

PROGETTARE EDIFICI PER IL 2020

Ka_Ba: un caso pratico di progettazione
di un Net Zero Energy Solar Building in Pianura Padana

KlimArK consulenze&progetti
arch.Claudio PELLANDA – pellanda@klimark.it

Collegio dei Geometri e Geometri Laureati
Collegio Periti Industriali e Periti
Industriali Laureati
Provincia di Udine



Concorso Nazionale ANIT "Un Progetto al Sole 2011": 1°Premio a Ka_Ba

2/27



“ miglior edificio energeticamente efficiente in regime invernale ed estivo “

Costi MONITORATI per riscaldamento + acqua calda sanitaria 0,76 €/m2 anno

Pari a 76 € ogni 100 m2.

Massima temperatura interna agli ambienti abitati in 3 estati trascorse 26,7 °C in assenza di impianto di condizionamento. Surplus produzione elettrica 884 kWh/anno



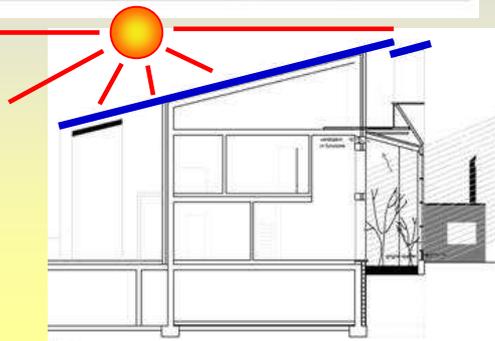
Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



