



**energoclub**  
Dalle fossili alle rinnovabili

# Tetti isolati: materiali, soluzioni, costi, risparmi ottenibili

Ing. Gianfranco Padovan, Presidente EnergoClub Onlus

Auditorium, Palazzo Associazioni - Via Isonzo, 10 - Treviso - 28 marzo 2014

**La presentazione che segue è solo una sintesi di quella illustrata alle serate in quanto la versione completa è riservata ai soli soci EnergoClub Ordinari, Sostenitori e Benemeriti.**

**Per accedere alla presentazione completa di immagini, dati ti invitiamo dunque ad**

**[Aderire a EnergoClub](#)**



**Organizzazione Non Lucrativa di Utilità Sociale**

**Oltre 3.800 soci in tutta Italia**

## **Missione**

**Favorire la transizione dalle fossili alle rinnovabili  
promuovendo l'uso di fonti energetiche sostenibili  
e l'utilizzo razionale ed efficiente delle risorse**



# Obiettivo

- Informare chi:
  - si appresta a ristrutturare casa
  - sta costruendo la propria casa
  - ha in mente di costruirsi o ristrutturare la propria abitazione
  - vuole conoscere i nuovi materiali
  - ha a cuore le sorti del pianeta

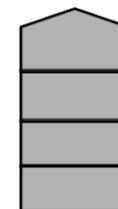
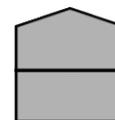
# Quanto pesa il tetto sui consumi energetici (tutti) di una famiglia?

5

- Dipende dal rapporto S/V e dalla trasmittanza

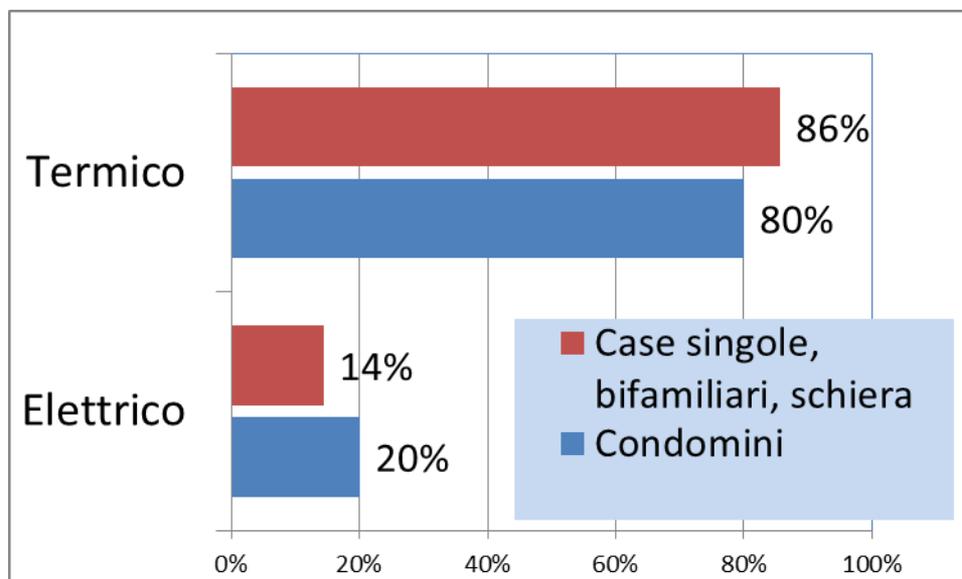


- Casa singola (fino al 30%)
- Bi-familiare su due piani (20%)
- In schiera a più di due piani (15%)
- In condominio (10%)



# Risultati di oltre 110 check-up energetici

- Nelle case singole, bifamiliari e in schiera più del 85 % dell'energia è spesa per il riscaldamento
- Nei condomini la % è superiore all'80%



# Cosa prevedono le norme per le superfici disperdenti energia

7

Valori limite trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m<sup>2</sup>K)

Zona climatica	Strutture opache orizzontali o inclinate	Strutture opache verticali	Coperture Pavimenti (*)	Chiusure apribili e Assimilabili (**)
A	0,54	0,32	0,60	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,40	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2,0
<b>E</b>	<b>0,27</b>	<b>0,24</b>	<b>0,30</b>	<b>1,8</b>
F	0,26	0,23	0,28	1,6



