

RIGENERATOUR 2017

SOSTENIBILITÀ, MATERIALI E COMFORT

Bari 23/06/2017

Domenico Pepe
www.domenicopepe.eu

La riqualificazione energetica
degli edifici: opportunità e
potenziale di settore

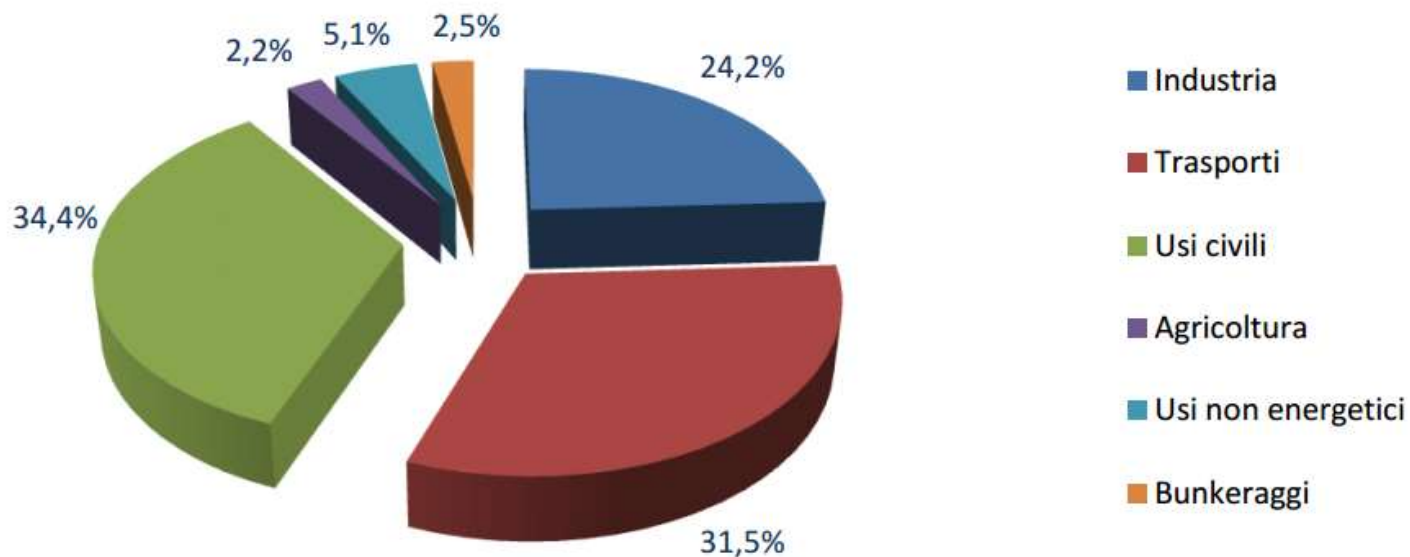
TUTELA DEL CLIMA



In Italia chi produce CO₂?



Impiaggi finali di energia per settore, anno 2011
Totale 134,9 Mtep



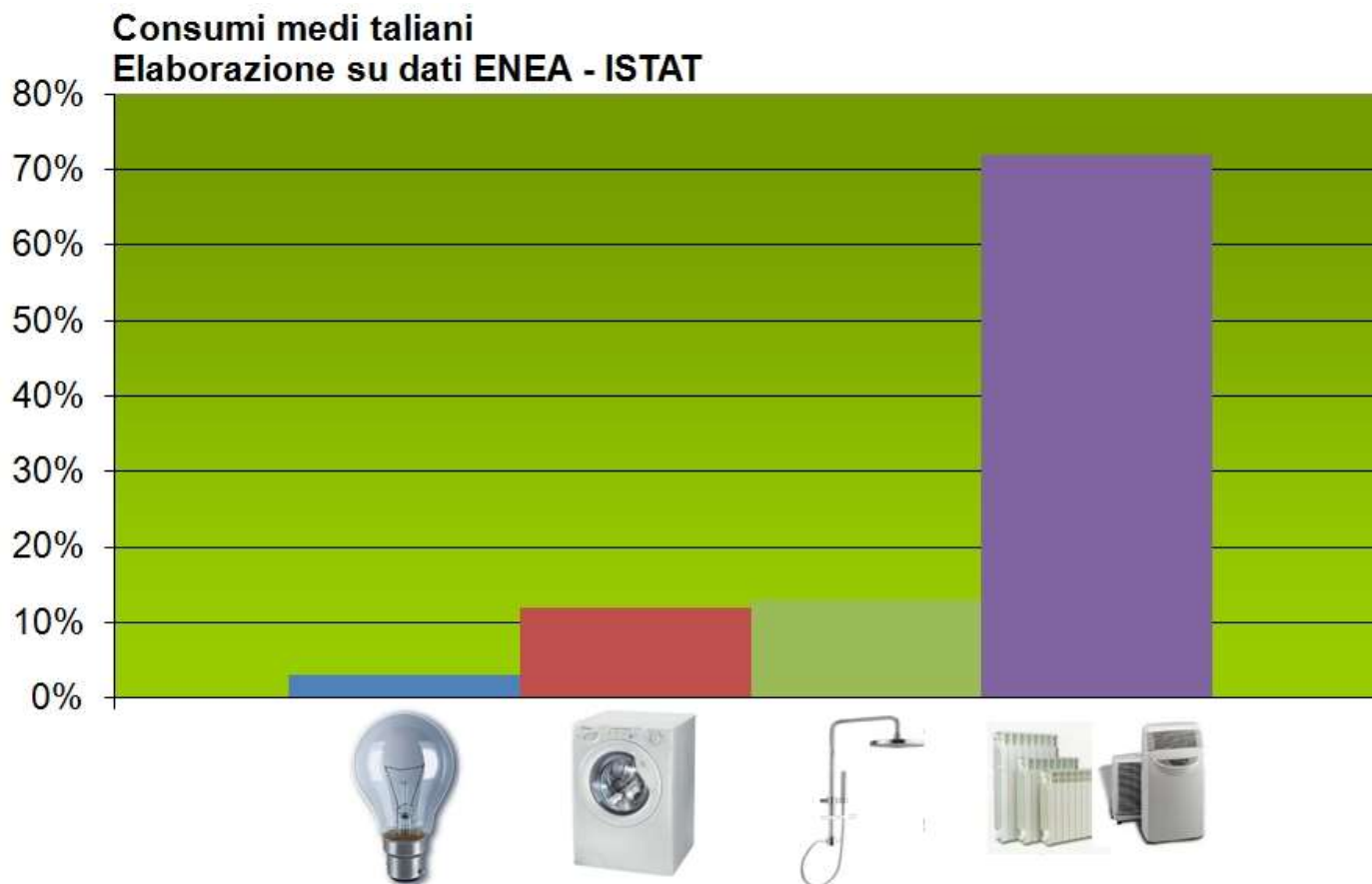
Fonte:

Elaborazione ENEA su dati MSE; figura 2.1

<http://www.enea.it/it/pubblicazioni/pdf-volumi/RAEE20132.pdf>

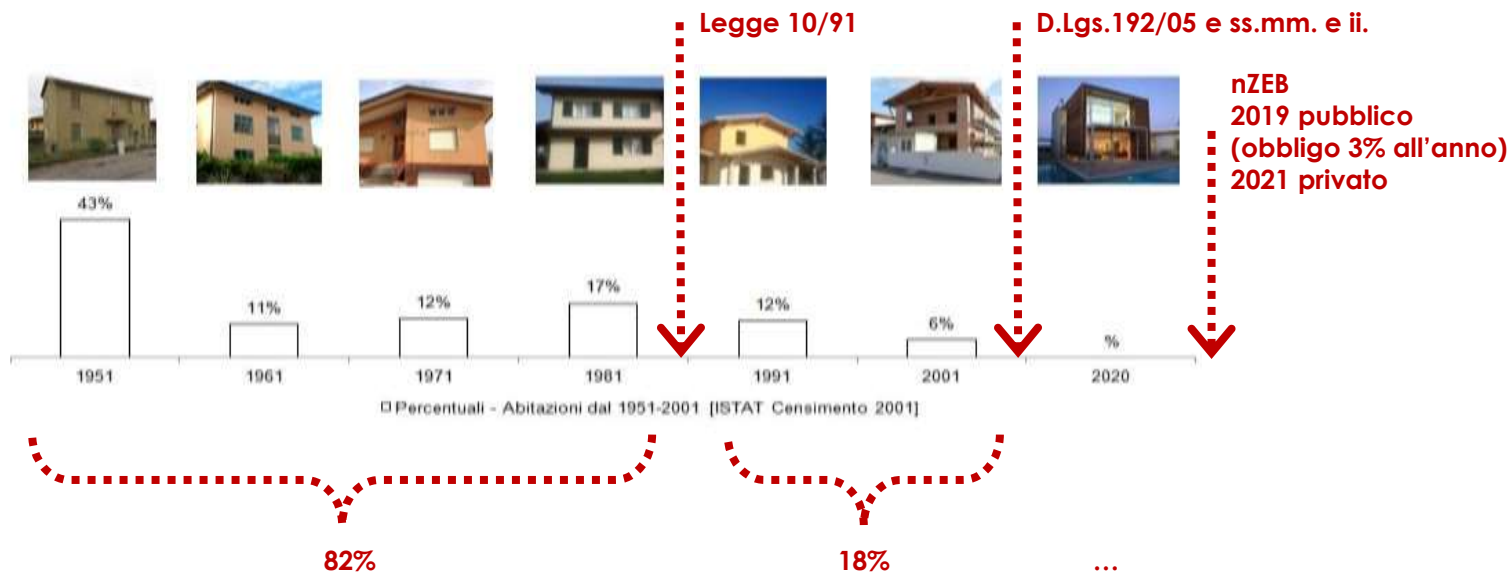


Usi civili



Fonte:
Elaborazione su dati ENEA - ISTAT

Quanti edifici interessati?



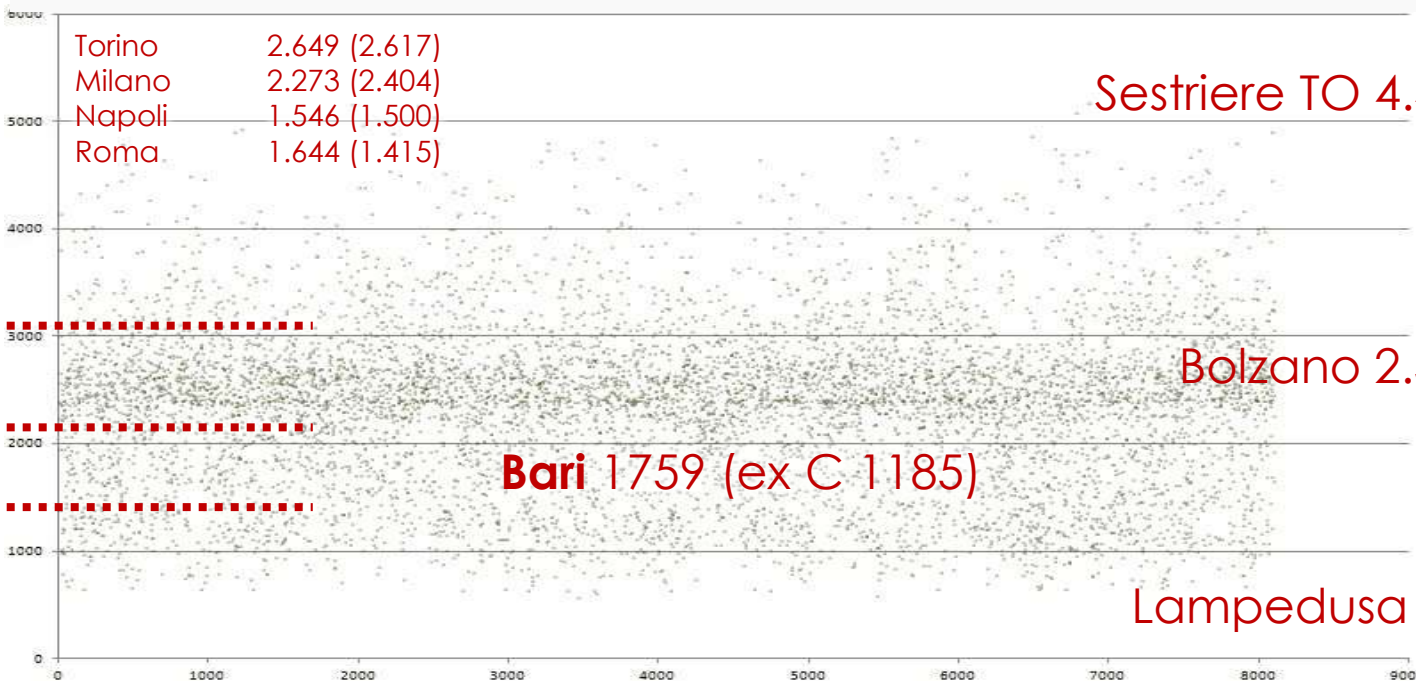
Fonte:
Elaborazione da dati ISTAT 2001

Dove sono collocati?



Fascia	Da [GG]	A [GG]	Ore giornaliere	Numero comuni	Percentuale
A	0	600	6	2	0,02 %
B	601	900	8	157	1,94 %
C	901	1400	10	989	12,21 %
D	1401	2100	12	1611	19,89 %
E	2101	3000	14	4271	52,72 %
F	3001	+∞	nessuna limitazione (tutto l'anno)	1071	13,22 %
				Tot 8101	

85%



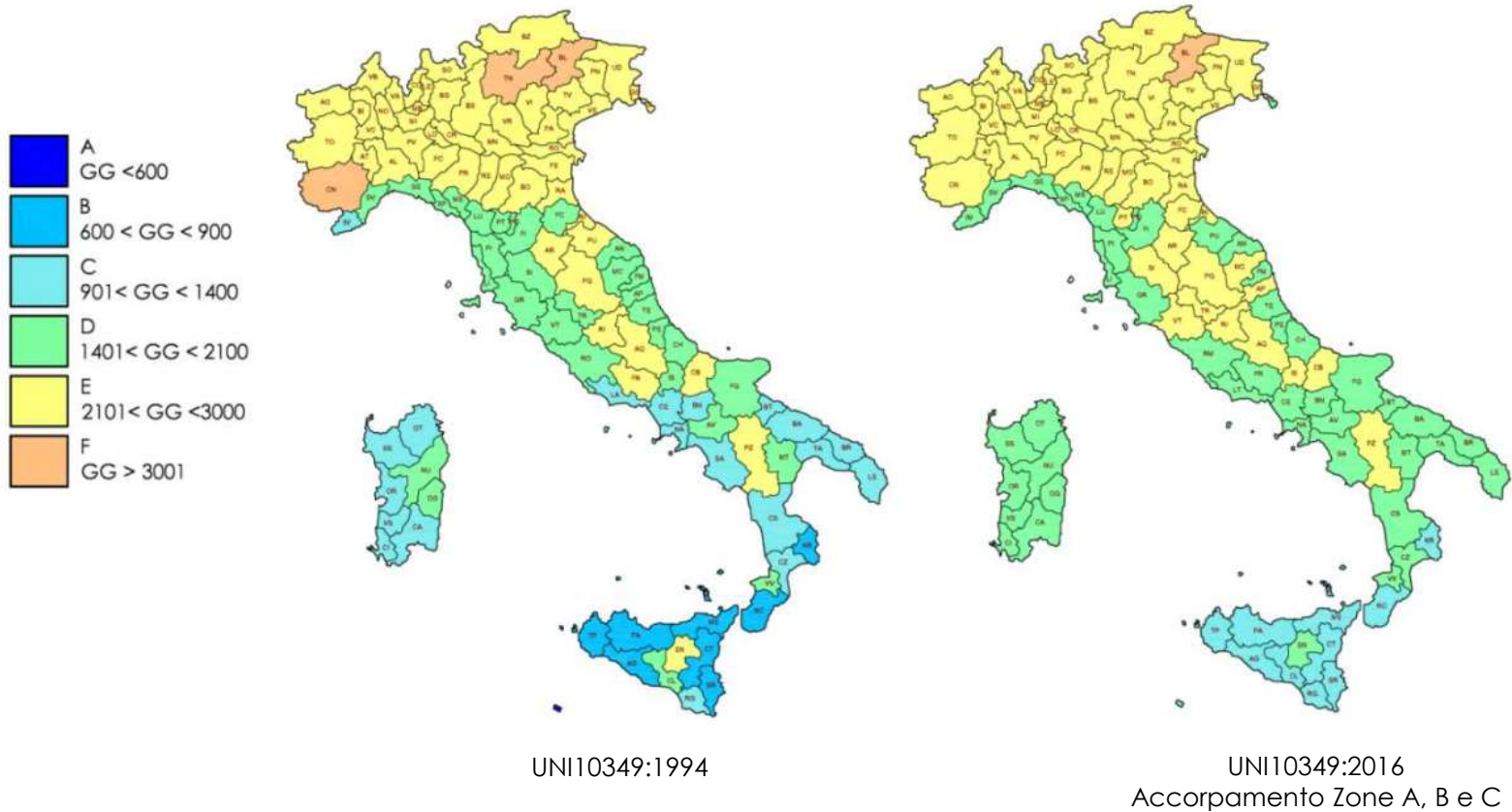
Fonte:

Rielaborazione dati ENEA

ATTENZIONE:

UNI 10349:1994 modificata nel 2016; tra () i dati del 1994

Dove sono collocati?



