mq

Periodo	Consumi elettrici kWh	Produzione impianto fotovoltaico kWh	Immissione in rete Impianto fotovoltaico kWh	Consumi elettrici standard * kWh	Consumi elettrici risc./raff. kWh	Costo generale elettricità ** Euro	Costo risc/raff Euro
OTT. 2010 - OTT. 2011	4653	476***	169	3700	1260	932	229
OTT. 2011 - OTT. 2012	4040	909	328	3700	921	644	137
OTT. 2012 - OTT. 2013	3819	1020	360	3700	779	599	115
OTT. 2013 - OTT. 2014	3330	1057	339	3700	373	575	53

* Stima derivante dai consumi elettrici precedenti di circa 3600 - 3800 kWh/a circa 850 €/anno

** Bilancio netto costo - incentivi

*** Impianto fotovoltaico in funzione dal 15 marzo 2011