



edifici a energia QUASI ZERO

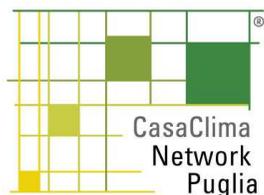


case passive • sostenibili • in classe A

BARI, 19 MARZO 2012

Politecnico di Bari - Aula Magna "Attilio Alto"

Il recupero energetico del patrimonio edilizio esistente



sede legale
via neghelli 85 ~ 70022 altamura/ba

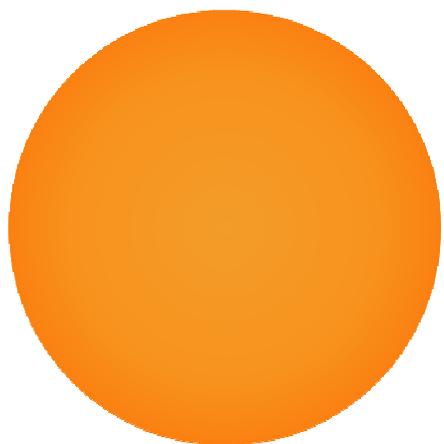
sede operativa
via nicola tridente 2 bis ~ 70125 bari

Arch. Gianfranco Marino
Presidente CasaClima Network Puglia

Argomenti: cosa vedremo



Conoscere per diventare CONSAPEVOLI 



Panoramica generale

PROBLEMATICHE: Patrimonio edilizio - Inquinamento - Costo dell'Energia



© Arch. Gianfranco Marino

Panoramica generale



PATRIMONIO EDILIZIO

NUOVI EDIFICI

1 - 2 % ogni anno

e si aggiungono a quelli esistenti.



ESISTENTI

= 98%

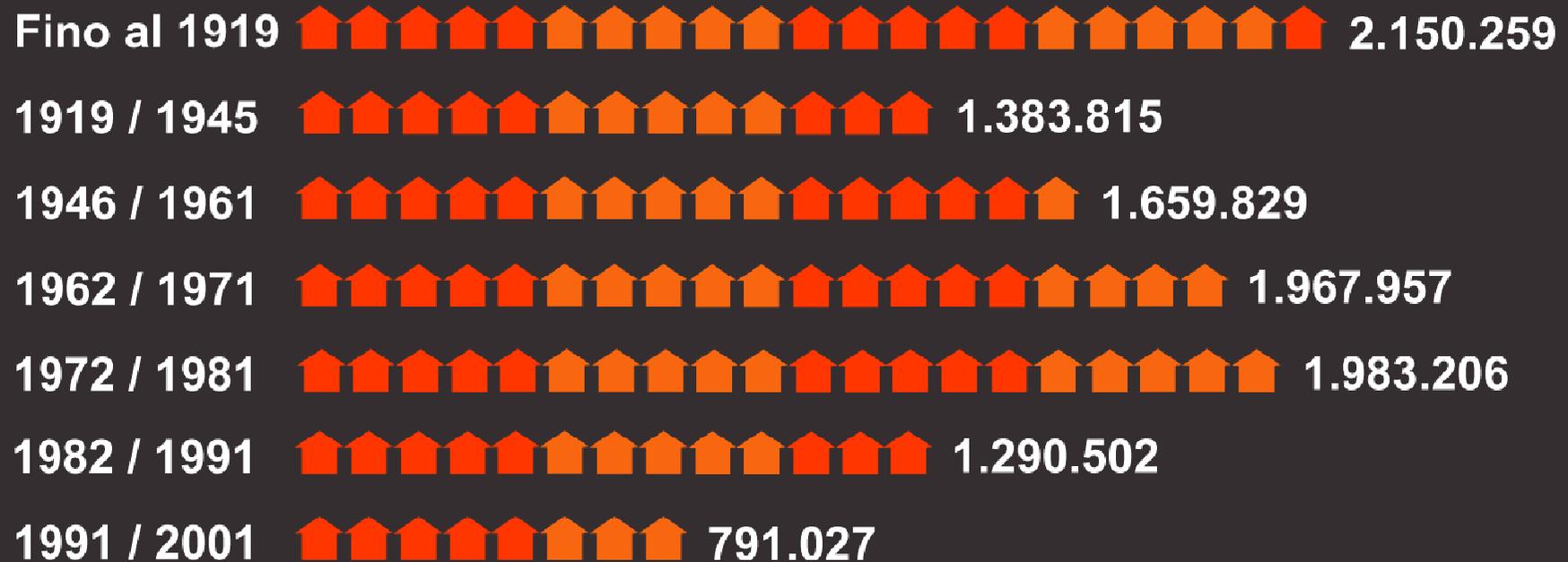
PROBLEMA !!!!

e la maggior parte costruiti prima del 1991.

Panoramica generale



Patrimonio edilizio italiano: ripartizione per anno di costruzione



Fonte: Istat censimento 2001 / Rielaborazione interna

Panoramica generale



CRITERI COSTRUTTIVI

NUOVI EDIFICI

1) Recepimento delle normative Europee

2) Devono essere realizzati con logiche rivolte al risparmio energetico ed all'utilizzo di fonti rinnovabili

Entro dicembre 2020 dovranno essere realizzati edifici NEARLY ZERO ENERGY (**DIRECTIVE 2010/31/EU**)



Panoramica generale



PATRIMONIO EDILIZIO

NUOVI ESISTENTI

- 1) Costruiti senza regole
- 2) Disperdono molta energia
- 3) Inquinano (emissioni CO₂)
- 4) Privi di comfort abitativo
- 5) Realizzati con materiali inquinanti

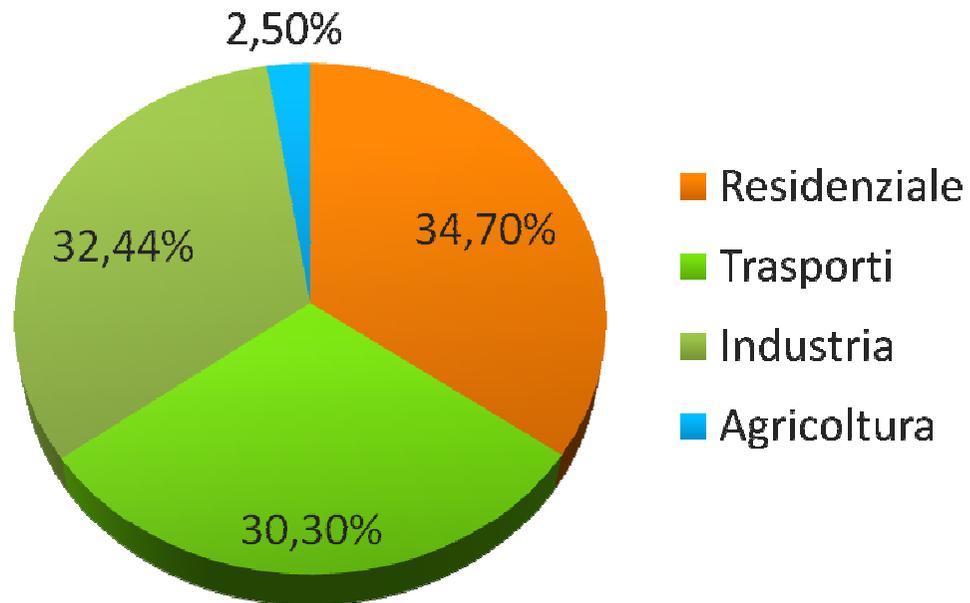


Panoramica generale



INQUINAMENTO

Causa d'inquinamento



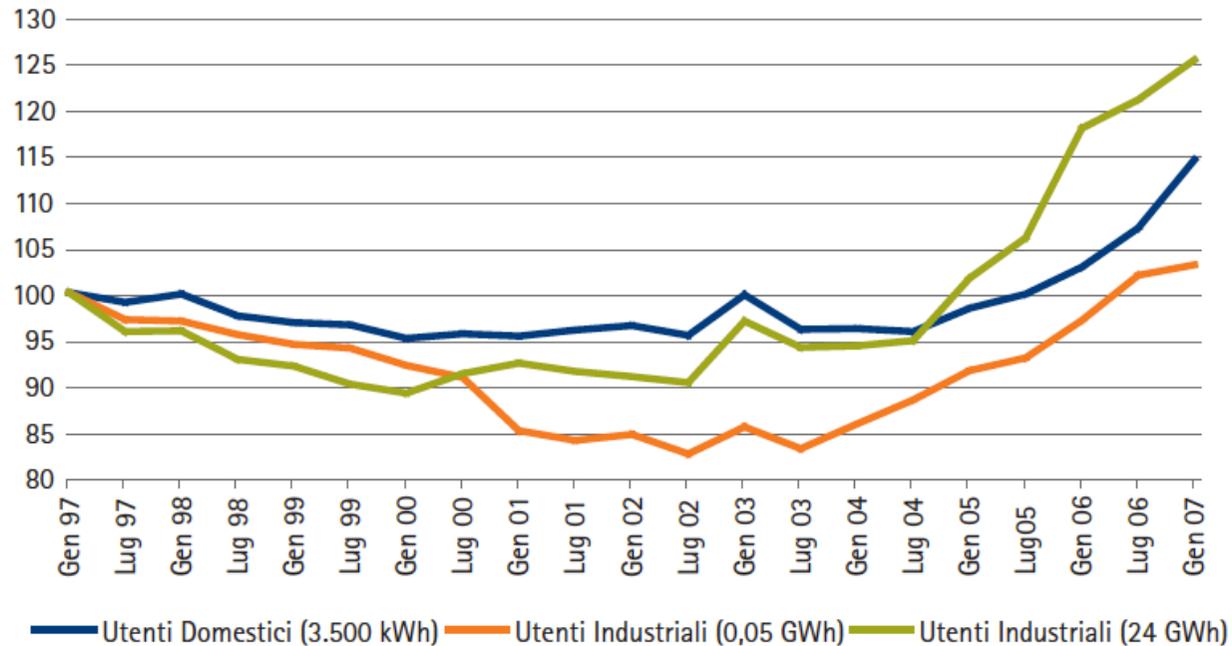
Panoramica generale



COSTI DELL'ENERGIA

Andamento dei prezzi finali dell'energia elettrica in Europa

Indici dei prezzi medi ponderati^(A) europei per tre tipologie di consumo (gennaio 1997 = 100)



