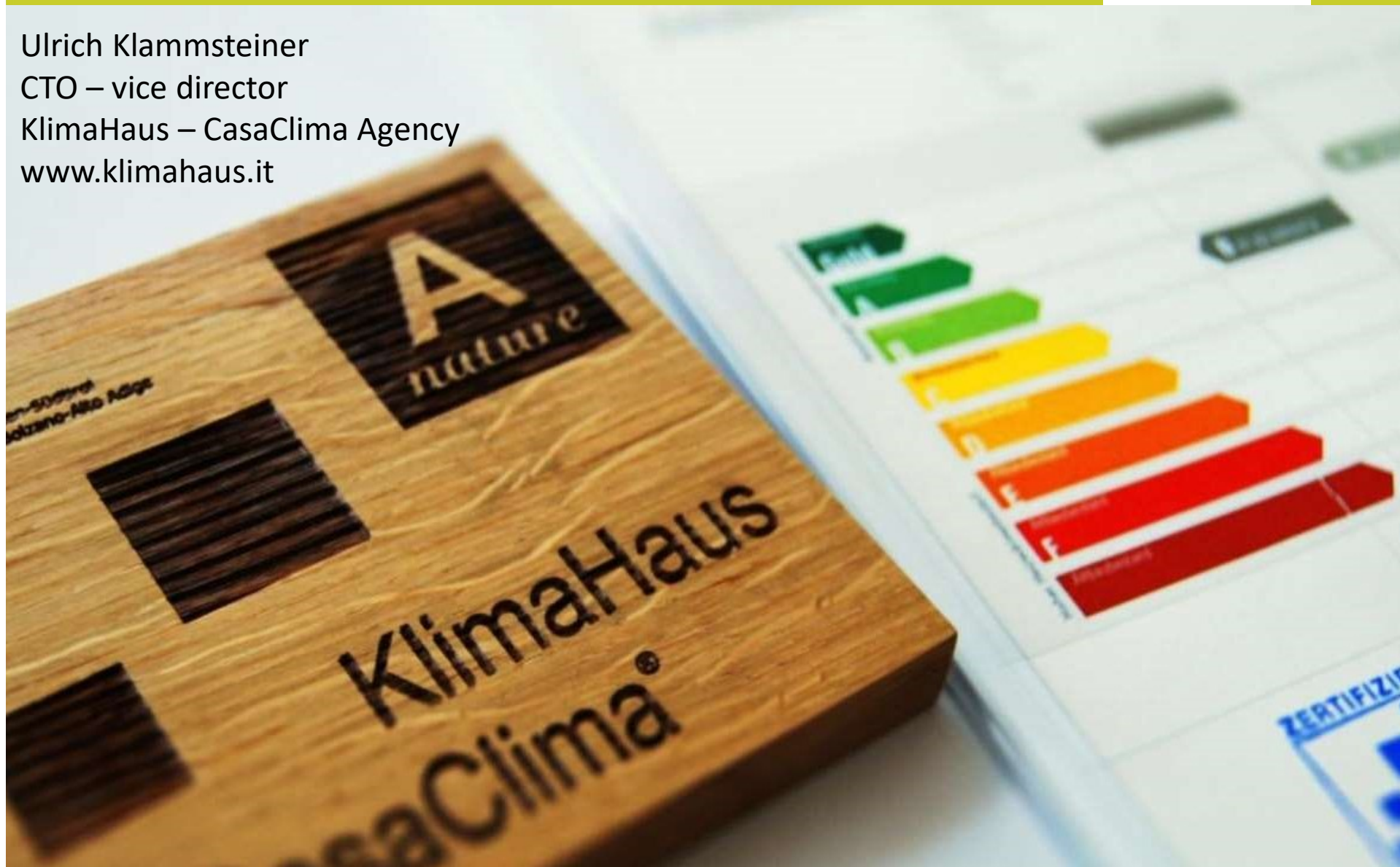


# Energy-efficient refurbishment of existing buildings - Current status Italy



Ulrich Klammsteiner  
CTO – vice director  
KlimaHaus – CasaClima Agency  
[www.klimahaus.it](http://www.klimahaus.it)



# KlimaHaus - CasaClima AGENCY

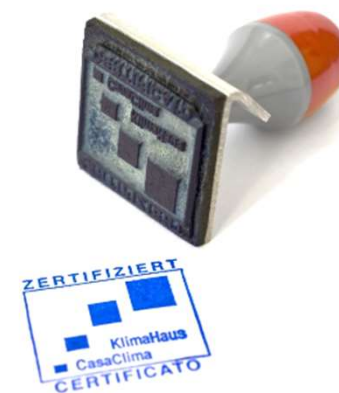
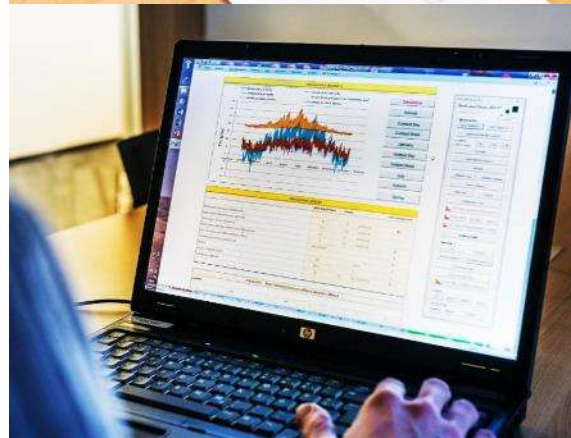
CERTIFICATION

