

---

Certificazione ENergetica degli Edifici

**MANUALE SOFTWARE CENED**

Ver. 1. 08.06.19

---



**Regione Lombardia**  
*Reti e Servizi di Pubblica Utilità  
e Sviluppo Sostenibile*



<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Guida all'installazione .....</b>	<b>4</b>
2.1	Requisiti minimi di sistema .....	4
2.2	Impostazioni del PC.....	4
2.3	Visualizzazione .....	5
<b>3</b>	<b>Guida allo strumento CENED .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Fabbisogno di Energia Netta .....</b>	<b>8</b>
4.1	Dati del contesto.....	9
4.2	Dati dell'edificio .....	10
4.3	Ambienti riscaldati .....	12
4.4	Involucro opaco .....	16
4.5	Involucro trasparente .....	20
4.6	Report Energia Netta .....	25
<b>5</b>	<b>Fabbisogno di Energia Primaria.....</b>	<b>26</b>
5.1	Riscaldamento .....	26
5.2	Acqua calda sanitaria.....	36
5.3	Approvvigionamento dell'energia elettrica .....	40
5.4	Report Energia Fornita .....	41
<b>6</b>	<b>Tipo di Approvvigionamento .....</b>	<b>42</b>
6.1	Impianto di riscaldamento.....	42
6.2	Impianto di acqua calda sanitaria .....	43
6.3	Griglia energetica.....	44
6.4	Report Energia Primaria .....	44
<b>7</b>	<b>Certificazione energetica.....</b>	<b>45</b>
7.1	Esportazione PDF, CND, XML .....	46
7.2	Compilazione Relazione Tecnica (ex Lege 10/91).....	48
7.3	Compilazione Allegato "E" DM 04/07/08.....	52
<b>ALLEGATO.....</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>





## 1 Introduzione

Il presente manuale d'uso del software CENED, curato da Cestec S.p.A. su incarico della Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica Utilità e Sviluppo Sostenibile, è stato predisposto da Ivan Mozzi, Francesca Baragiola e Clara Pistoni.

Si ringraziano Roberto Lollini, Ludovico Danza e Italo Meroni di ITC-CNR per la preziosa collaborazione prestata alla stesura del manuale.

Si ringraziano tutti i professionisti che, attraverso commenti e suggerimenti, hanno supportato la stesura del manuale e che permetteranno in futuro di migliorarlo.

Questa pubblicazione, o parte di essa, non può essere riprodotta, se non per uso privato, in nessuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione scritta di Cestec S.p.A.

**Cestec S.p.A.**  
Area efficienza energetica in edilizia  
Via Copernico, n. 42,  
20125 Milano (Italy)  
Tel.: +39 02 4548 7126  
Fax: +39 02 3658 6040  
E-mail: [info@cened.it](mailto:info@cened.it)





## 2 Guida all'installazione

### 2.1 Requisiti minimi di sistema

Per un corretto funzionamento del software è necessario aver installato i seguenti prodotti:

- Sistema operativo: Windows 2000, XP, Vista;
- Windows .NET Framework 1.1<sup>1</sup>;
- Microsoft® Data Access Components versione 2.6 o successive (solo nel caso in cui non sia installato Microsoft Access).

### 2.2 Impostazioni del PC

Accertarsi che nelle opzioni internazionali, modificabili dal pannello di controllo, il *Simbolo raggruppamento cifre* (Figura 1) sia un apice o comunque un simbolo diverso dal punto o dalla virgola; in caso contrario il software non sarà in grado di elaborare le informazioni.

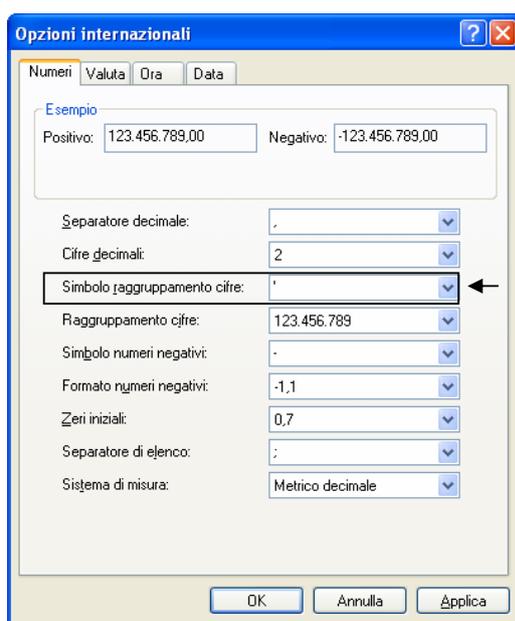


Figura 1. Opzioni internazionali



Si è rilevato in alcuni casi l'utilizzo strettamente necessario della virgola come separatore decimale.

<sup>1</sup> Windows .NET Framework 1.1 è disponibile al sito web [www.cened.it](http://www.cened.it).





## 2.3 Visualizzazione

Per una corretta visualizzazione a monitor del software è necessaria un'area dello schermo minima pari a 1024x768 pixel. Nel caso di un'area inferiore, se consentito, è possibile modificarla nelle impostazioni delle proprietà dello schermo (Figura 2), accedendo alla maschera da Pannello di controllo.