(A) Prezzi medi al netto delle imposte ponderati sui consumi nazionali domestici/industriali dell'anno 2000 con riferimento a 16 paesi: i 15 paesi dell'Unione europea al 1° gennaio 2004 e la Norvegia.

Fonte: Elaborazione AEEG su dati Eurostat.



Panoramica generale



COSTI DELL'ENERGIA

Prezzi finali dell'energia elettrica per un consumatore industriale tipo

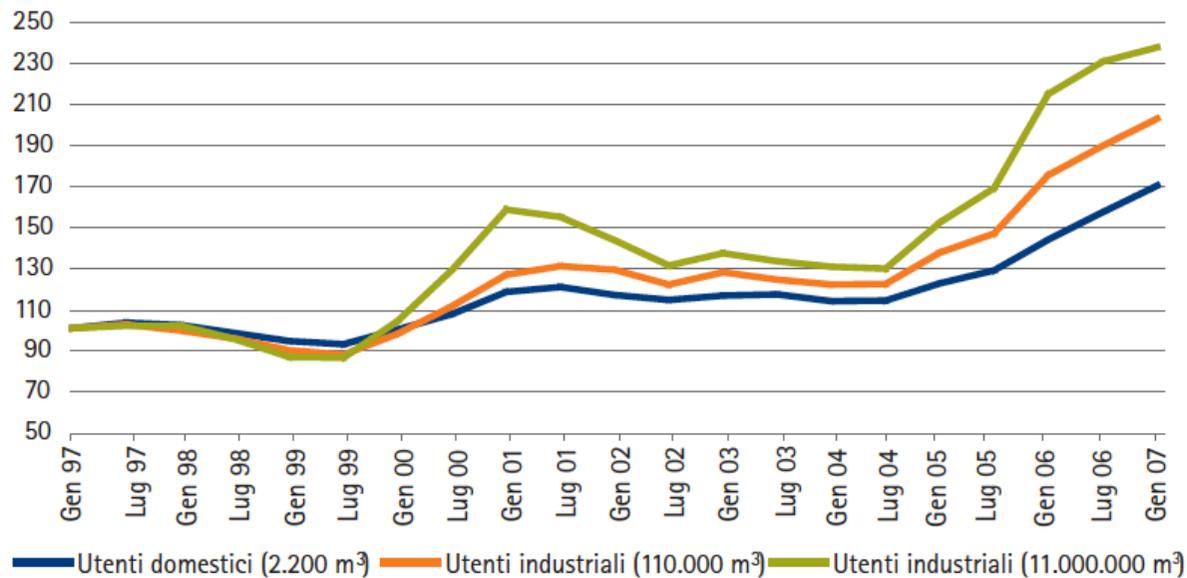
Prezzi al lordo delle imposte con consumi annui di 2.000 MWh, ¢€/kWh

	PREZZI A PARITÀ DI POTERE D'ACQUISTO		PREZZI IN EURO	
	GENNAIO 2007	VARIAZIONE % GEN '07/GEN '06	GENNAIO 2007	VARIAZIONE % GEN '07/GEN '06
Slovacchia	17,57	8,1	11,11	20,8
Romania	17,05	-6,4	10,02	8,9
Ungheria	15,56	4,2	9,84	7,8
Rep. Ceca	14,86	1,2	9,30	6,9
Italia	14,23	12,4	15,26	14,8
Bulgaria	14,21	-1,5	5,62	1,8
Cipro	13,61	-7,2	12,26	-6,0
Malta	13,00	22,6	9,42	26,3
Polonia	12,38	-0,9	7,23	-0,6
Germania	11,91	9,1	12,72	10,3
Slovenia	11,80	10,3	8,90	14,0
Lituania	11,69	3,2	6,46	9,9
Paesi Bassi	11,22	5,5	12,25	7,6
Belgio	10,95	-1,9	11,73	0,1
Austria	10,72	8,5	11,43	10,4
Portogallo	10,30	3,0	9,03	5,2
Irlanda	10,14	7,9	12,77	11,2
Spagna	10,13	8,7	9,87	12,3
Estonia	9,88	0,3	6,30	4,7
Regno Unito	9,80	11,7	11,44	18,4
Lussemburgo	8,96	7,3	10,54	11,1
Lettonia	8,94	-0,1	5,23	8,5
Grecia	8,59	1,3	7,61	4,5
Danimarca	7,57	-13,1	10,74	-10,9
Francia	6,29	-0,3	7,01	1,4
Finlandia	5,80	-0,9	6,89	0,4
Svezia	5,01	1,4	6,31	6,4
<i>Croazia</i>	<i>11,07</i>	<i>-3,3</i>	<i>7,33</i>	<i>0,1</i>
<i>Norvegia</i>	<i>7,68</i>	<i>34,7</i>	<i>10,58</i>	<i>31,3</i>
EU 27	10,50	6,2	10,59	9,7

Panoramica generale



COSTI DELL'ENERGIA

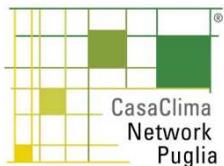


Andamento dei prezzi finali del gas in Europa

Indice dei prezzi medi ponderati^(A) europei per tre tipologie di consumo (gennaio 1997 = 100)

(A) Prezzi medi al netto delle imposte ponderati sui consumi nazionali domestici/industriali dell'anno 2000 con riferimento a 13 paesi europei: Austria, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Spagna e Svezia.

Fonte: Elaborazione AEEG su dati Eurostat.



© Arch. Gianfranco Marino

Panoramica generale



COSTI DELL'ENERGIA

Prezzi finali del gas naturale per un consumatore domestico tipo

Prezzi al lordo delle imposte con consumi annui di 2.200 m³, c€/m³

	PREZZI A PARITÀ DI POTERE D'ACQUISTO		PREZZI IN EURO	
	GENNAIO 2007	VARIAZIONE % GEN '07/GEN '06	GENNAIO 2007	VARIAZIONE % GEN '07/GEN '06
Bulgaria	84,97	10,9	33,62	14,7
Danimarca	82,76	1,0	117,41	3,4
Svezia	80,36	-2,4	101,19	2,4
Slovenia	69,97	3,4	52,76	6,7
Polonia	69,70	12,6	40,70	13,0
Slovacchia	69,17	-5,5	43,70	5,5
Germania	65,75	14,1	70,24	15,5
Italia	65,06	8,7	69,82	11,2
Paesi Bassi	64,26	6,7	70,12	8,9
Portogallo	60,30	-6,4	52,84	-4,4
Romania	58,59	1,5	34,45	18,1
Rep. Ceca	57,48	-10,8	35,98	-5,8
Austria	57,10	0,3	60,87	2,2
Spagna	55,62	1,1	54,17	4,4
Irlanda	50,59	29,8	63,69	33,7
Lettonia	48,80	29,2	28,55	40,4
Lituania	48,50	6,0	26,80	12,8
Francia	45,95	4,0	51,24	5,8
Belgio	45,80	-6,5	49,07	-4,5
Ungheria	43,13	31,1	27,26	35,6
Regno Unito	38,34	34,6	44,77	42,7
Lussemburgo	37,27	7,7	43,86	11,5
Estonia	35,14	21,6	22,42	27,2
<i>Croazia</i>	<i>47,05</i>	<i>-3,4</i>	<i>31,14</i>	<i>0,0</i>
EU 23	54,67	12,4	56,84	16,2

