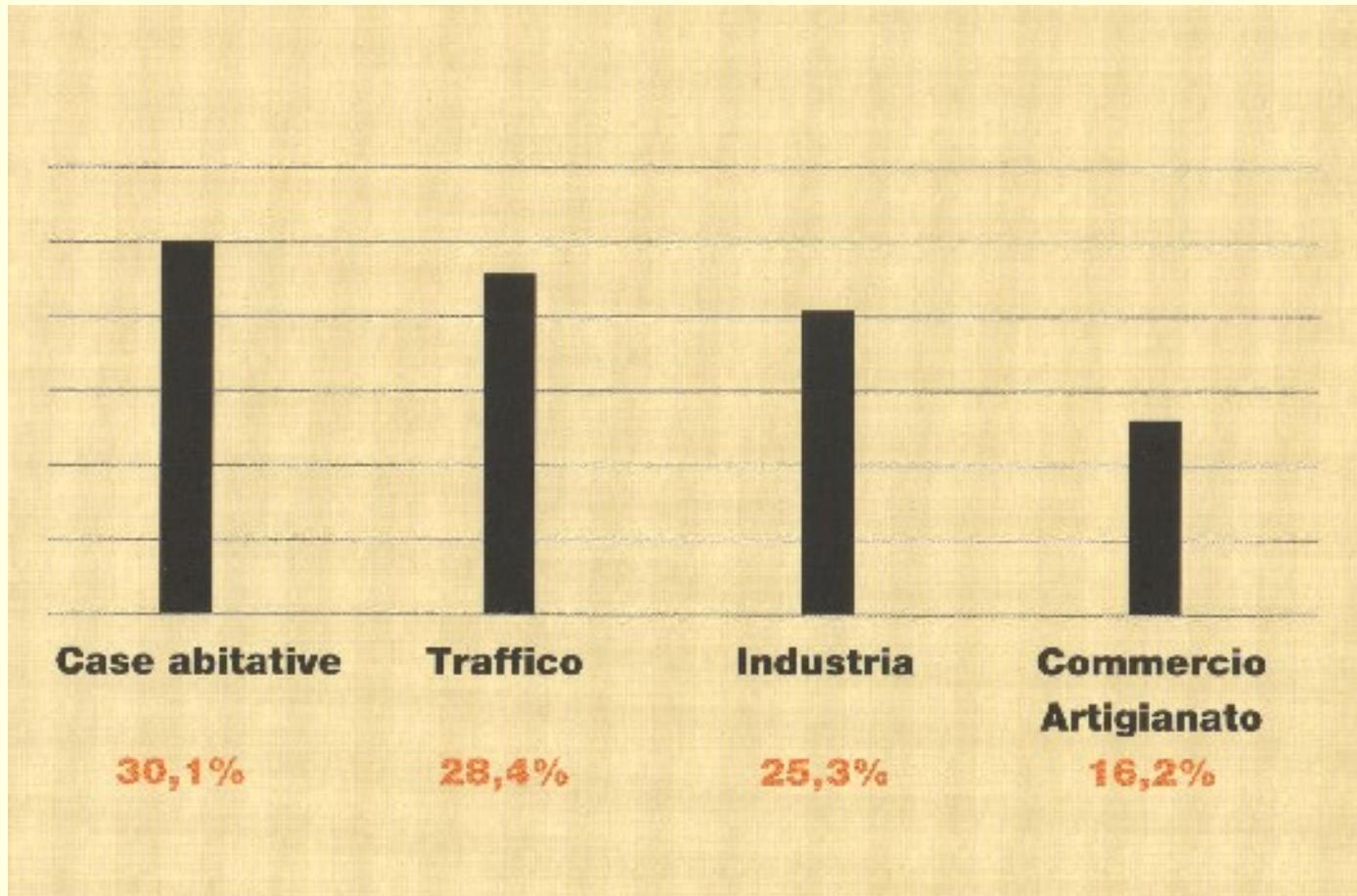


CASA IN LEGNO A BASSO CONSUMO ENERGETICO

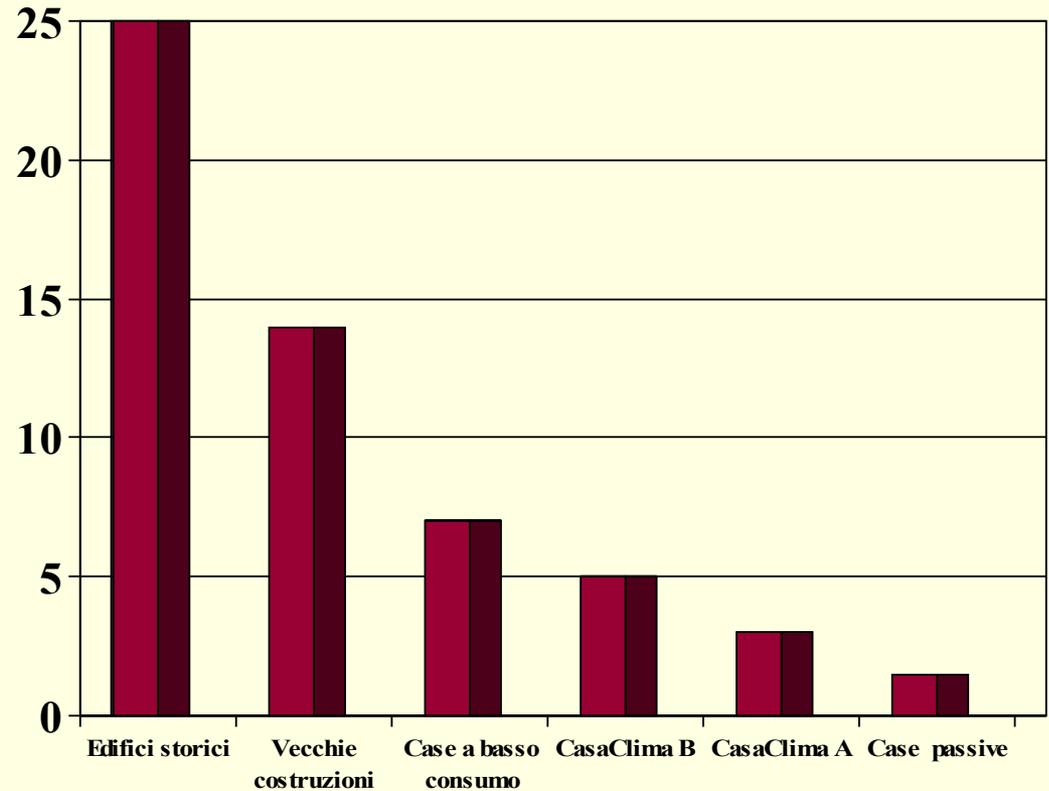
Perché consumare meno
Perché in legno
Esempio concreto
Costi