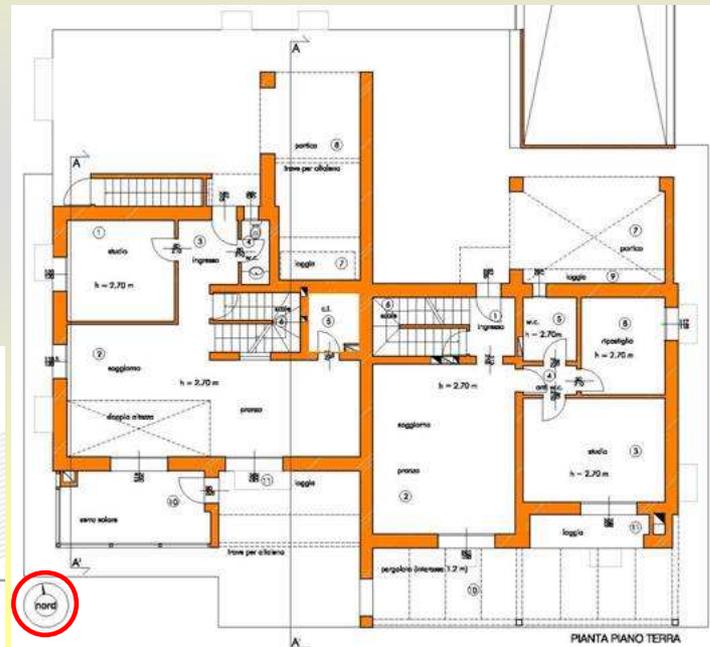
collocazione ed orientamento



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



ASSE MAGGIORE EST-OVEST
UNICA FALDA RIVOLTA A NORD
MAX ALTEZZA FACCIATA SUD
MIN ALTEZZA FACCIATA NORD



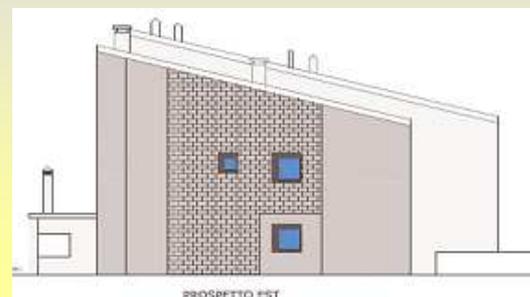
rapporto superfici trasparenti-opache



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



FINISTRATURE CALIBRATE
IN RELAZIONE
ALL'ESPOSIZIONE



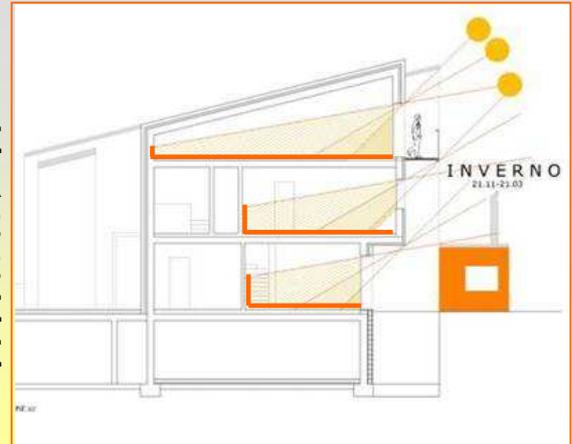
guadagno solare invernale & difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



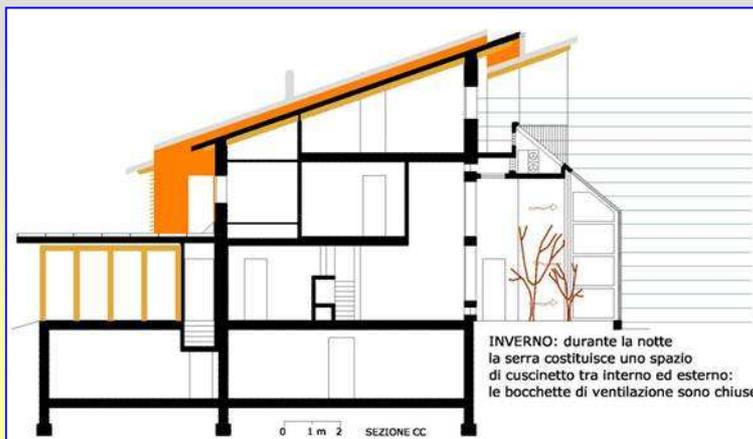
GEOMETRIE PER OMBREGGIARE LE CHIUSURE TRASLUCIDE IN ESTATE



guadagno solare invernale & difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



guadagno solare invernale



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



**GUADAGNO
SOLARE
INVERNALE
IL 5.11.2010
22,6 °C A
IMPIANTO
NON ANCORA
ATTIVATO**

confronto tra costi per riscaldamento ed a.c.s. prima & dopo

**COSTO MEDIO RILEVATO PER RISCALDAMENTO
E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
0,76 Euro/m2 anno**

Fam.1	gasolio (l)	IERI		OGGI	DIFF
05-mar-09	1000				
24-ott-08	1000				
02-gen-08	1000	valori medi x anno		inverno	risparmio
08-gen-07	1500	litri	euro	2008-09	
	4500	2250	2362	220 *	2142,5 - 91%
Fam.2	gasolio (l)				
feb-05	1000				
dic-05	1000				
set-06	1600				
set-07	995	valori medi x anno		inverno	risparmio
set-08	0	litri	euro	2008-09	
	4595	1150	1207	220 *	987 -82% (volume -riscaldato +44%)

* i costi riportati sono calcolati per utilizzo di metano come combustibile, per essere confrontabili con la più parte degli edifici italiani.
Ka_Ba è invece servito da generatore a biomassa. Le spese reali sono inferiori a quelle qui esposte (120+120=240 Euro medie annue totali)



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



confronto tra costi per riscaldamento ed a.c.s. prima & dopo

anni	prima	dopo	risparmio
1	3570	440	3130
2	3713	458	3255
3	3861	476	3385
4	4016	495	3521
5	4176	515	3662
6	4343	535	3808
7	4517	557	3960
8	4698	579	4119
9	4886	602	4284
10	5081	626	4455
11	5284	651	4633
12	5496	677	4818
13	5716	704	5011
14	5944	733	5212
15	6182	762	5420
16	6429	792	5637
17	6687	824	5862
18	6954	857	6097
19	7232	891	6341
20	7521	927	6594
21	7822	964	6858
22	8135	1003	7133
23	8461	1043	7418
24	8799	1084	7715
25	9151	1128	8023