EDUCATION

CONSULTANCY

RESEARCH & DEVELOPMENT

COMMUNICATION





# Energy refurbishment of buildings

## Building stock

### Italian building stock distribution by year of construction



Fonte: Istat censimento 2001 / Rielaborazione interna



# Energy refurbishment of buildings Studies



## Building Typology Brochure – Italy

Fascicolo sulla Tipologia Edilizia Italiana

nuova edizione

Vincenzo Corrado

Ilaria Ballarini

Stefano Paolo Corgnati

*Politecnico di Torino – Dipartimento Energia*

*Gruppo di Ricerca TEBE*

ISBN: 978-88-8202-065-1

Luglio 2014



TABULA PROJECT

Building Typology Brochure–Italy

Politecnico di Torino

Dipartimento Energia Gruppo di Ricerca TEBE

ISBN: 978-88-8202-065-1

# Energy refurbishment of buildings

## TABULA PROJECT: types of walls

CHIUSURA OPACA VERTICALE (Parete)	DESCRIZIONE	IMMAGINE	PERIODO DI MAGGIORE DIFFUSIONE		$U'$ [W/(m² K)]
	Solaio latero-cementizio, alto livello di isolamento		2006	-	0,30
	Muratura di pietra intonacata (45 cm)		-	1920	2,40
	Muratura di pietra intonacata (60 cm)		-	1920	2,00
	Muratura di pietra listata con mattoni (40 cm)		-	1930	1,61
	Muratura di pietra listata con mattoni (60 cm)		-	1930	1,19
	Muratura in mattoni pieni (25 cm)		1900	1950	2,01
	Muratura in mattoni pieni (38 cm)		1900	1950	1,48
	Muratura in mattoni pieni (50 cm)		1900	1950	1,14
	Muratura in mattoni pieni (62 cm)		1900	1950	1,02
	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 cm)		1930	1975	1,15
	Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (40 cm)		1930	1975	1,10
	Muratura a cassa-vuota con mattoni pieni (paramano) e forati (40 cm)		1930	1975	1,26
	Muratura in mattoni forati (25 cm)		1950	1975	1,76
	Muratura in mattoni forati (40 cm)		1950	1975	1,26
	Muratura in calcestruzzo (18 cm)		1955	1975	3,40

DESCRIZIONE	IMMAGINE	PERIODO DI MAGGIORE DIFFUSIONE		$U'$ [W/(m² K)]
Muratura in calcestruzzo (30 cm)		1955	1975	2,80
Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,78
Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (40 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,76
Muratura in mattoni forati (25 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,80
Muratura in mattoni forati (40 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,76
Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata, 18 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,82
Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata, 30 cm), basso livello di isolamento		1976	1990	0,79
Muratura a cassa-vuota con mattoni forati (30 e oltre), medio livello di isolamento		1991	2005	0,59
Muratura in mattoni forati (25 cm), medio livello di isolamento		1991	2005	0,61
Muratura in mattoni forati (40 cm), medio livello di isolamento		1991	2005	0,59
Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata, 18-20 cm), medio livello di isolamento		1991	2005	0,62
Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata, 30 cm), medio livello di isolamento		1991	2005	0,60
Muratura in mattoni alveolati (alta resistenza termica), alto livello di isolamento		2006	-	0,34
Muratura in calcestruzzo (anche prefabbricata), alto livello di isolamento		2006	-	0,34

# types of roofs and floors

# types of windows and doors

Tabella 4. Tipologie costruttive – involucro opaco.

	DESCRIZIONE	IMMAGINE	PERIODO DI MAGGIORE DIFFUSIONE		U [W/(m² K)]
CHIUSURA OPACA SUPERIORE (Copertura)	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno		-	1950	1,80
	Tetto a falde in laterizio		1930	1975	2,20
	Tetto piano in latero-cemento		1930	1975	1,85
	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno, basso livello di isolamento		1976	1990	0,95
	Tetto a falde in laterizio, basso livello di isolamento		1976	1990	1,14
	Tetto piano in latero-cemento, basso livello di isolamento		1976	1990	1,01
	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno, medio livello di isolamento		1991	2005	0,64
	Tetto a falde in laterizio, medio livello di isolamento		1991	2005	0,74
	Tetto piano in latero-cemento, medio livello di isolamento		1991	2005	0,70
	Tetto a falde con struttura e tavolato in legno, alto livello di isolamento		2006	-	0,30
CHIUSURA OPACA ORIZZONTALE SUPERIORE (Solaio verso sottotetto non climatizzato)	Tetto a falde in laterizio, alto livello di isolamento		2006	-	0,30
	Tetto piano in latero-cemento, alto livello di isolamento		2006	-	0,30
	Solaio a volte in laterizio		-	1900	2,07
	Solaio in legno e tavelle in laterizio		-	1900	2,86
	Solaio in legno e tavelle in laterizio, finitura in cunicciato		-	1900	1,96
	Solaio a profilati in acciaio e volte in laterizio		-	1930	2,60
	Solaio a profilati in acciaio e volterrane		1910	1940	1,88
	Solaio a profilati in acciaio e tavelloni in laterizio		1920	1945	2,48
	Soletta in calcestruzzo armato		1901	1930	2,66
	Solaio latero-cementizio		1930	1975	1,65
	Solaio latero-cementizio, basso livello di isolamento		1976	1990	0,97
	Solaio latero-cementizio, medio livello di isolamento		1991	2005	0,69

## 3.2. Involucro trasparente

Le tipologie costruttive tipiche in riferimento ai componenti dell'involucro edilizio trasparente sono riportate in Tabella 5.

Tabella 5. Tipologie costruttive – involucro trasparente.