IL CONSUMO ENERGETICO



IL CONSUMO ENERGETICO

- IL CONSUMO MEDIO DEGLI EDIFICI E' C.A. 18-21 L/mq a
- GLI EDIFICI STORICI SONO UN PROBLEMA



arch. Pier Paolo Botteon

IL LEGNO



arch. Pier Paolo Botteon

CHE SI DICE DEL LEGNO?

■ IL LEGNO E' UN CATTIVO ISOLANTE

SBAGLIATO:

LA STRUTTURA ALVEOLARE DEL LEGNO CONSERVA IL CALORE. IL LEGNO E' UN PESSIMO CONDUTTORE DEL CALORE , A TUTTO VANTAGGIO DEL POTERE ISOLANTE

■ IL LEGNO NON E' RESISTENTE

SBAGLIATO:

IL LEGNO E' LEGGERO IN PROPORZIONE ALLA SUA ELEVATA RESISTENZA. VIENE USATO PER PONTI, CAPANNONI, PADIGLIONI, PALESTRE, ECC.

IL LEGNO E' FACILMENTE INFIAMMABILE

SBAGLIATO:

UNA TRAVE IN LEGNO RESISTE PIU' A LUNGO ALLE FIAMME RISPETTO AD UNA COLONNA DI CLS O DI ACCIAIO.



COLLASSO STRUTTURALE TORRI GEMELLE A NEW YORK



arch. Pier Paolo Botteon

CHE SI DICE DEL LEGNO?

■ IL LEGNO NON E' DUREVOLE

SBAGLIATO:

TANTISSIME CASE NEI CENTRI STORICI HANNO LA STRUTTURA PORTANTE IN LEGNO.

NELLE NOSTRE VALLI CI SONO MOLTI "TABIA" DEL '800

VENEZIA E' DA OLTRE 800 ANNI CHE POGGIA SU PALI DI LEGNO

IL PONTE DI RIALTO, HA UNA LUCE DI 28 M. E UNA LARGHEZZA DI 22 M.

LE FONDAMENTA POGGIANO SU TAVOLONI DI LARICE E 12.000 PALI DI OLMO.



CHE SI DICE DEL LEGNO?

■ IL LEGNO ATTIRA L'UMIDITA'

SBAGLIATO:

E' SOVENTEMENTE USATO PER AMBIENTI UMIDI COME PISCINE E SAUNE IN QUANTO FUNGE DA REGOLATORE DELL'UMIDITA'.

L'IMPORTANTE E' DARE LA POSSIBILITA' AL LEGNO DI ASCIUGARSI

■ IL LEGNO VIENE AGGREDITO DAI PARASSITI

SBAGLIATO:

IL LEGNO DA COSTRUZIONE, SE ESSICCATO CON LA CORRETTA TECNICA, NON VIENE AGGREDITO.

LE TRAVI IN LAMELLARE DEI NOSTRI TETTI NON PRESENTANO PROBLEMI DI AGGRESSIONE DAI PARASSITI

IL LEGNO SCARSEGGIA

SBAGLIATO:

E' DA DECENNI CHE IL BOSCO AVANZA SULLE AREE CON DESTINAZIONE A PRATO E PASCOLO.

IL NOSTRO PROBLEMA SONO COMUNQUE I COSTI E LA REPERIBILITA' DEL LEGNO GIUSTO PER REALIZZARE LE PARETI



LE STUTTURE IN LEGNO SONO ANTISISMICHE



arch. Pier Paolo Botteon

ESEMPIO CONCRETO: LA CASA DI SUSÀ'



impresa esecutrice:

Scavi e allacciamenti :

impianti termoidraulici:

impianti elettrici:

rivestimenti e cartongessi :

ALPECASA di Roberto Brugnara

AUTOTRASPORTI E SCAVI di MOSANER OSVALDO

BOSETTI BRUNO & C.

PIFFER DIEGO

DE PAOLI TIZIANO

- Progetto impianto termico : ing. Andrea Maistri
- Collaboratore tecnico esterno : Nucida Bruno

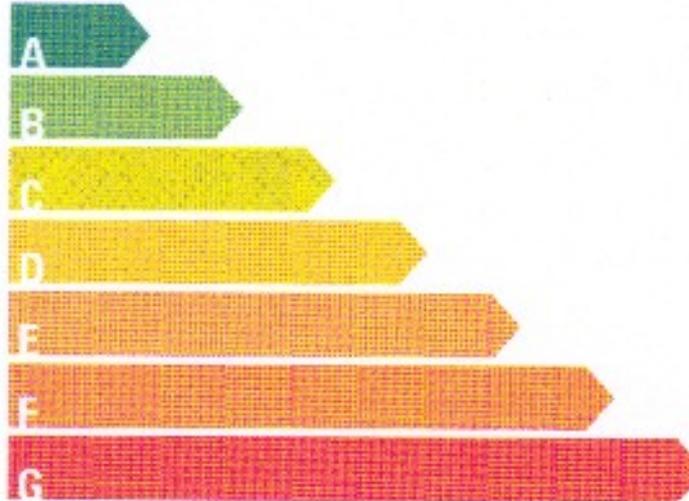
arch. Pier Paolo Botteon

INDICE TERMICO DELL'EDIFICIO

Indice termico dell'edificio
calcolato secondo i dati climatici di Bolzano

categoria di consumo di calore

basso fabbisogno di calore



alto fabbisogno di calore

scala

$HWB_{NGF} \leq 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} \leq 50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} \leq 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} \leq 90 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} \leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} \leq 160 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$HWB_{NGF} > 160 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

