

1

PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI E CERTIFICAZIONE - DOCET

Ing. Lorenza Magnani – lorenza.magnani@unipv.it

Direttiva Europea 2002/91/CE
EPBD - Energy performance of buildings

2

Articolo 1

Obiettivo: “ promuovere il miglioramento del rendimento energetico/prestazione energetica degli edifici nella Comunità, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi”

- ridurre la CO₂
- risparmiare energia
- certificazione energetica (ACE)

Rendimento energetico – definizione (Energy performance)

3

- “... quantità di energia **effettivamente consumata o che si prevede** possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni **connessi ad un uso standard dell'edificio**, compresi, tra gli altri, il riscaldamento, il riscaldamento dell'acqua, il raffreddamento, la ventilazione e l'illuminazione. “

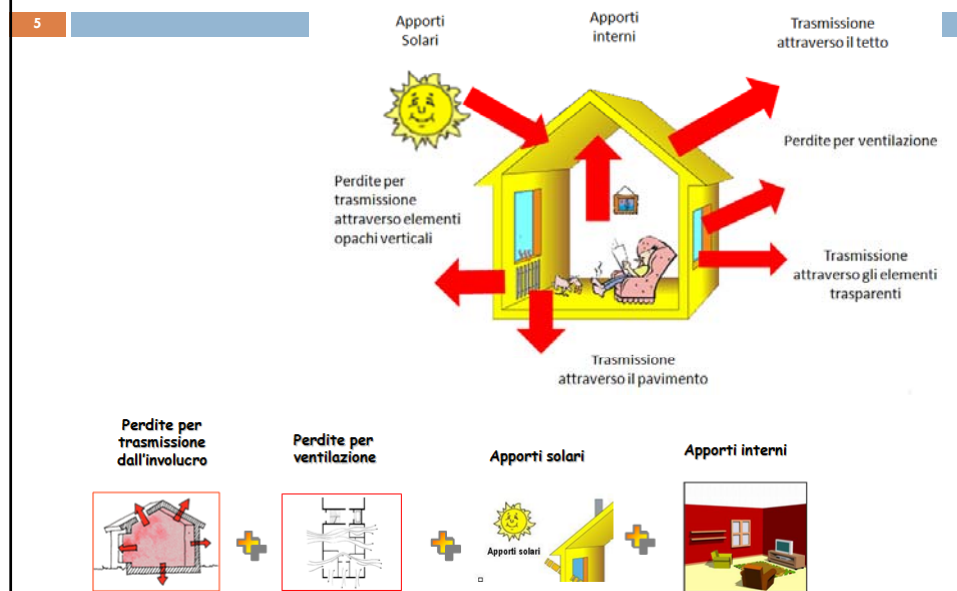


Documenti

4

- **Attestato di certificazione energetica:** documento attestante la prestazione energetica dell'edificio, la classe energetica e le indicazioni sugli interventi migliorativi → uso standard
- **Diagnosi energetica:** procedura sistematica volta a fornire il profilo di consumo energetico di un edificio per individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici

Bilancio termico dell'edificio



Risultato

6

Fabbisogno di energia **termica** dell'involucro edilizio: quantità di energia che è necessario somministrare all'edificio per mantenerlo a 20°C.

+

perdite termiche dell'impianto

+

consumo di energia degli ausiliari elettrici

=

Fabbisogno di energia **primaria** del sistema edificio-impianto

Indicatori di prestazione

7

- **EP:** energia primaria
- **ET:** energia termica

Espressi in kWh/(m² anno) per gli edifici residenziali

Direttiva europea 2010/31/CE

8

Articolo 9

Edifici a energia quasi zero

1. Gli Stati membri provvedono affinché:

- a) entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero; e
- b) a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero.