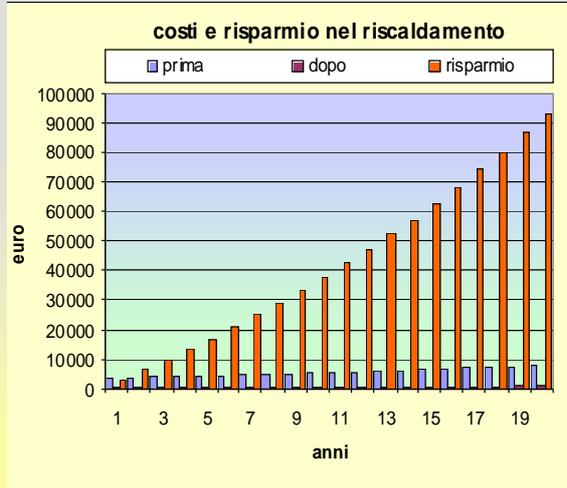
- 16.953 €

- 37.579 €

- 93.205 €

- 130.352 €

**CALCOLO DEL V.A.N.
A 5,10,15,20
E 25 ANNI**

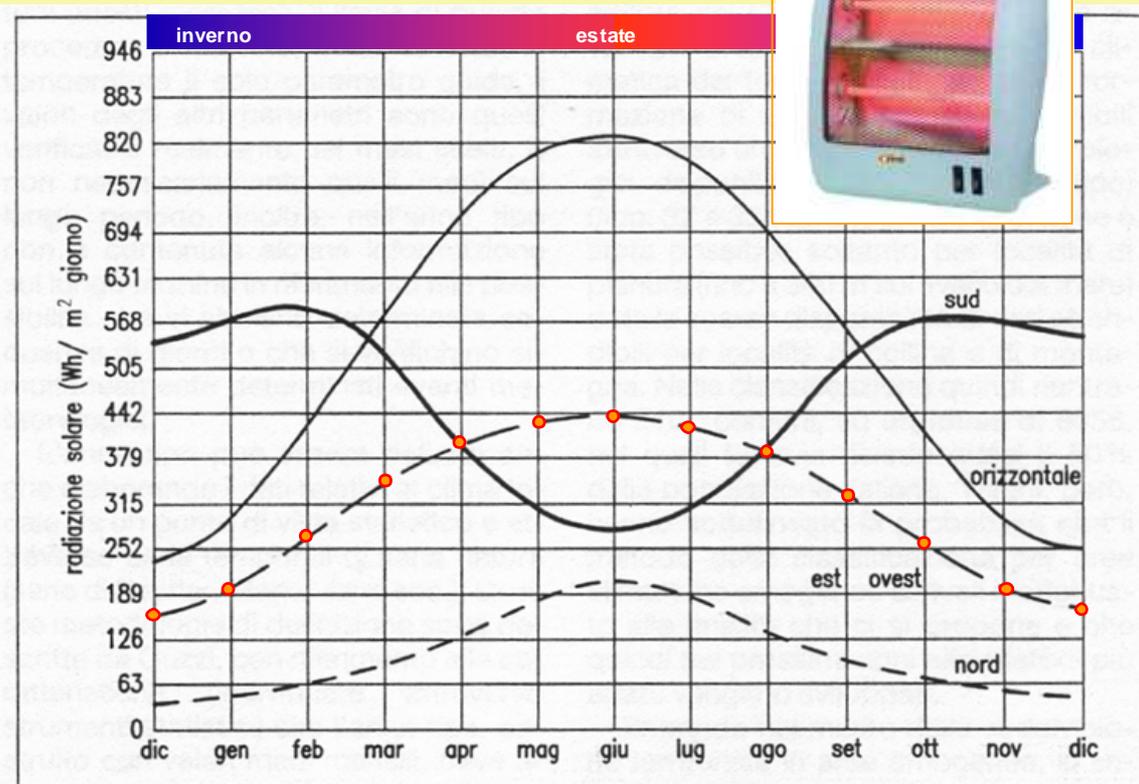


Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



strategie progettuali di difesa termica estiva

Stufa elettrica: potenza 400-800 W



tratto da Mazria Edward, Sistemi solari passivi, Editore Franco Muzzio, Padova 1980



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



strategie progettuali di difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine

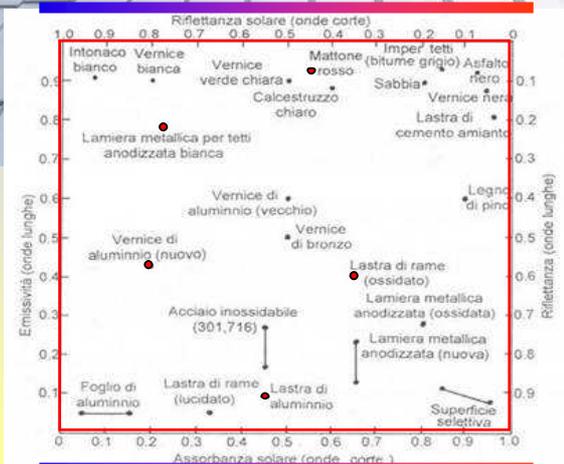
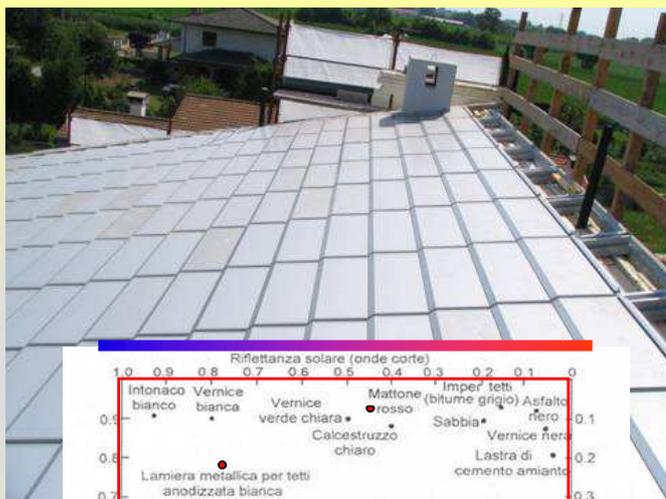


Fig. 2.15. Assorbanza e riflettanza solari (onde corte), ed emissività e riflettanza della radiazione infrarossa (onde lunghe), per diversi tipi di materiali edili.

tratto da Grosso Mario, Il raffrescamento passivo degli edifici, ed. Maggioli, Mi 1997

SISTEMA DI COPERTURA AD ELEVATA RIFLETTANZA SOLARE



strategie progettuali di difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



SOPRA: alcune immagini dell'assetto di prova (posa della copertura - acquisitori dati - sonde & dimatizzatori)

Sotto: esiti di test comparativi termofluidodinamici per la determinazione delle prestazioni di difesa termica passiva estiva.
Responsabili del test: Ing. Italo **Meroni**, Ing. Roberto **Lollini**, Ing. Ludovico **Danza**.

Progetto di Ricerca ITC-CNR + Mazzonetto S.p.A. + DISET Politecnico di Torino (2005-2007)

Responsabili Scientifici:

Arch. Vittorio **GALIMBERTI** (ITC-CNR), Arch. Claudio **PELLANDA** (Mazzonetto SpA), Prof. Riccardo **NELVA** (Politecnico di Torino) -

DATI PRESTAZIONALI E RAFFRONTO	Copertura con manto metallico suuscino in PSE - [LARES Plus]	Copertura con tegole in cemento	variazione %
Temp.aria vent. °C	43 °C	50 °C	+ 16%
Vel.aria cm/sec	16,5 cm/sec	14,0 cm/sec	- 15%
P.P.D.	0-11 %	0-24 %	+0 ÷ +118%
Consumo energetico (condizionamento estivo)	- 20% x	x	-