+ Più si riferisce a edifici, che vengono realizzati secondo i criteri ecologici stabiliti

LO STATO DEI LUOGHI PRIMA DEI LAVORI



arch. Pier Paolo Botteon

LA PREFABBRICAZIONE



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon

ISOLAZIONE DAL GAS RADON





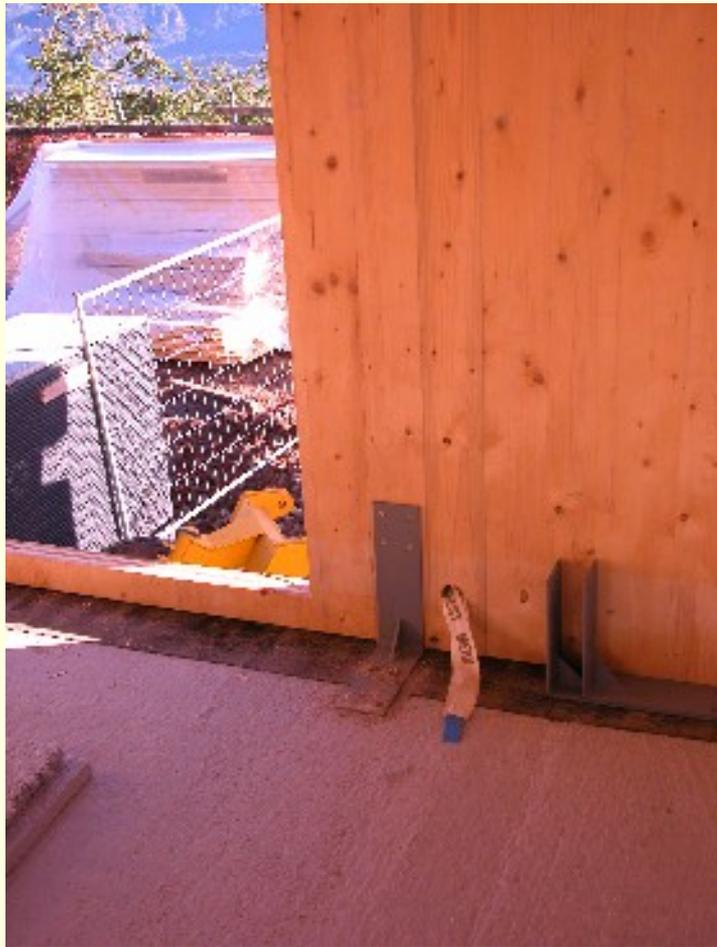
arch. Pier Paolo Botteon

LE PARETI SONO LAMELLE IN ABETE ROSSO DISPOSTE A CROCE



arch. Pier Paolo Botteon

LE PARETI



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon

STATICA

STATICA



Settore di Impiego solette/tetto

Le seguenti tabelle servono per il predimensionamento di elementi lenti ed per solette e tetto e non sostituiscono i calcoli di verifica delle travi e da parte del progettista. Il carico viene considerato come carico distribuito uniformemente sulla superficie perpendicolare al piano del perno, parallelo

alla direzione degli strati di copertura. Le prese di carico per la struttura della soletta ed i carichi di trasporto sono da applicarsi secondo le norme D.M. 1099. Il carico proprio di lenti ed non è contabilizzato e deve venire ancora preso in considerazione con la propria $W_{lenti\ ed}$ (vedi tabella a pagina 3).

Predimensionamento per campata portante singola



Carico sulla superficie in kN/m ²	lunghezza campata																				
	3,0 m			3,5 m			4,0 m			4,5 m			5,0 m			5,5 m			6,0 m		
	1500	1600	1700	1700	1800	1900	1900	2000	2100	2100	2200	2300	2300	2400	2500	2500	2600	2700	2700	2800	2900
2,0			81		85			91	105	105	115	125	115	125	135	125	142	162	142	162	180
2,5		81	85			105		105	115	115	125	135	125	135	142	142	162	180	162	180	195
3,0	81				105			115	115	115	125	135	135	142	142	142	162	180	162	180	195
3,5		85	105			115		115	125	125	135	142	142	162	162	162	180	195	180	195	205
4,0				105	115	125		125	135	135	142	142	142	162	162	162	180	195	180	195	205
4,5	85	105			125	135		135	142	142	162	162	162	180	180	180	195	205	195	205	215
5,0							115	125	135	135	142	142	142	162	162	162	180	195	180	195	205
5,5		105	115	125		135	142		142	162	162	162	162	180	180	180	195	205	195	205	215
6,0				125	135	142		142	162	162	180	180	180	195	195	195	205	215	205	215	225
6,5		115	125	135	142		142	162	162	162	180	180	180	195	195	195	205	215	205	215	225
7,0				135	142	162		162	180	180	195	195	195	205	205	205	215	225	215	225	235
7,5	115	125	135	142		162	162	162	162	180	180	180	195	195	195	205	215	205	215	225	
8,0		135	142	162	162		180	180	180	180	195	195	195	205	205	205	215	225	215	225	235



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon

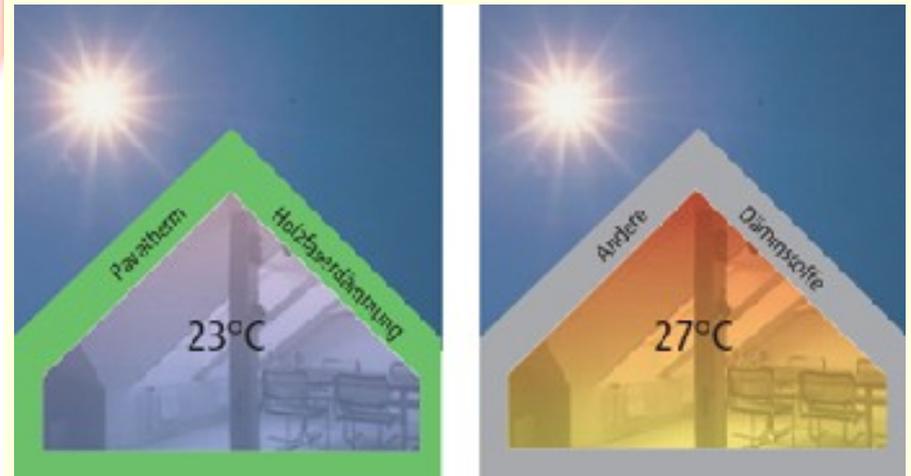


arch. Pier Paolo Botteon

■ IL SURRISCALDAMENTO ESTIVO

LO SFASAMENTO

I MATERIALI ISOLANTI DEVONO POSSEDERE UNA DENSITA' SPECIFICA ELEVATA, NONCHE' ALTA CAPACITA' DI ACCUMULO DEL CALORE E BASSA CONDUTTIVITA' TERMICA