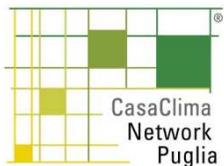
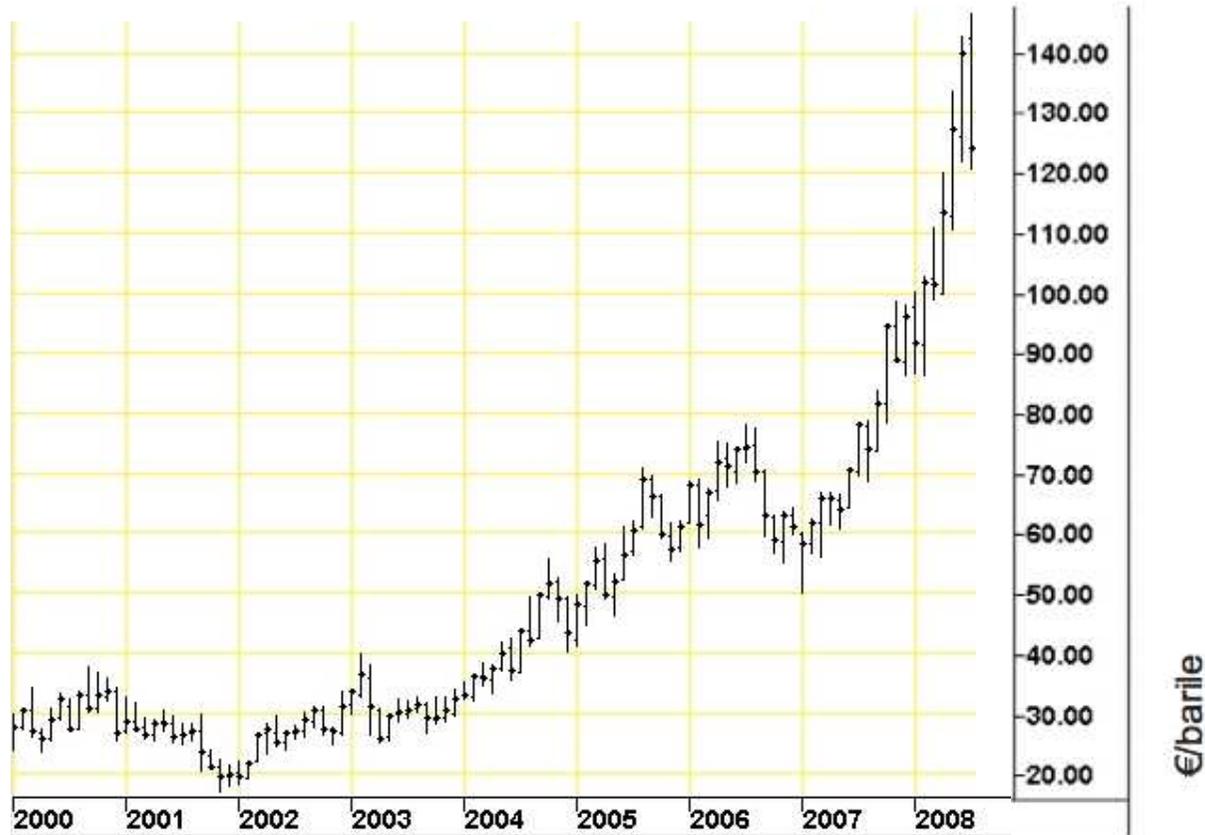
Fonte: Elaborazione AEEG su dati Eurostat.

Panoramica generale



COSTI DELL'ENERGIA

Petrolio

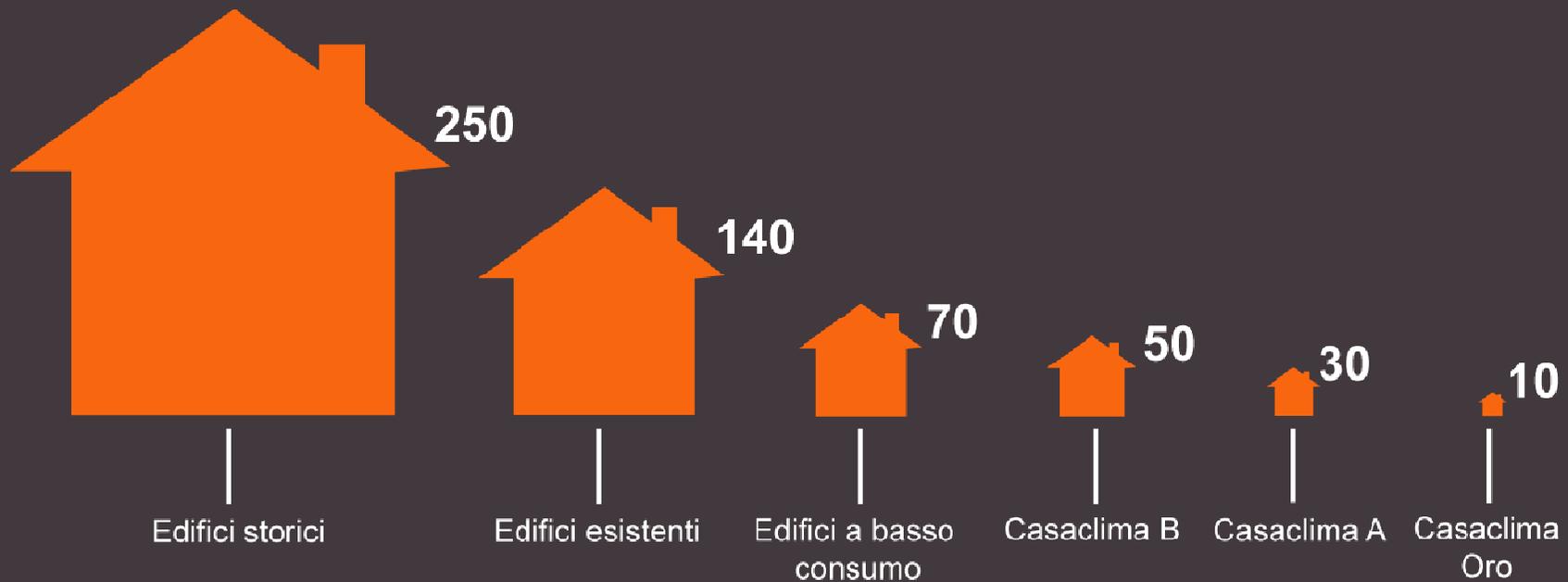


©Arch. Gianfranco Marino

Panoramica generale



Fabbisogno energetico per riscaldamento relativo ad edifici residenziali in Alto Adige kWh/(m²a)



Fonte: Astat 2001/ Rielaborazione interna



© Arch. Gianfranco Marino

Panoramica generale



Distribuzione delle dispersioni termiche di un involucro edilizio

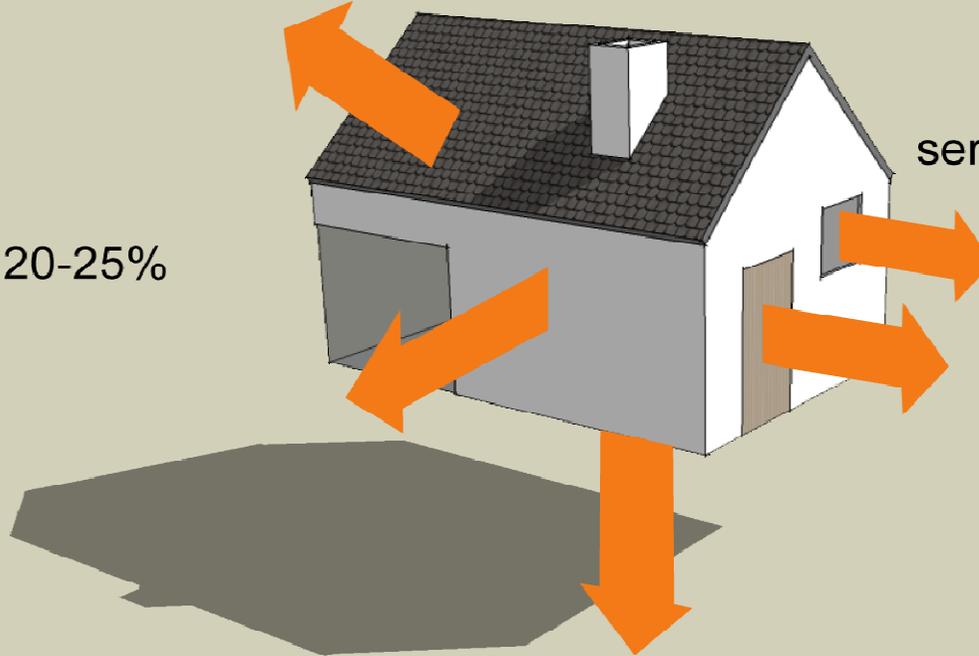
tetto/ultimo solaio 20-25%

aerazione 10-12%

serramenti 20-25%

pareti 20-25%

solaio vs. terra o scantinato 5-6%

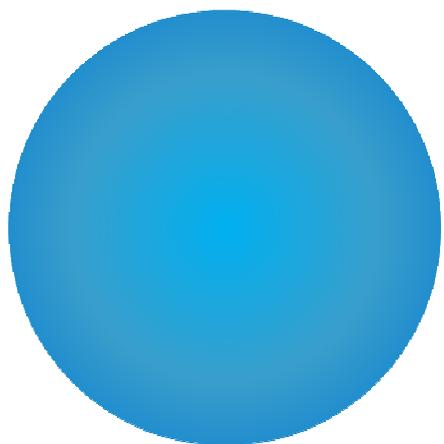


Panoramica generale



Patrimonio edilizio + Inquinamento + Costo Energia

COSA FARE ?