Normativa nazionale

9

- D.Lgs 192/05 e 311/06
- DECRETO 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica
- Attenzione: si applica alle Regioni che NON hanno legiferato autonomamente.
- NON si applica in regione Lombardia

Attestato di certificazione energetica

10

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI

EMISSIONI DI CO₂
27.2 kgCO₂/m²anno

PRESTAZIONE ENERGETICA
RAGGIUNGIBILE
kWh/m²anno



Riscaldamento +
ACS

Limite di legge



Attestato di certificazione energetica

11

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE	Riscaldamento	X	Raffrescamento	O	Acqua calda sanitaria	X
--	---------------	---	----------------	---	-----------------------	---

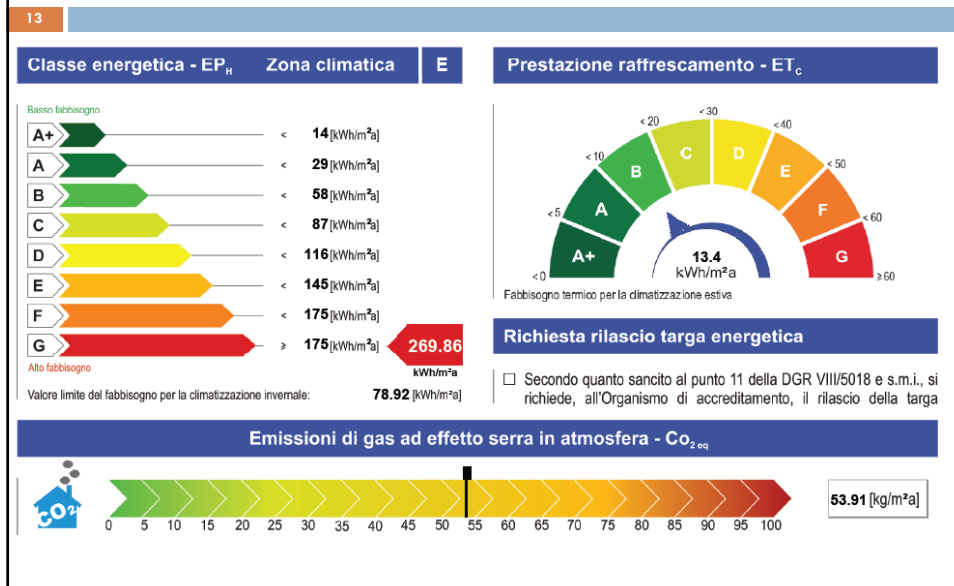
A*	32 < kWh/m ² *anno	
A	54.9 < kWh/m ² *anno	
B	80.9 < kWh/m ² *anno	
C	109.8 < kWh/m ² *anno	Rif. legislativo = 109.8 kWh/m ² *anno
D	135.8 < kWh/m ² *anno	
E	184.7 < kWh/m ² *anno	138.1 kWh/m ² *anno
F	259.6 < kWh/m ² *anno	
G	259.6 ≥ kWh/m ² *anno	

Normativa regionale

12

- D.G.R. 8745 – 15 gennaio 2009
- D.G.R. 5018 e 5773 – 2007
- L'attestato di certificazione energetica ha un aspetto leggermente diverso

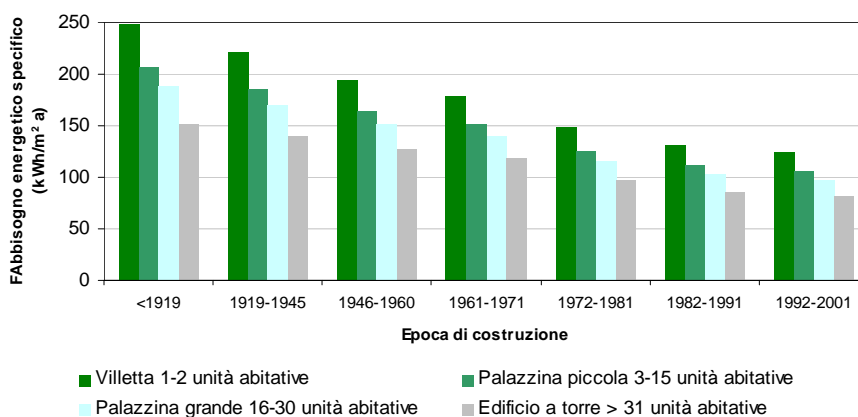
Attestato di certificazione energetica



Consumi in Lombardia



Fabbisogno energetico specifico del parco edilizio lombardo (kWh/m² a)



Linee guida nazionali - DOCET

15

Metodo di calcolo

norme UNI/TS 11300

In alternativa:

metodo di calcolo

applicabile agli edifici residenziali esistenti con
superficie utile fino a 3000 m².

In Regione Lombardia si usa Cened+

Software DOCET

16

□ Come si scarica

□ <http://www.docet.itc.cnr.it/>

[Download](#)

DOWNLOAD

Lo strumento DOCET

DOCET è uno strumento di simulazione a bilanci mensili per la certificazione energetica degli edifici residenziali. Il software è aggiornato secondo la metodologia di calcolo semplificata, riportata all'interno delle norme UNI TS 11300, parte 1 e 2.