arch. Pier Paolo Botteon

IL FREDDO, LA NEVE E LA PIOGGIA NON SONO PROBLEMI,
BASTA CHE IL LEGNO POSSA ASCIUGARSI.



arch. Pier Paolo Botteon

MULTIUSO DELLE PARETI

- LE PARETI IL LEGNO POSSONO ESSERE USATE ANCHE PER REALIZZARE LE SCALE INTERNE



COLLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI



arch. Pier Paolo Botteon

ISOLAZIONE INTERNA

L'isolamento

Spessore necessario
a pari isolamento termico



DOPPIO STRATO DI CARTONGESSO



arch. Pier Paolo Botteon

ISOLAZIONE DELLE PARETI ESTERNE



arch. Pier Paolo Botteon

PARTICOLARE ISOLAZIONE



LA CERTIFICAZIONE!!!

Diftutherm

Kante: **NK** Dicke: **60** mm
Chant: **NK** Epais.: **60** mm

Format / format : **1300 x 790 mm**
Anzahl / nombre : **30 Pl. / pan.**
Oberfläche / surface : **30.81 m²**

EN 13171 : $\lambda_D = 0.044$ W/m K $R_D = 1.35$ m² KW
EN 13171 : WF - EN 13171 - T4 - CS(10W);40 - TR5 - WS1.0 - MU5 - AF100
EN 13501-1 : Klasse E

Z-23.15-1429 $\lambda_A = 0.045$ W/m K DIN 4102 : B2
DIN 4108-10 : DAD-dg, DAD-dm, DZ, DI-dk, DI-dm, DEO-dg, DEO-dm, WAB-og, WAB-dm, WAP, WH, WI-dm, WTR

