



Workshop B – E.R.R.E. – Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico

Prestazione energetica di un edificio

Esempio di calcolo su edificio esistente tramite il software DOCET

a cura di Sasdelli Enrico

Attività svolte

1. Individuazione dell'immobile oggetto del calcolo
2. Rilievo in sito:
 - Caratteristiche geometriche
 - Caratteristiche componenti involucro edilizio
 - Caratteristiche impianti riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria
3. Calcolo della prestazione energetica:
 - Utilizzo delle norme UNI TS 11300
 - Utilizzo del software DOCET fornito da CNR-ENEA
4. Individuazione della classe energetica

Individuazione immobile



- Appartamento posto al piano primo di un fabbricato formato da due piani fuori terra con attività artigianale al piano terra
- Ubicato nel centro abitato del Comune di Massa Lombarda (RA)

Rilievo in sito

- Caratteristiche geometriche

Agenzia del Territorio CATASTO FABBRICATI Ufficio Provinciale di Ravenna	Dichiarazione protocolla n. _____ del _____	
	Planimetria di u.i.u. in Comune di Massa Lombarda	
	Via Mantova _____	civ. 1/1
Feda n. 2 Scala 1:200	Identificativi Catastali:	Compilata da:
	Sezione:	Dalle Vacche Roberto
	Foglio: 33	Iscritto all'albo:
	Particella: 1281	Geometri
	Subalterno: 6	Prov. Ravenna N. 107



PIANO PRIMO
(H. 300)

Rilievo in sito

- Caratteristiche componenti involucro:
 - Immobile costruito nel 1966
 - Struttura in cemento armato con tamponamenti di mattoni faccia-vista e solai in laterocemento
- Caratteristiche impianti di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria:
 - Impianto autonomo
 - Riscaldamento + ACS combinato

Calcolo prestazione energetica

Nome Appartamento: Enrico

Provincia: Ravenna Gradi Giorno: 2251

Comune: Massa Lombarda Zona climatica: E

Contesto: Periferia

Edifici confinanti

☐ Edificio contiguo

Esposizione: Sud/Est

Numero piani: 1

Riepilogo:

	Numero piani	Altezza (m)	Contiguo	Ambiente
Nord	0	0		
Nord/Est	1	3	no	
Est	0	0		
Sud/Est	1	3	no	
Sud	0	0		
Sud/Ovest	0	0		
Ovest	0	0		
Nord/Ovest	1	3	no	

Suggerimenti

1. Selezionare la Provincia e il Comune.
2. Selezionare il tipo di Contesto ed eventualmente definire, per ogni esposizione, le caratteristiche geometriche e tipologiche degli edifici adiacenti o contigui aggiungendoli di volta in volta premendo il pulsante "Aggiungi".
3. Premere il pulsante "Avanti" per proseguire.

N.B.: Per "Esposizione" si intende l'orientamento dell'edificio da certificare in prossimità del quale si trova un edificio. Nel caso di certificazione di edificio la sezione "Edifici confinanti" permette di definire gli ombreggiamenti e le eventuali dispersioni verso edifici contigui. Nel caso di certificazione di appartamento tale sezione permette invece di definire solo gli ombreggiamenti; la contiguità di eventuali ambienti può essere definita nella terza pagina.

Inserimento parametri climatici e ubicazione immobile

Calcolo prestazione energetica

DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

DOCEt

Energia Netta

Dati Appartamento

Dati generali

Anno di costruzione dell'edificio: 1961 - 1975

Gradazione colore finitura esterna: Medio

☐ 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

Esterno

Tipologia di struttura portante

☐ Muratura portante ☒ Cemento armato

☐ Struttura mista C.A. + muratura

Dati geometrici

Altezza netta interpiano: 3 m

Numero di piani dell'appartamento: 1

Piano dell'appartamento: 1

Impronta netta dell'appartamento: 141,65 m²

Dimensioni lineari in pianta verso l'esterno

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
0	15	0	10	0	0	0	10

ITCO ENEA DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

Suggerimenti

1. Selezionare l'Anno di costruzione dell'edificio.
2. Selezionare la Gradazione del colore della finitura esterna opaca (selezionando "Chiaro" si attribuisce una gradazione di colore simile ad un intonaco bianco; "Medio" simile al calcestruzzo, "Scuro" simile al laterizio).
3. Selezionare le ristrutturazioni effettuate che hanno permesso di migliorare la qualità energetica.
4. Definire l'altezza interpiano netta.
5. Definire il Numero di piani riscaldati.
6. Definire la superficie in pianta.
7. Definire le Dimensioni lineari in pianta per ogni esposizione rivolte all'esterno.
8. Premere il pulsante "Avanti" per proseguire.