Come si scarica

17

Prima di procedere nell'installazione, accertarsi di aver installato Windows .NET Framework 1.1

[Scarica Windows.NET
Framework 1.1](#)

Login

Login

Password

Invia

Se non sei ancora registrato clicca [QU](#) e procedi alla registrazione
[Recupera password](#)

18

File Aggiungi Help

DOCET

*Diagnosi e Certificazione Energetica
di Edifici Residenziali Esistenti*

Versione 2.09.11.02
aggiornata alla metodologia di calcolo semplificata di cui alle norme tecniche
UNI TS 11300 2008: parti 1 e 2

ENTRA

Certificazione energetica edificio Certificazione energetica appartamento

Il software DoCET è stato sviluppato da ITC-CNR sulla base della procedura comunemente elaborata da ITC-CNR ed ENEA. Tutti i Diritti riservati.
Autori:
ITC-CNR ENEA
Belussi Lorenzo Fasano Gaetano
Danza Lubovito Zerbì Michele
Marconi Italo

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente. Vietata la vendita.
Per il calcolo degli indici di prestazione energetica si fa riferimento al software DoCET, come descritto nella Linea Guida per la certificazione energetica di cui al D.M. 28/06/05, in merito al "Metodo di calcolo da riferire sull'edificio, per analogia costruttiva con altri edifici".

ITC-CNR
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche
ITC-CNR
via Lombardia, 49
20098 San Giuliano M. se (MI)

ENEA
Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia
e l'Ambiente
ENEA - Centro Ricerche Casaccia
via Anguillarese, 301
00123 Roma

www.docet.it.cnr.it

Dati contesto

19

Dati Contesto

Nome Edificio

Provincia Gradi Giorno

Comune Zona climatica

Contesto

Edifici confinanti


Edificio contiguo

Esposizione

Numero piani

Destinazione d'uso

Riepilogo	Numero piani	Altezza (m)	Contiguo	Ambiente
Nord	0	0		
Nord/Est	0	0		
Est	0	0		
Sud/Est	0	0		
Sud	5	15	no	
Sud/Ovest	0	0		
Ovest	0	0		
Nord/Ovest	0	0		

cliccare 

Dati edificio

20

Dati Edificio

Dati generali

Anno di costruzione dell'edificio

Gradazione colore finitura esterna

Ristrutturazioni importanti

Isolamento termico pareti perimetrali

Isolamento termico copertura

Isolamento termico solaio su cantina

Isolamento termico solaio sottotetto

Isolamento termico solaio su terra

Sostituzione infissi

Tipologia di struttura portante

Muratura portante

Struttura mista C.A. + muratura

Dati geometrici

Altezza netta interpiano m

Numero di piani fuori terra


Numero di piani interrati riscaldati

Numero di appartamenti totali

Superficie lorda in pianta del piano tipo m²

Dimensioni lineari in pianta dell'edificio

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
10	0	10	0	10	0	10	0

cliccare 

Ambienti non riscaldati

21

Ambienti non Riscaldati

Ambienti non riscaldati confinanti con ambienti riscaldati

Ambienti non riscaldati
 Cantina / Garage
 Sottotetto
 Vano scala

Cantina / Garage

100% Percentuale superficie solaio

Senza finestre/serramenti esterni

Sottotetto

100% Percentuale superficie solaio

cliccare

Involucro opaco

22

Involucro Opaco

Ambienti riscaldati: Involucro opaco

Pareti perimetrali

Tipologia
Muratura di mattoni pieni intonacati sulle due facce

Elemento isolato Spessore: 45 cm $1,26 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