VANTAGGI nel riqualificare

Concetto di “Risparmio Energetico” - Vantaggi



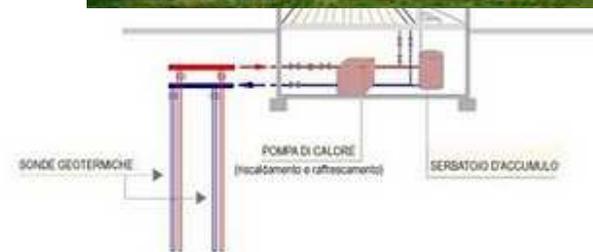
©Arch. Gianfranco Marino

Concetto di “Risparmio Energetico”



IL PENSIERO COMUNE

Solitamente il concetto di Risparmio energetico viene associato quasi esclusivamente alla PRODUZIONE di energia attraverso le fonti rinnovabili.



Concetto di “Risparmio Energetico”



Il termine RISPARMIO significa:

“Ridurre il consumo di qualcosa, all’indispensabile”

Il termine ENERGETICO significa:

“di energia o ad essa attinente”

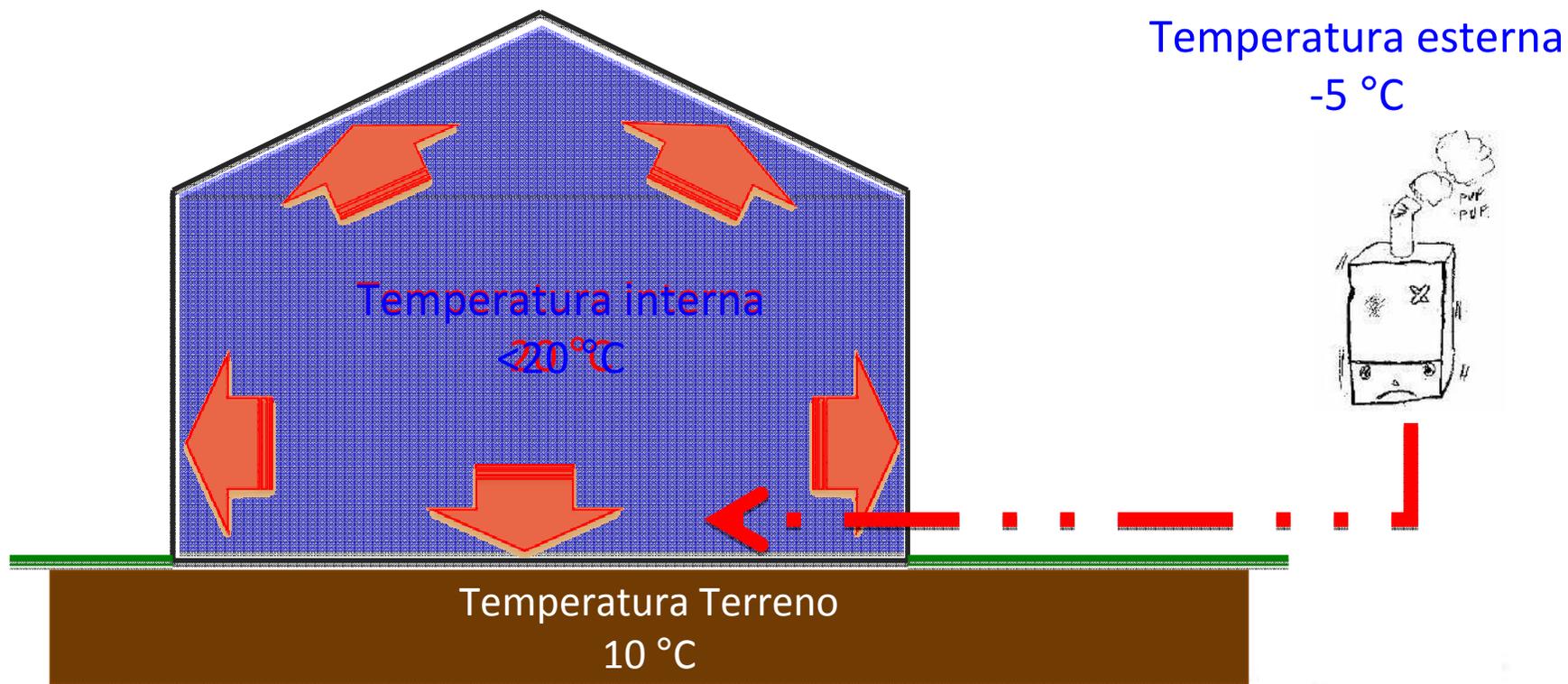
Quindi RISPARMIO ENERGETICO significa:

Concetto di “Risparmio Energetico”



COME SI OTTIENE?

SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DELLE DISPERSIONI DI UN EDIFICIO DEGLI ANNI '70 - '80



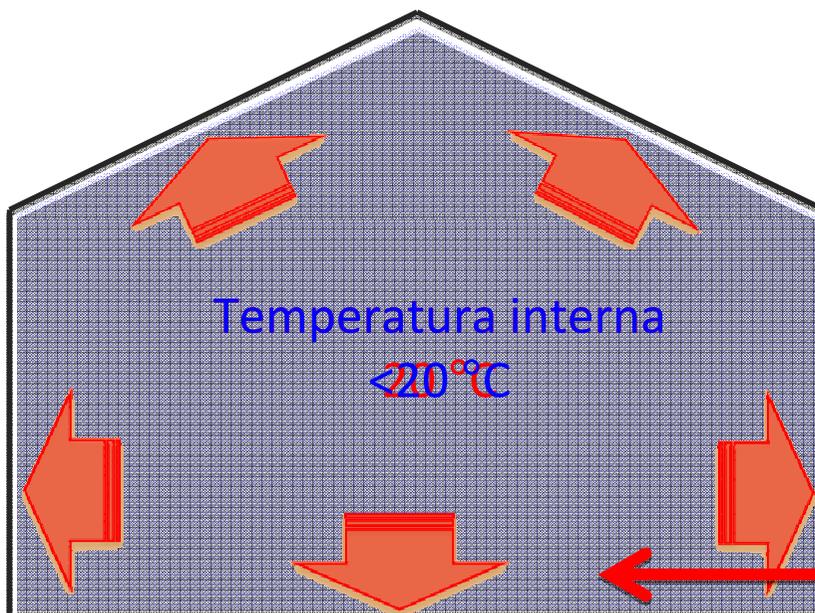
Concetto di “Risparmio Energetico”



COME SI OTTIENE?

Temperatura esterna
-5 °C

**RISPARMIAMO DENARO...
MA NON È SUFFICIENTE!!!
RISCALDAMENTO ??**



Temperatura Terreno
10 °C



©Arch. Gianfranco Marino

Concetto di “Risparmio Energetico”

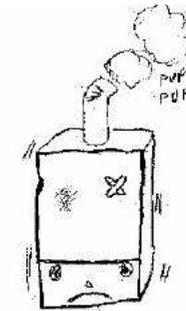
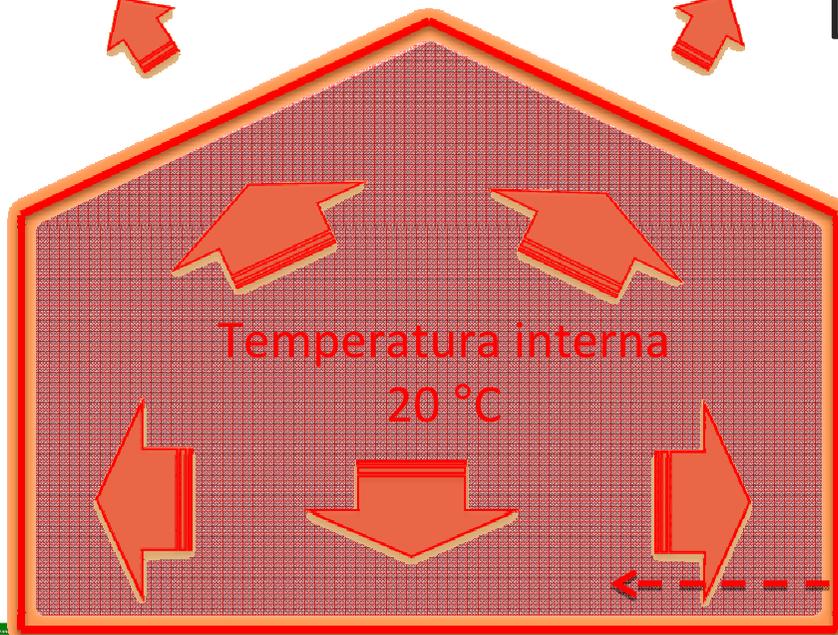


COME SI OTTIENE?