N.B.: Anno di costruzione, Ristrutturazioni e Struttura definiscono gli abachi possibili secondo la normativa.

Inserimento parametri geometrici: superficie utile, dimensioni lineari in pianta verso esterno, ecc...

Calcolo prestazione energetica

The screenshot shows the DoCEt software interface. The title bar reads "DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)". The menu bar includes "File", "Aggiungi", and "Help". The toolbar contains icons for a house, a calendar, a flame, a cloud, and a power button. The main window is titled "Energia Netta" and "Ambienti non Riscaldati". The interface is divided into several sections:

- Ambienti non riscaldati confinanti con l'appartamento:** This section contains a list of checkboxes for "Ambienti non riscaldati" (checked), "Cantina / Garage" (unchecked), "Sottotetto" (checked), and "Vano scala" (checked). Below this is a section for "Altri ambienti non riscaldati" (unchecked).
- Posizione dell'appartamento:** This section contains checkboxes for "Limite inferiore" (unchecked) and "Limite superiore" (checked).
- Sottotetto:** This section contains a dropdown menu set to "100%" and a label "Percentuale superficie solaio".
- Vano scala:** This section contains a dropdown menu set to "Interno (nessun affaccio)" and a label "Perimetro di confine" with a value of "12 m".

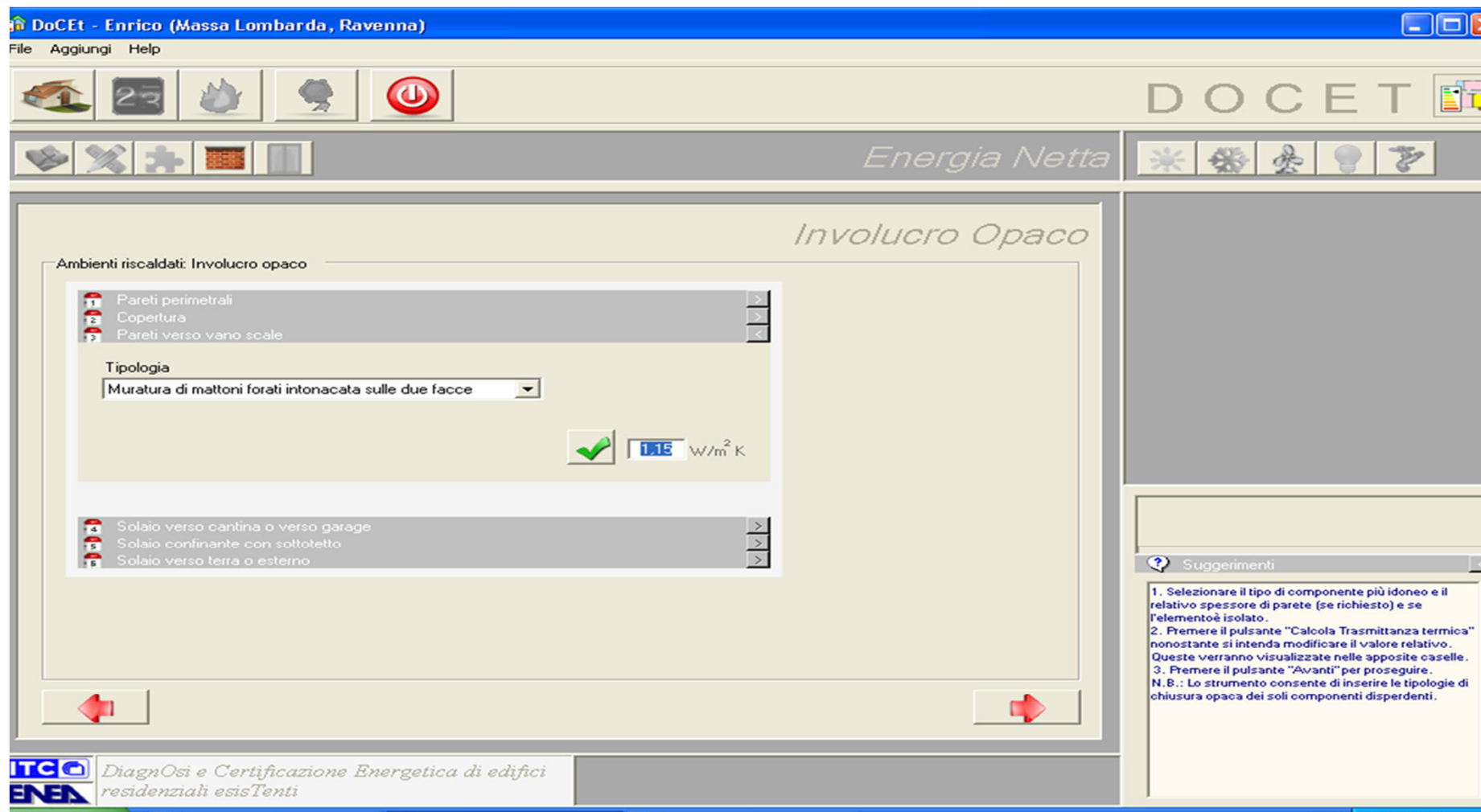
At the bottom of the main window, there are two red arrows pointing left and right. The bottom status bar includes the logos for "ITC" and "ENEA", and the text "DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti".