cliccare

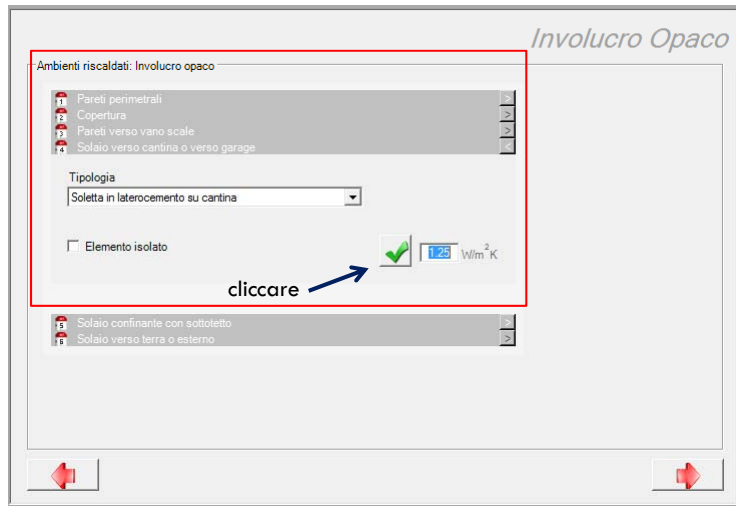
Copertura

- Pareti verso vano scale
- Solaio verso cantina o verso garage
- Solaio confinante con sottotetto
- Solaio verso terra o esterno

cliccare

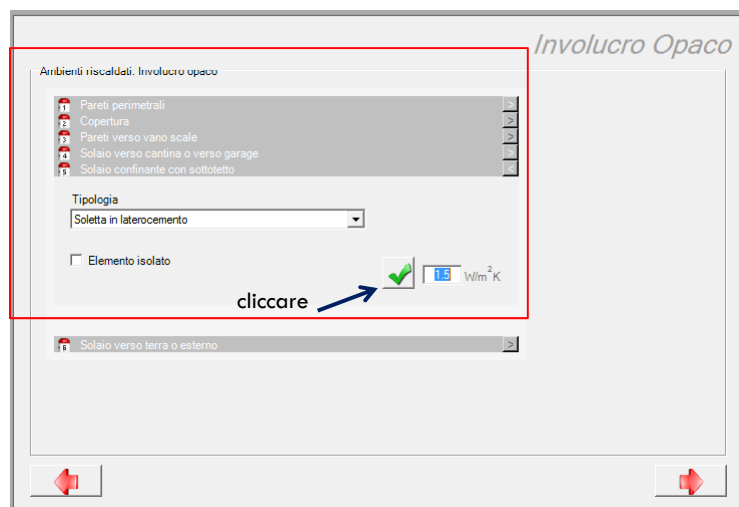
Involucro opaco

23



Involucro opaco

24



Involucro trasparente

25

Involucro Trasparente

Ambienti riscaldati: Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Serramenti

Vetro Singolo

Telaio Legno

Cassonetti **←**

Tipo di avvolgibile Alluminio

Trasmittanza termica serramenti 1.9 W/m² K

clickare

Superficie Trasparente

clickare

Involucro trasparente

26

Involucro Trasparente

Ambienti riscaldati: Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Serramenti

Superficie Trasparente

Superficie vetrata (%)

N	N/E	E	S/E
30	0	30	0
S	S/O	O	N/O
30	0	30	0

← Superficie vetrata (m²)

N	N/E	E	S/E
0	0	3	0
S	S/O	0	N/O
3	0	0	0

Personalizza superficie vetrata

clickare

Riepilogo dati involucro

27

RIEPILOGO DATI GEOMETRICI sparente

Ambienti riscaldati

Tipologia di Serramenti
Superficie Trasparente

Superficie

Superfici opache disperdenti

	N	N/E	E	S/E	S	S/O	O	N/O	m ²
Verso esterno	30	0	26.4	0	26.4	0	27.6	0	m ²
Cassonetti	0	0	0.6	0	0.6	0	0.4	0	m ²
Altri edifici	0	0	0	0	0	0	0	0	m ²

Superfici serramenti

	N	N/E	E	S/E	S	S/O	O	N/O	m ²
	0	0	3	0	3	0	2	0	m ²

Altre superfici disperdenti

Copertura	0	m ²
Sottotetto	100	m ²
Verso vano scale	0	m ²
Verso terra o esterno	0	m ²
Verso cantina	100	m ²
Verso altri ambienti	0	m ²
Pareti controterra	0	m ²

SN 0.9

Superficie netta 83 m²

Volume lordo riscaldato 330 m³

Volume netto riscaldato 198 m³

Cliccare prima su ? Poi su V

Passaggio alla sezione successiva

28

Involucro Trasparente

Ambienti riscaldati: Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Serramenti
Superficie Trasparente

Superficie vetrata (%)

N	N/E	E	S/E
30	0	30	0
S	S/O	O	N/O
30	0	30	0

Superficie vetrata (m²)