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



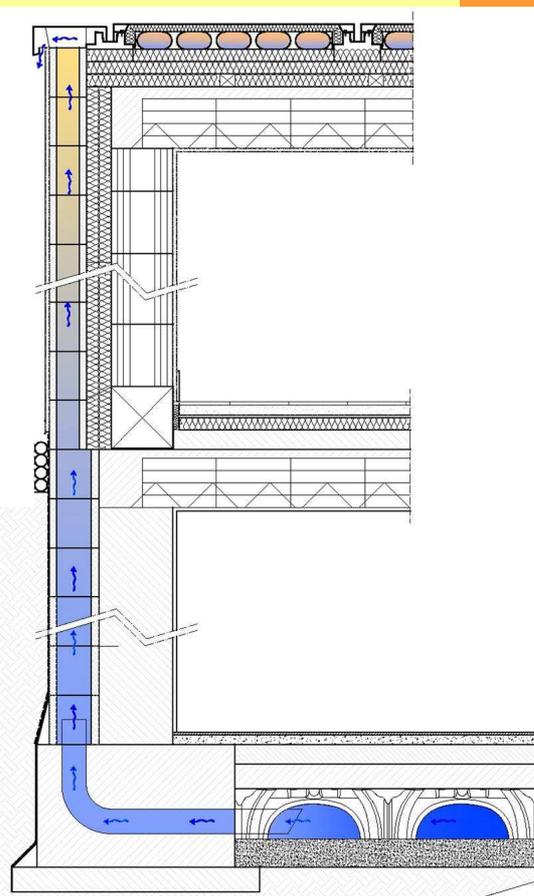
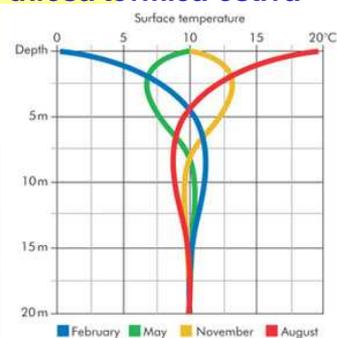
**SISTEMA DI PARETE MASSIVA VENTILATA
PARTIZIONI MASSIVE
SOLAI IN LATEROCEMENTO**



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



SISTEMA DI PARETE MASSIVA VENTILATA



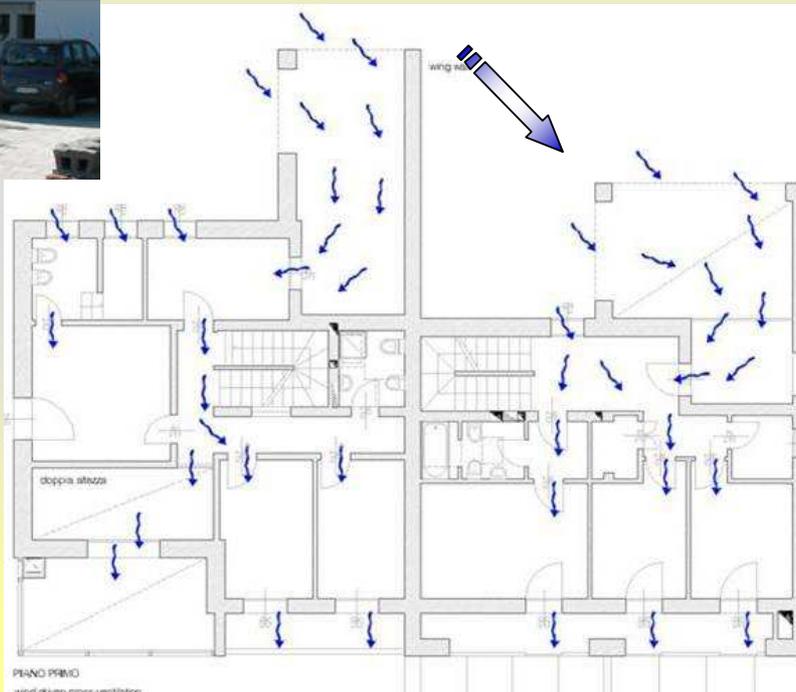
strategie progettuali di difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