On the right side of the interface, there is a "Suggerimenti" (Suggestions) section with the following text:

1. Selezionare gli Ambienti non riscaldati che fanno parte dell'edificio considerato (cantina o garage, sottotetto e vano scale). Nel caso si tratti di appartamento specificare, oltre a quanto considerato per l'edificio, la posizione dello stesso rispetto all'edificio in cui è collocato. Spuntando "Limite inferiore" si intende un appartamento il cui pavimento confina con il piano cantina, il terreno o l'esterno; spuntando "Limite superiore" si intende un appartamento il cui soffitto confina con il sottotetto o l'esterno; viceversa la chiusura orizzontale si considera confinante con un ambiente riscaldato (es. altro appartamento). Infine, se necessario, definire la presenza di altri ambienti non riscaldati (es. edificio adiacente, ecc.).
2. Premere il tasto "Avanti" per proseguire.

Inserimento ambienti confinanti non climatizzati (vano scala, sottotetto, ecc...)

Calcolo prestazione energetica



Inserimento caratteristiche componenti opachi dell'involucro (pareti, solai, ...): assegnazione trasmittanze

Calcolo prestazione energetica

DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

Energia Netta

Involucro Trasparente

Ambienti riscaldati: Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Serramenti

Vetro: Singolo

Telaio: Metallo

Cassonetti: ☒

Tipo di avvolgibile: Legno

Trasmittanza termica serramenti: 6 W/m² K

Superficie Trasparente

Suggerimenti

Definire la tipologia di serramento comunemente utilizzata per l'edificio o appartamento:

1. Selezionare la tipologia di vetro e di telaio.
2. Selezionare la presenza di avvolgibili.
3. Premere il pulsante "Calcola Trasmittanza termica".
4. Definire la superficie del serramento scegliendo tra 3 possibili modalità di inserimento dati (% di superficie trasparente per esposizione con presenza di balconi; superficie trasparente per esposizione con balconi; personalizzazione di 5 tipologie di serramento per esposizione con l'opzione di inserimento di oggetti).
5. La schermata "Riepilogo dati geometrici" consente di visualizzare alcuni dati di riepilogo; è necessario premere il punto di domanda che riporta i dati precalcolati di Docet e che possono essere in seguito modificati.

Inserimento caratteristiche componenti trasparenti dell'involucro (finestre, ...): assegnazione trasmittanze

Calcolo prestazione energetica

DoCET - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

DO CET

Energia Netta

Involucro Trasparente

Ambienti riscaldati: Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Serramenti
Superficie Trasparente

☐ Superficie vetrata (%)

N	N/E	E	S/E
0	23	0	30
S	S/O	O	N/O
0	0	0	30

☐ Superficie vetrata (m²)

N	N/E	E	S/E
0	5,5	0	3
S	S/O	O	N/O
0	0	0	9

☒ Personalizza superficie vetrata Sud/Est

Esposizione Sud/Est

Finestra Tipo 1

Numero infissi 3

☐ Aggetto Orizzontale

1,1

Finestra Tipo 2
Finestra Tipo 3
Finestra Tipo 4
Finestra Tipo 5

Quote in m

Suggerimenti

Definire la tipologia di serramento comunemente utilizzata per l'edificio o appartamento:
1. Selezionare la tipologia di vetro e di telaio.
2. Selezionare la presenza di avvolgibili.
3. Premere il pulsante "Calcola Trasmissione termica".
4. Definire la superficie del serramento scegliendo tra 3 possibili modalità di inserimento dati (% di superficie trasparente per esposizione con presenza di balconi; superficie trasparente per esposizione con balconi; personalizzazione di 5 tipologie di serramento per esposizione con l'opzione di inserimento di oggetti).
5. La schermata "Riepilogo dati geometrici" consente di visualizzare alcuni dati di riepilogo; è necessario premere il punto di domanda che riporta i dati precalcolati di Docet e che possono essere in seguito modificati.