	DESCRIZIONE	IMMAGINE	PERIODO DI MAGGIORE DIFFUSIONE		U [W/(m² K)]	g <sub>gl</sub> [-]
CHIUSURA TRASPARENTE (Finestra)	Vetro singolo, telaio in legno		-	1975	4,9	0,85
	Vetro singolo, telaio in metallo senza taglio termico		-	1975	5,7	0,85
	Vetro-camera con intercapedine d'aria, telaio in legno		1976	2005	2,8	0,75
	Vetro-camera con intercapedine d'aria, telaio in metallo senza taglio termico		1976	2005	3,7	0,75
	Vetro-camera con intercapedine d'aria, telaio in metallo a taglio termico		1991	2005	3,4	0,75
	Vetro-camera basso-emissivo con intercapedine d'aria o di altri gas, telaio in legno		2000	-	2,2	0,67
	Vetro-camera basso-emissivo con intercapedine d'aria o di altri gas, telaio in metallo con taglio termico		2000	-	2,4	0,67
CHIUSURA TRASPARENTE (Porta)	Porta in vetro e metallo		-	1980	5,7	0,85
	Porta in vetro e metallo (migliorata termicamente)		1980	2005	3,8	0,75



# European EPBDs and national/regional implementation



EUROPE

## Energy Performance of Buildings Directives

2002/91/EC

2010/31/EU

2018/844/EU



ITALY

National implementation with  
D.Lgs 192/2005

The ministerial decrees (DM 26/6/2015) define:

- energy certification (DM “APE”, Annex1)
- General requirements for new e refurbishment (DM “requisiti minimi, Annex 1)
- Calculus (DM “requisiti minimi, Annex 2)
- Reference building (DM “requisiti minimi, Annex 2.a)
- Requirements components refurbishment (DM “requisiti minimi, Annex 2.b)

The legislative decree 3 March 2011 , n. 28 define the requirements for renewable energy for buildings



**CasaClima minimum standards**  
for new buildings:

2005	CasaClima C
2011	CasaClima B
2017	CasaClima A

**minimum standards**  
for energy retrofitting

Outside of South Tyrol  
**CasaClima** is a  
**voluntary quality and sustainability label**  
(market leader in Italy).



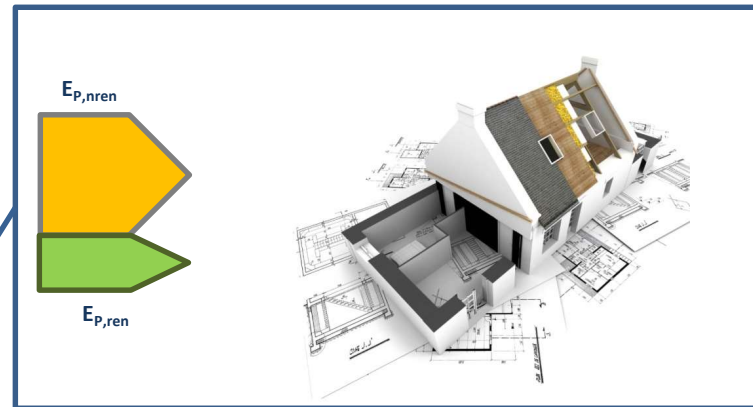
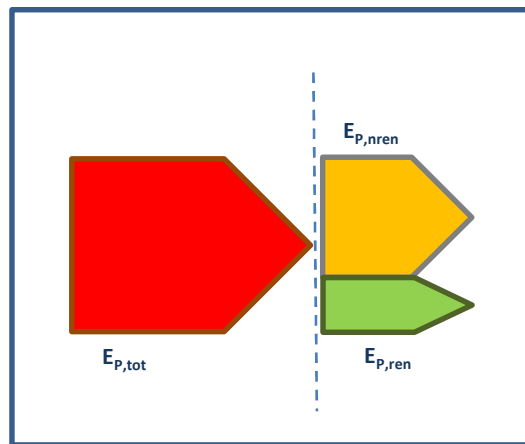
REGIONS

Laws and regulations in regions and autonomous provinces

# Italian Certification Methodology

Design verification (“relazione tecnica”) - Total primary energy

**Total  
primary  
energy**



Energy rating (APE) - Non-renewable primary energy



**Total  
primary =  
energy**

**Renewable  
primary energy** +

**Not Renewable  
primary energy**

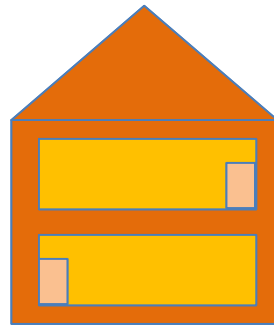


# Italian Certification Methodology

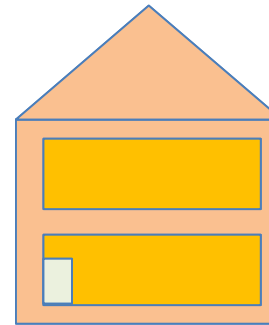


**Real building  
(design verification)**

**(real building system  
components + plants)**



≠



**Reference building  
(classification)**

**(Reference  
building system  
components +  
"standard"  
reference plants)**

Building with thermophysical  
parameters dictated by the  
Ministerial Decrees 2015