**Fonti:** Decreto MSE - 26 gennaio 2010 - Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici (*Pubblicato su G.U. n. 35 del 12/2/2010*)

# Calcolo della trasmittanza del tetto

8

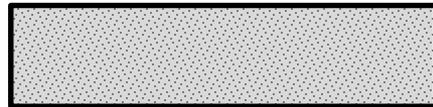
- La trasmittanza termica  $U$ :
  - si esprime in  $W/m^2K$
  - si calcola avendo noti:
    - $k$ , conduttività termica dei materiali ( $W/mK$ )
    - $s$ , spessori dei materiali (m)
    - tipo di scambio termico con l'ambiente
  - è il rapporto tra  $k$  e  $s$

**Esempio:** trascurando gli scambi con l'ambiente, una lastra polistirolo con  $s= 100$  mm e  $k = 0,03$   $W/mK$  ha una trasmittanza  $U=0,03/0,1=0,3$   $W/m^2K$

# I ponti termici nel tetto e le soluzioni per evitarli

- I ponti termici sono presenti zone in cui la trasmittanza è molto più elevata rispetto al resto della parete.
- Esempio:

isolante  $k = 0,03 \text{ W/mK}$



$$U = 0,03/0,1 = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$$

laterizio  $k = 2 \text{ W/mK}$



$$U = 2/0,1 = 20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

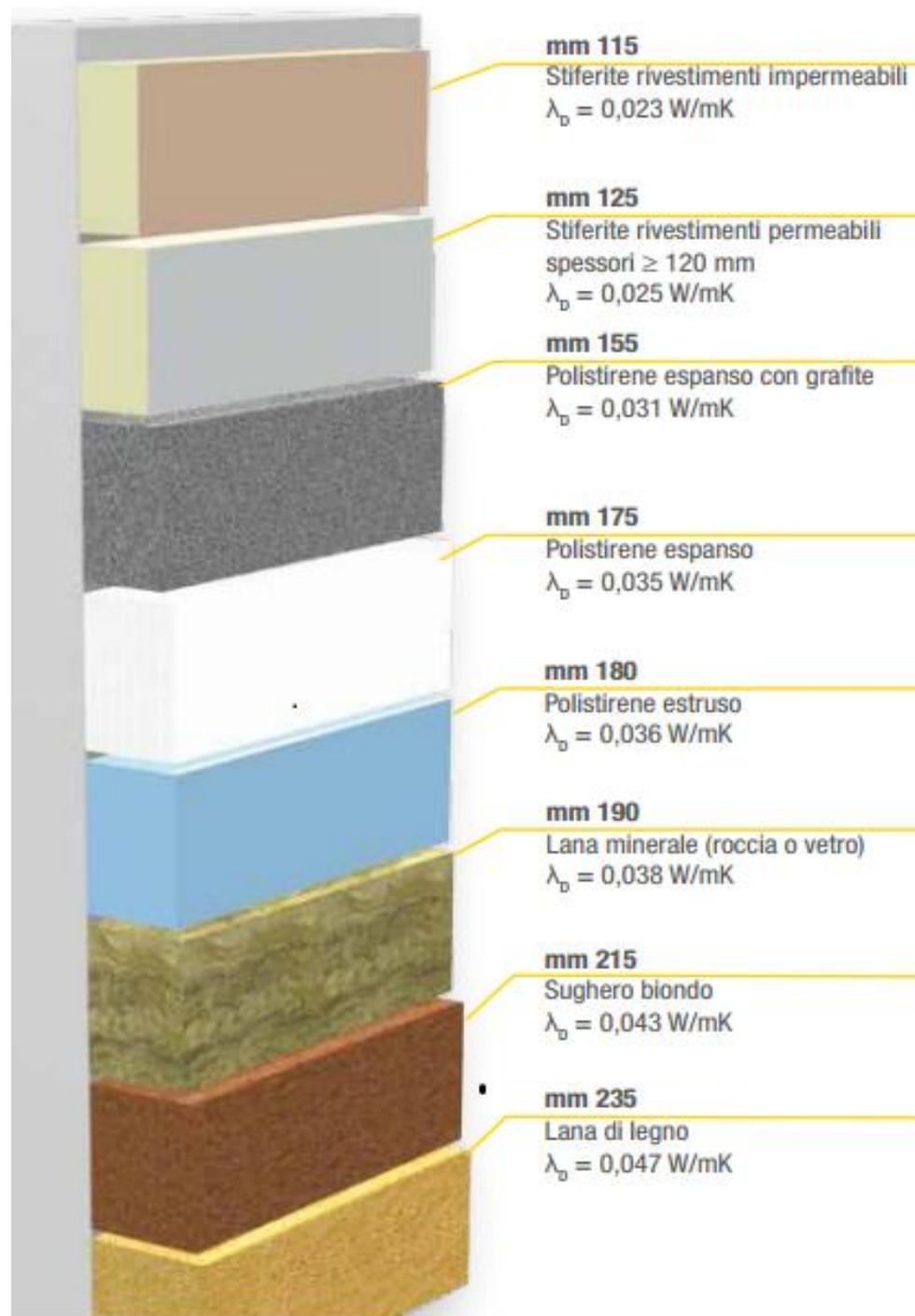


$$U = 6,62 \text{ W/m}^2\text{K}$$

# Un primo confronto tra isolanti

Quale spessore  
adottare per ottenere  
una trasmittanza di  
 $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  ?