ITCO DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

Inserimento caratteristiche componenti trasparenti dell'involucro (finestre, ...): caratteristiche geometriche

Calcolo prestazione energetica

DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

DOCEt

Energia Netta

RIEPILOGO DATI GEOMETRICI

Ambienti riscaldati

1 Tipologia
2 Superficie

Superficie

Superficie

Personale

Superfici opache disperdenti

	N	N/E	E	S/E	S	S/O	O	N/O	m ²
Verso esterno	0	42,9	0	29,4	0	0	0	22,2	m ²
Cassonetti	0	1,1	0	0,6	0	0	0	1,8	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	5,5	0	3	0	0	0	9	m ²

Altre superfici disperdenti

Copertura	0	m ²
Sottotetto	141,65	m ²
Verso vano scale	39,6	m ²
Verso terra o esterno	0	m ²
Verso cantina	0	m ²
Verso altri ambienti	0	m ²
Pareti controterra	0	m ²

S/V

Superficie netta

Volume lordo riscaldato

Volume netto riscaldato

0,58

141,65 m²

509,94 m³

420,7005 m³

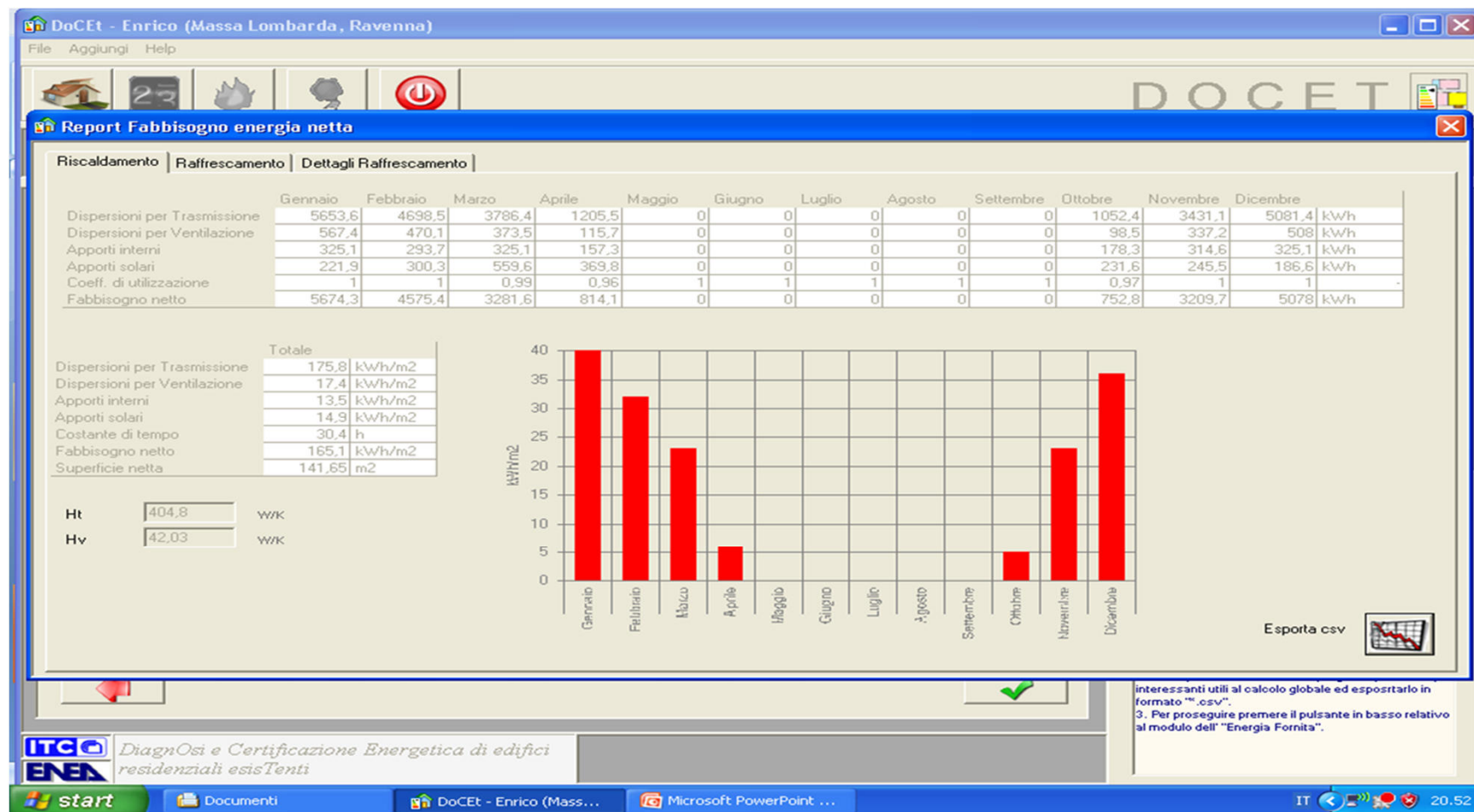
Suggerimenti

Definire la tipologia di serramento comunemente utilizzata per l'edificio o appartamento:
 1. Selezionare la tipologia di vetro e di telaio.
 2. Selezionare la presenza di avvolgibili.
 3. Premere il pulsante "Calcola Trasmissione termica".
 4. Definire la superficie del serramento scegliendo tra 3 possibili modalità di inserimento dati (% di superficie trasparente per esposizione con presenza di balconi; superficie trasparente per esposizione con balconi; personalizzazione di 5 tipologie di serramento per esposizione con l'opzione di inserimento di oggetti).
 5. La schermata "Riepilogo dati geometrici" consente di visualizzare alcuni dati di riepilogo; è necessario premere il punto di domanda che riporta i dati precalcolati di Docet e che possono essere in seguito modificati.