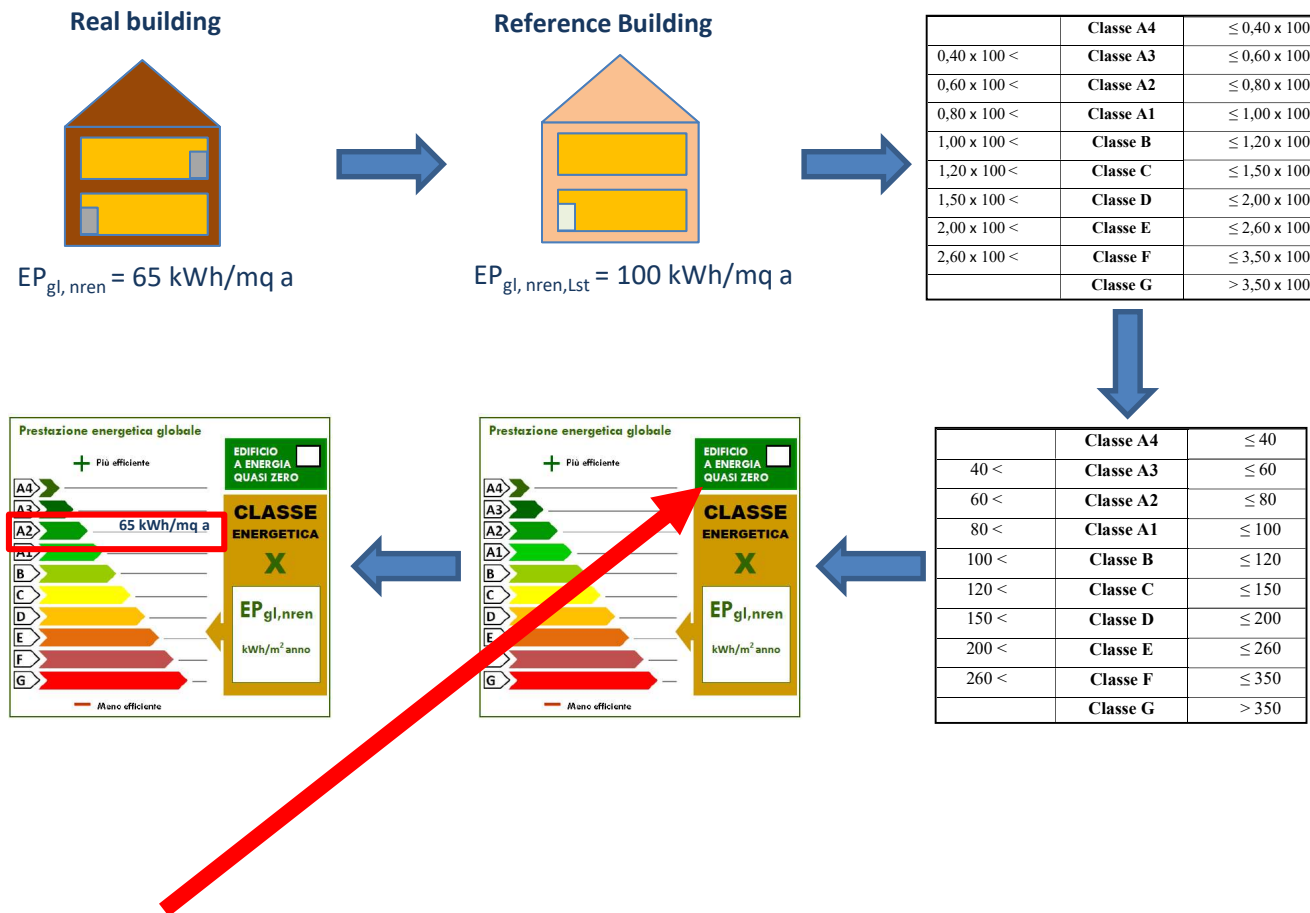
Reference plant with the same  
typology of the real building but  
with efficiencies fixed by  
Ministerial Decrees 2015

Reference building with  
thermophysical parameters dictated  
by the Ministerial Decrees 2015

Reference plant with "standard"  
types and efficiencies set by the  
Ministerial Decrees 2015

# Italian Certification Methodology

## ITALIAN ENERGY CLASSIFICATION – Example



NZEB requirements defined by Ministerial Decree 2015

# national incentives for the energy refurbishment of buildings-envelope



	Normative reference	description	Law article	maximum allowable deduction €	maximum eligible expenditure €	tax deduction	rate number of years tax deduction partition
Global refurbishment	C.344 L.296/2006	Global refurbishment	a	100.000€		65%	10
Building envelope	C.345 L.296/2006	Insulation walls & roof	b-i	60.000€		65%	10
	C.345 L.296/2006	windows	b-ii	60.000€		50%	10
	C.2 lett. b) art.14 D.L. 63/2013	Solar shadings	b-iii	60.000€		50%	10

# national incentives for the energy refurbishment of buildings-envelope



	Normative reference	description	maximum allowable deduction €	maximum eligible expenditure €	tax deduction	rate number of years tax deduction portion
Building envelope	C.2 quater art.14 D.L. 63/2013	interventions common opaque parts of multi family house over 25% of the envelope		40.000€	70% (75% if better than DM 2015)	10
	C.220 Art.1 L.160/2019	Facade bonus >10% total vertical opaque structure of cultural & urbanistic interest		No limit Only for painting	90%	10
	C.1 Lett. A Art.119 D.L. 34/2020	interventions common opaque parts over 25% of the envelope		Guide price list defined by technician	110%	5



# national incentives for the energy refurbishment of buildings-envelope



	Normative reference	description	maximum allowable deduction €	maximum eligible expenditure €	tax deduction	rate number of years tax deduction portion
Building envelope	C.2 quater art.14 D.L. 63/2013	interventions common opaque parts of multi family house over 25% of the envelope		40.000€	70% (75% if better than DM 2015)	10
	C.220 Art.1 L.160/2019	Facade bonus >10% total vertical opaque structure of cultural & urbanistic interest			90%	10
	C.1 Lett. A Art.119 D.L. 34/2020	interventions common opaque parts over 25% of the envelope			110%	5

# national incentives for the energy refurbishment of buildings-envelope



	Normative reference	description	maximum allowable deduction €	maximum eligible expenditure €	tax deduction	rate number of years tax deduction portion
Building envelope	C.2 quater art.14 D.L. 63/2013	interventions common opaque parts of multi family house over 25% of the envelope		40.000€	70% (75% if better than DM 2015)	10
	C.220 Art.1 L.160/2019	Facade bonus >10% total vertical opaque structure of cultural & urbanistic interest			90%	10
	C.1 Lett. A Art.119 D.L. 34/2020	interventions common opaque parts over 25% of the envelope			110%	5

# national incentives for the energy refurbishment of buildings



**19.05.2020 Legislative Decree n. 34 (so-called Decreto Rilancio) → Introduction of the "Superbonus 110%".**

- Art. 119 - Subsidies for energy efficiency, earthquake bonus, photovoltaic and recharging stations for electric vehicles.
- Art. 121 - Choice between assignment or discount instead of tax deductions.