Le conduttività  
riportate sono quelle  
rilevate in laboratorio

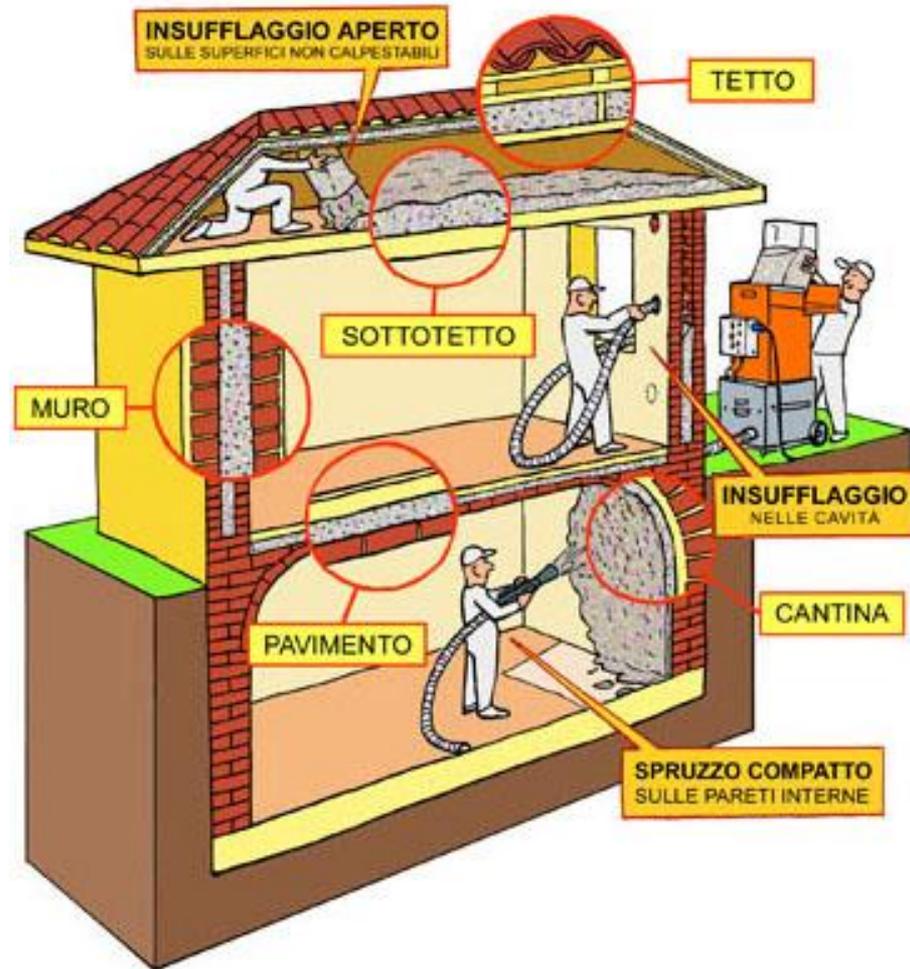


# Cosa vi comunica l'immagine?

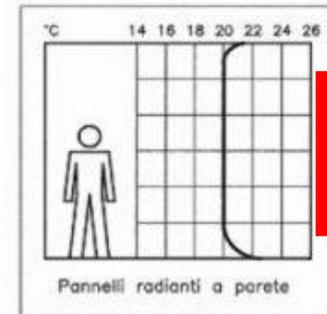
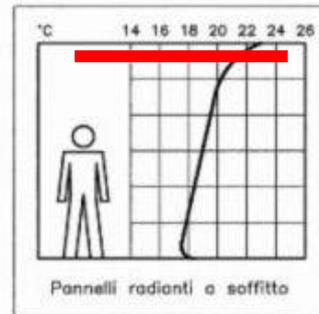
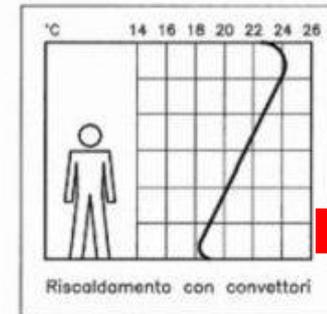
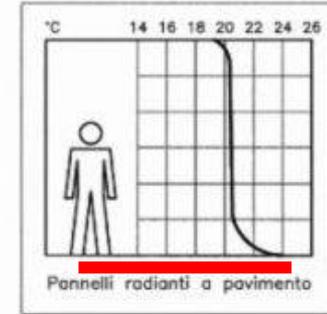