ITCO ENEA DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

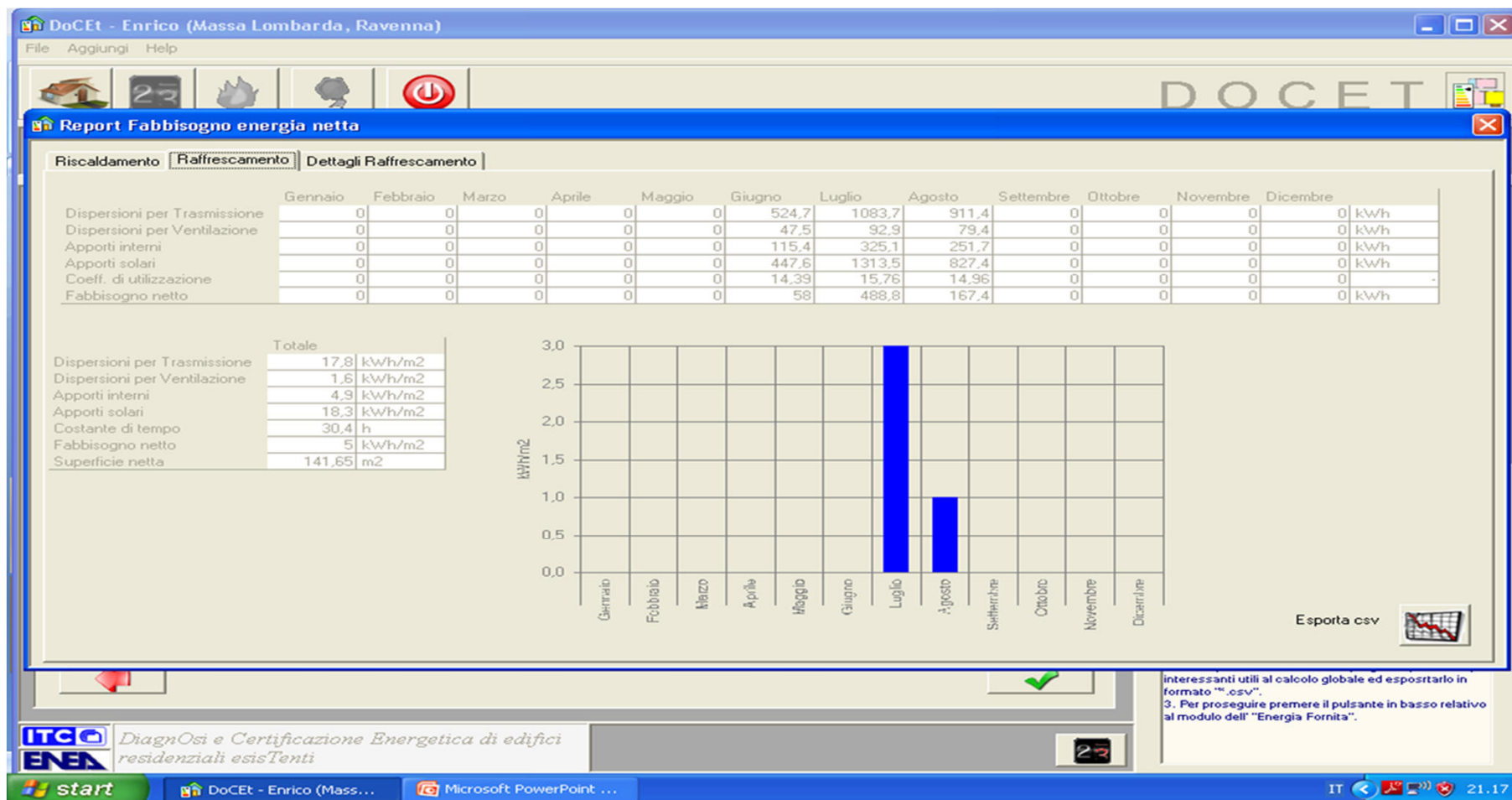
Verifica dati inseriti

Calcolo prestazione energetica



Primi risultati riferiti all'involucro: fabbisogno energia termica per riscaldamento (kWh/m²anno)

Calcolo prestazione energetica



Primi risultati riferiti all'involucro: fabbisogno energia termica per raffrescamento (kWh/m²anno)

Calcolo prestazione energetica

DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

DOCEt

Energia Fornita

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

Terminali di erogazione

☐ Termoconvettori ☒ Radiatori

☐ Ventilconvettori ☐ Pannelli radianti

Sistema di regolazione

Sistema di regolazione Termostato di caldaia

Sistema di distribuzione

Anno realizzazione impianto Dopo il 1993

Tipo di distribuzione Distribuzione orizzontale

Impianto di Riscaldamento Impianto di ACS

Rendimento di generazione

Rendimento di distribuzione

Rendimento di regolazione

Rendimento di emissione

Suggerimenti

1. Scegliere il tipo di utilizzo dell'impianto.
2. Scegliere la tipologia del sistema di produzione del calore. In assenza di informazioni dettagliate sul generatore di calore e sui sistemi post-produzione il software immette automaticamente i dati di default ipotizzando una soluzione conservativa.