L'EVOLUZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA dagli anni '60 ad oggi



classe G - D



Edificio Passivo



ENERGIA



UMIDITA'



QUALITA' DELL'ARIA INTERNA

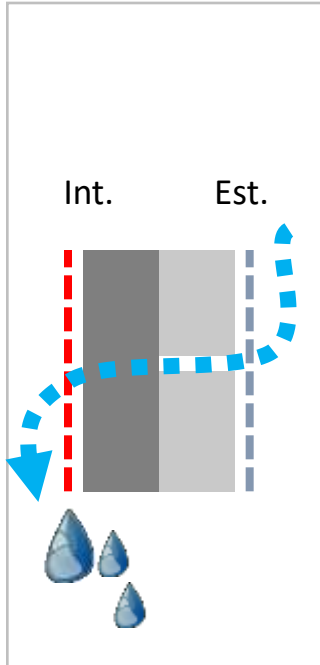


ACUSTICA



COMFORT INTERNO

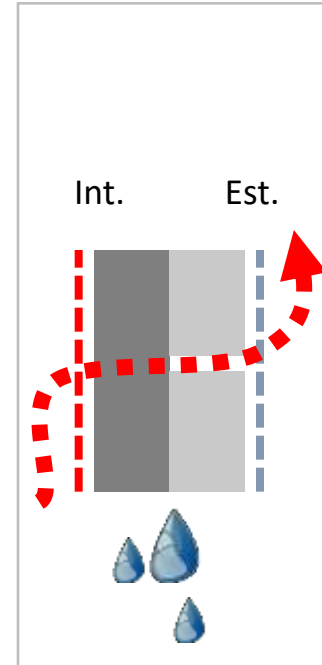
Infiltrazioni VS Esfiltrazioni



Infiltrazioni:

Passaggio di aria dall'esterno all'interno; Attraverso la pressione del vento la pioggia o la rugiada si insinuano nelle fessure con la possibilità di accumularsi negli strati interni e causarne il deterioramento.

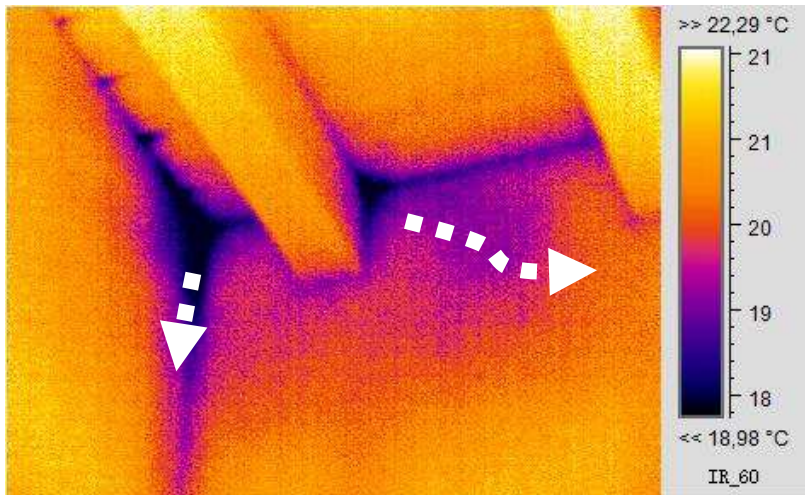
L'aria fredda in inverno lambisce le strutture interne determinando un abbassamento delle temperature e maggiori consumi



Esfiltrazioni:

Passaggio di aria dall'interno all'esterno; L'umidità assoluta dell'aria interna (più calda in inverno) è molto superiore a quella dell'aria esterna, procedendo verso l'esterno e raffreddandosi, raggiunge il punto di rugiada, condensa e si accumula nella struttura superando la Q_{max} ammissibile dal materiale (UNI 13788): i danni sono assicurati!

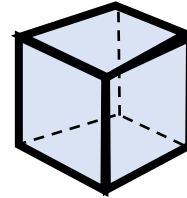
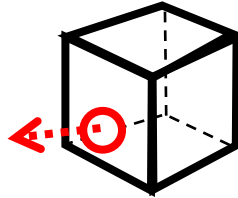
Efficienza energetica



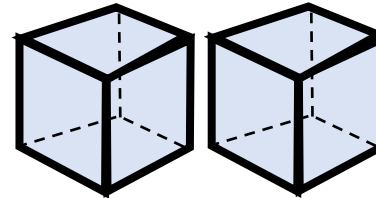
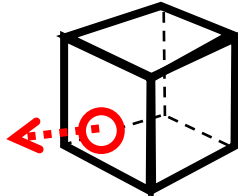
Tenuta all'aria

Volume riscaldato

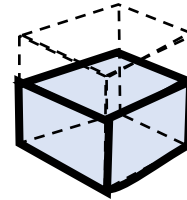
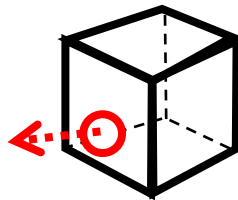
Volume che viene ricambiato



$$n_{50} = 1 \text{ h}^{-1}$$



$$n_{50} = 2 \text{ h}^{-1}$$



$$n_{50} = 0,6 \text{ h}^{-1}$$

esempio (energia, potenza)