N	N/E	E	S/E
0	0	3	0
S	S/O	O	N/O
3	0	2	0

Personalizza superficie vetrata

clickcare

Riscaldamento

29

Riscaldamento

Tipologia impianti

Tipo di produzione risc/acs
Riscaldamento + ACS

Tipo di impianto di riscaldamento
Autonomo

Impianto di riscaldamento

Caldaia

Caldaia elettrica

Termo-stufa a biomasse

Teleriscaldamento

Pompa di calore elettrica

Personalizza Impianto

Generatore di calore | Sistemi post-produzione

Caldaia

Tipo di generatore

Antecedente al 1996

Monostadio

Potenza nominale

Installazione del generatore

Altezza camino

clickcare

Riscaldamento

30

compilare

Riscaldamento

Tipologia impianti

Tipo di produzione risc/acs
Riscaldamento + ACS

Tipo di impianto di riscaldamento
Autonomo

Impianto di riscaldamento

Caldaia

Caldaia elettrica

Termo-stufa a biomasse

Teleriscaldamento

Pompa di calore elettrica

Personalizza Impianto

Generatore di calore | Sistemi post-produzione

Caldaia

Tipo di generatore
Generatore a camera stagna 3 stelle

Antecedente al 1996

Monostadio

Potenza nominale
23 kW

Installazione del generatore
Interno

Altezza camino
<10 m

Riscaldamento

31

compilare *Riscaldamento*

Personalizza Impianto

Generatore di calore | Sistemi post-produzione

Tipologia impianti

Tipo di produzione risc/acs

Tipo di impianto di riscaldamento

Impianto di riscaldamento

Caldaia
 Caldaia elettrica
 Termo-stufa a biomasse
 Teleriscaldamento
 Pompa di calore elettrica

Terminali di erogazione

Termoconvettori
 Radiatori
 Ventilconvettori
 Pannelli radianti


Sistema di regolazione

Sistema di regolazione

Sistema di distribuzione

Anno realizzazione impianto

Tipo di distribuzione



Acqua calda sanitaria

32

compilare *Acqua Calda Sanitaria*

Impianto di acqua calda sanitaria

non presente
 Caldaia centralizzata
 Boiler a gas
 Boiler elettrico ad accumulo

Impianto con fonti rinnovabili



Solare termico

Solare termico

Tipo di collettore

Inclinazione / orientamento

Superficie captante
 m²

Riscaldamento

35

Impianto di Riscaldamento

Combustibile - Caldaia

	Prezzo (€) per kWh		Prezzo (€) per kWh
<input checked="" type="radio"/> Metano	0.068	<input type="radio"/> Legna	0.028
<input type="radio"/> Gasolio	0.094	<input type="radio"/> Biomasse	0.045
<input type="radio"/> Carbone	0.077	<input type="radio"/> Rifiuti Solidi Urbani	
<input type="radio"/> GPL	0.135	<input type="radio"/> Altro	