WING WALLS PER WIND DRIVEN CROSS VENTILATION



strategie progettuali di difesa termica estiva



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



PERCORSI PER LA WIND DRIVEN CROSS VENTILATION

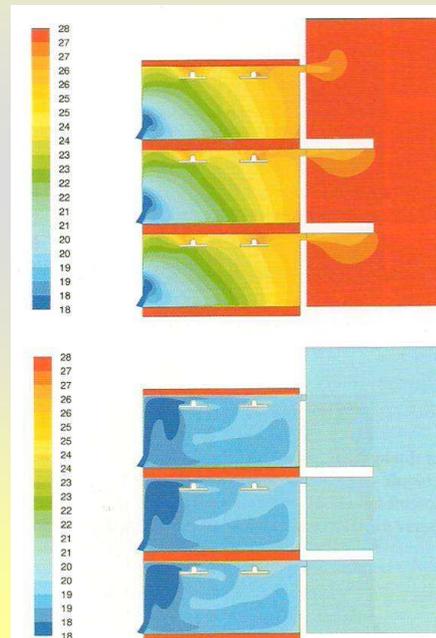


esiti di simulazione: temperature massime e ventilazione naturale notturna

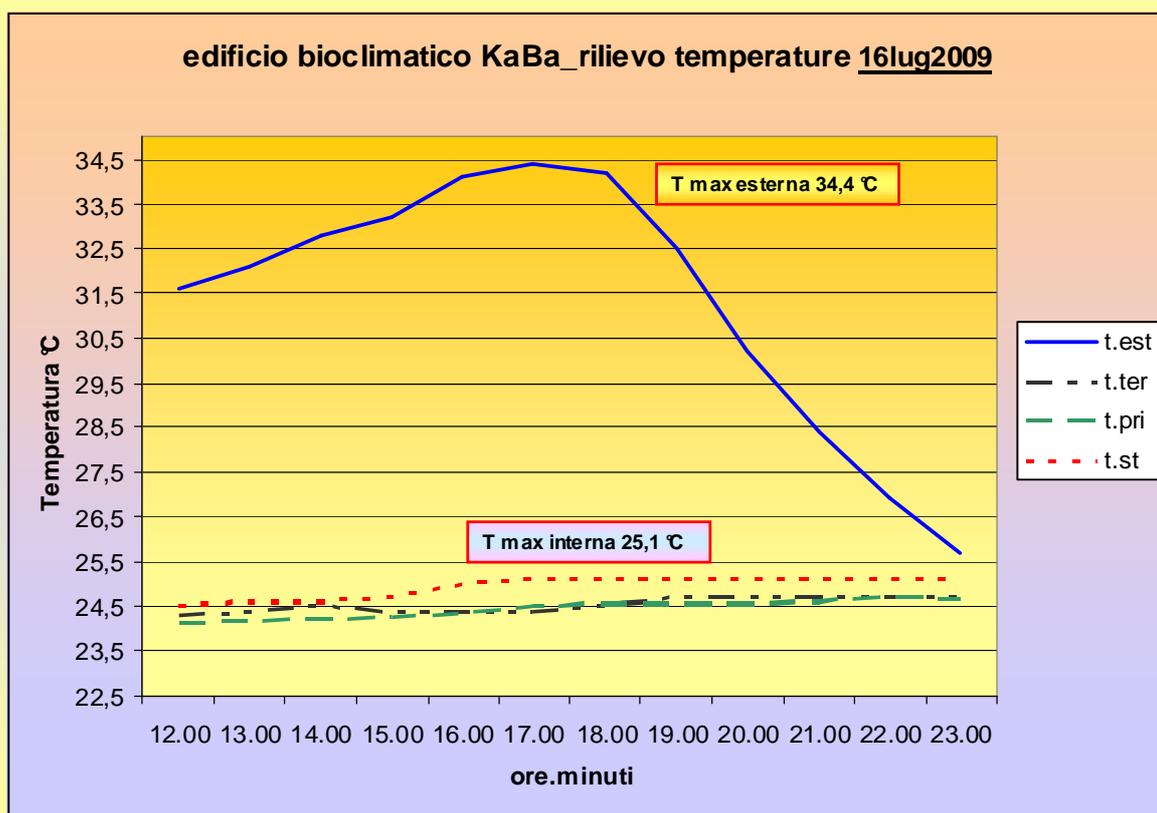
TEMPERATURE [°C]				
ora	aria esterna	aria interna	media radiante	operante interna
1	22,16	25,06	27,12	26,09
2	21,56	24,87	27,23	26,05
3	21,08	24,72	27,31	26,01
4	20,72	24,60	27,36	25,98
5	20,60	24,57	27,39	25,98
6	20,84	24,66	27,39	26,02
7	21,44	26,14	26,36	26,25
8	22,52	26,22	26,40	26,31
9	24,08	26,37	26,48	26,43
10	25,88	26,51	26,54	26,52
11	27,92	26,62	26,56	26,59
12	29,84	26,70	26,55	26,62
13	31,28	26,72	26,50	26,61
14	32,24	26,69	26,43	26,56
15	32,60	26,63	26,34	26,49
16	32,24	26,52	26,25	26,39
17	31,40	26,45	26,22	26,34
18	30,08	26,40	26,23	26,31
19	28,52	26,92	25,78	26,35
20	26,96	26,47	26,11	26,29
21	25,64	26,09	26,41	26,25
22	24,44	25,74	26,66	26,20
23	23,48	25,46	26,86	26,16
24	22,76	25,24	27,01	26,13

A fianco: esiti di simulazione dinamica per la determinazione delle temperature massime interne nel giorno più caldo dell'anno in caso di corretta conduzione dell'edificio.