Temperatura esterna

-5 °C

MIGLIORARE
L'INVOLUCRO ?? !!!



Temperatura Terreno

10 °C

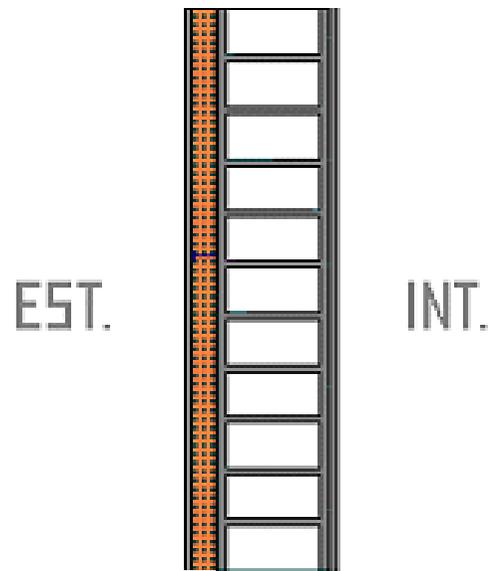
Concetto di “Risparmio Energetico”



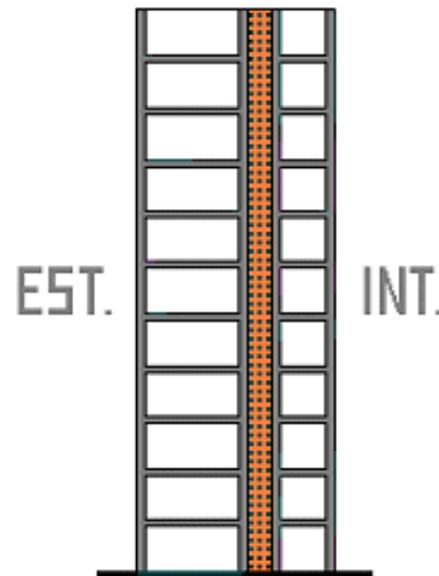
DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO?

La scelta non sempre è libera !

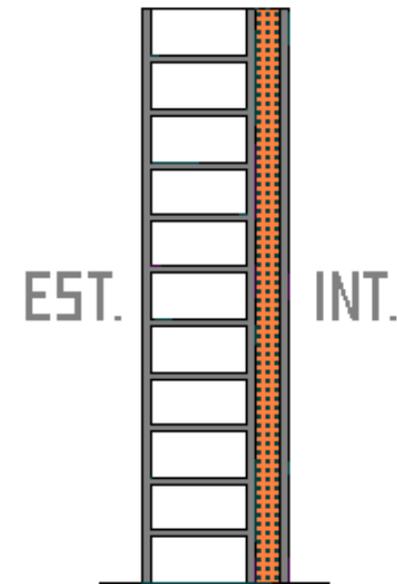
Esterno



Intercapedine



Interno



Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

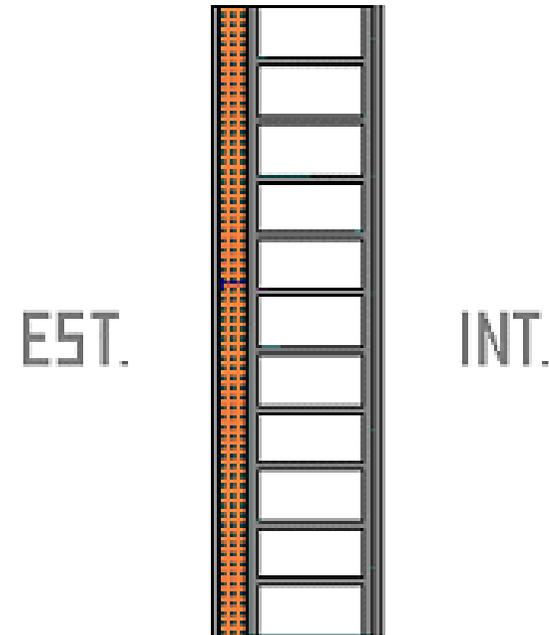
Isolamento Esterno a CAPPOTTO

Vantaggi:

- Eliminazione ponti termici;
- Tutto l'involucro resta caldo;
- Nessun problema di muffe e condense;
- Concede margini d'errore.

Svantaggi:

- Potrebbero verificarsi problemi acustici;
- Alti spessori;
- Minore resistenza meccanica se non realizzato a regola d'arte.



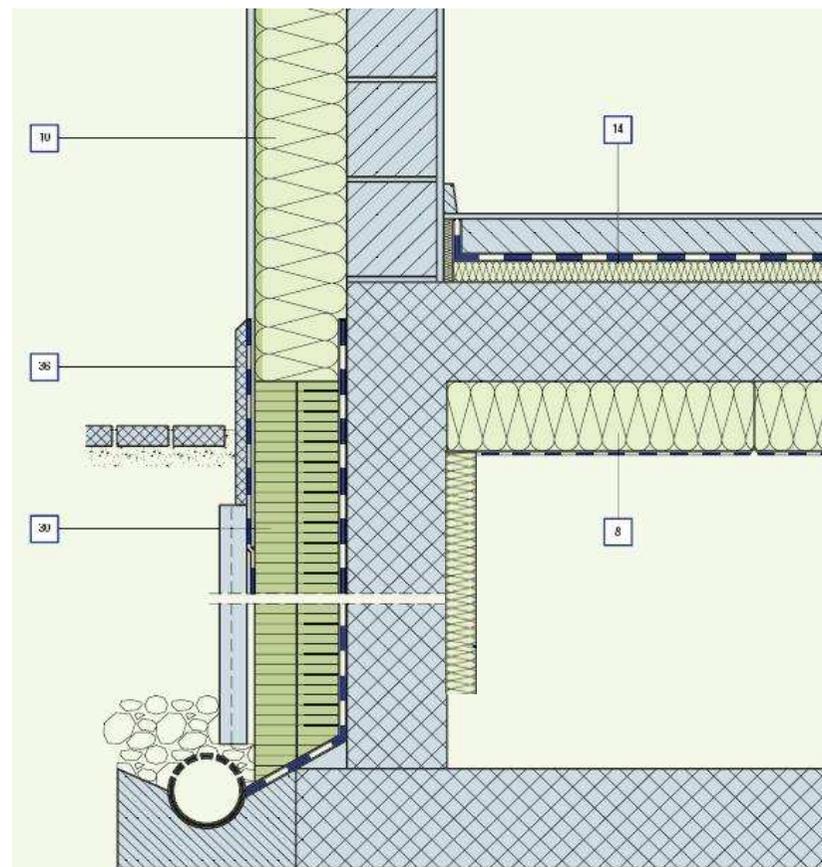
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno
a CAPPOTTO

ATTACCO PAVIMENTO



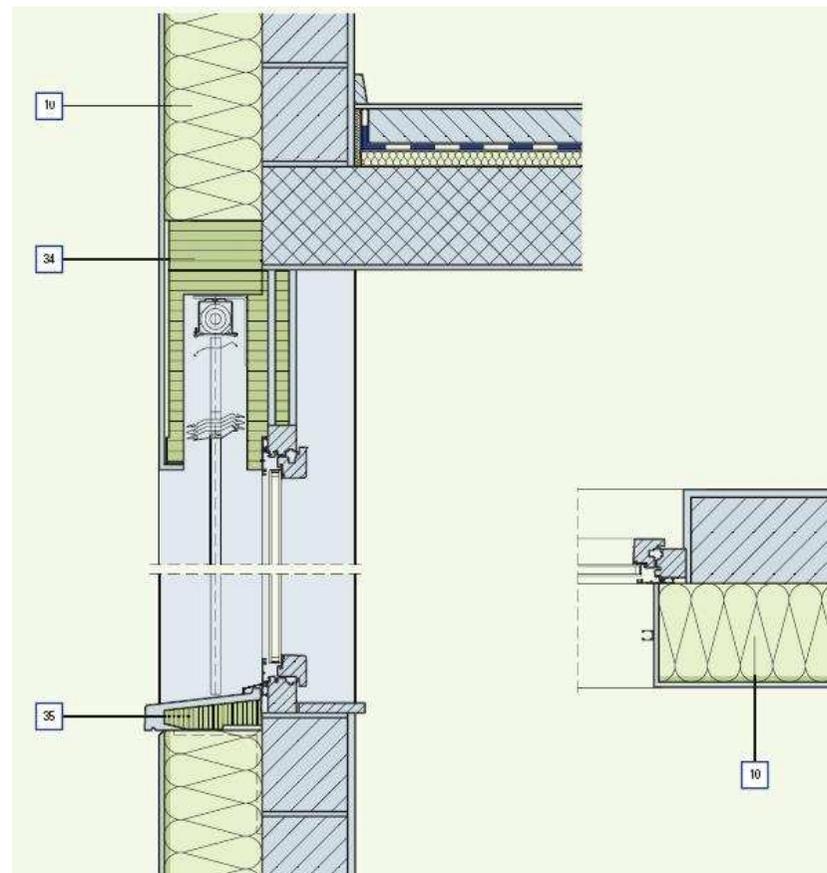
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno
a CAPPOTTO