Viceversa, premendo il pulsante "Personalizza impianto" è possibile inserire i dati manualmente (Tipo di generatore, Potenza installata, se richiesto, Luogo di installazione, Altezza del camino, Sistema di emissione, di distribuzione e di regolazione).
3. Premere il pulsante "Avanti" per proseguire.
N.B.: Nella parte destra della schermata sono visualizzati i rendimenti calcolati per l'impianto.

ITCC ENEC DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

Inserimento parametri impianto riscaldamento e ACS

Calcolo prestazione energetica

DoCEt - Enrico (Massa Lombarda, Ravenna)

File Aggiungi Help

DOCET

Energia Primaria

Report Energia Primaria

Riscaldamento: Energia Primaria da combustibile fossile o rinnovabile;
ACS: Energia Primaria da combustibile fossile o rinnovabile;
Usi elettrici: Energia Primaria da vettore elettrico.

Impianto di

Combustibile - Caldaia

	Prezzo (€) per kWh		Prezzo (€) per kWh
☒ Metano	0,068	☐ Legna	0,028
☐ Gasolio	0,094	☐ Biomasse	0,045
☐ Carbone	0,077	☐ Rifiuti Solidi Urbani	
☐ GPL	0,135	☐ Altro	

Riscaldamento ACS Usi Elettrici

EP CO₂
kg/kWh

Impianto trad.