Perdite energetiche

$$Q_V = 0,024 * L_V * HGT = \left[\frac{kWh}{anno} \right]$$

dove

$$L_V = \frac{\rho_a * c_a * n * V_N}{3.600} = \left[\frac{W}{K} \right]$$

Potenza termica

$$P_V = L_V * \Delta T$$

dove

$$L_V = \frac{\rho_a * c_a * n * V_N}{3.600} = \left[\frac{W}{K} \right]$$

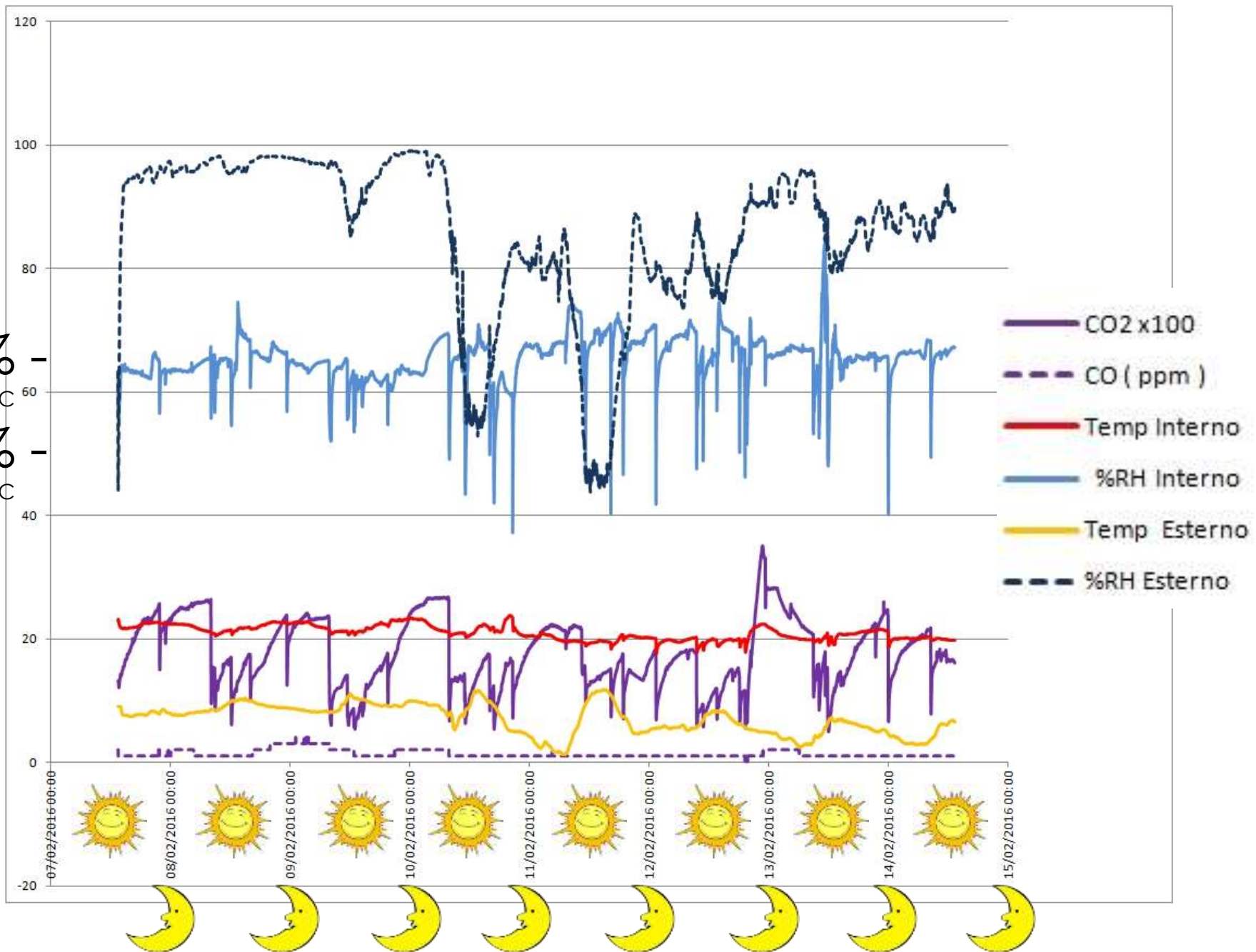
Densità aria	da [kg/mc]	1,18	Te	-10 °C
Calore specifico aria	ca [J/(kgK)]	1006	Ti	20 °C
Volume netto	Vn [mc]	300	DT	30 K
Sup netta	mq	111		
GG		2400		

Classe energetica		Classe Oro	Classe A	B con VMC	B senza VMC	limite DIN 4108	Esempio
Ricambi per infiltrazioni nx con 50Pa	$n_{50} [h^{-1}]$	0,6	1	1,5	2	3	5
Ricambi per infiltrazioni nx UNI 13790	$n_{inf} [h^{-1}]$	0,042	0,07	0,105	0,14	0,21	0,35
Coeff. Ventilazione	$L_V [W/K]$	4	7	10	14	21	35
Energia persa	$Q_V [kWh/a]$	240	400	600	800	1.201	2.001
Energia indicizzata	$Q_V,ngf [kWh/mq a]$	2	4	5	7	11	18
Incremento perdite energetiche			167%	250%	333%	500%	833%
Carico termico aggiuntivo	$P_V,ngf [W/mq]$	1,13	1,88	2,81	3,75	5,63	9,38

- Potenza massima CasaPassiva < 10 W/mq

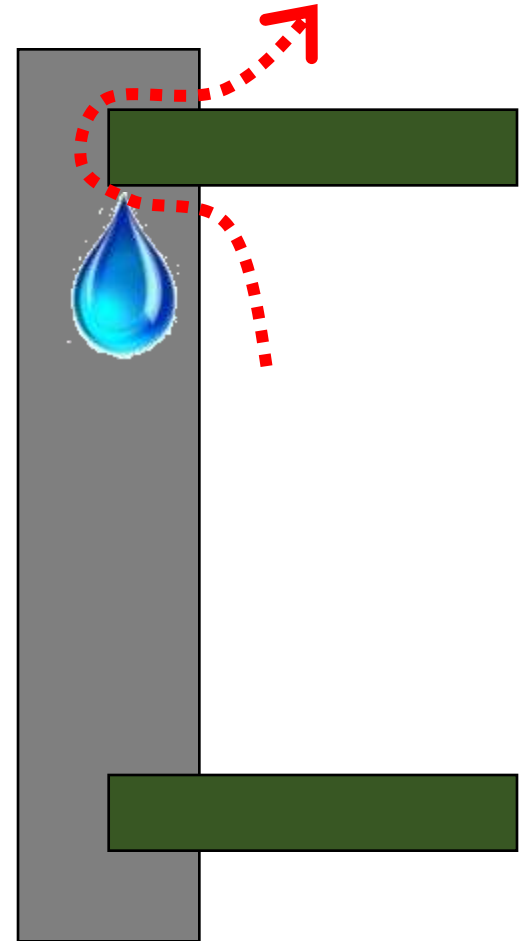
- Energia massima indicativa CasaPassiva < 2-3kWh/mq*a (valore rilevante rispetto al limite di 15kWh/mq a)