Fabr. Nr. / N° fabricat
Kontrolliert / contrôlé

CEU FORMEX
Z-8 1-823
Z-33 43-204
Z-23 15-1429
Z-33 47-628

**BIOLOGISCHER BAUSTOFF
MATERIAL BIOLAND**

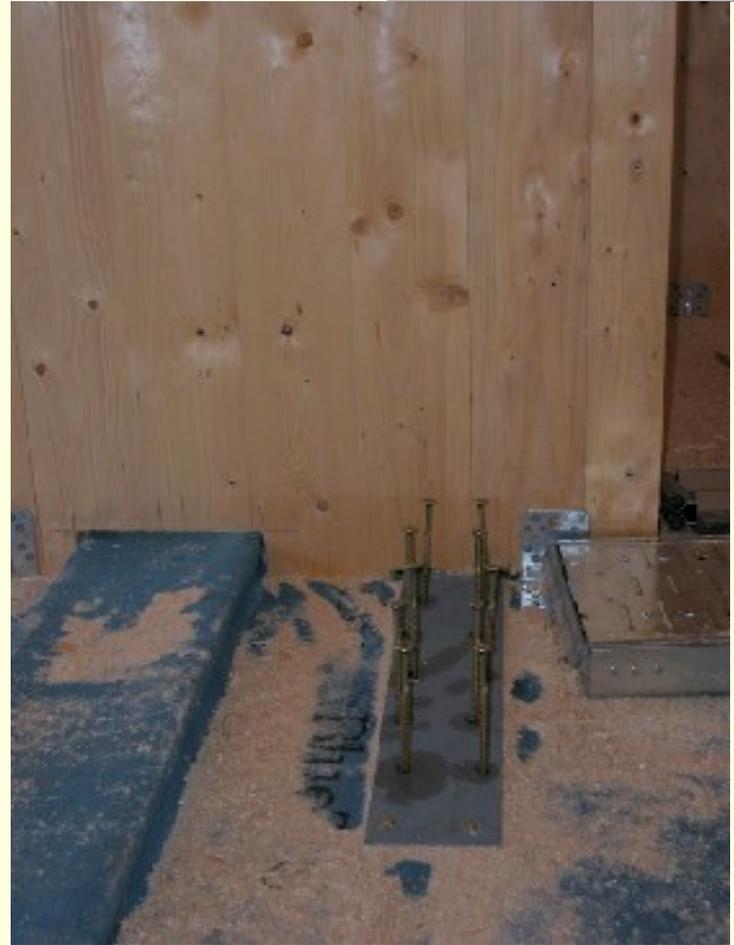
121011

6401089912

Holzfaser-Dämmplatten /
Panneaux isolants en fibres de bois

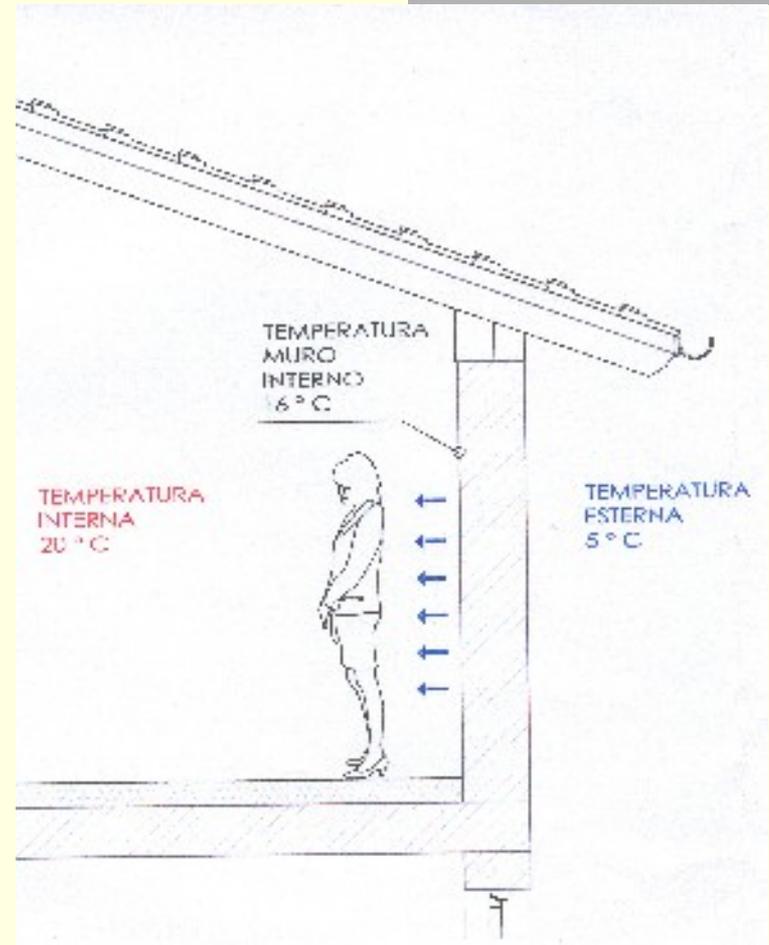
Hersteller / fabricant	Paxelax SA	CH-1701 Erlenberg	+41 (0)26
Hersteller / fabricant	Paxelax AG	CH-5300 Cham	+41 (0)41
Vertrieb Deutschland / Österreich	Paxelax GmbH	D-89256 Leutkirch	+49 7561
Vertrieb Italien / représentation Italie	Naturata-Beu	I-39012 Meran	+39 (0)47
Vertrieb Benelux / représentation Benelux	Paxelax Benelux	NL-8921 R.J. Stadium	+31 (0)5 9
Représentation France	Paxelax France Sàrl	F-82100 Valholes	+33 (0)5 8

ASSENZA DI PONTI TERMICI



IL BENESSERE TERMICO

- SE LA TEMPERATURA INTERNA DEL LOCALE E' DIVERSA DALLA SUPERFICIE INTERNA DELLA PARETE PERIMETRALE SI PROCURA UNO STRESS TERMICO AL CORPO UMANO.



CALDANA A SECCO



arch. Pier Paolo Botteon

RISCALDAMENTO A PAVIMENTO



arch. Pier Paolo Botteon

L'IMPIANTO TERMICO

■ CALDAIA A PELLETS

- I PELLETS DI LEGNA SONO UN COMBUSTIBILE ECOCOMPATIBILE
- TRUCIOLI DI SEGATURA DI LEGNO NON TRATTATO, SENZA AGGIUNTA DI COLLA
- REALIZZATI CON MACCHINARI A PRESSIONE PRENDONO LA FORMA DI PICCOLI ROTOLI CILINDRICI
- **L'IMPORTANTE E' CHE SIANO CERTIFICATI**



L'IMPIANTO TERMICO



arch. Pier Paolo Botteon

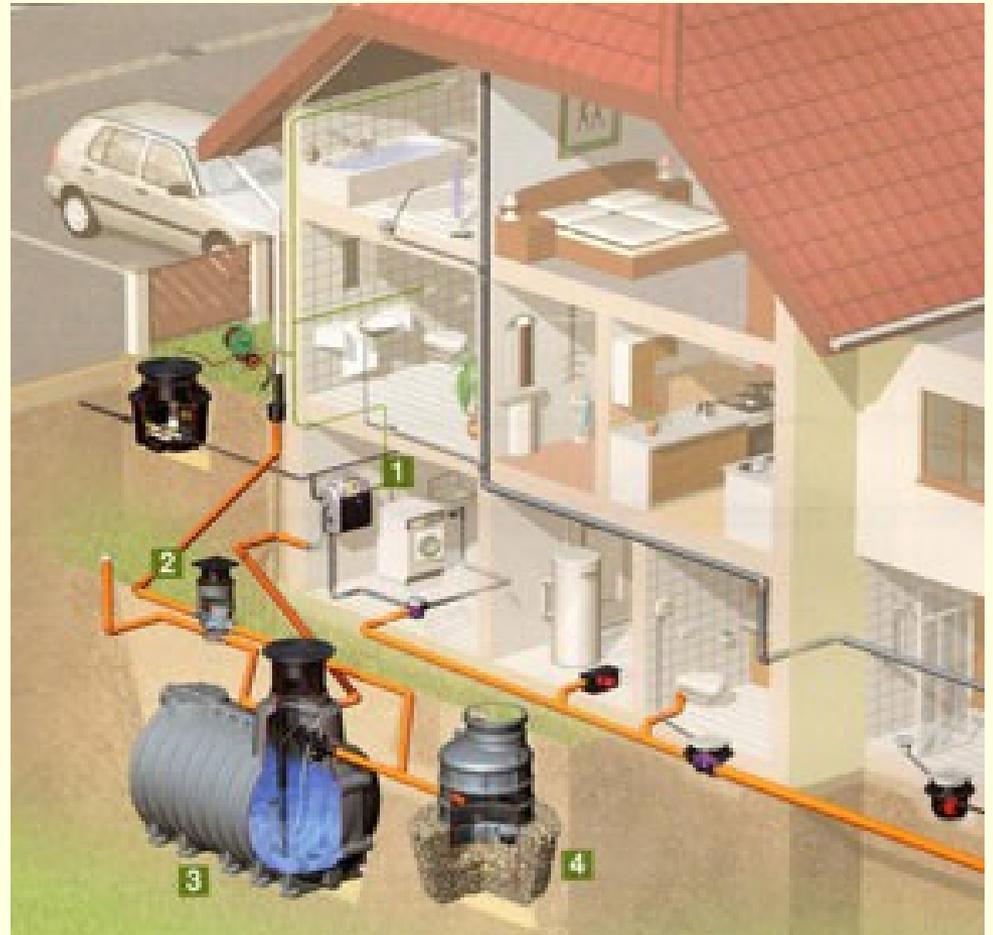
COLLETTORI SOLARI

- UTILIZZO DELL'ENERGIA SOLARE PER L'ACQUA SANITARIA E PER IL RISCALDAMENTO.
- UN CORRETTO POSIZIONAMENTO PER UN OTTIMALE RENDIMENTO