SERRAMENTO



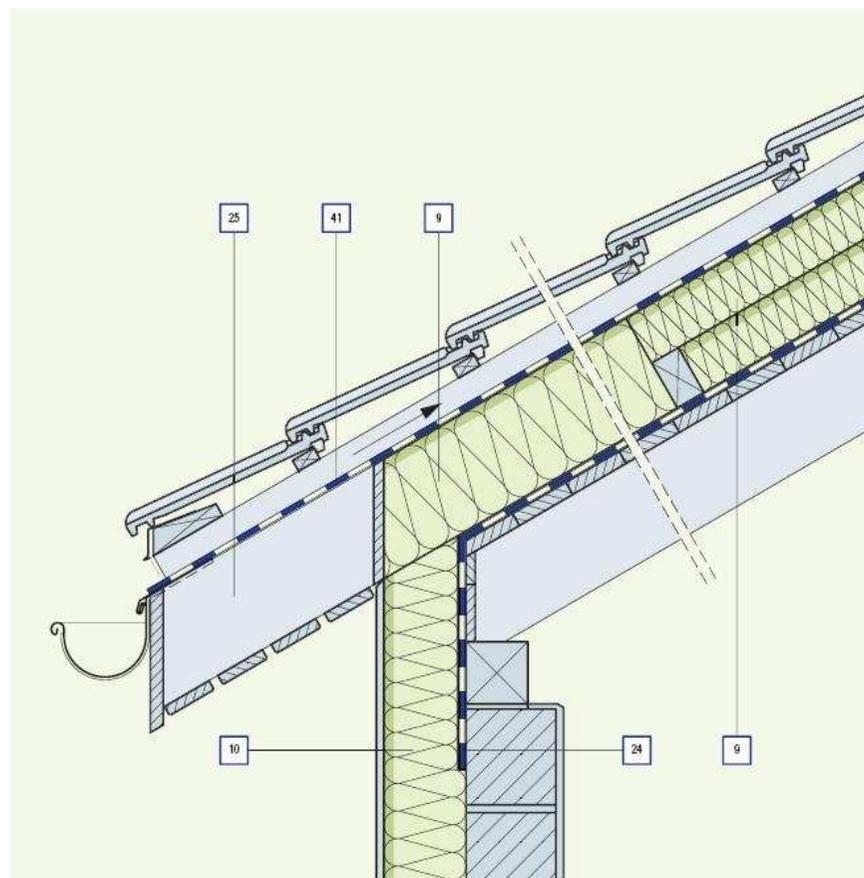
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno a CAPPOTTO

ATTACCO TETTO



Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

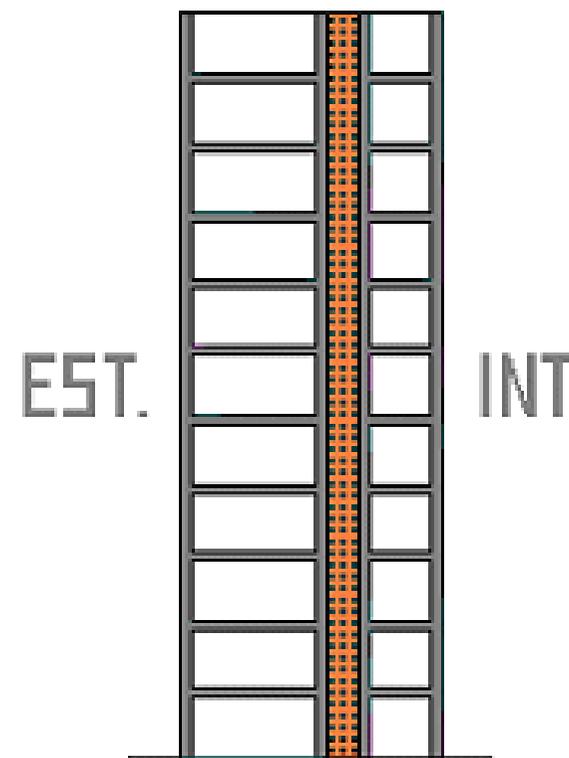
Isolamento in Intercapedine

Vantaggi:

- Facile da posare;
- La tenuta all'aria è garantita dall'integrità dall'intonaco interno.

Svantaggi:

- Potrebbero verificarsi problemi acustici;
- Alti spessori su nuove costruzioni;
- È difficile eliminare tutti i ponti termici;
- Concede poco margine d'errore.



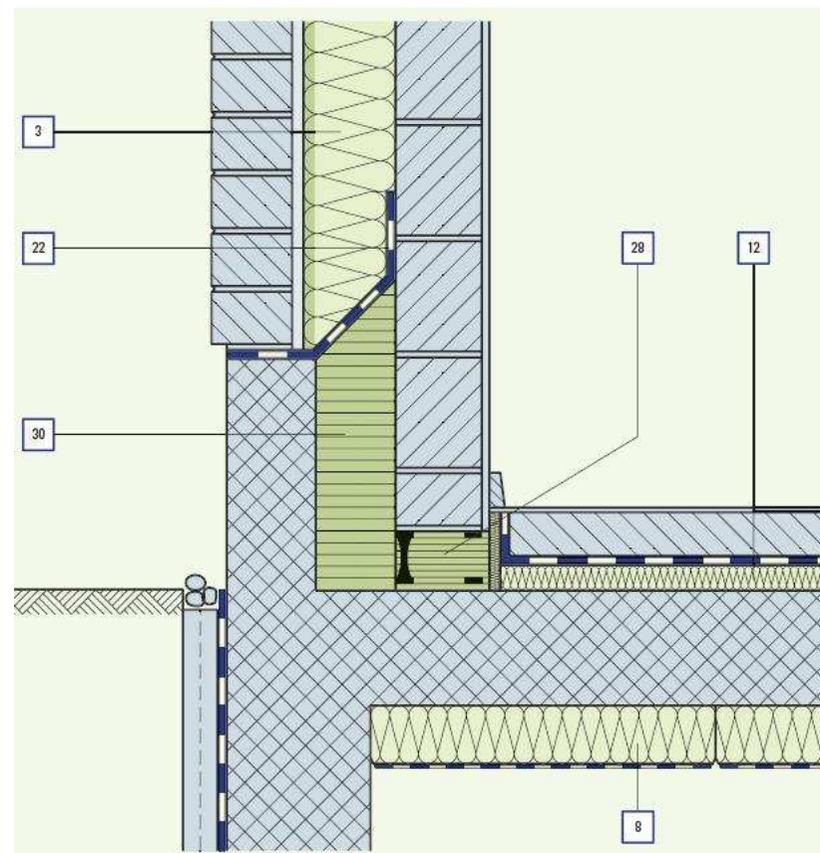
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno
in INTERCAPEDINE

ATTACCO PAVIMENTO



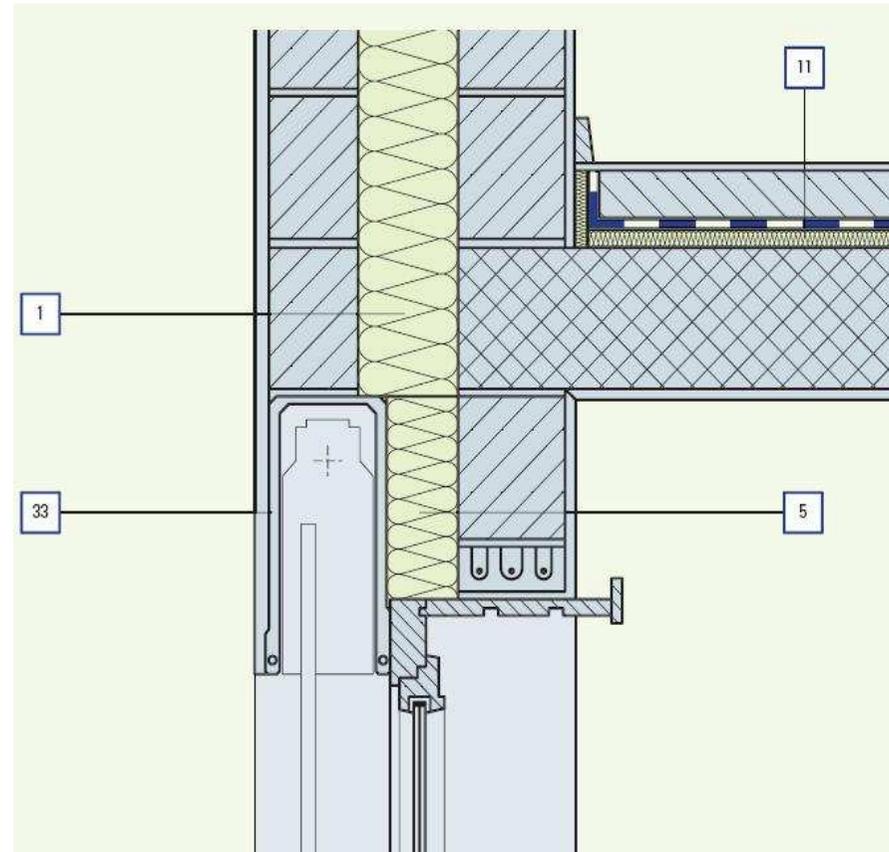
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno
in INTERCAPEDINE