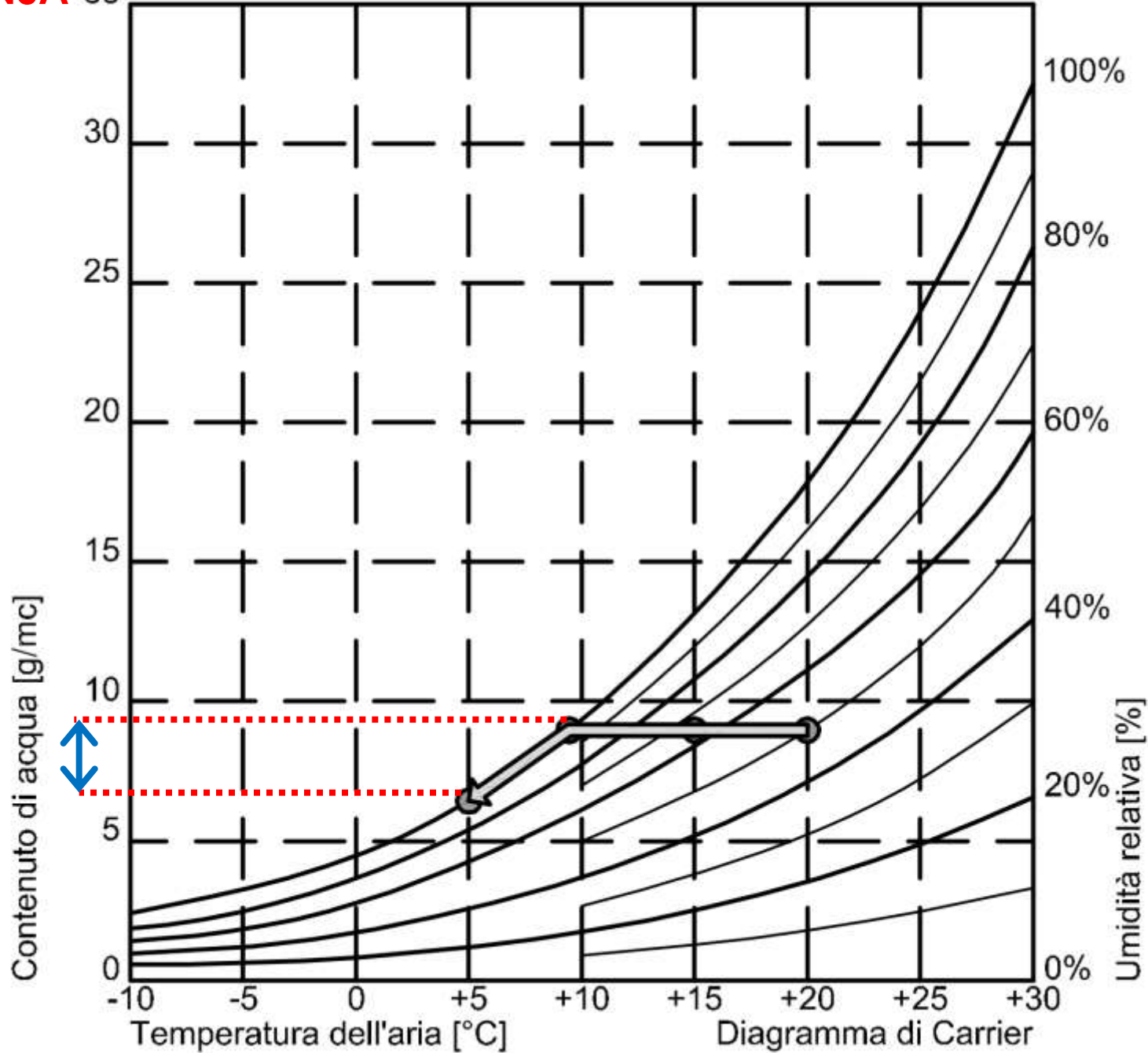
65%
Ts,i > 17°C
50%
Ts,i > 13°C

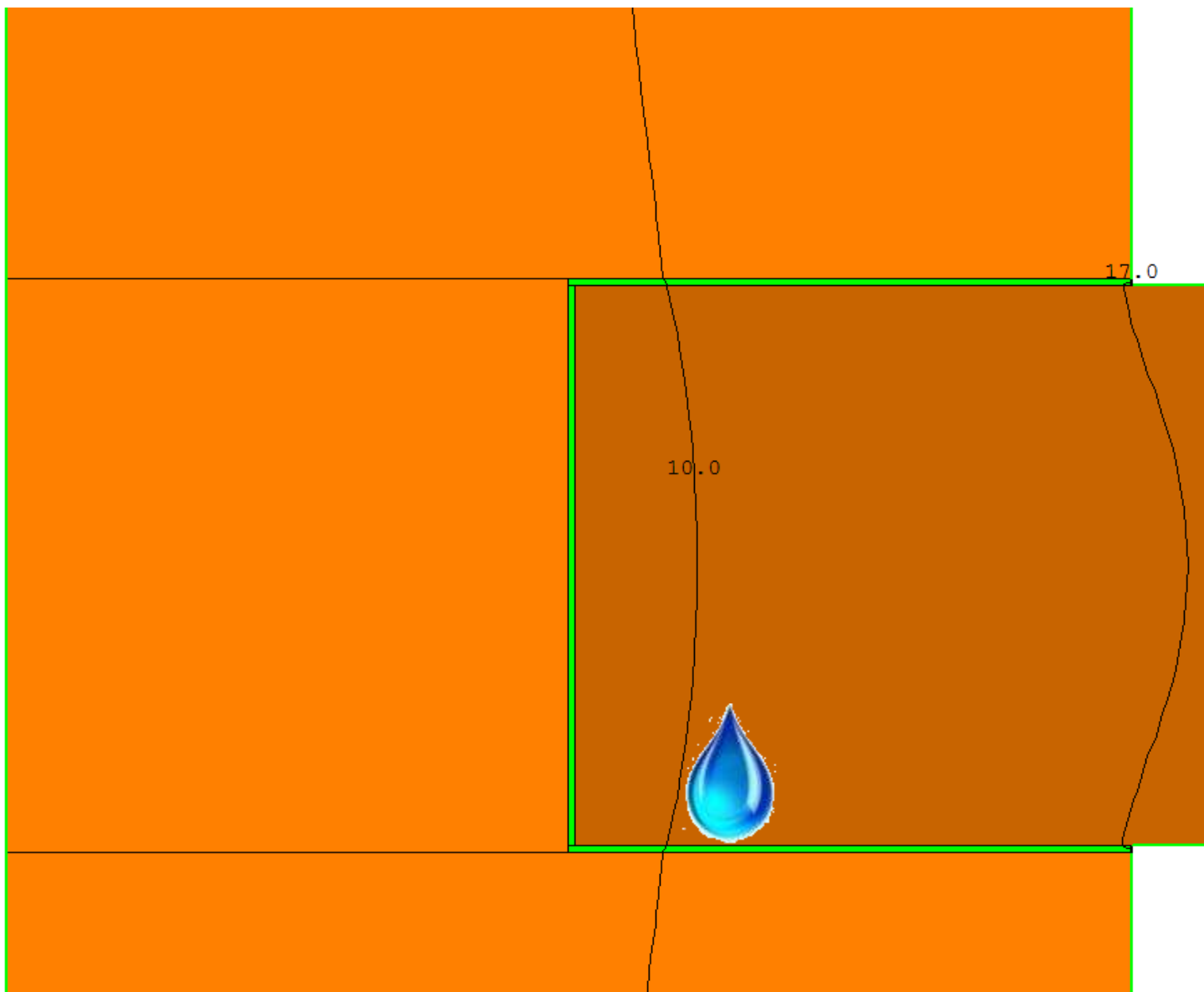
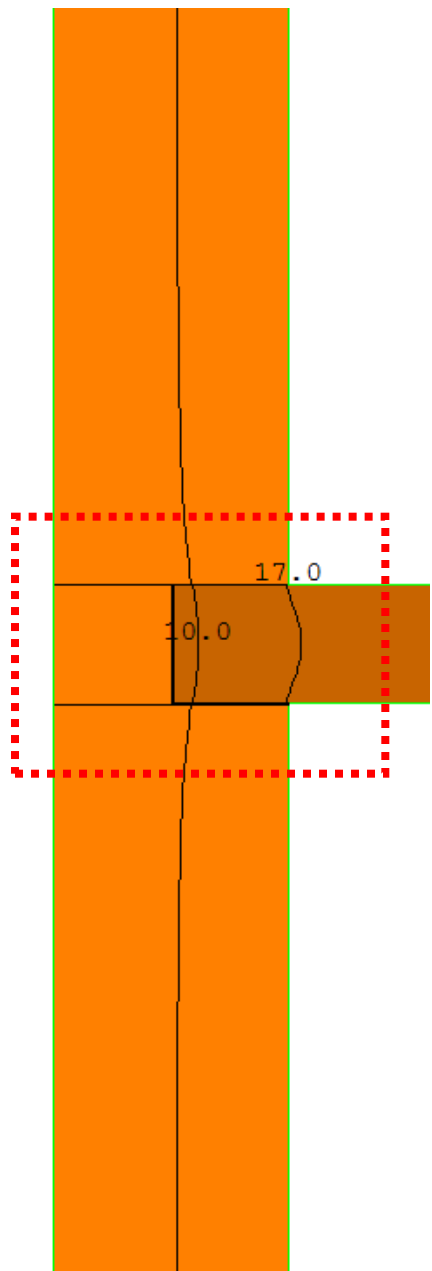


Alcuni pregiudizi

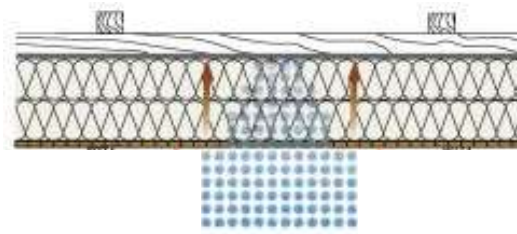
“La parete deve respirare”





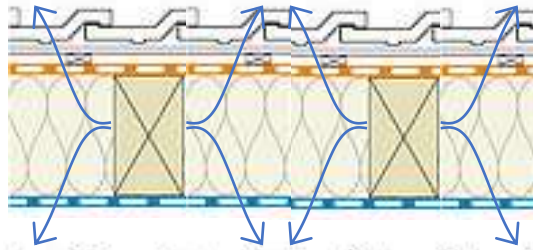


Diffusione



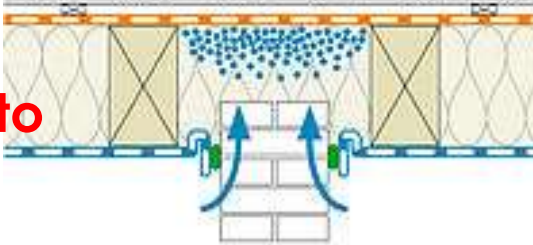
25 g/mq gg

Asciugatura



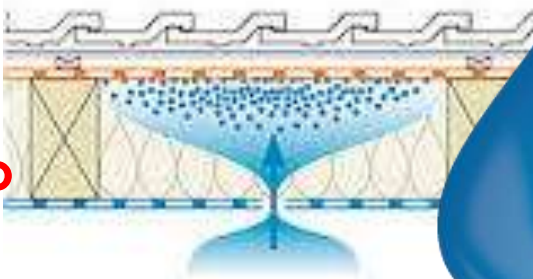
50 g/mq gg

Diffusione per fiancheggiamento



30 g/mq gg

**Convezione
(sulla superficie o
all'interno degli
strati)**



800 g/mq gg

X



Tra i principali funghi della carie bruna vi è il Basidiomycota (Palanti) che, secondo l'Istituto Superiore di Sanità (Mondello 2008), può provocare la **criptococcosi**, una micosi polmonare che può occorrere in pazienti già immunocompromessi.