Acqua calda sanitaria

36



Impianto di Acqua Calda Sanitaria

Combustibile - Boiler

Metano

Gasolio

GPL

Energia elettrica

37



Griglia Energetica

Parco Termoelettrico Nazionale

Rendimento Parco Termoelettrico Nazionale

Prezzo (€) per kWh

0,175

Passaggio alla sezione successiva

38



Griglia Energetica


Parco Termoelettrico Nazionale



Rendimento Parco Termoelettrico Nazionale

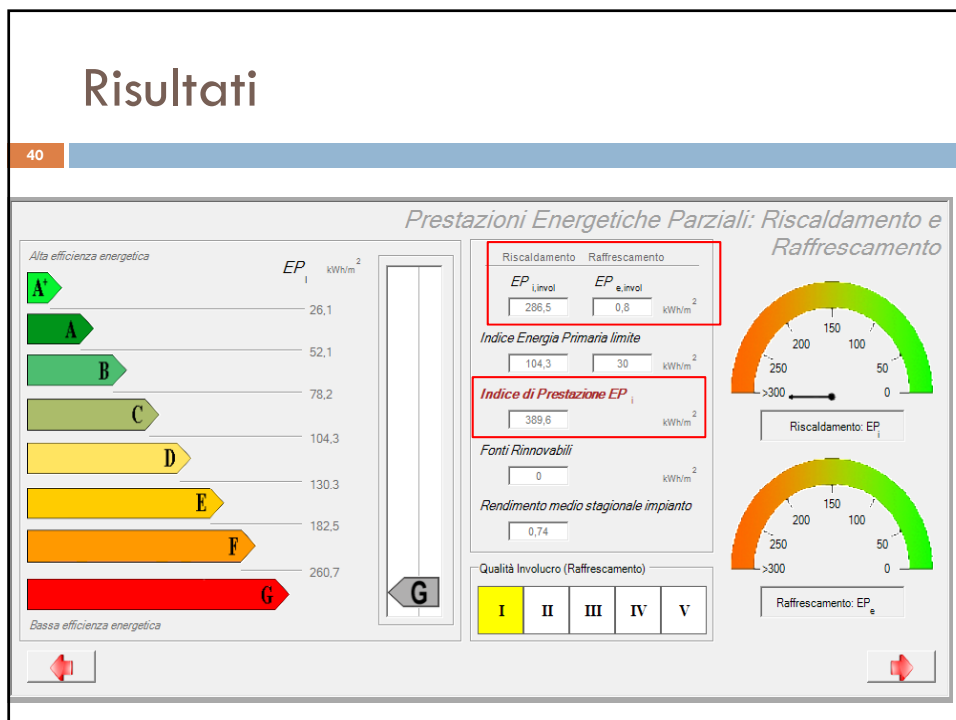
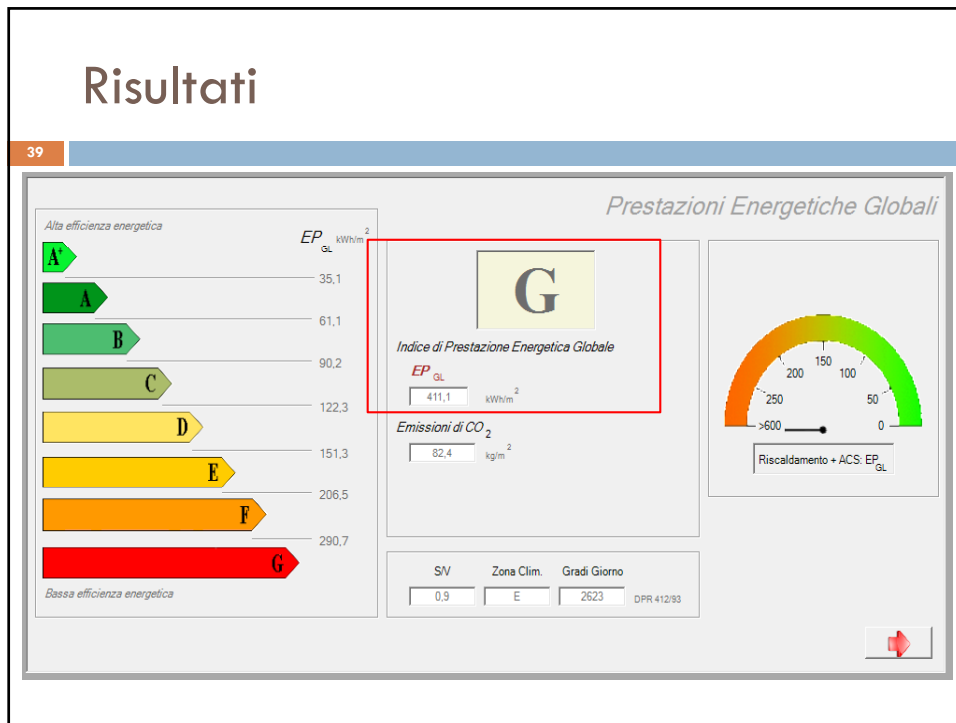
Prezzo (€) per kWh