IL RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA

- IL RECUPERO ED IL RICICLAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE CONSENTE DI RISOLVERE MOLTI PROBLEMI LEGATI ALLA SCARSITÀ DI ACQUA ED AI SEMPRE PIÙ CRESCENTI COSTI DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.
- IN PARTICOLARE NELLE RESIDENZE GLI IMPIEGHI CHE SI PRESTANO AL RIUTILIZZO DI QUESTE ULTIME SONO IN PARTICOLAR MODO: IL RISCIAQUO DEI WC, I CONSUMI PER LE PULIZIE E IL BUCATO, L'INNAFFIAMENTO DEL GIARDINO



arch. Pier Paolo Botteon

FINALMENTE E' FINITA !!!



arch. Pier Paolo Botteon

LA TARGHETTA CASA CLIMA B

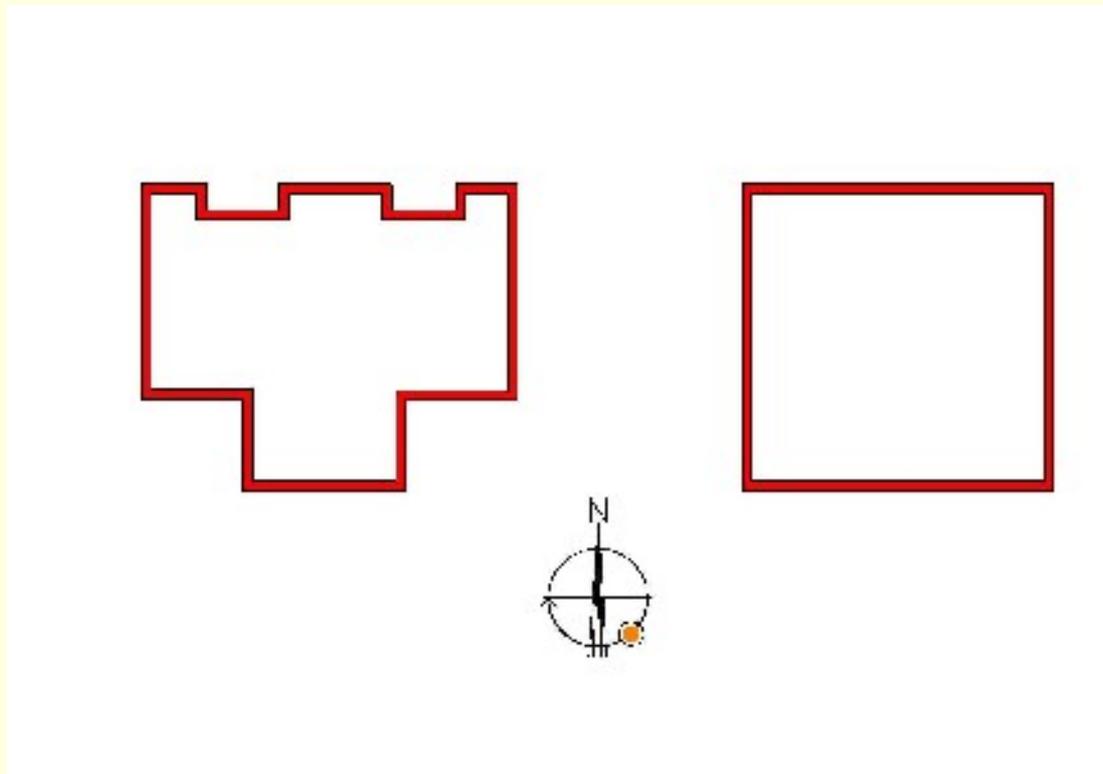
5 L/ma a



arch. Pier Paolo Botteon

LA MORFOLOGIA E L'ORIENTAMENTO

- LA CONFORMAZIONE MORFOLOGICA E L'ORIENTAMENTO DELL'EDIFICIO SONO DETERMINANTI NEL RISULTATO COSTI BENEFICI



CONFORMAZIONE MORFOLOGICA COMPATTA



arch. Pier Paolo Botteon

CASE IN LEGNO A BASSO CONSUMO ENERGETICO A FORNACE



arch. Pier Paolo Botteon

POSA IN OPERA DI GIUNTO IN POLISTIROLO NEL POGGIOLO IN C.A. PER ELIMINARE IL PONTE TERMICO



arch. Pier Paolo Botteon

IL GIUNTO TERMICO



arch. Pier Paolo Botteon

ISOLAZIONE DEL VANO SCALE



arch. Pier Paolo Botteon

ISOLAZIONE PARETI PERIMETRALI LOCALI INTERRATO



arch. Pier Paolo Botteon



arch. Pier Paolo Botteon

ASSEMBLAGGIO PANNELLI IN LEGNO E COPERTURA



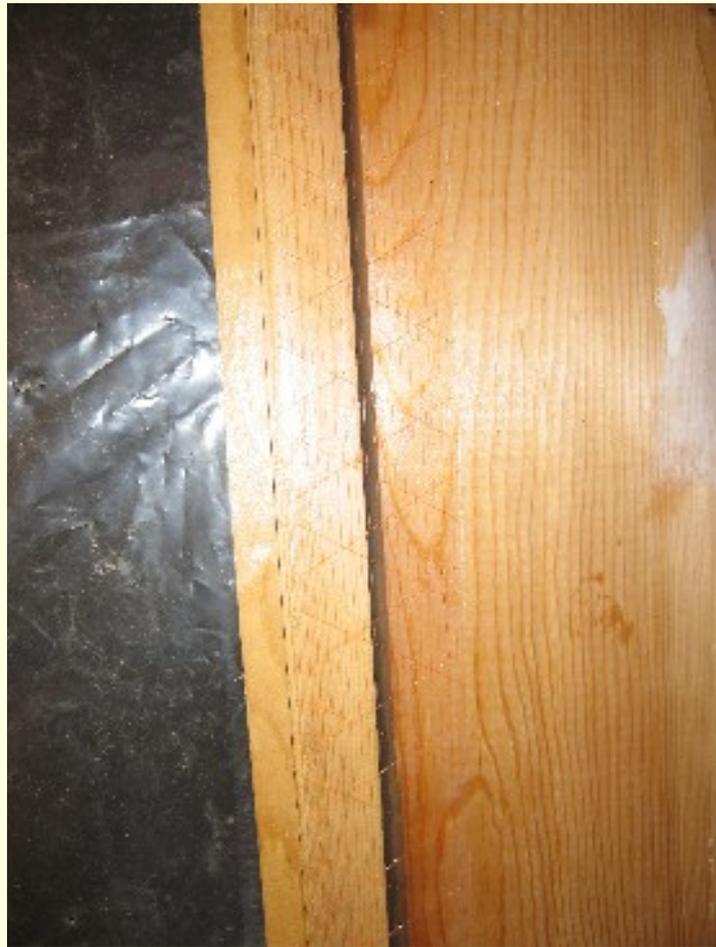
arch. Pier Paolo Botteon

FASI DELLA POSA IN OPERA DELLA ISOLAZIONE TERMICA ESTERNA



arch. Pier Paolo Botteon

TENUTA ALL'ARIA CON NASTRO ADESIVO



arch. Pier Paolo Botteon

VERIFICA DI TENUTA ALL'ARIA CON IL BLOWERDOOR



arch. Pier Paolo Botteon

PARETI ESTERNE

	LE LAVORAZIONI	€/MQ.	RIFERIMENTO PREZZO
	PITTURA INTERNA	€. 3,42	PREZZIARIO P.A.T.
	INTONACO CIVILE PER INTERNI	€. 13,86	PREZZIARIO P.A.T.
CASA TRADIZIONALE	LATERIZIO ALVEOLARE 38 CM	€. 66,00	PREZZIARIO P.A.T.
	INTONACO CIVILE PER ESTERNI	€. 19,39	PREZZIARIO P.A.T.
	PITTURA ESTERNA	€. 10,00	PREZZIARIO P.A.T.
	COSTO TOTALE PARETE	€. 112, 67	
	PITTURA INTERNA	€. 3,42	PREZZIARIO P.A.T.
CASA A BASSO CONSUMO in legno (5L/ mq a)	CARTONGESSO DOPPIO STRATO	€. 43,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	LINO 5 CM	€. 10,00	VALORI DI MERCATO