Edificio monofamiliare

Alcuni numeri

149 mq

450 mc

Isolamento

18 cm in parete,

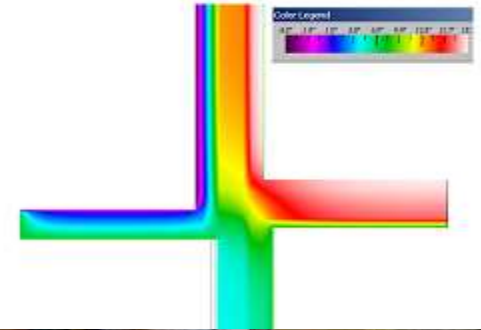
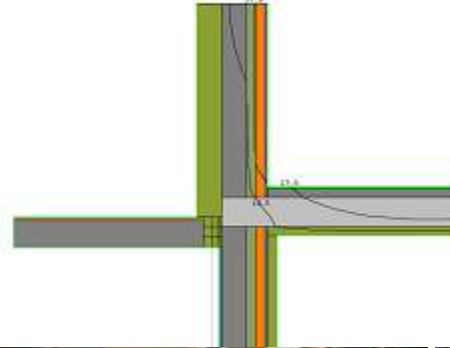
16 cm in copertura

6 cm solaio verso basso





Verifica temperatura superficiale





Tenuta all'aria. **Sigillatura dei vani di passaggio degli impianti e del bordo dell'infisso per garantire la tenuta e superare il Blower Door Test**



Blower Door Test. **Esecuzione della prova di tenuta all'aria.**

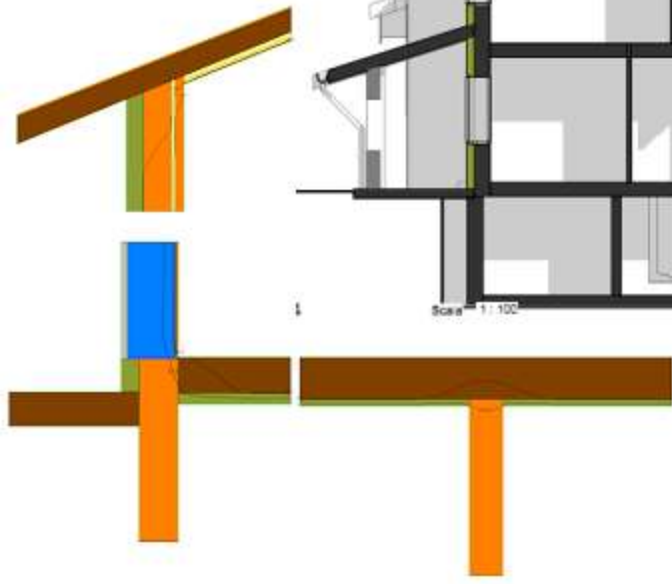


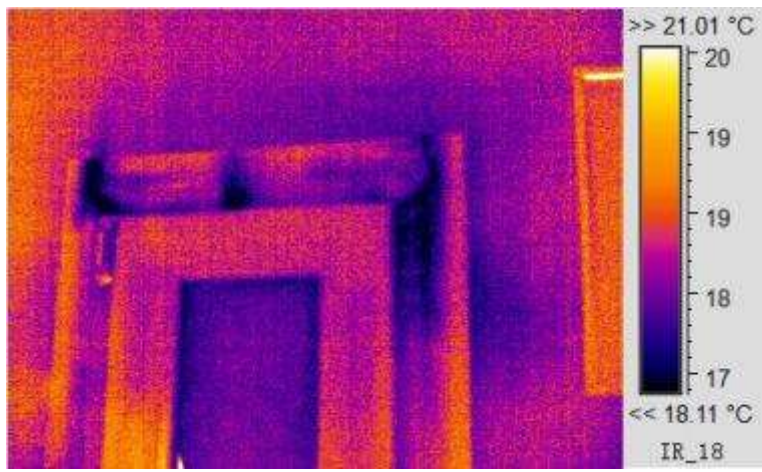
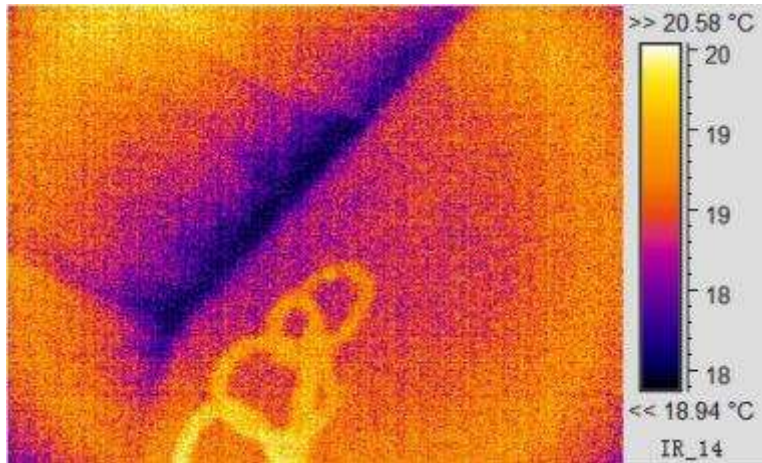


Casa Zanin San Vito al T.



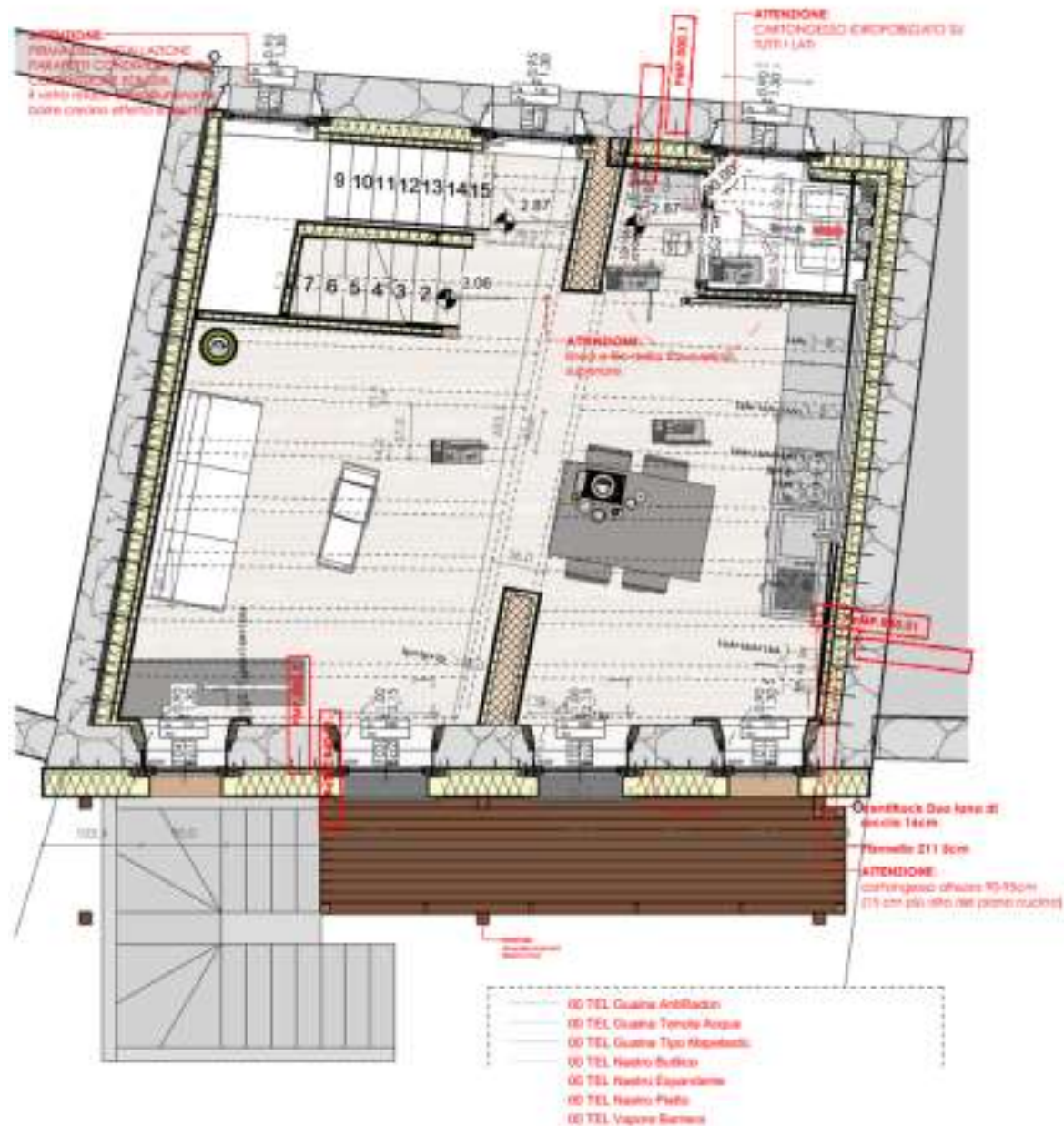
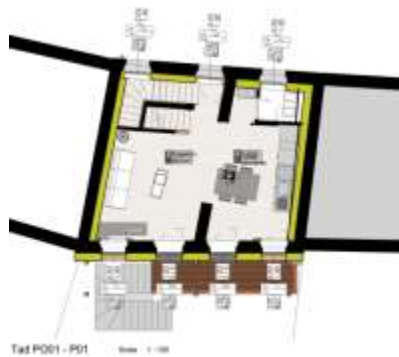
PER TUTTI I DETTAGLI ANDARE SU
VERBA.IT/IT/CLIMATEC