**17.07.2020 Law 77/2020 → Implementation of the legislative decree.**

**03.08.2020 Decree of the Ministry of Economic Development → published on 05.10.2020**

- Regulation on the preparation and transmission of certification

**06.08.2020 Interministerial Decree → published on 05.10.2020**

- Implementation methods, technical and administrative rules to meet the requirements new technical requirements

**08.08.2020 Circular 24/E and Action of the Director of the Finance Agency (Agenzia Entrate**

- Application procedure for the "credit passing" and the so-called "sconto in fattura" (art. 121)

**30.12.2020 Finance Law 2021 n. 178**

- Expands the scope of application of the super bonus introduces some (important) changes

# national incentives for the energy refurbishment of buildings



## Performance requirements

(U-value for wall, roof & windows, heat pumps, solar collectors, biomass plants)

DM 06/08/2020 " Requirements Decree 2020".

(reference for Superbonus-additional requirements)

### ALLEGATO E

#### Requisiti degli interventi di isolamento termico

Tabella 1 - Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso alle detrazioni

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tipologia di intervento
i. Strutture opache orizzontali: isolamento coperture (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$
ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A $\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
iv. Sostituzione di finestre comprensive di infissi (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 10077-1)	Zona climatica A $\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica B $\leq 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica C $\leq 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica D $\leq 1,67 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica E $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Zona climatica F $\leq 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ai sensi delle norme UNI EN ISO 6946, il calcolo della trasmittanza delle strutture opache non include il contributo dei ponti termici.

### ALLEGATO F

#### Requisiti delle pompe di calore

- Per le pompe di calore, l'accesso alle detrazioni è consentito a condizione che le predette pompe di calore soddisfino i seguenti requisiti:
  - per le pompe di calore elettriche il coefficiente di prestazione istantanei (COP) deve essere almeno pari ai valori indicati nella Tabella 1. La prestazione delle pompe deve essere dichiarata e garantita dal costruttore della pompa di calore sulla base di prove effettuate in conformità alla UNI EN 14511. Al momento della prova la pompa di calore deve funzionare a pieno regime, nelle condizioni indicate nella Tabella 1.

Tabella 1 - Coefficienti di prestazione minimi per pompe di calore elettriche

Tipo di pompa di calore	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C]	COP	EER
aria/aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	3,9 <sup>b</sup>	3,4
	aria/acqua potenza termica utile riscaldamento $\leq 35 \text{ kW}$	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	4,1	3,8
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento $\geq 35 \text{ kW}$	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8	3,5
		aria/acqua potenza termica utile riscaldamento $\geq 35 \text{ kW}$		
		Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,3	4,4
		aria entrata: 30 aria uscita: 35	4,3	4,4
		Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entrata: 15	4,7	4,4
		aria entrata: 30 aria uscita: 35	5,1	5,1

### ALLEGATO G

#### Requisiti degli impianti e degli apparecchi a biomassa

- Al fine del recepimento degli ambiti di intervento individuati nel "Piano di azione per il miglioramento della qualità dell'aria" del 4 giugno 2019, l'accesso alle detrazioni per i generatori di calore alimentati con biomassa è subordinato:
  - nel caso di contestuale sostituzione di un altro impianto a biomassa, al conseguimento della certificazione ambientale con classe di qualità 4 stelle o superiore ai sensi del decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 novembre 2017, n.186;
  - in tutti gli altri casi, al conseguimento della certificazione ambientale con classe di qualità 5 stelle ai sensi del medesimo decreto.
- Per gli impianti e gli apparecchi a soddisfare i seguenti requisiti:

### ALLEGATO H

#### Collettori solari

Per gli interventi di installazione di pannelli solari, l'accesso alle detrazioni è consentito a condizione che soddisfino i requisiti di cui all'Allegato A, capitolo 3.

L'energia termica prodotta in un anno per unità di superficie lorda, espressa in kWh/m<sup>2</sup>/anno è calcolata come segue:

a) per impianti solari realizzati con collettori piani o con collettori sottovuoto o collettori a tubi evacuati

$$Q_u = \frac{Q_{col}}{A_G}$$

b) per impianti solari termici del tipo *factory made* per i quali è applicabile la sola norma EN 12976