SERRAMENTO



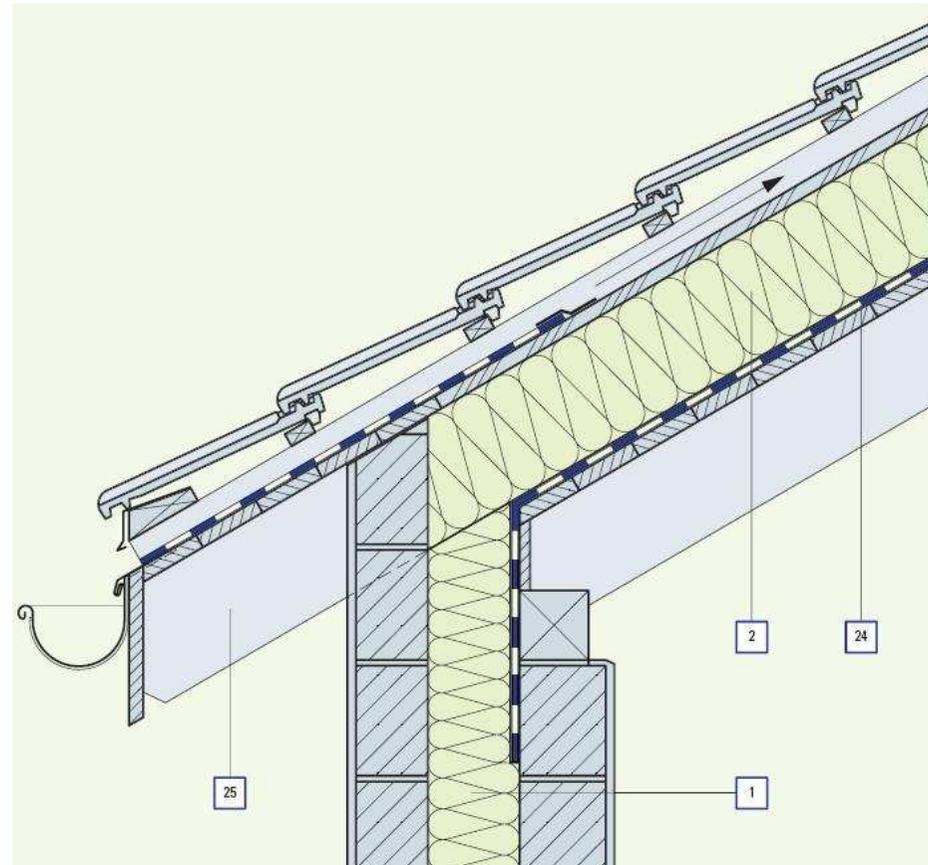
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Esterno
in INTERCAPEDINE

ATTACCO TETTO



Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

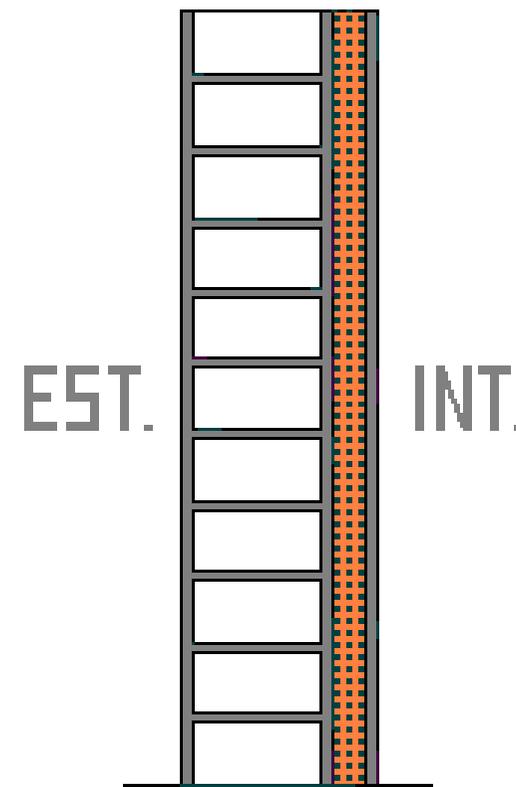
Isolamento Interno

Vantaggi:

- Facile da posare;
- Riduzione dei costi.

Svantaggi:

- Riduzione degli spazi interni;
- Spesso gli spessori isolanti sono inadeguati
- È difficile eliminare tutti i ponti termici;
- Non concede margine d'errore;
- Spesso coprono la muffa ma non la eliminano.



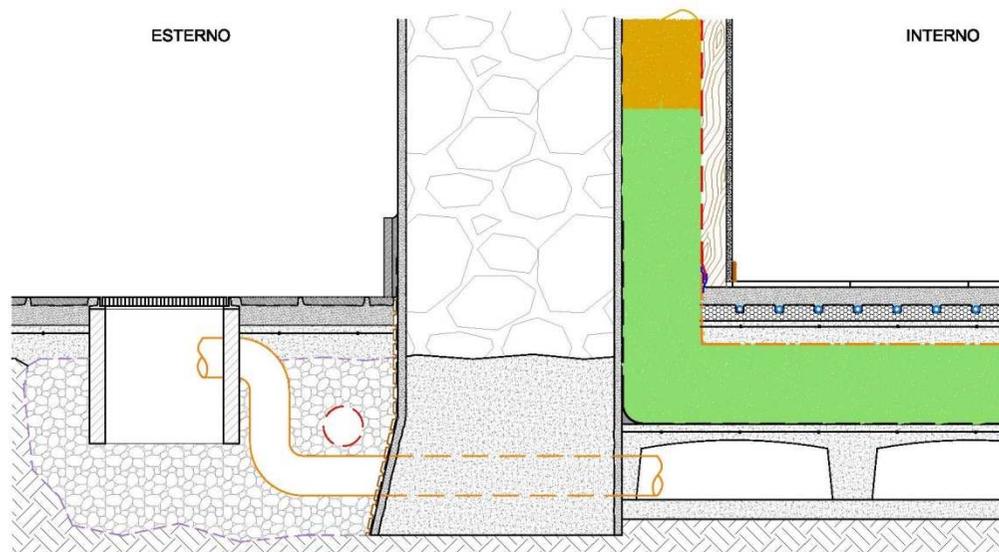
Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Interno