Edificio monofamiliare Coderno di Sedegliano



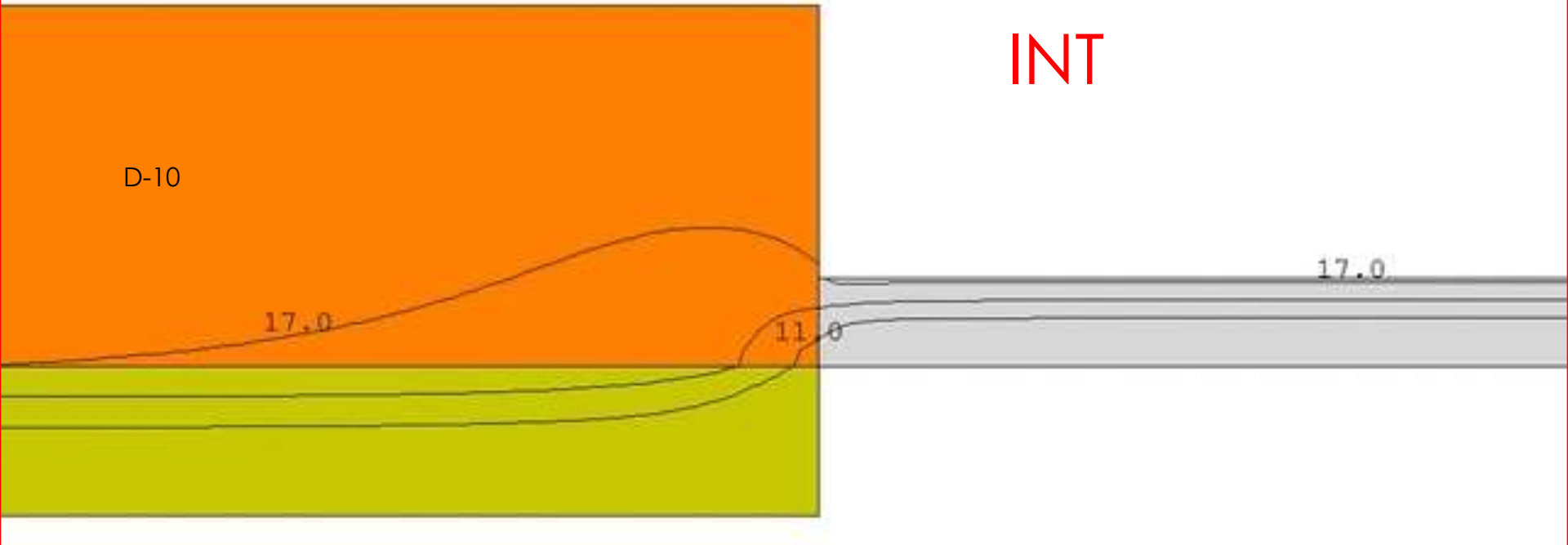








Cappotto esterno



INT

17.0

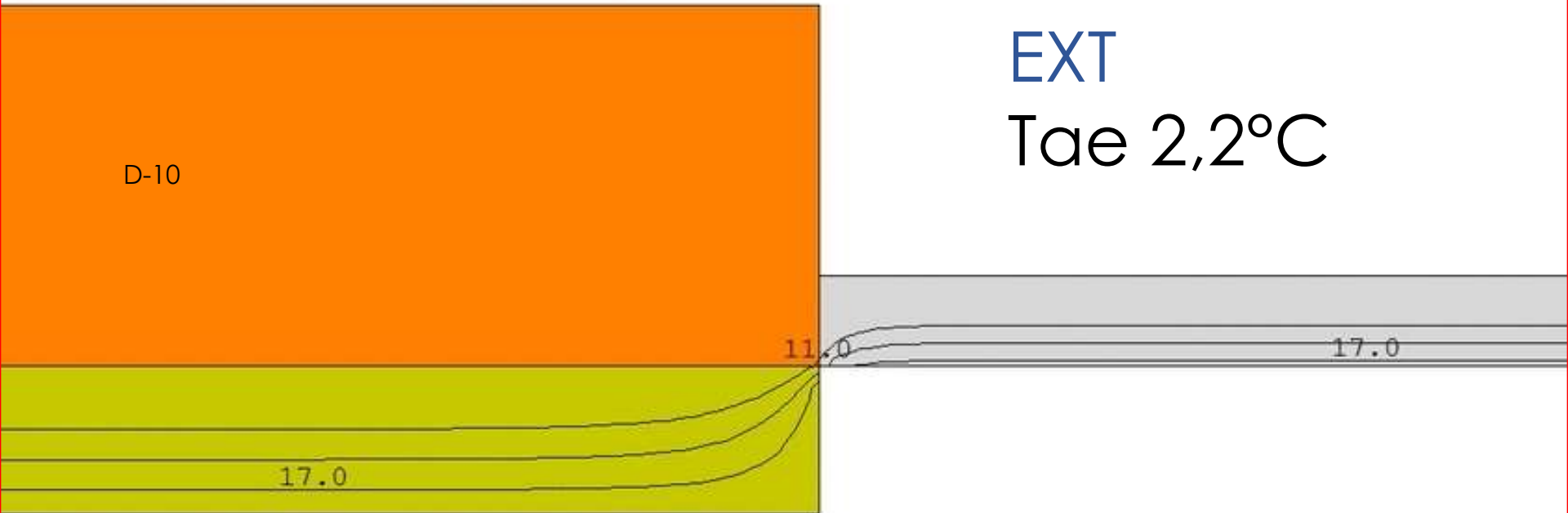
17.0

11.0

EXT

$T_{ae} 2,2^{\circ}\text{C}$

Cappotto interno



EXT

$T_{ae} 2,2^{\circ}\text{C}$

D-10

11.0

17.0

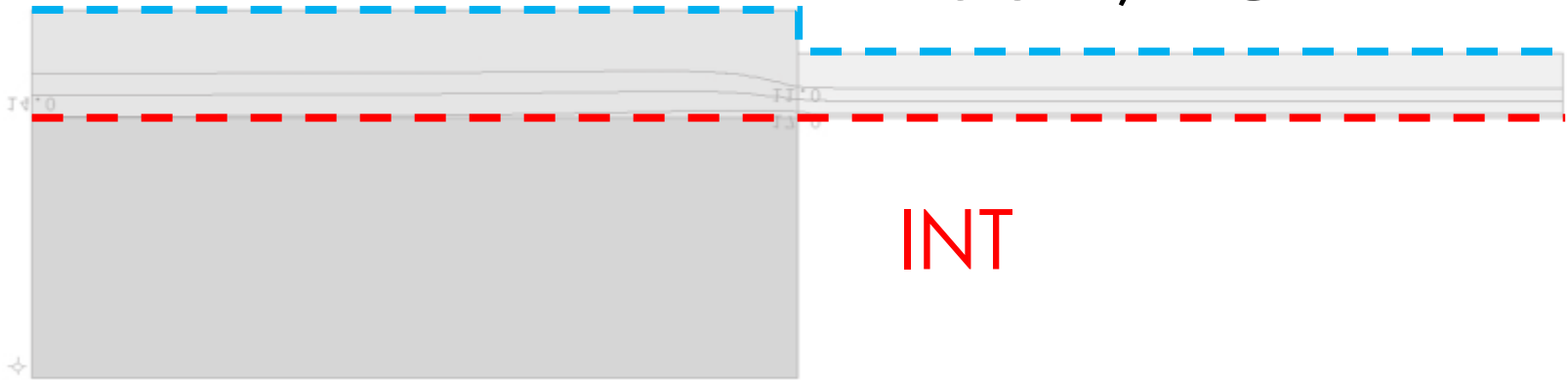
17.0

INT

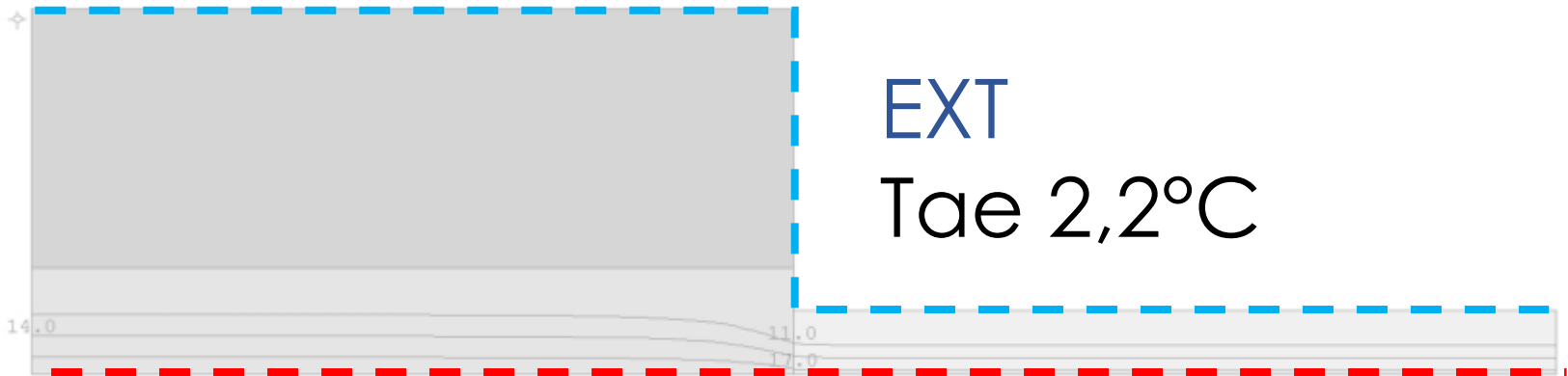
Ottimale

EXT

T_{ae} 2,2°C



INT



EXT

T_{ae} 2,2°C

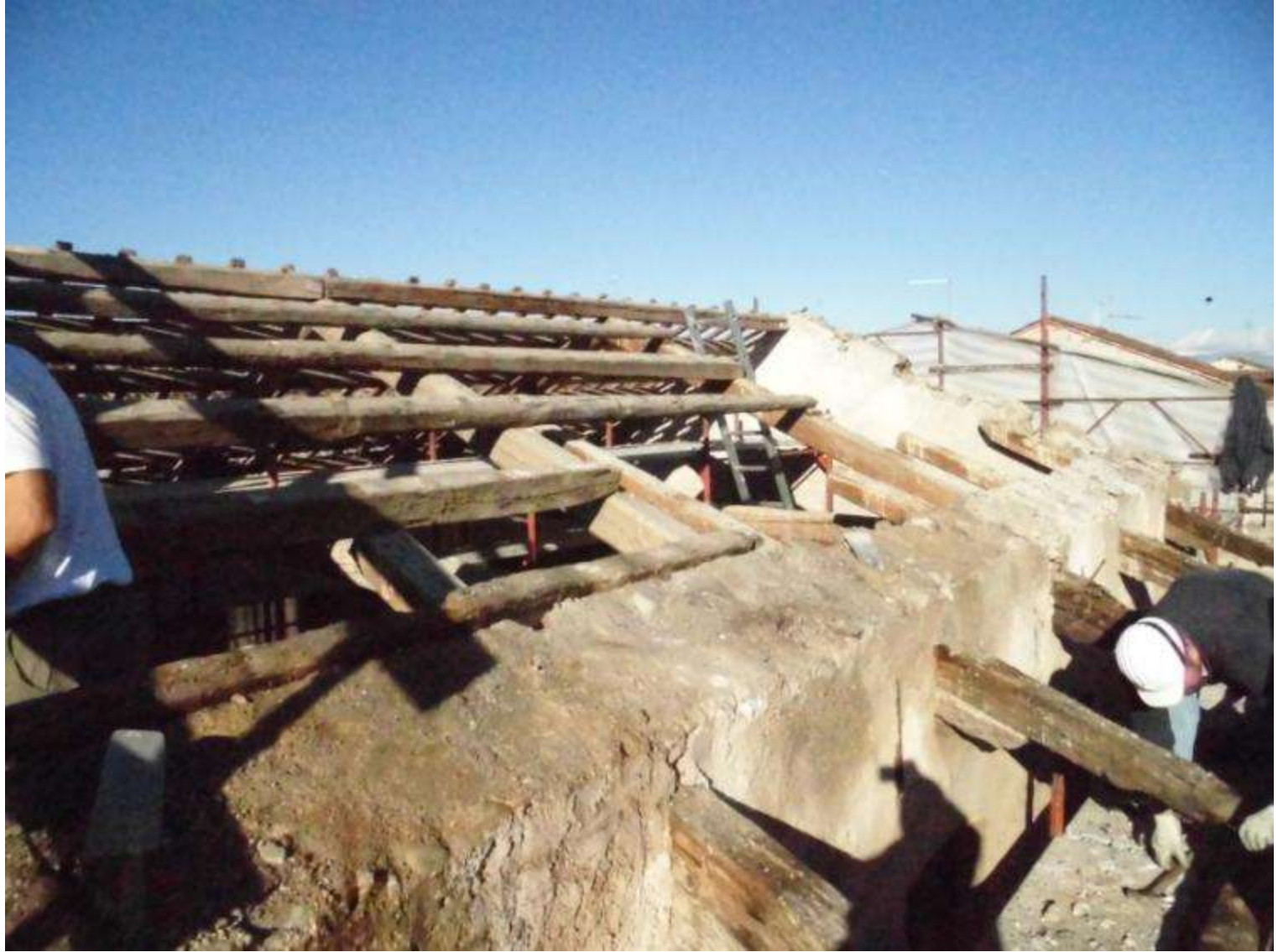
INT



RIGENERATOUR 2017

SOSTENIBILITÀ, MATERIALI E COMFORT

Grazie per l'attenzione













All'inizio del 1609 Galileo costruì un cannocchiale che permetteva 3 ingrandimenti

Il 21 agosto 1609 costruì il primo cannocchiale con ingrandimenti fino a 8 volte

In novembre ne costruì da 20 ingrandimenti

Dall'artigianato -----> Al calcolo matematico nell'ottica

Grazie all'applicazione del calcolo matematico riuscì a vedere sempre più lontano

- **Dal mondo del pressappoco all'universo della precisione**, Torino, 1967

Alexandre Koyré