$$Q_u = \frac{Q_L}{3,6 \cdot A_G}$$

c) per impianti solari termici realizzati con collettori solari a concentrazione

$$Q_u = \frac{Q_{col}}{A_G}$$



# CLOSING THE GAP

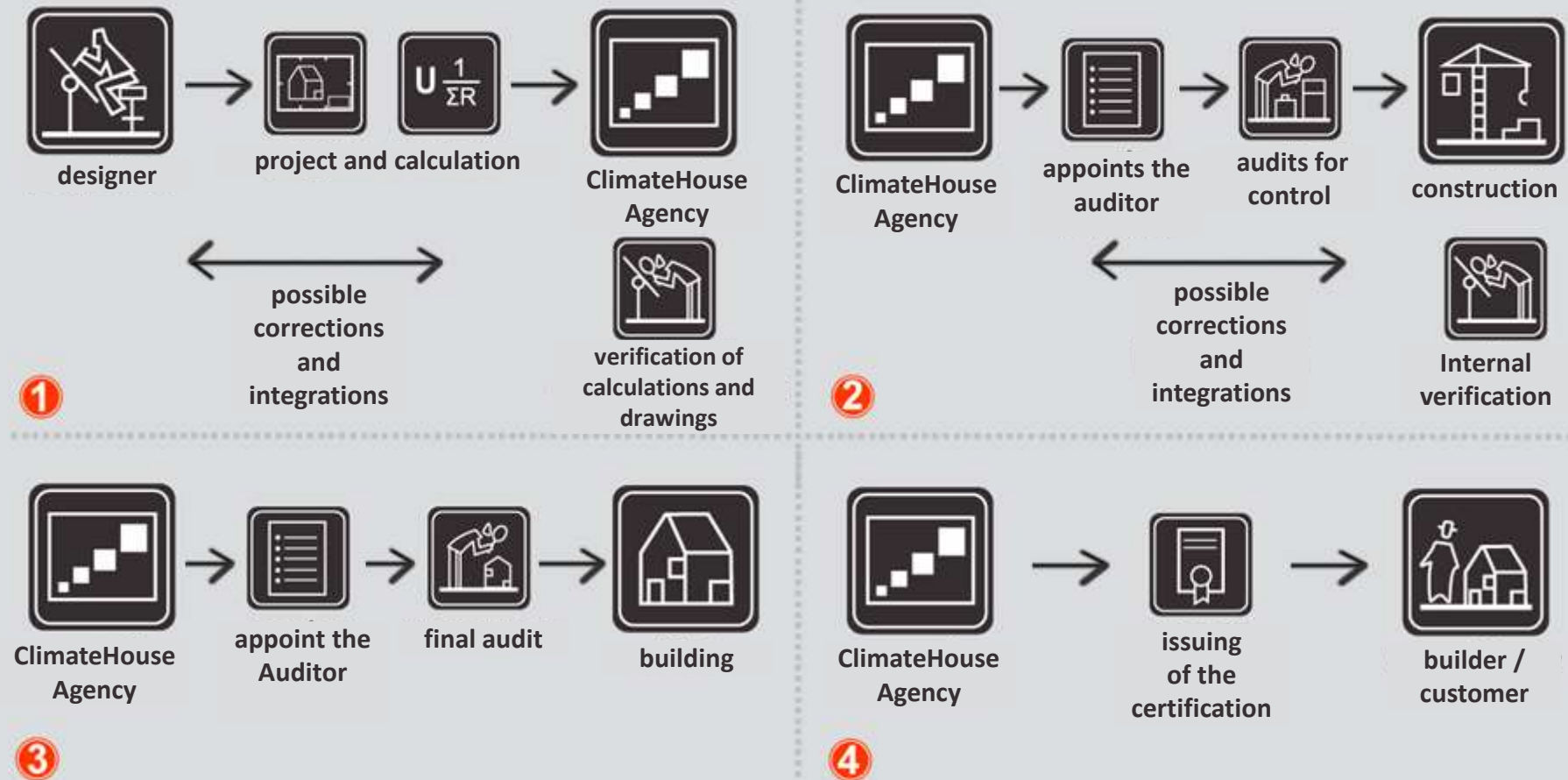
Certified quality vs. toothless paper tiger



LEGAMBIENTE  
**TUTTI IN  
CLASSE A**



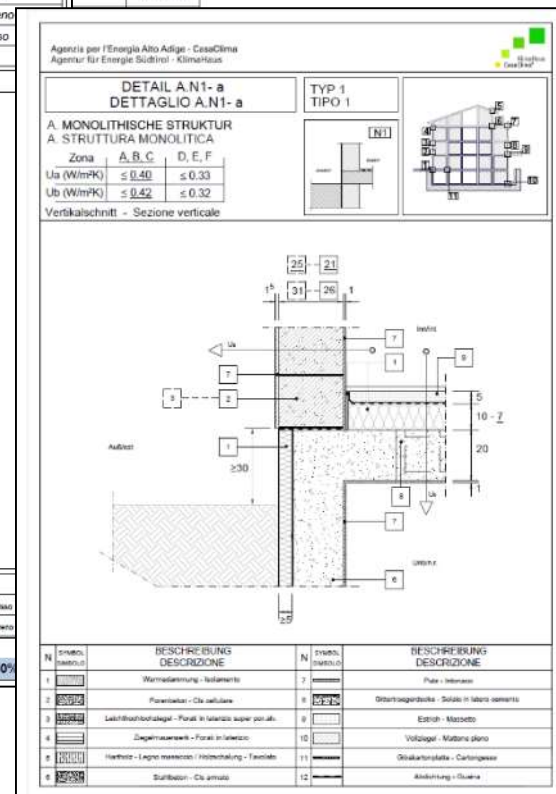
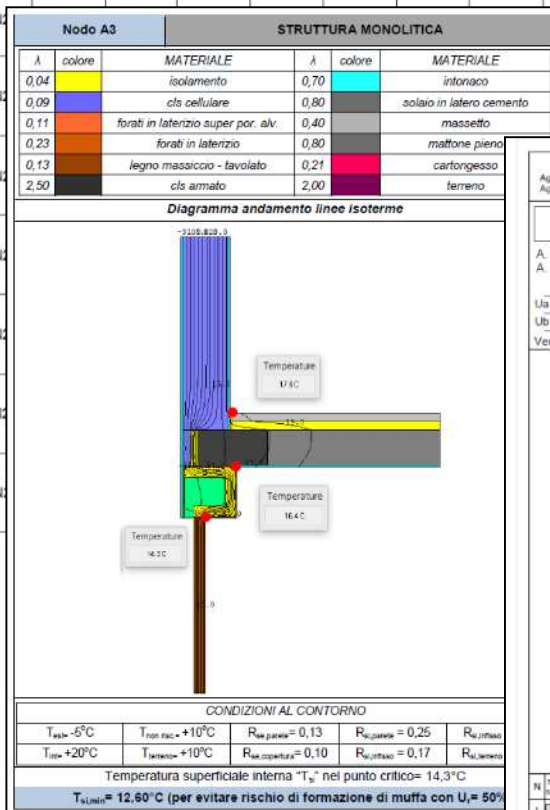
# KlimaHaus – CasaClima Quality Assurance Process