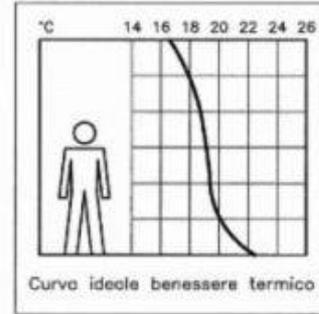
11



# Isolamento con insufflaggio di fiocchi di cellulosa sul solaio



# Isolamento con controsoffitto e impiego delle superfici radianti



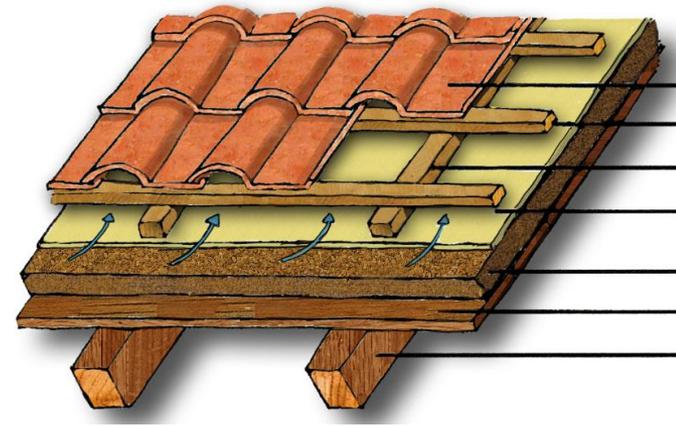
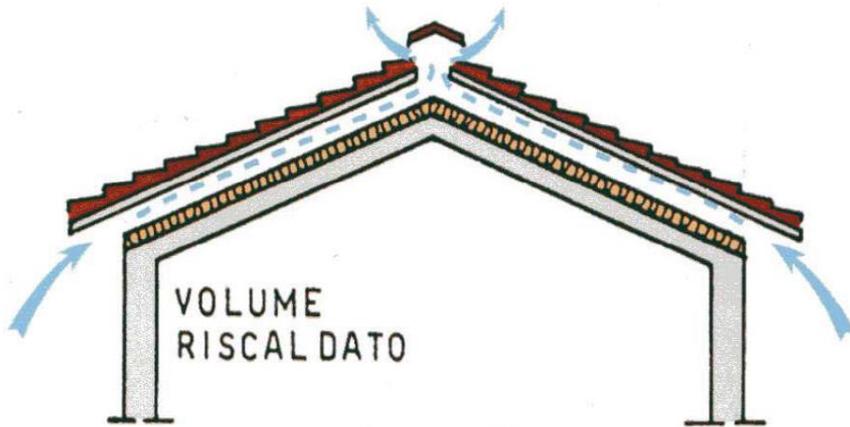
# Isolamento con isolante semi-rigido e rigido nel sottotetto