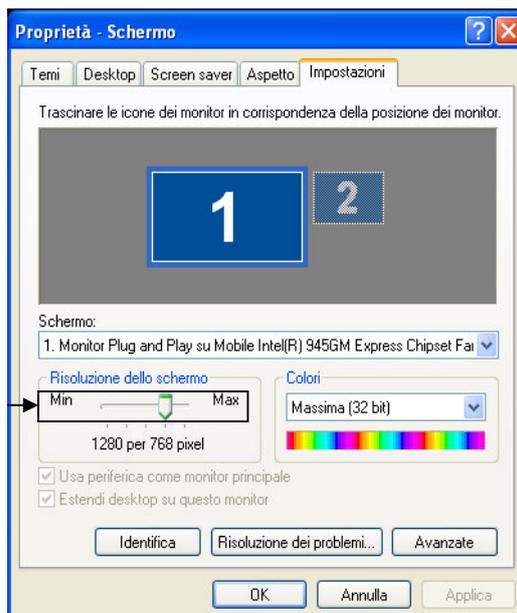


Figura 2. Impostazioni dello schermo

## 3 Guida allo strumento CENED

Lo strumento CENED è finalizzato alla certificazione energetica degli edifici. Il software è basato sulla procedura di calcolo approvata da Regione Lombardia con la DGR VIII/5018 e s.m.i.

La schermata tipo del CENED è composta dalle seguenti aree:

- A. barra dei menù;
- B. barra di selezione dei moduli e dei sottomoduli;
- C. area inserimento dati;
- D. area dei report;
- E. finestra dei suggerimenti;
- F. barra per il passaggio al modulo precedente o successivo.



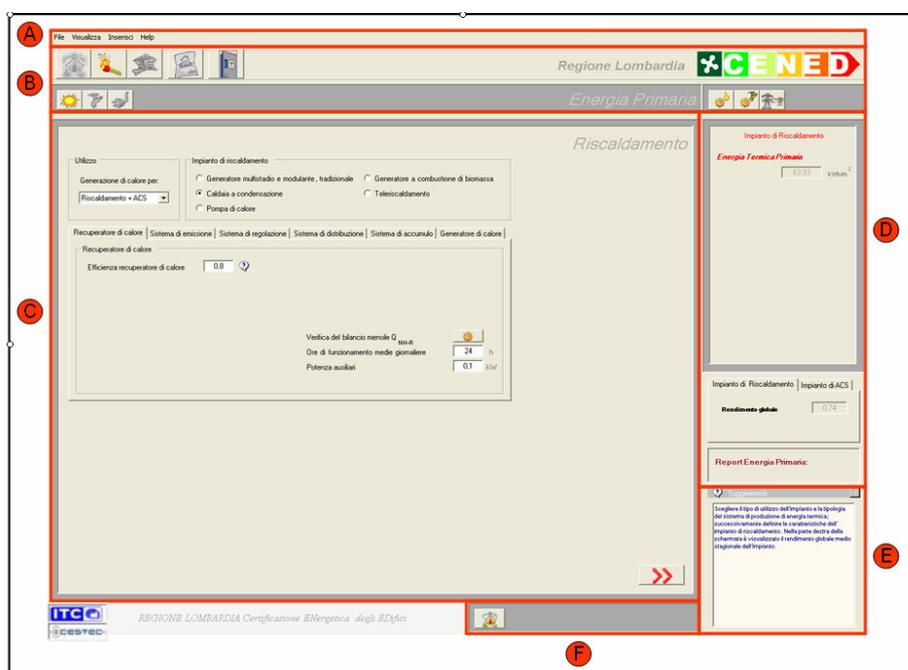


Figura 3. Schermata tipo del CENED

#### A. BARRA DEI MENÙ

La *barra dei menù* è strutturata nel seguente modo:

- File:
  - o Nuovo;
  - o Copia;
  - o Elimina;
  - o Importa CND;
  - o Importa XML;
  - o Esci.
- Visualizza:
  - o Report Energia Netta;
- Inserisci:
  - o Relazione Tecnica;
  - o Allegato "E" DM 07/04/08;
  - o Note del certificatore;
- Help:
  - o Informazioni su CENED.

Tutte le funzioni del menù *File* sono attivabili nella sola prima schermata.

La funzione *Nuovo* consente di ripristinare il software nelle condizioni iniziali, rimuovendo tutti i dati precedentemente inseriti.





La funzione *Copia* consente di duplicare, all'interno del database, un file in formato \*.cnd, contenente i dati di input per la certificazione di un edificio o di un appartamento.

La funzione *Elimina* consente di cancellare i dati di input, all'interno del database per la certificazione di un edificio.

La funzione *Importa CND* consente l'apertura di un file \*.cnd, contenente i dati di input per la certificazione di un edificio o di un appartamento, precedentemente inseriti e salvati.

La funzione *Importa XML* consente l'apertura di un file \*.xml.

Dal menù *Visualizza* è possibile visualizzare i risultati dei calcoli in formato tabellare e grafico in un *Report*, che presenta i dati, suddivisi per mese, del bilancio energetico (dispersioni e guadagni termici) per la determinazione del fabbisogno di energia netta per riscaldamento e per raffrescamento. Inoltre è possibile esportare tali informazioni in un foglio elettronico (formato \*.xls) attraverso il quale poter elaborare ulteriori analisi.

Dal menù *Inserisci* è possibile accedere alle finestre:

- *Relazione Tecnica*, nella quale sarà possibile compilare la Relazione ex Legge 10/91;
- *Allegato "E" DM 07/04/08*, nella quale sarà possibile compilare l'allegato "E" DM 07/04/08;
- *Note del certificatore* in cui fornire descrizioni, precisazioni, approfondimenti, motivazioni delle soluzioni costruttive e tecnologiche adottate e/o del modello dell'edificio creato. Le note non saranno stampate nell'attestato di certificazione energetica, ma saranno consultate dai tecnici dell'Organismo di Accreditamento in caso di controlli.

Esiste inoltre una funzione di salvataggio automatico dei file, che si attiva alla pressione di ogni pulsante "Avanti" o "Calcola". Tramite il menù a tendina *Carica file* presente nella finestra *Dati di contesto* è possibile caricare qualsiasi file presente nel database.

#### B. BARRA DI SELEZIONE DEI MODULI E DEI SOTTOMODULI

In questa area viene illuminato il modulo e il sottomodulo correntemente aperto e viene così evidenziata la posizione nel percorso di certificazione.