# KlimaHaus – CasaClima Guidelines, Instruments and Tools

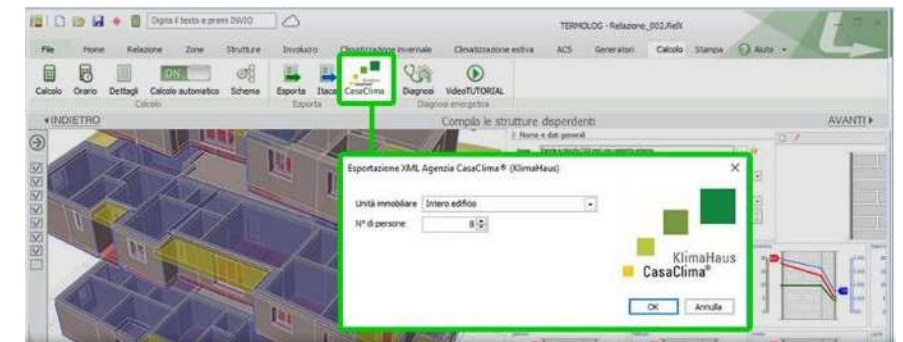
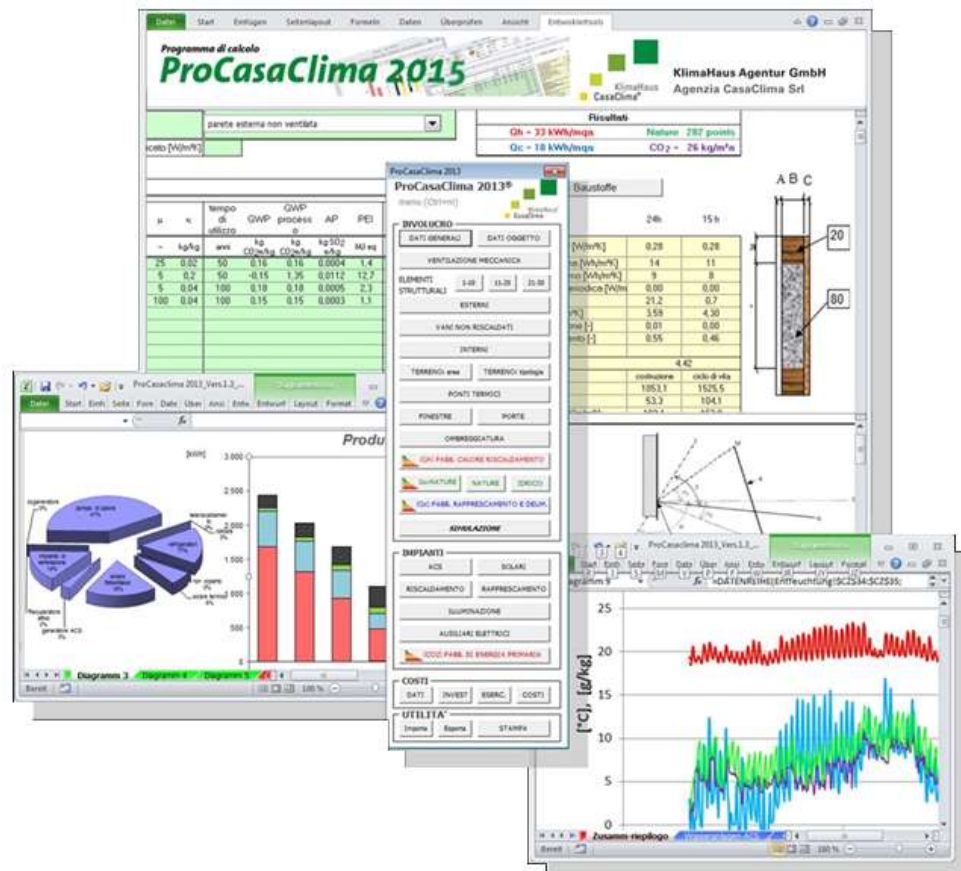


		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11
A. STRUTTURA MONOLITICA		A.N1a A.N1b A.N1c A.N1d	A.N2								A.N10	A.N11a A.N11b A.N11c A.N11d
B. STRUTTURA MASSICCIA IN LEGNO		B.N1a B.N1b B.N1c B.N1d	B.N2								B.N10	B.N11a B.N11b B.N11c B.N11d
C. ISOLAMENTO INTERSTIZIALE		C.N1a C.N1b C.N1c C.N1d	C.N2									
D. PARETE VENTILATA		D.N1a D.N1b D.N1c D.N1d	D.N2									
E. COSTRUZIONE A TELAIO IN LEGNO		E.N1a E.N1b E.N1c E.N1d	E.N2									
F. MURO IN LATERIZIO CON ISOLAMENTO ESTERNO		F.N1a F.N1b F.N1c F.N1d	F.N2									
G. MURO IN C.A. CON ISOLAMENTO ESTERNO O PILASTRO		G.N1a G.N1b G.N1c G.N1d	G.N2									





# KlimaHaus – CasaClima Guidelines, Instruments and Tools





# KlimaHaus - CasaClima

## QUALITY AUDITS ON SITE



# KlimaHaus - CasaClima

## QUALITY ASSURANCE GUIDE LINES



# KlimaHaus - CasaClima

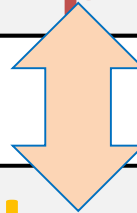
## QUALITY ASSURANCE GUIDE LINES



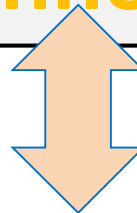
**Building ( single family, multi-family building)**