Sotto: esiti di simulazione dinamica per la determinazione delle temperature dell'aria a bulbo secco in assenza di ventilazione naturale trasversale notturna e a 10 minuti dalla sua attivazione.



esiti di monitoraggio nell'edificio abitato



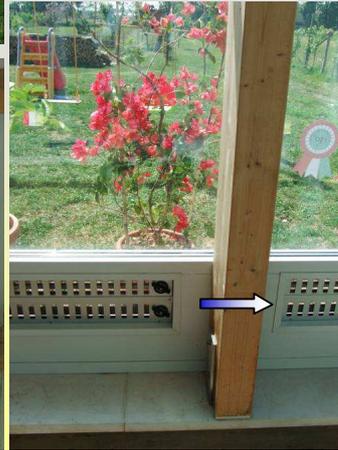
Temperatura massima dell'estate 2009 all'interno del sottotetto non abitabile a fine agosto: 27,1 °C
 Temperatura massima dell'estate 2010 all'interno del sottotetto non abitabile a fine agosto: 26,7 °C



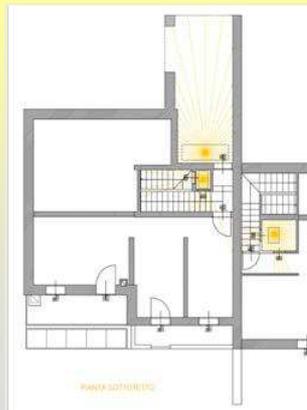
Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



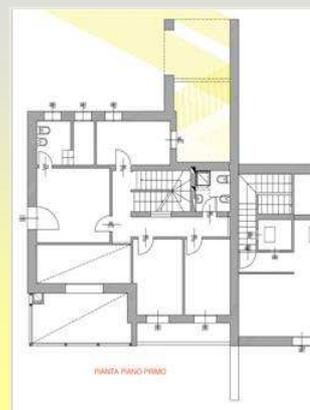
CONTROLLO ESTIVO SERRA



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



TECNICHE DI DAYLIGHTING



strategie progettuali per il risparmio di energia per l'illuminazione



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



**RISPARMIO ELETTRICO:
RIVELATORI DI PRESENZA,
ALIMENTAZIONE ACS
LAVATRICE/LAVAPIATTI,
COLLOCAZIONE FREEZER
IN LOCALE FRESCO**



più risparmio ma non meno comfort

**MASSIMI COMFORT E LIBERTA' GESTIONALE
PUR RISPARMIANDO NELL'ILLUMINAZIONE
POTENZA MASSIMA ASSORBITA 230 W**



Collegio dei Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



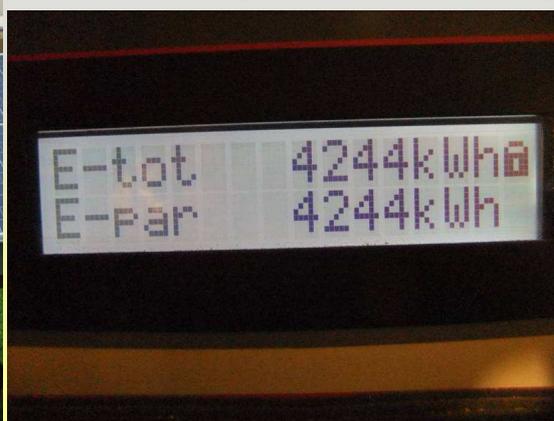


PRODUZIONE ENERGIA DA FOTOVOLTAICO

FABBISOGNO ELETTRICO:
3360 kWh/anno

PRODUZIONE FV 1° ANNO:
4244 kWh/anno

SURPLUS DI PRODUZIONE:
884 kWh/anno
(sola unità ovest)