14



# Tetti ventilati

15



- Si adotta dove c'è:
  - ristagno di aria calda e umida
  - rischio di condensazione per la presenza di ponti termici
  - l'effetto di ventilazione può essere accentuato da estrattori naturali o forzati

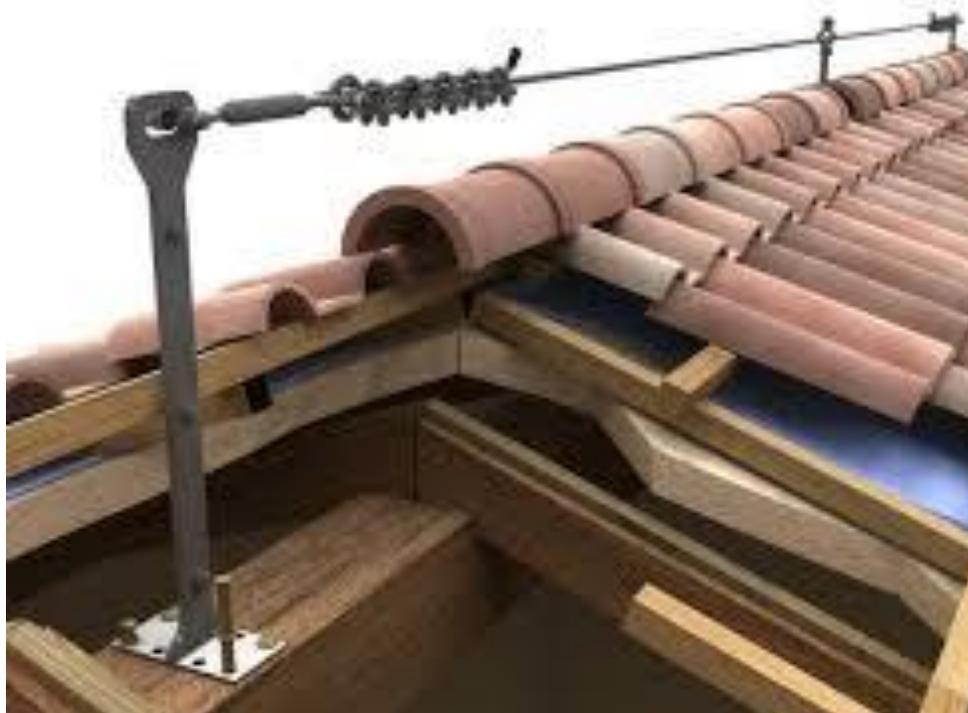
# Tetti con impianto fotovoltaico

16



# Cos'è?

17



# Tetti verdi

(Conduttività termica da 0,2..1,0 W/mK, NREL/PR-5500-51149)

18



# Lasciate la responsabilità della scelta dei materiali e loro spessori a chi ha le competenze

19

- Limitatevi a richiedere di impiegare materiali e soluzioni:
  - **eco-compatibili** (riusabili e riciclabili)
  - sostenibili (che abbiano poca energia inglobata)
  - soluzioni stabili e durevoli nel tempo (almeno 50 anni)
  - **con una buona inerzia termica** (sfasamento di almeno 8 ore)
  - permeabili al vapore (per evitare condense interne)
  - a norma per gli edifici a energia quasi zero
  - con **progetti termici, acustici, igrometrici «seri» e documentati**

# Conclusioni

- ... c'è chi isola la sua casa con prodotti derivati dal legno, chi si riscalda, climatizza e si muove in auto con l'energia solare facendo a meno dei combustibili fossili e **evitando di bruciare alcunchè!**
- ... è arrivata l'ora di imboccare la strada del risparmio energetico e uso delle fonti rinnovabili **partendo dal ... tetto.**
- ... facciamo in modo che disperda poco e sia di supporto fisico ai sistemi solari
- ... il tempo di recupero è di qualche anno
- E' tempo per cambiare!! Si può!

# Ringraziamenti - Riferimenti

21

- Per i contributi di esperienza ricevuti ringrazio il socio EnergoClub Giuseppe Mori e i proff. Massimo Rossetti, Valeria Tatano e Cristina Conti.
- [IUAV - ArTec](#)
- [Conti, Rossetti, Padovan – Ruolo degli isolanti ...](#)
- [www.energoclub.org](http://www.energoclub.org)
- [www.soleinrete.it](http://www.soleinrete.it)