Nel CENED sono previsti 4 moduli i cui contenuti saranno dettagliati nei prossimi capitoli:

- fabbisogno di energia netta;
- fabbisogno di energia primaria;
- tipo di approvvigionamento;





- certificazione energetica .

Non vi è la possibilità di saltare un modulo o una finestra di input. Si è voluto creare per l'utente un percorso obbligato per aumentare la sua consapevolezza relativamente all'articolazione del processo che porta alla certificazione energetica di un edificio.

#### C. AREA INSERIMENTO DATI

In questa area il certificatore inserisce i valori in input dei rispettivi moduli e sottomoduli. In basso compaiono i pulsanti che danno la possibilità di passare alla finestra successiva ( >> ) o di tornare a quella precedente( << ); infine il pulsante di conferma ( ✓ ) permette il calcolo finale del fabbisogno di energia del rispettivo modulo.

#### D. AREA DEI REPORT

Nell'area dei report sono riportati i risultati dei calcoli suddivisi per indicatori energetici caratteristici dei singoli moduli. E' possibile poi ottenere, mediante l'apposito pulsante, informazioni aggiuntive relative ai calcoli effettuati dai moduli al fine di elaborare ulteriori risultati al di fuori del programma di calcolo.

#### E. FINESTRA DEI SUGGERIMENTI

Sono fornite agli utenti indicazioni immediate in merito all'inserimento dei dati all'interno delle finestre di input e al significato fisico associato alle relative caselle.

#### F. BARRA PER IL PASSAGGIO AL MODULO PRECEDENTE O SUCCESSIVO

In questa area si attivano i pulsanti per passare da un modulo all'altro: in particolare nella prima e nell'ultima finestra di un modulo si attivano i pulsanti per potere tornare al modulo precedente o passare al successivo.

## 4 Fabbisogno di Energia Netta

Il modulo per il calcolo del fabbisogno di energia netta per riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria è suddiviso nei seguenti sotto-moduli:



dati di contesto;



dati dell'edificio;





ambienti riscaldati;



involucro opaco;



involucro trasparente.

## 4.1 Dati del contesto

The screenshot shows the 'Dati Contesto' (Context Data) form in the CENED software. The form is organized into several sections. At the top, there are dropdown menus for 'Carico Edificio' (set to '[Nuovo Edificio]'), 'Nome Edificio', 'Provincia', 'Comune', and 'Contesto'. Below these is a section titled 'Informazioni amministrative' which contains two columns of input fields: 'Oggetto dell'intervento', 'Numero di protocollo', 'Nome installatore', 'Indirizzo', 'Foglio', 'Particella', 'Subalterno' on the left; and 'Tipologia di intervento', 'Anno di costruzione', 'Progettista', 'Direttore Lavori', 'Costruttore', 'Soggetto Certificatore', 'Elenco Certificatori N\*' on the right. A 'Suggerimenti' (Suggestions) box is located on the right side of the form, containing text about selecting a building type from a menu and using 'Avanti' or 'Calcola' buttons. The bottom of the window features logos for 'ITC' and 'CESTEC' and the text 'REGIONE LOMBARDA Certificazione ENergetica degli EDifici'.

Figura 4. Schermata Dati contesto

E' richiesto di:

- inserire il *Nome dell'edificio*, in modo da identificarlo univocamente;
- indicare il *Comune* e la *Provincia* dove l'edificio è ubicato. Automaticamente il programma carica i valori di temperatura esterna media mensile, i valori di irradianza solare giornaliera media mensile per ciascun orientamento, i valori di temperatura di progetto invernale, di zona climatica e gradi giorno;
- indicare il *contesto* nel quale l'edificio è ubicato, scegliendo tra:
  - o centro storico;
  - o centro città;
  - o periferia;
  - o campagna.

La scelta del contesto è funzionale all'individuazione del valore del coefficiente di ombreggiamento dovuto ad ostruzioni esterne dovute ad edifici adiacenti;





Nell'indicare la localizzazione degli edifici bisogna contestualizzare l'oggetto che si sta certificando tenendo conto delle reali condizioni in cui si trova inserito, ovvero se l'edificio è in centro città, ma in una zona particolarmente libera da ostruzioni, si può considerare il contesto periferia o campagna.

- inserire *Informazioni amministrative*. Tutti i campi sono obbligatori, l'eccezione può riguardare solo le voci *Progettista*, *Direttore lavori* e *Costruttore* che per alcuni edifici non sono rintracciabili. Per quanto riguarda la voce *Oggetto dell'intervento*, il certificatore sceglie, in base all'oggetto della certificazione, tra:

- intero edificio;
- porzione di edificio per impianto (voce da selezionare nel caso di porzione di un edificio oppure nel caso di unità immobiliare inserita in un edificio con impianto centralizzato);
- singola unità immobiliare (voce da selezionare nel caso di unità immobiliare inserita in un edificio con impianto autonomo).

## 4.2 Dati dell'edificio

Figura 5. Schermata Dati edificio





Il sottomodulo *Dati edificio* è suddiviso in 2 sezioni:

- dati generali;
- dati edificio.

Nella sezione facoltativa *Dati generali* è richiesto di:

- indicare *l'anno di costruzione dell'edificio*, scegliendo tra le seguenti classi:
  - o prima del 1930;
  - o fra il '30 e il '45;
  - o fra il '46 e il '60;
  - o fra il '61 e il '76;
  - o fra il '77 e il '92;
  - o fra il '93 e il '06;
  - o dopo il 2007.

Le classi di età consentono di ottenere, per edifici esistenti antecedenti al 2007, suggerimenti circa i pacchetti tecnologici, relativi all'involucro opaco, più diffusi nel periodo storico considerato. Il software suggerisce, in automatico, le caratteristiche costruttive e quindi termo-fisiche dell'involucro, che possono essere comunque modificate dal certificatore. Selezionando "dopo il 2007" l'edificio si considera di "nuova costruzione" e pertanto si presume che tutti i dati siano disponibili.