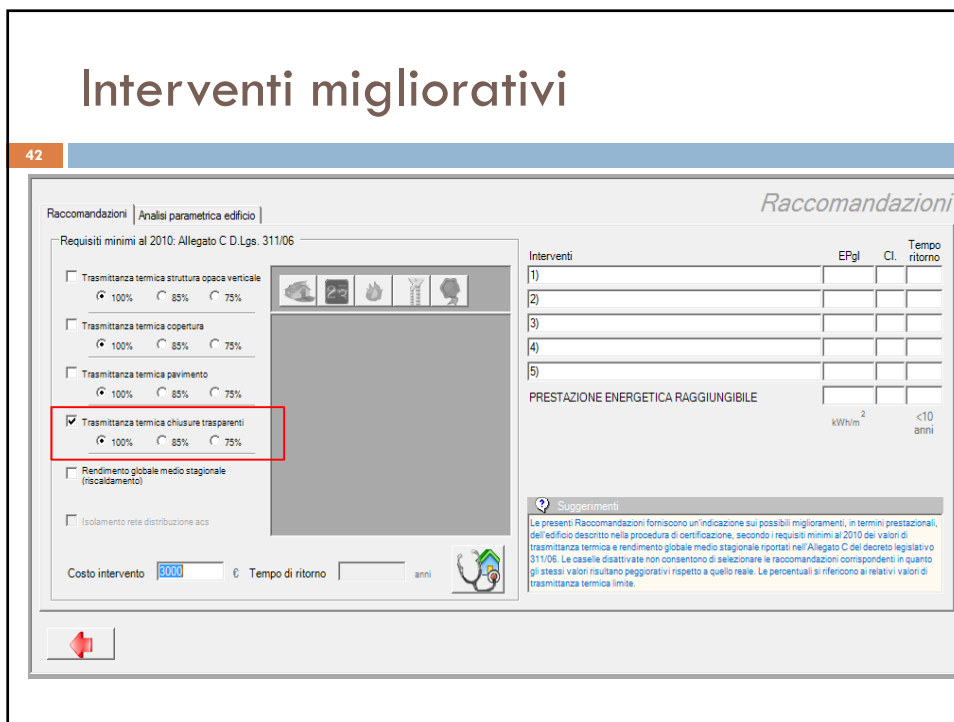
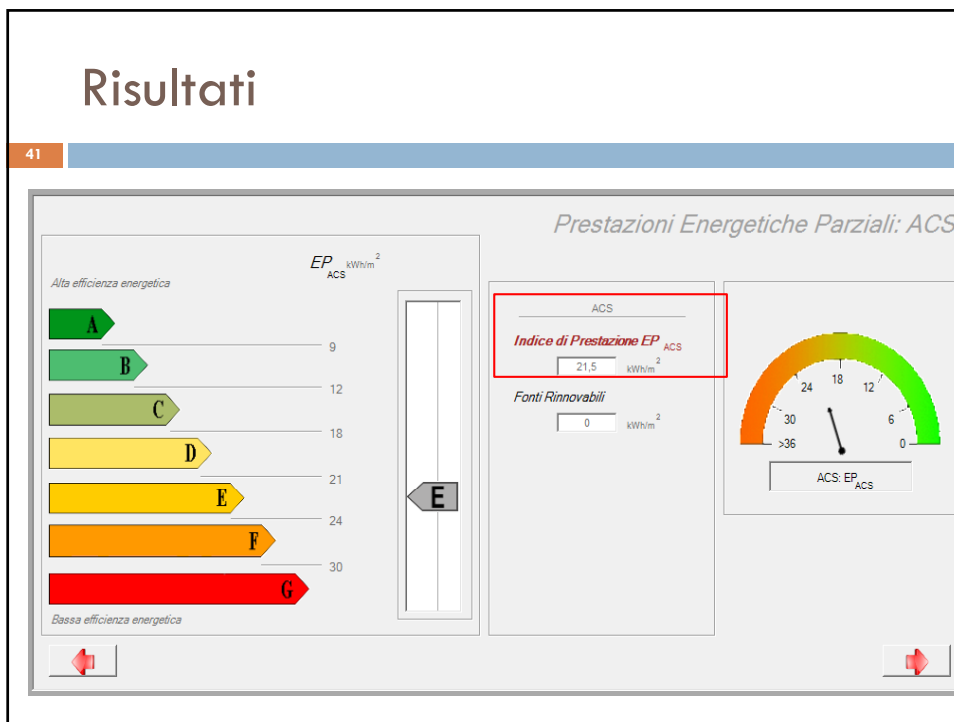
0,175

clickare 

 **DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti** 





Risultati

43

Raccomandazioni | Analisi parametrica edificio

Requisiti minimi al 2010: Allegato C D.Lgs. 311/06

- Trasmissione termica struttura opaca verticale
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica copertura
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica pavimento
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica chiusure trasparenti
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Rendimento globale medio stagionale (riscaldamento)
- Isolamento rete distribuzione acs