Rendimento globale

Suggerimenti

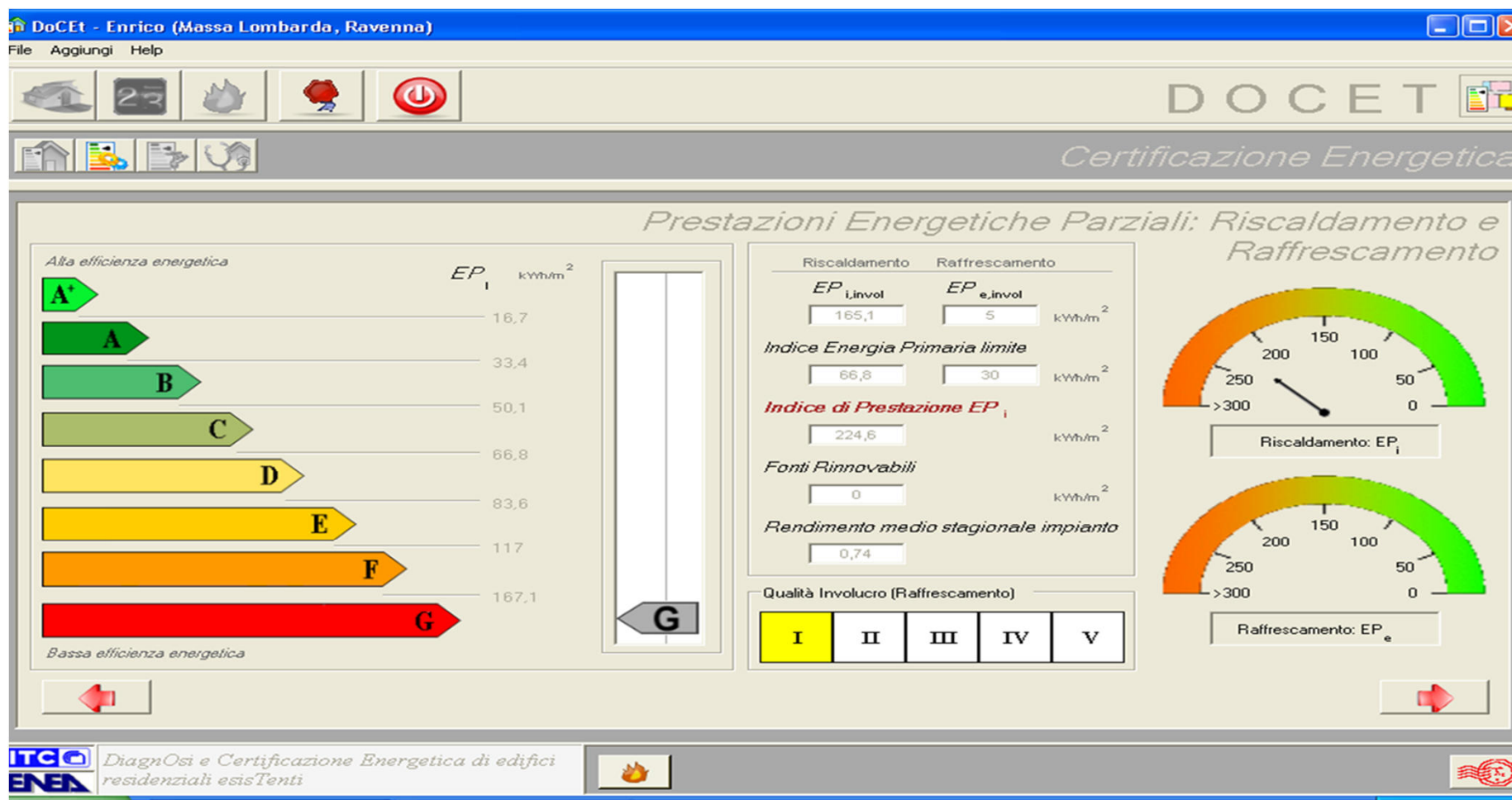
1. Definire il tipo di combustibile o approvvigionamento per l'impianto installato. A seconda del tipo di combustibile (fossile o rinnovabile) o del tipo di approvvigionamento (se elettrico), lo strumento determina i fattori di energia primaria globale e i fattori di emissione per il calcolo dei rispettivi indicatori prestazionali. Il primo fattore è utilizzato per calcolare l'energia primaria globale a monte dell'impianto, cioè il contenuto energetico totale per ogni unità di combustibile (attraverso il quale viene calcolato l'indice EP); infine il secondo definisce la quantità di CO₂ emessa per ogni kWh di energia consumata.