- individuare le eventuali *ristrutturazioni importanti* a cui l'edificio è stato sottoposto e che abbiano portato ad un incremento del livello di isolamento termico. Per indicare il tipo di ristrutturazione è necessario selezionare la casella corrispondente. Gli interventi previsti sono:
  - o isolamento termico pareti perimetrali;
  - o isolamento termico copertura;
  - o isolamento termico pareti vano scale;
  - o isolamento termico solaio su cantina;
  - o isolamento termico solaio sottotetto;
  - o isolamento termico solaio su terra;
  - o sostituzione infissi.



L'insieme delle informazioni inserite consentono al software di selezionare dall'elenco di pacchetti tecnologici disponibili un insieme più ristretto all'interno del quale scegliere, nelle successive finestre che descrivono l'involucro, il tipo di stratigrafia più vicina al caso reale.

- indicare la tipologia di *struttura portante* scegliendo tra:
  - o muratura portante;
  - o cemento armato;
  - o struttura mista cemento armato e muratura.





Nella sezione *Dati edificio* è richiesto di:

- indicare il numero di piani climatizzati;
- indicare l'altezza netta dei locali (in caso di altezze diverse bisogna calcolare l'altezza media pesata sulle superfici).



L'indicazione dell'altezza netta di piano viene richiesta esclusivamente per consentire al software di visualizzare i terminali di erogazione distinti in due pacchetti in funzione dell'altezza di piano.

### 4.3 Ambienti riscaldati

Figura 6. Schermata Ambienti riscaldati

E' richiesto di:

- indicare la *destinazione d'uso* dell'edificio, o porzione di edificio, che si sta per certificare. Le destinazioni d'uso previste, secondo la classificazione del DPR 412/1993 sono:
  - o edifici residenziali;
  - o collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi;
  - o alberghi, pensioni con servizi per ogni camera con bagno;
  - o alberghi, pensioni con doccia in ogni camera;
  - o alberghi, pensioni con servizi comuni;
  - o edifici per uffici e assimilabili;
  - o ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili con servizi comuni;
  - o ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili con servizi in ogni stanza;





- edifici adibiti ad attività ricreative, associative e di culto;
  - edifici adibiti ad attività industriali, commerciali e assimilabili;
  - edifici adibiti ad attività sportive;
  - edifici adibiti ad attività scolastiche.
- selezionare il *tipo di struttura* in base alla quale viene individuato un valore di capacità termica volumica. Tale valore viene utilizzato nel calcolo della costante di tempo per la determinazione del fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti per il riscaldamento e raffrescamento. Le tipologie previste sono:
- edifici con muri in pietra o assimilabili;
  - edifici con muri in mattoni pieni o assimilabili;
  - edifici con muri in mattoni forati o assimilabili;
  - edifici con pareti leggere o isolati dall'interno.

All'interno del sottomodulo *Ambienti riscaldati* sono presenti 4 sezioni:

- spazi riscaldati;
- apporti interni;
- ventilazione;
- ACS.

Nella sezione *Spazi riscaldati* è richiesto di :

- indicare la *superficie utile riscaldata*, intesa come la superficie netta calpestabile dei locali riscaldati al netto di tramezzi e muri esterni e comprensiva delle soglie delle porte e degli spazi al di sotto dei terminali scaldanti;
- indicare la *superficie lorda totale di pavimento degli appartamenti con  $A_L$  (area lorda) < 200m<sup>2</sup>*, intesa come la superficie a pavimento comprensiva di tramezzi e muri esterni;
- indicare il *volume netto riscaldato*, calcolato come prodotto tra la superficie utile riscaldata e l'altezza netta dei locali;



In caso di presenza di controsoffitti:

- se chiusi non ispezionabili: il volume netto riscaldato è calcolato come prodotto tra superficie utile riscaldata e l'altezza calcolata da pavimento a controsoffitto;
  - se chiusi ispezionabili o aperti: il volume netto riscaldato è calcolato come prodotto tra superficie utile riscaldata e l'altezza calcolata da pavimento a soletta.
- indicare il *volume lordo riscaldato*, calcolato come prodotto tra la superficie lorda totale di pavimento e l'altezza lorda dei locali, comprensiva di solette.





Per maggiori approfondimenti si consulti l'allegato.

Nella sezione *Apporti Interni* è richiesto di :

- indicare il numero appartamenti con  $A_L < 200 \text{ m}^2$ ;
- indicare il numero appartamenti con  $A_L > 200 \text{ m}^2$ ;
- inserire i dati relativi all'*indice di affollamento*;

Qualora non siano disponibili dati specifici premendo il pulsante , il software carica valori di default dell'indice di affollamento.



Le indicazioni relative alle superfici lorde e al numero di appartamenti vengono richieste al fine di calcolare in modo corretto il valore globale degli apporti interni.

Nel caso in cui si stia certificando una singola unità abitativa con  $A_L > 200 \text{ m}^2$  i campi devono essere compilati come nell'esempio riportato di seguito:

Spazi riscaldati	
Superficie utile riscaldata	177,66 m <sup>2</sup>
Superficie lorda totale di pavimento degli appartamenti con $A_L < 200 \text{ m}^2$	0 m <sup>2</sup>
Volume netto riscaldato	553,03 m <sup>3</sup>
Volume lordo riscaldato	612,75 m <sup>3</sup>

Apporti interni	
Indice di affollamento	0,04 persone/m <sup>2</sup>  
N° appartamenti con $A_L < 200 \text{ m}^2$	0 
N° appartamenti con $A_L > 200 \text{ m}^2$	1 

Nel caso in cui si debba certificare un edificio costituito, ad esempio, da 5 appartamenti ciascuno di 50 m<sup>2</sup> e 2 da 250 m<sup>2</sup> i campi devono essere compilati come segue:

Spazi riscaldati	
Superficie utile riscaldata	735 m <sup>2</sup>
Superficie lorda totale di pavimento degli appartamenti con $A_L < 200 \text{ m}^2$	250 m <sup>2</sup>
Volume netto riscaldato	1984 m <sup>3</sup>
Volume lordo riscaldato	2475 m <sup>3</sup>

Apporti interni	
Indice di affollamento	0,04 persone/m <sup>2</sup>  
N° appartamenti con $A_L < 200 \text{ m}^2$	5 
N° appartamenti con $A_L > 200 \text{ m}^2$	2 





Nella sezione *Ventilazione* il certificatore deve:

- indicare se l'edificio o la porzione di edificio oggetto di certificazione è dotato di un sistema di ventilazione meccanica;
- riportare il numero di ricambi ora, se tale valore è disponibile, altrimenti premendo il pulsante , il software carica valori medi stagionali di default in funzione della destinazione d'uso.

Nella sezione *ACS* il certificatore deve:

- indicare il *numero di servizi* ovvero il numero medio di bagni, approssimato all'intero più vicino, presenti nelle unità immobiliari dell'edificio oggetto di certificazione;
- indicare il *numero appartamenti con  $S_U < 50 \text{ m}^2$* ;
- indicare il *numero appartamenti con  $S_U < 120 \text{ m}^2$* ;
- indicare il *numero appartamenti con  $S_U < 200 \text{ m}^2$* ;
- indicare il *numero appartamenti con  $S_U > 200 \text{ m}^2$* ;
- indicare, per ognuno dei campi sopracitati, il valore della somma delle superfici utili degli appartamenti relativi.



Se l'immobile che si sta certificando non è dotato di sistema per la produzione di acqua calda sanitaria sarà necessario porre il valore di fabbisogno specifico per ACS pari a zero.



Le indicazioni relative alle superfici e al numero di appartamenti vengono richieste al fine di calcolare in modo corretto il valore globale degli apporti interni e del fabbisogno specifico di acqua calda sanitaria.





Eliminato: <sp>

## 4.4 Involucro opaco

**Figura 7.** Schermata *Involucro opaco*

Nel sottomodulo *Involucro opaco* è indicato un riepilogo dei componenti opachi inseriti.

Per cancellare una struttura, occorre selezionarla e premere il pulsante ✕.

Per inserire una struttura o modificarne una precedentemente inserita occorre premere il pulsante ➕ che apre la finestra *Caratteristiche elemento opaco* (Figura 8), dove è richiesto di:

- indicare il *nome* assegnato dal certificatore alla struttura;
- selezionare il *tipo di componente*, scegliendo tra:
  - o parete verticale;
  - o copertura;
  - o parete verso vano scale;
  - o solaio verso cantina o garage;
  - o solaio confinante con sottotetto;
  - o solaio verso terra o esterno.





**Figura 8.** Finestra *Caratteristiche elemento opaco*

- selezionare la *Descrizione della parete* (campo attivo solo se al punto precedente si è scelto parete verticale), scegliendo tra:
  - o parete con isolamento dall'esterno (a cappotto senza aggetti-balconi);
  - o parete con isolamento dall'esterno (a cappotto con aggetti-balconi);
  - o parete omogenea in mattoni pieni o in pietra senza isolante;
  - o parete a cassa vuota con mattoni forati (senza isolante)
  - o parete a cassa vuota con isolamento nell'intercapedine (ponte termico corretto);
  - o parete a cassa vuota con isolamento nell'intercapedine (ponte termico non corretto);
  - o pannello prefabbricato in calcestruzzo con pannello isolante all'interno.



A seconda della descrizione della parete, il software associa una maggiorazione percentuale relativa alla presenza di ponti termici (vedi prospetto V della procedura di calcolo)

- individuare la *Tipologia componente* (campo attivo solo per edifici realizzati precedentemente al 2007): il certificatore può scegliere tra alcune soluzioni costruttive alle quali il software associa un valore di trasmittanza termica di default; è a cura del certificatore verificare che il valore di trasmittanza proposto dal software sia coerente con quello della struttura analizzata);





- descrivere l'*ambiente circostante*: si deve indicare il tipo di ambiente contiguo a quello riscaldato oggetto di certificazione energetica, compreso l'ambiente esterno. Le opzioni selezionabili dal certificatore variano a seconda del tipo di componente precedentemente scelto.



Ad ogni ambiente circostante selezionato il software associa un fattore correttivo del coefficiente di dispersione termica per trasmissione.

- inserire la *superficie elemento*, intesa come superficie lorda del componente opaco disperdente. Si considerano disperdenti le superfici rivolte l'esterno, verso ambienti non riscaldati e verso ambienti interni adiacenti se riscaldati tramite impianti termici autonomi. Non vengono invece considerate disperdenti le superfici divisorie tra ambienti climatizzati dallo stesso impianto centralizzato.
- inserire la *trasmissione termica* del componente: il dato va inserito nel caso di edificio nuovo o nel caso di edifici esistenti, sostituendo il valore proposto di default;
- indicare l'*esposizione* del componente;
- specificare la *graduazione finitura*, scegliendo tra:
  - o chiara;
  - o media;
  - o scura;
- specificare l'*inclinazione dell'elemento*, scegliendo tra:
  - o orizzontale;
  - o inclinata;
  - o verticale.

E' possibile duplicare le caratteristiche di un elemento opaco premendo il pulsante



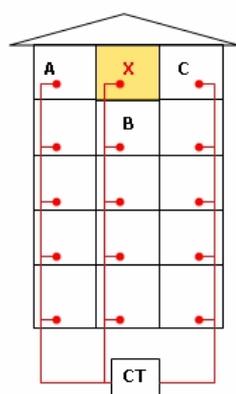


Le porte devono essere inserite come elementi opachi.