Costo intervento 3000 € Tempo di ritorno 27 anni

Energia Netta raggiungibile

Riscaldamento 271,8 kWh/m²

ACS 17,1 kWh/m²

Raffrescamento 0,6 kWh/m²

clickare

Interventi	EPgl	Cl.	Tempo ritorno
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE

kWh/m² <10 anni

Suggerimenti

Le presenti Raccomandazioni forniscono un'indicazione sui possibili miglioramenti, in termini prestazionali, dell'edificio descritto nella procedura di certificazione, secondo i requisiti minimi al 2010 dei valori di trasmittanza termica e rendimento globale medio stagionale riportati nell'Allegato C del decreto legislativo 311/06. Le caselle disattivate non consentono di selezionare le raccomandazioni corrispondenti in quanto gli stessi valori risultano peggiorativi rispetto a quello reale. Le percentuali si riferiscono ai relativi valori di trasmittanza termica limite.

Attestato di certificazione

44

Raccomandazioni | Analisi parametrica edificio

Requisiti minimi al 2010: Allegato C D.Lgs. 311/06

- Trasmissione termica struttura opaca verticale
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica copertura
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica pavimento
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Trasmissione termica chiusure trasparenti
 - 100%
 - 85%
 - 75%
- Rendimento globale medio stagionale (riscaldamento)
- Isolamento rete distribuzione acs

Costo intervento 3000 € Tempo di ritorno 27 anni

Esportazione Attestati

Attestato di Certificazione Energetica

Attestato di Qualificazione Energetica

Interventi	EPgl	Cl.	Tempo ritorno
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE

kWh/m² <10 anni

Suggerimenti

Le presenti Raccomandazioni forniscono un'indicazione sui possibili miglioramenti, in termini prestazionali, dell'edificio descritto nella procedura di certificazione, secondo i requisiti minimi al 2010 dei valori di trasmittanza termica e rendimento globale medio stagionale riportati nell'Allegato C del decreto legislativo 311/06. Le caselle disattivate non consentono di selezionare le raccomandazioni corrispondenti in quanto gli stessi valori risultano peggiorativi rispetto a quello reale. Le percentuali si riferiscono ai relativi valori di trasmittanza termica limite.

ITCO DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

Premere il pulsante per Esportare in PDF

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA
Edifici Residenziali

1. INFORMAZIONI GENERALI

Codice Certificato	Validita'	
Riferimenti catastali		
Indirizzo edificio		
Nuova costruzione	Passaggio di proprietà	Riqualificazione energetica
Proprietà	Telefono	
Indirizzo	Email	

2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe: G

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI

EMISSIONI DI CO2: 52.4 kgCO₂/m²anno

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE: 411.1 kWh/m²anno

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE: 411.1 kWh/m²anno

PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO: 198.8 kWh/m²anno

PRESTAZIONE RISCALDAMENTO: 308.8 kWh/m²anno

PRESTAZIONE ACQUA CALDA: 21.5 kWh/m²anno

4. QUALITA' INVOLUCRO (Raffrescamento) I II III IV V

5. Metodologie di calcolo adottate DOCEt

Salvataggio del file

46

DoCEt - villetta (Pavia, Pavia)

File Aggiungi Help

Nuovo Apri Salva Esci

Raccomandazioni | Analisi parametrica edificio

Requisiti minimi al 2010: Allegato C D.Lgs. 311/06

Trasmittanza termica struttura opaca verticale: 100% 85% 75%

Trasmittanza termica copertura: 100% 85% 75%

Trasmittanza termica pavimento: 100% 85% 75%

Energia Netta raggiungibile

Riscaldamento: 271,8 kWh/m²

ACS: 17,1 kWh/m²

Consumi reali

47

La Sua bolletta

Fornitura di Gas Metano
 Fattura n. 2011/52 del 29/08/2011
 Periodo di fatturazione e consumi:
 stimato 01/04/2011 - 30/06/2011

mc	130
----	-----

Fornitura di GAS METANO

Totale Bolletta € 114,00

Scadenza 28/09/2011

- Dai m³ ai kWh:
- Potere calorifico del metano: 36 MJ/Nm³
- Quindi $130 \text{ m}^3 * 36 \text{ MJ/m}^3 / 3,6 = 1300 \text{ kWh}$
- Se la superficie calpestabile è 100 m²
- $1300 \text{ kWh} / 100 \text{ m}^2 = 13 \text{ kWh/m}^2$