2. Premere il pulsante "Avanti" per proseguire.

ITCO ENEA DiagnOsi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esisTenti

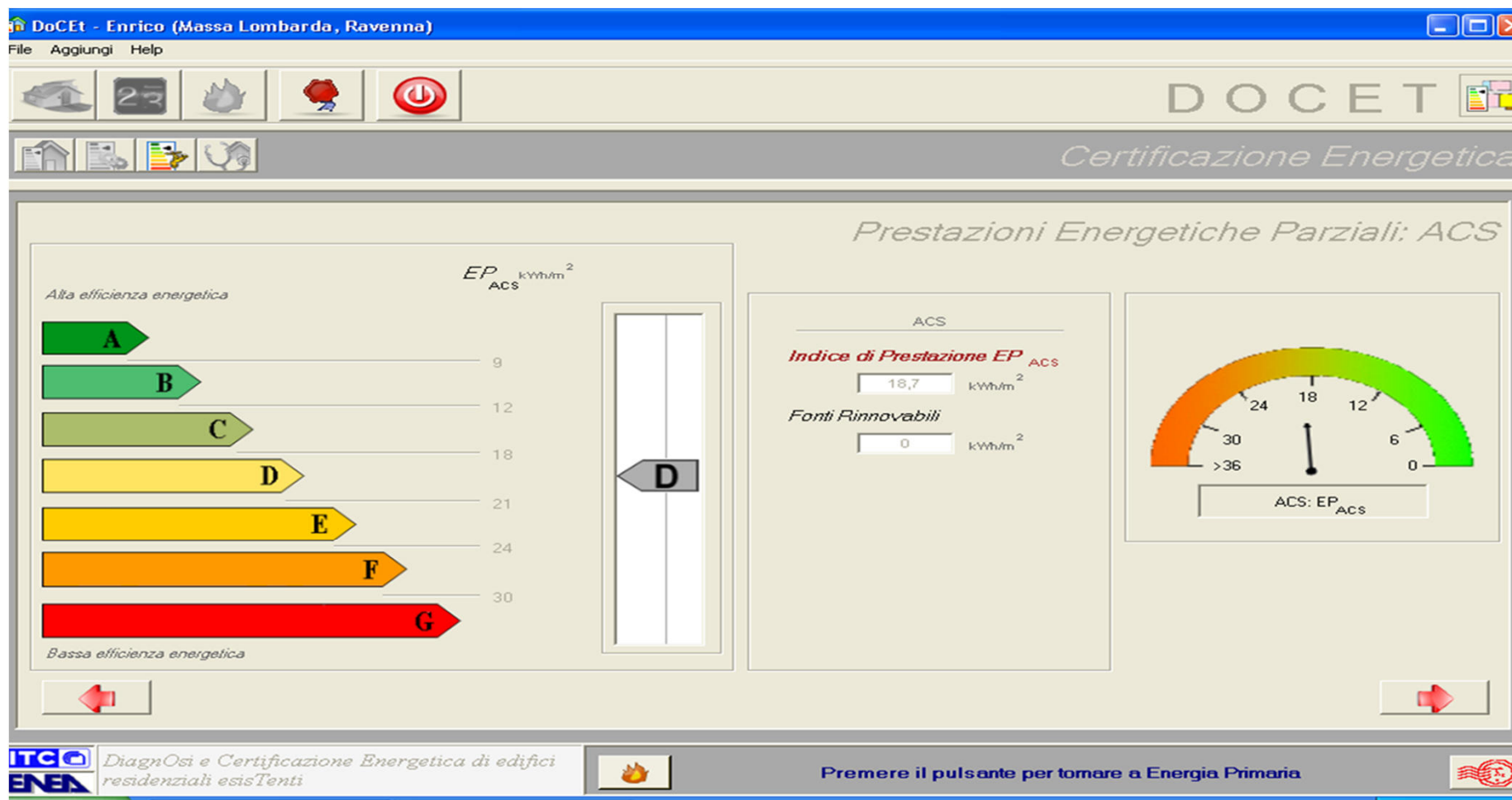
Inserimento dati combustibile

Calcolo prestazione energetica



Calcolo EPI: indice di prestazione energetica invernale
 $EP_i = 224,6 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$

Calcolo prestazione energetica



Calcolo EPacs: indice prestazione energetica ACS
 $EP_{acs} = 18,7 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$

Individuazione classe energetica

- $EP_{tot} = E_{Pi} + E_{pacs} = 243,3 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$
- Emilia Romagna: classificazione energetica edifici determinata ai sensi della DAL 156/08 e succ. mod.