	PARETE LEGNO 8,5 CM.	€. 88,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	PANNELLI IN FIBRA ISOLANTE 6 + 6	€. 46,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	RASATURA	€. 15,00	VALORE DI MERCATO
	PITTURA ESTERNA	€. 10,00	PREZZIARIO P.A.T.
	COSTO TOTALE PARETE	€. 215,42	

PARETI ESTERNE

	LE LAVORAZIONI	€/MQ.	RIFERIMENTO PREZZO
	PITTURA INTERNA	€. 3,42	PREZZIARIO P.A.T.
	INTONACO CIVILE PER INTERNI	€. 20,61	PREZZIARIO P.A.T.
CASA A BASSO CONSUMO TRADIZIONALE	LATERIZIO ALVEOLARE 30 CM	€. 51,90	PREZZIARIO P.A.T.
	ISOLAZIONE CON PANNELLI ISOLANTI TIPO STIRODUR 16 CM	€. 32,82.	PREZZIARIO P.A.T.
	RASATURA	€. 15,00	VALORE DI MERCATO
	PITTURA ESTERNA	€. 10,00	PREZZIARIO P.A.T.
	COSTO TOTALE PARETE	€. 133,75	
CASA A BASSO CONSUMO IN LEGNO (5L/ mq a)	PITTURA INTERNA	€. 3,42	PREZZIARIO P.A.T.
	CARTONGESSO DOPPIO STRATO	€. 43,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	LINO 5 CM	€. 10,00	VALORI DI MERCATO
	PARETE LEGNO 8,5 CM.	€. 88,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	PANNELLI IN FIBRA ISOLANTE 6 + 6	€. 46,00	PREZZIARIO CASE IN LEGNO BZ
	RASATURA	€. 15,00	VALORE DI MERCATO
	PITTURA ESTERNA	€. 10,00	PREZZIARIO P.A.T.
	COSTO TOTALE PARETE	€. 215,42	

EDIFICIO Di 500 mc. - 1 unità immobiliare

	QUANTITÀ	CASA CIVILE AL PASO		CASA TRADIZIONALE CIVILE		CASA TRADIZIONALE	
		PREZZO	TOTALE	PREZZO	TOTALE	PREZZO	TOTALE
PARETI ESTERNE	20,6	€ 315,42	€ 43.084,00	€ 133,00	€ 26.710,00	€ 115,67	€ 22.534,00
PARETI INTERNE	18,0	€ 60,00	€ 10.800,00	€ 55,00	€ 11.800,00	€ 65,00	€ 11.800,00
SOLAI	30,0	€ 157,00	€ 51.400,00	€ 58,00	€ 17.200,00	€ 85,00	€ 17.200,00
COBERTURA	15,0	€ 170,00	€ 22.100,00	€ 175,00	€ 22.100,00	€ 150,00	€ 19.500,00
SCALFO-CALDO	20,0	€ 63,00	€ 12.600,00	€ 30,00	€ 6.000,00	€ 30,00	€ 6.000,00
PAVIMENTO	20,0	€ 40,00	€ 8.000,00	€ 40,00	€ 8.000,00	€ 35,00	€ 8.000,00
FORTE INTERNE	1,6	€ 350,00	€ 3.000,00	€ 305,00	€ 1.000,00	€ 300,00	€ 3.000,00
SFRAMMENTI	5	€ 370,00	€ 4.290,00	€ 450,00	€ 4.050,00	€ 450,00	€ 4.050,00
IMP. ELETTRICO	7	€ 10.050,00	€ 10.000,00	€ 10.500,00	€ 10.000,00	€ 10.050,00	€ 10.000,00
IMP. IDRAULICO	4	€ 11.650,00	€ 13.000,00	€ 12.000,00	€ 13.000,00	€ 13.650,00	€ 13.000,00
			€ 158.274,00		€ 122.710,00		€ 115.064,00
Aumento %			30,43	Aumento %			3,84
				Costo base (C/Promotore)			