Alla voce Tipo di componente occorre selezionare *parete verticale*, mentre alla voce *Descrizione della parete* occorre selezionare *parete con isolamento dall'esterno*. Per quanto riguarda la trasmittanza occorre inserire il valore proprio del serramento.

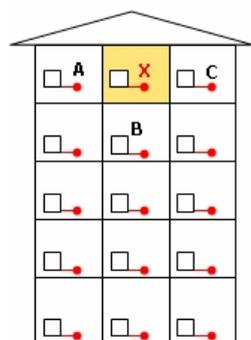


#### CASI STUDIO: INDIVIDUAZIONE DELLA SUPERFICIE DISPERDENTE



##### *Unità immobiliare climatizzata da impianto termico centralizzato*

Le superfici da considerare nel calcolo della superficie disperdente sono esclusivamente quelle rivolte verso l'esterno e verso il sottotetto non riscaldato. Le superfici divisorie tra l'unità "X" e le unità "A, B e C" non vengono considerate disperdenti in quanto queste sono climatizzate tramite la stessa centrale termica.



##### *Unità immobiliare climatizzata da impianto termico autonomo*

Le superfici da considerare nel calcolo della superficie disperdente sono quelle rivolte verso l'esterno, quelle rivolte verso le unità "A, B e C" (in quanto climatizzate tramite impianti termici autonomi) e la copertura verso il sottotetto non riscaldato.

Per la corretta definizione dell'elemento solaio verso appartamento B, è necessario compilare i campi evidenziati della maschera *Caratteristiche elemento opaco* come indicato di seguito:

- Tipo di componente: solaio verso terra o esterno;
- Ambiente circostante: ambiente interno riscaldato da altro impianto.

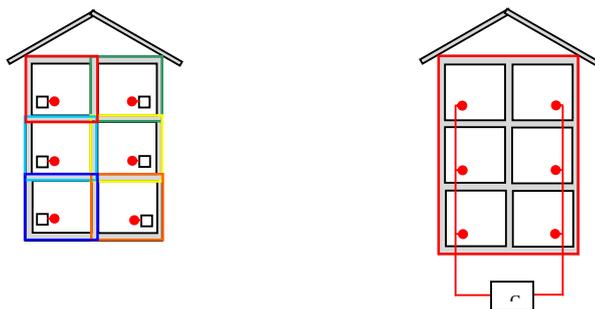




Nel caso di edificio alimentato da reti di teleriscaldamento, le superfici da considerare nel calcolo della superficie disperdente sono le medesime che vengono considerate nel caso di edifici con impianti centralizzati.



La superficie da inserire nel software è l'area lorda esterna del componente opaco comprensiva di tamponamenti e ponti termici al netto dei serramenti e dei cassonetti che verranno definiti nel sotto-modulo successivo.



Qualora ci fosse una serra solare l'area lorda della parete opaca divisoria tra l'ambiente a temperatura controllata e lo spazio riscaldato non deve essere computata in questa sezione ma nel sotto-modulo relativo all'involucro trasparente.

Per tornare alla schermata relativa al sottomodulo *Involucro opaco*, occorre premere il pulsante .

## 4.5 Involucro trasparente

Nome	Tipologia	Tipologia	Area lorda	Dispersione
F35x10 n(4)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F35x100 n(2)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F35x200 n(1)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F35x40 n(1)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F35x40 n(1)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F140x80 n(8)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F70x80 n(2)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F160x30 n(4)	Metallo	Doppio	0,7	0,1
F140x140 n(1)	Metallo	Doppio	0,7	0,1

**Riscaldamento**

Dispersioni per Trasmissione: 144,2 kWh/m<sup>2</sup>

Dispersioni per Ventilazione: 20,6 kWh/m<sup>2</sup>

Apporti termici: 13,1 kWh/m<sup>2</sup>

Apporti solari: 57,9 kWh/m<sup>2</sup>

**Fabbisogno Totale**: 403,8 kWh/m<sup>2</sup>

**Report Fabbisogno di Energia Netta**

In alto a destra viene visualizzato il risultato del calcolo del fabbisogno di energia netta relativo al riscaldamento, al riscaldamento e alla caldaia (ancora). Per il fabbisogno di energia termica e per il riscaldamento, il risultato è ottenuto secondo i principali parametri determinati: il bilancio energetico dell'edificio. Rimando il frutto "Report Fabbisogno termico" il possibile errore è l'errore dei parametri più incerti usati nel calcolo globale ed è riportato in forma "MAX".

Figura 9. Schermata Involucro trasparente





Nel sottomodulo *Involucro trasparente* è indicato un riepilogo degli elementi trasparenti inseriti.



Nella schermata *Involucro trasparente* possono essere inseriti al massimo 110 campi. Per ogni campo è possibile considerare un numero di 1 o più (fino ad un limite massimo di 1000) elementi finestrati qualora abbiano le stesse dimensioni, le stesse caratteristiche termofisiche e il medesimo orientamento.

Per cancellare un elemento trasparente, occorre selezionarlo e premere il pulsante . Per inserire un elemento trasparente o modificarne uno precedentemente inserito occorre premere il pulsante  che apre la finestra *Caratteristiche elemento trasparente* (Figura 10), dove è richiesto di:

- inserire il *nome* identificativo dell'elemento vetrato;
- selezionare il *tipo di telaio*, scegliendo tra:
  - o legno;
  - o metallo;
  - o PVC;
  - o alluminio;
  - o alluminio-legno;
  - o alluminio taglio termico.

In base alla tipologia selezionata il software suggerisce un valore di trasmittanza termica del telaio, che può essere modificato manualmente;

Figura 10. Finestra *Caratteristiche elemento trasparente*



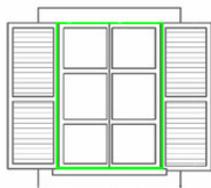


- selezionare il *tipo di vetro*, scegliendo tra:

- singolo;
- singolo selettivo;
- doppio;
- doppio con rivestimento selettivo pirolitico;
- doppio con rivestimento selettivo catodico;
- triplo;
- triplo con rivestimento selettivo pirolitico;
- triplo con rivestimento selettivo catodico.