**Real estate unit**

**Potential for improvement**



**Urban and technological limits**



**Technical solutions - design - execution**



# Examples

Historic building

Multi fam. house

Real estate unit

## External insulation





Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



## External insulation



Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



## External insulation





Edificio storico

condominio

Edificio  
funzionalmente  
indipendente

## External insulation



Edificio storico

condominio

Edificio  
funzionalmente  
indipendente

prefabricated facade





Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



## Insulation ceiling to cellar



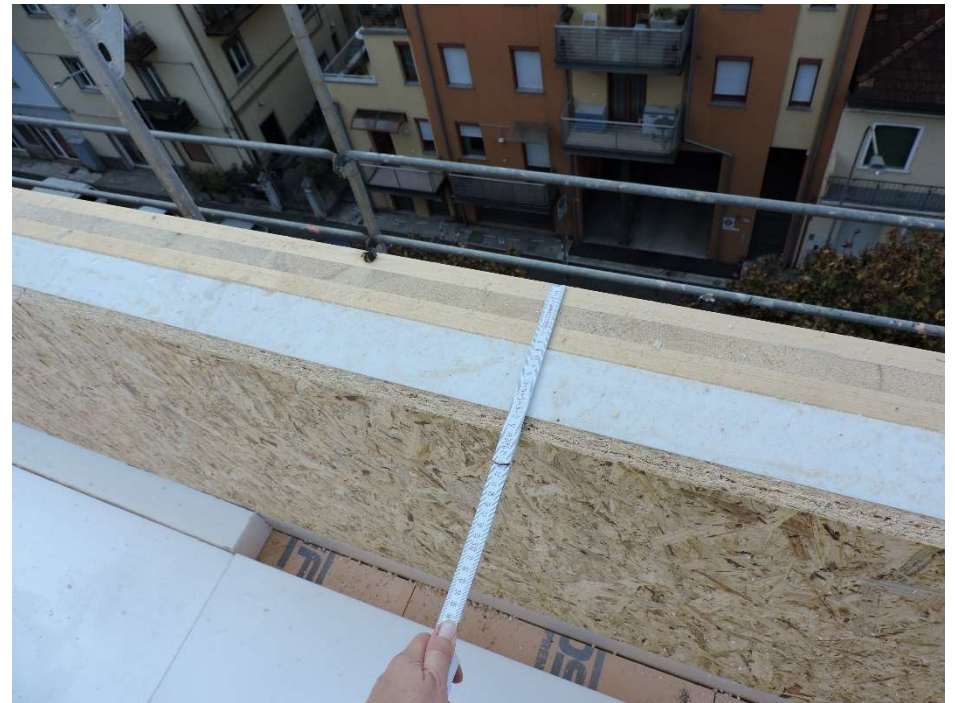
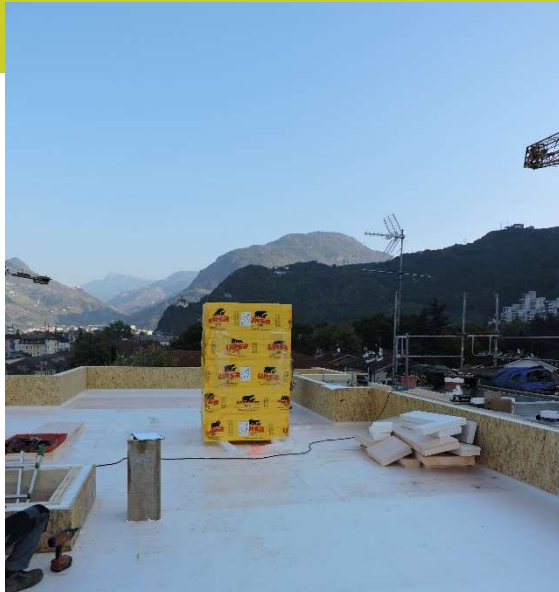


Historic building

Multi fam. house

Real estate unit

## Roof insulation



Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



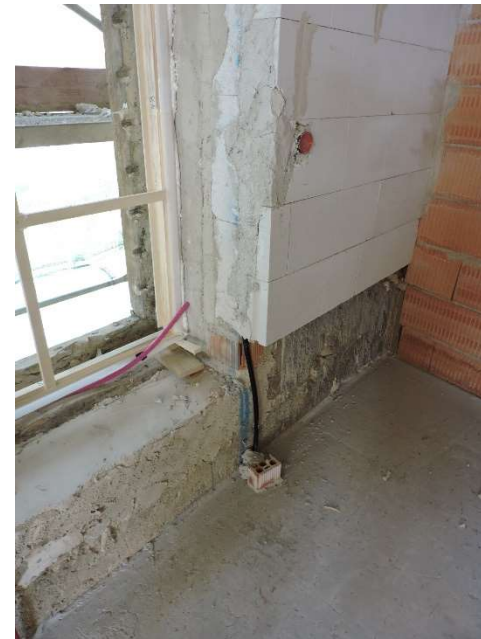
Roof insulation



Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



Refurbishment of historic buildings - interior insulation

Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



Refurbishment of historic buildings - interior insulation

Historic building

Multi fam. house

Real estate unit





Historic building

Multi fam. house

Real estate unit



Renovation of individual apartments - interior insulation

Edificio storico

condominio

Edificio  
funzionalmente  
indipendente



Renovation of individual apartments - interior insulation



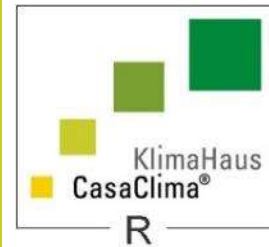
More than 11.000 certified new and  
over 7.000 retrofitted buildings





# KlimaHaus R

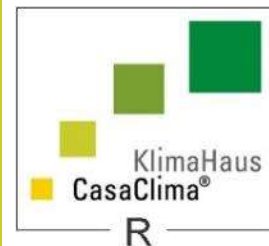
## IMPROVING EFFICIENCY OF EXSTIG BUILDINGS





# KlimaHaus R

IMPROVING EFFICIENCY OF EXSTIG BUILDINGS





# Vision without execution is just hallucination

Thomas Alva Edison



Ulrich Klammsteiner  
CTO – vice director  
KlimaHaus – CasaClima Agency  
[www.klimaha.us.it](http://www.klimaha.us.it)

Schwarzensteinhütte, rifugio Vittorio Veneto al Sasso Nero, Stifter & Bachmann

Schwarzensteinhütte - Rifugio Sasso Nero, KlimaHaus A, 3.026 m