EDIFICIO Di 5000 mc. - 17 unità immobiliari

	QUANTITÀ	CASA CIVILE AL PASO		CASA TRADIZIONALE CIVILE		CASA TRADIZIONALE	
		PREZZO	TOTALE	PREZZO	TOTALE	PREZZO	TOTALE
PARETI ESTERNE	1230	€ 315,42	€ 388.075,60	€ 133,00	€ 164.637,00	€ 115,67	€ 130.857,50
PARETI INTERNE	1080	€ 60,00	€ 48.000,00	€ 55,00	€ 57.810,00	€ 65,00	€ 57.810,00
SOLAI	1680	€ 157,00	€ 261.360,00	€ 58,00	€ 137.640,00	€ 85,00	€ 137.640,00
COBERTURA	900	€ 170,00	€ 85.000,00	€ 175,00	€ 85.000,00	€ 150,00	€ 75.000,00
SCALFO-CALDO	1600	€ 63,00	€ 101.080,00	€ 30,00	€ 48.000,00	€ 30,00	€ 48.000,00
PAVIMENTO	1600	€ 40,00	€ 64.000,00	€ 40,00	€ 64.000,00	€ 35,00	€ 64.000,00
FORTE INTERNE	150	€ 350,00	€ 45.000,00	€ 305,00	€ 45.000,00	€ 300,00	€ 45.000,00
SFRAMMENTI	150	€ 370,00	€ 70.500,00	€ 450,00	€ 67.500,00	€ 450,00	€ 67.500,00
IMP. ELETTRICO	17	€ 5.000,00	€ 80.000,00	€ 10.500,00	€ 170.000,00	€ 10.050,00	€ 170.000,00
IMP. IDRAULICO	17	€ 8.000,00	€ 138.000,00	€ 12.000,00	€ 201.000,00	€ 13.650,00	€ 221.000,00
			€ 1.364.776,00		€ 1.084.237,00		€ 1.028.137,50
Aumento %			12,32	Aumento %			1,61
				Costo base (C/Promotore)			

RISPARMIO SUL CONSUMO

- CASA DI 500 mc a 15 L/mq a - sup. mq. 200,00
Mq. 200 x 15 L/mq. a = circa €. 3.000,00
- CASA DI 500 mc a 5 L/mq. a - sup. mq. 200,00
Mq. 200 x 5 L/mq. A = circa €. 1.000,00

DOPO 10 ANNI RISPARMIATI €. 20.000,00

I VANTAGGI DI UNA CASA CLIMA IN LEGNO

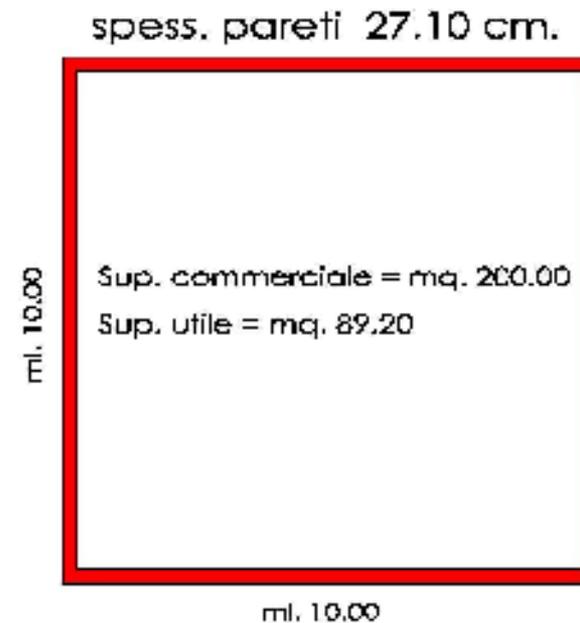
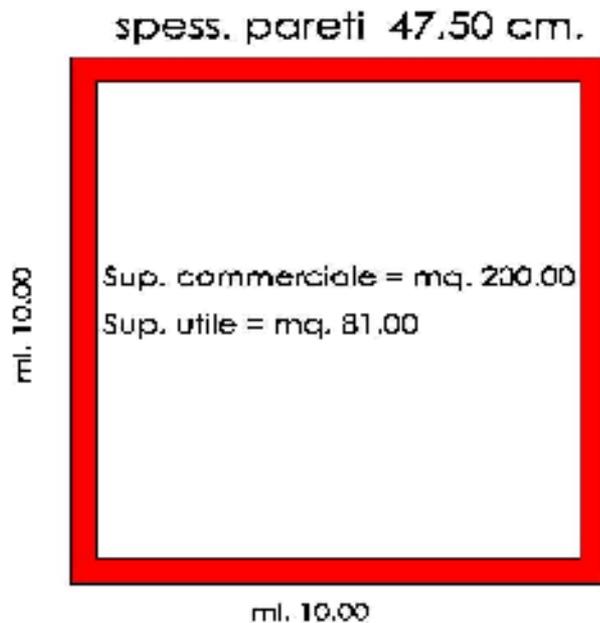
■ OLTRE AL RISPARMIO ENERGETICO !!!

SPESSORE PARETE A PARI CARATTERISTICHE TERMICHE

- Parete tradizionale - casaclima B = 47,50 cm.
- Parete in legno - casaclima B = 27,10 cm.

Edificio 500 mc.

Superficie commerciale 200 mq.



- EDIFICIO A DUE PIANI - differenza sup. utile mq. 16,40
- Valore di mercato Pergine €. 2.200,00 al mq.
- €. 2.200,00 x mq.16,40 = **€. 36.080,00**

MENO CONSUMA PIU' VALE

- LA “LEGGE “ DEL MERCATO IMMOBILIARE RITIENE CHE L’AUMENTO DEL RENDIMENTO ENERGETICO DI UN EDIFICIO PRODUCE UN AUMENTO COMMERCIALE DELLO STESSO