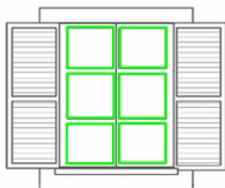
In base alla tipologia selezionata il software suggerisce un valore di *trasmissione termica* del vetro e del *fattore solare* che potranno essere modificati manualmente in presenza di valori più precisi;

- indicare la *superficie del serramento*;



La superficie del serramento è intesa come superficie lorda data dalla somma della superficie del telaio e dei vetri.

- indicare il *perimetro del vetro*, al fine di tener conto degli effetti di trasmissione termica lineare dovuta alla presenza, nei vetri doppi e tripli, di distanziatori;



Il perimetro del vetro è inteso come somma dei perimetri dei singoli vetri che compongono l'elemento trasparente.

- indicare il *numero serramenti* con le stesse caratteristiche se esistono (dimensioni, materiali, trasmittanze, esposizione, ecc.);

Nella finestra *Caratteristiche elemento trasparente* sono presenti 4 sezioni:

- calcolo  $U_w$ ;
- cassonetto;
- aggetto orizzontale;
- aggetto verticale.





Nella sezione *Calcolo  $U_w$*  è richiesto l'inserimento della trasmittanza del serramento: tale valore può essere calcolato sulla base della trasmittanza del vetro e del telaio premendo il pulsante , oppure il certificatore può inserire direttamente il valore di trasmittanza indicato nella scheda tecnica del serramento, qualora tale dato sia disponibile.

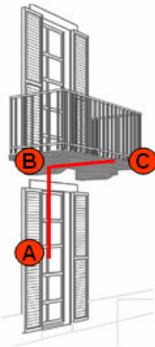
Nella sezione *Cassonetti* è richiesto di:

- indicare il *tipo di cassonetto* (isolato o non isolato);
- indicare la *superficie* del cassonetto.

In assenza di cassonetti è sufficiente azzerare la superficie.

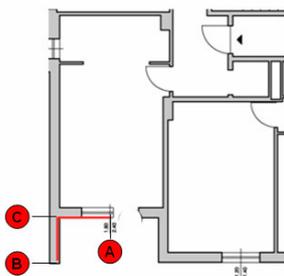
Nelle sezioni *Aggetto orizzontale* e *Aggetto verticale* è richiesto di:

- inserire la *distanza della finestra dall'aggetto*;
- inserire la *profondità dell'aggetto*.



La distanza della finestra dall'aggetto orizzontale (ad esempio da un balcone) è rappresentata dal segmento AB ed è calcolata facendo riferimento al baricentro della finestra stessa.

La profondità dell'aggetto è rappresentata dal segmento BC.



La distanza della finestra dall'aggetto verticale (ad esempio da pareti verticali) è rappresentata dal segmento AC ed è calcolata facendo riferimento al baricentro della finestra stessa.

La profondità dell'aggetto è rappresentata dal segmento BC.



Nel caso in cui vi siano due aggetti verticali con profondità differenti si inserisce quello con le condizioni più penalizzanti.

E' possibile duplicare le caratteristiche di un componente trasparente premendo il pulsante  e poi rinominarlo.





Per tornare alla schermata relativa al sottomodulo *Involucro trasparente*, occorre premere il pulsante .

In caso di presenza di uno spazio soleggiato contiguo allo spazio riscaldato che si sta certificando, occorre premere il pulsante  che apre la finestra *Serra solare*.

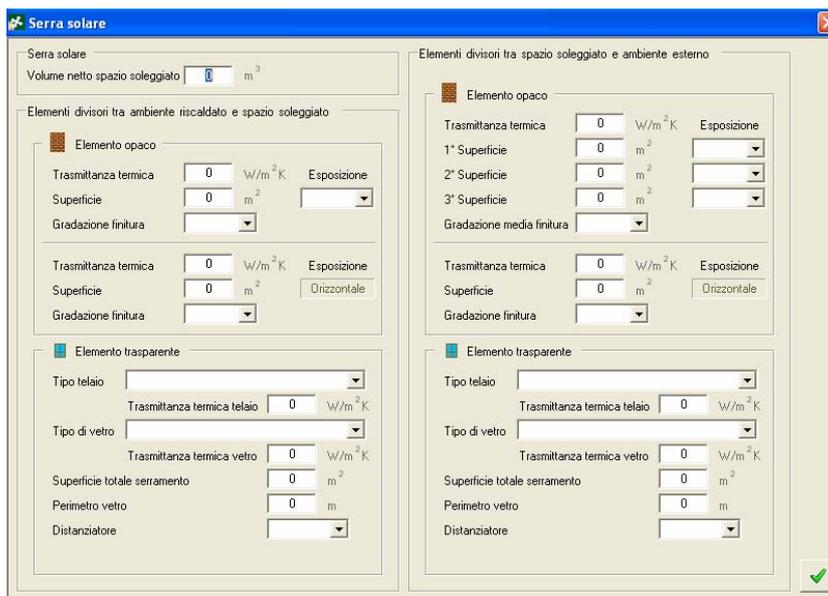
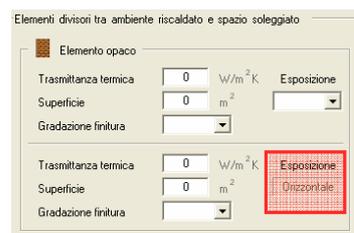


Figura 11. Finestra *Serra solare*

E' richiesto di:

- inserire *Volume netto dello spazio soleggiato*;
- inserire dati riguardanti gli *Elementi divisori tra ambiente riscaldato e spazio soleggiato* e gli *Elementi divisori tra spazio soleggiato e ambiente esterno*. In ognuno dei due casi precedenti occorre inserire:
  - o le caratteristiche degli elementi opachi (trasmissione termica, superficie lorda del componente, esposizione, gradazione finitura);
  - o le caratteristiche degli elementi trasparenti (tipo di telaio, tipo di vetro, superficie lorda del serramento, perimetro del vetro, tipologia di distanziatore).