ATTACCO PAVIMENTO

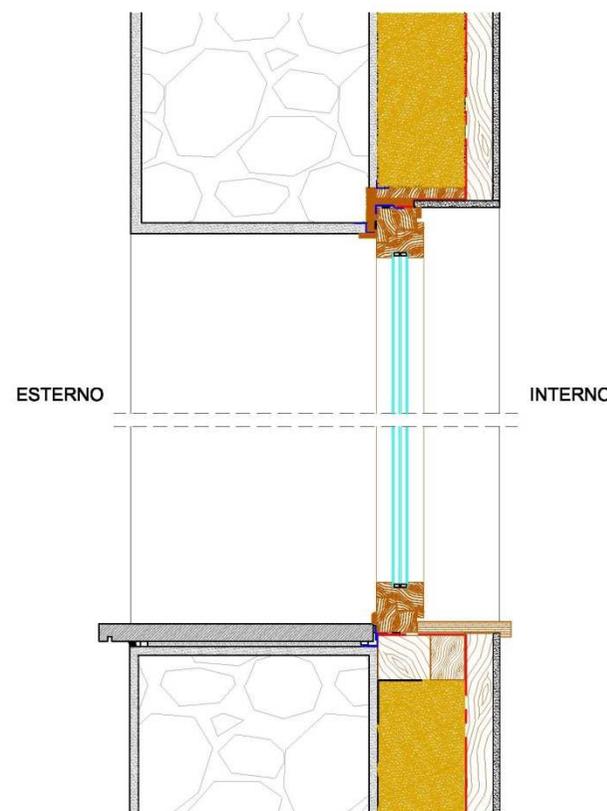


Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Interno

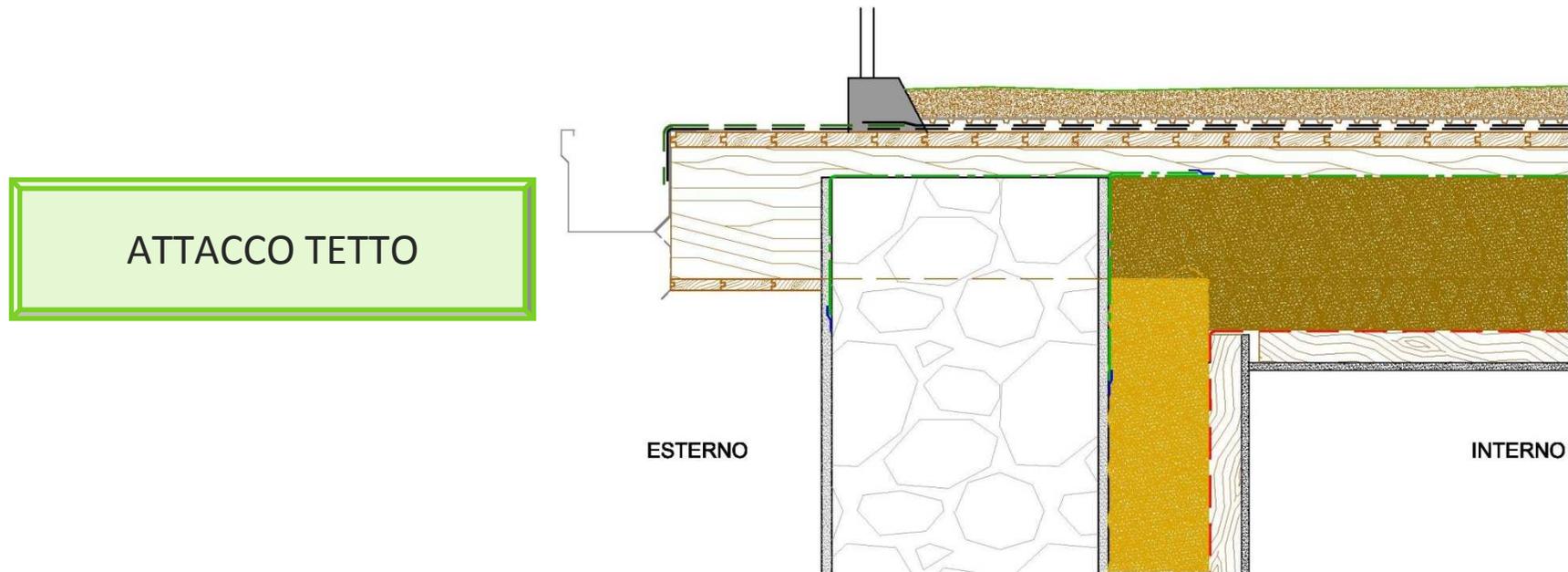


Concetto di “Risparmio Energetico”



DOVE POSIZIONARE L'ISOLAMENTO

Isolamento Interno



Vantaggi di una riqualificazione energetica



ECONOMICO

BENESSERE

AMBIENTALE



Vantaggi nel riqualificare



ECONOMICI

- **RISPARMIO IN BOLLETTA**

Dopo un intervento di riqualificazione energetica si è in grado di ridurre i costi di riscaldamento di 2/3

- **DETRAZIONI 55%**

Possibilità di usufruire delle agevolazioni fiscali pari al 55% della spesa sostenuta

- **RIVALUTAZIONE DELL'IMMOBILE**

Maggiore appetibilità sul mercato.
Incremento del valore commerciale dell'edificio

Vantaggi nel riqualificare



continua...

- **POSSIBILITÀ DI ATTUARE INTERVENTI MEDIANTE L'AUSILIO DI E.S.Co**

Le **Energy Service Company** (anche dette **ESCO**) sono società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica, assumendo su di sé il rischio dell'iniziativa e liberando il cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. I risparmi economici ottenuti vengono condivisi fra la ESCO ed il Cliente finale con diverse tipologie di accordo commerciale.

- la **ESCO viene remunerata in base al risparmio conseguito**. Il profitto della ESCO è legato al risparmio energetico effettivamente conseguito con la realizzazione del progetto. La differenza tra la bolletta energetica *pre* e *post* intervento migliorativo spetta alla ESCO in toto o pro-quota fino alla fine del periodo di *pay-back* previsto.
- la **ESCO finanzia o procura il finanziamento per il progetto**. La peculiarità operativa è quindi che gli interventi tecnici necessari ad ottenere i risparmi energetici non sono effettuati dal cliente, ma mediante investimenti sostenuti dalle stesse ESCO. L'utente di energia rimane così sgravato da ogni forma di investimento, e non dovrà preoccuparsi di finanziare gli interventi migliorativi dell'efficienza dei propri impianti.
- la **ESCO garantisce al cliente il risparmio energetico**. L'obiettivo primario della ESCO è quindi ottenere un risparmio attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica, per conto della propria clientela utente di energia.



Vantaggi nel riqualificare



BENESSERE

- **ELIMINAZIONE MUFFE**
Isolando, gli elementi dell'edificio sono più caldi e non vengono attaccati dalla muffa
- **MIGLIORE IGROSCOPICITÀ**
Miglioramento della capacità delle pareti di assorbire una maggiore quantità di umidità.
- **MAGGIORE COMFORT**
Con le pareti più calde si percepisce una temperatura interna più omogenea con il raggiungimento di un comfort assoluto

Vantaggi nel riqualificare



AMBIETALE

- **RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO**
< bisogno di energia = < emissione di CO₂ = MINOR INQUINAMENTO
- **SOSTENIBILITÀ DEL PIANETA**
Allunghiamo la vita al pianeta.

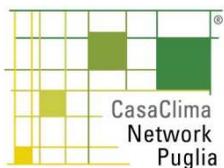


Diamo ai nostri figli un futuro !!!



Esempi pratici

Riqualificazione energetica di un edificio / Mozzate (CO) - ZONA CLIMATICA E 



©Arch. Gianfranco Marino

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



L'IMPORTANZA DELLA ZONA CLIMATICA NELLA SCELTA DELLE MISURE DA ADOTTARE E NELL'ATUAZIONE DEGLI INTERVENTI



Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DATI PRIMA DELL'INTERVENTO - marzo 2008

DATI	UNITÀ DI MISURA	VALORE
SUPERFICIE NETTA RISCALDATA	Mq	186,36
SUPERFICIE LORDA RISCALDATA	Mq	227,25
SUPERFICIE DISPERDENTE	Mq	597,37
VOLUME NETTO RISCALDATO	Mc	559,08
VOLUME LORDO RISCALDATO	Mc	789,30
RAPPORTO S/V		0,76
U PARETI	W/mqK	1,91 – 1,11 – 0,9 – 0,75
U COPERTURA	W/mqK	2,05
CLASSE ENERGETICA		G
EPH	Kwh/mqa	305
EMISSIONI CO ₂	Kg/n	83

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Isolamento a cappotto esterno
in EPS spess. 8 cm

Lo spessore dell'isolante è
stato calcolato per ottenere
una trasmittanza totale della
parete inferiore al valore
limite imposto dalla finanziaria
per la detrazione del 55%

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Isolamento a cappotto esterno in EPS spess. 8 cm

Posa pannelli ultimata.
Posa tasselli di fissaggio



Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Isolamento a cappotto esterno
in EPS spess. 8 cm

Particolare della partenza del
cappotto dal marciapiede
realizzato con XPS spess. 8 cm

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Corretta esecuzione di una fuga tra pannelli discostati per più di 3 mm

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Posa sfalzata dei pannelli in corrispondenza dello spigolo

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Correzione ponte termico del davanzale mediante la posa di 3+3 cm di XPS
(in questa fase di lavorazione manca l'ultimo strato da 3 cm)

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



DURANTE L'INTERVENTO - luglio 2008



Listone di legno posato sotto il serramento per creare continuità di isolamento

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



CONFRONTO DATI DOPO L'INTERVENTO - ottobre 2008

DATI	UNITÀ DI MISURA	VALORE PRIMA	VALORE DOPO
SUPERFICIE NETTA RISC.	Mq	186,36	186,36
SUPERFICIE LORDA RISC.	Mq	227,25	239,25
SUPERFICIE DISPERDENTE	Mq	597,37	642,34
VOLUME NETTO RISC.	Mc	559,08	559,08
VOLUME LORDO RISC.	Mc	789,30	848,72
RAPPORTO S/V		0,76	0,75
U PARETI	W/mqK	1,91 – 1,11 – 0,9	0,32 – 0,28 – 0,26
U COPERTURA	W/mqK	2,05	0,29
CLASSE ENERGETICA		G	E
EPH	Kwh/mqa	305	140
EMISSIONI CO ₂	Kg/n	83	28

Riqualificazione - ZONA CLIMATICA E



RISPARMIO IN BOLLETTA

EPH prima intervento - EPH post intervento = Risparmio energetico mq

$$305 \text{ Kwh/mqa} - 140 \text{ Kwh/mqa} = \mathbf{165 \text{ Kwh/mqa}}$$

Risparmio energetico x Sup. Lorda riscaldata = Resp. Energ. dell'edificio

$$165 \text{ Kwh/mqa} \times 239,25 \text{ mq} = \mathbf{39.476,25 \text{ Kwh/a}}$$

Resp. Energ. Edificio / coef. Conv. Kwh - metano = mc metano risparm.

$$39.476,25 \text{ Kwh/a} / 10 = \mathbf{3.947,63 \text{ mc/a}}$$

mc metano risparm. x costo metano = RISPARMIO BOLLETTA

$$3.947,63 \text{ mc/a} \times 0,65 \text{ €/mc} = \mathbf{2.565, \dots \text{ €/anno}}$$





*“Non sprecate tempo
cercando gli ostacoli,
potrebbero non essercene”*

Franz Kafka

scrittore

(Praga 1883 - Kierling 1924)