strategie progettuali per il risparmio di acqua potabile



RISPARMIO E RECUPERO IDRICO



più risparmio ma non meno comfort



Collegio de i Geometri e Geometri
Laureati - Provincia di Udine



**IL RISPARMIO
COMPORTA
MAGGIOR
COMFORT,
COSCIENZA
ED AMBIENTE
PULITI**



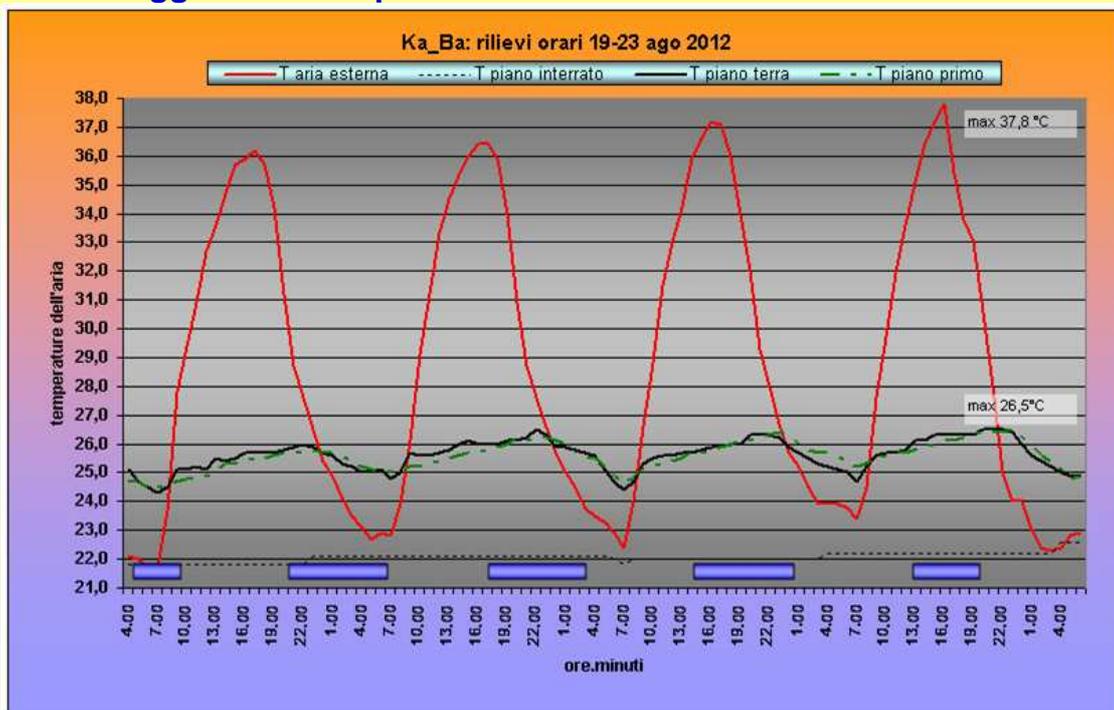
migliore edificio italiano energeticamente efficiente in inverno ed estate del 2011



Ka_Ba è stata inserita tra i siti di interesse degli EUROPEAN SOLAR DAYS 2012



Collegio dei Geometri e Geometri Laureati - Provincia di Udine



Ka_Ba è stata oggetto di monitoraggio dal 19 al 23 agosto 2012, con l'arrivo in Italia di "Lucifero", anticiclone magrebino che ha portato le temperature più alte dell'estate 2012 anche in Pianura Padana. La massima temperatura interna agli ambienti abitati è stata di **26,5 °C** contro i **37,8** esterni. Ka_Ba non è dotata di impianto di raffrescamento ma è ottimizzata per rimanere fresca naturalmente, attraverso diversi dispositivi bioclimatici. Il monitoraggio è stato eseguito nell'edificio stabilmente abitato da 9 persone, 5 adulti e 4 bimbi, dunque in presenza dei carichi interni tipici di questa situazione (N.B. non come nelle scommesse del cubo di ghiaccio in cui i carichi interni sono assenti come nelle case disabitate)



il Gruppo MEC Store ringrazia per l'attenzione
 rimane a disposizione per ogni esigenza di consulenza in
 collaborazione con



arch. Claudio PELLANDA
 pellanda@klimark.it

la presentazione è scaricabile dal sito www.klimark.it