Per superfici con esposizione orizzontale si intendono i soffitti e/o i pavimenti che separano la serra dall'ambiente riscaldato.





Elementi divisori tra spazio soleggiato e ambiente esterno

Elemento opaco

Trasmittanza termica	0	W/m <sup>2</sup> K	Esposizione
1° Superficie	0	m <sup>2</sup>	
2° Superficie	0	m <sup>2</sup>	
3° Superficie	0	m <sup>2</sup>	
Gradazione media finitura			

Trasmittanza termica	0	W/m <sup>2</sup> K	Esposizione
Superficie	0	m <sup>2</sup>	Orizzontale
Gradazione finitura			

Per superfici con esposizione orizzontale si intendono i soffitti e/o i pavimenti che separano la serra dall'ambiente esterno.

Per confermare i dati inseriti e tornare alla schermata relativa al sottomodulo *Involucro trasparente*, occorre premere il pulsante .

Ogni volta che si riapre uno stesso file .cnd nel quale è presente una serra, è necessario riconfermare i dati inseriti nella sezione *Serra Solare*, affinché questi vengano computati nel bilancio energetico.

## 4.6 Report Energia Netta

Dopo avere inserito tutti i dati del modulo corrente, il software calcola i fabbisogni di energia netta per:

- riscaldamento: gli addendi del bilancio di energia sono suddivisi in:
  - o dispersioni per trasmissione;
  - o dispersioni per ventilazione;
  - o apporti interni;
  - o apporti solari;
- raffrescamento: gli addendi del bilancio di energia sono suddivisi in:
  - o carichi per trasmissione;
  - o carichi per ventilazione;
  - o carichi interni;
  - o carichi solari;
- produzione di acqua calda sanitaria: viene esplicitato il fabbisogno termico espresso in kWh/m<sup>2</sup>.

Premendo il pulsante , è possibile ottenere i report dei singoli contributi mensili del Fabbisogno per riscaldamento e per raffrescamento e ottenere il riepilogo dei parametri più interessanti utili al calcolo globale ed esportarlo in un foglio elettronico premendo il pulsante .





## 5 Fabbisogno di Energia Primaria

Per accedere al modulo *Fabbisogno di energia primaria* occorre premere il pulsante  che si attiva nella barra per il passaggio al modulo successivo.

Il modulo per il calcolo del fabbisogno di energia primaria è suddiviso nei seguenti sotto-moduli:



riscaldamento;



acqua calda sanitaria;



energia elettrica.

### 5.1 Riscaldamento

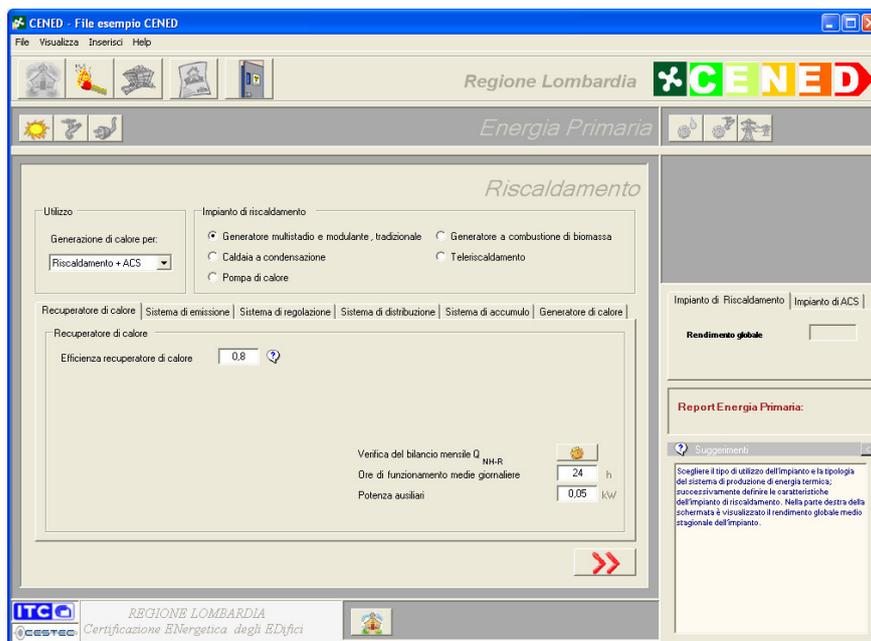


Figura 12. Schermata Riscaldamento

All'interno del sottomodulo *Riscaldamento* sono presenti 3 sezioni:

- utilizzo;
- impianto di riscaldamento;
- caratteristiche dei sottosistemi dell'impianto di climatizzazione invernale.

Nella sezione *utilizzo*, è richiesto di:

- indicare se l'impianto serve contemporaneamente per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria oppure se è finalizzato al solo riscaldamento





Nel caso in cui venga scelto Riscaldamento+ACS le schermate successive, relative al sottomodulo ACS – generatore di calore non risultano selezionabili.

Nella sezione *impianto di riscaldamento*, è richiesto di:

- definire la tipologia impiantistica, scegliendo tra:
  - o generatore multistadio e modulante, tradizionale;
  - o caldaia a condensazione;
  - o pompa di calore;
  - o generatore a combustione di biomassa;
  - o teleriscaldamento;

Nella sezione caratteristiche dei sottosistemi, sono selezionabili 6 finestre nelle quali vanno inseriti i dati relativi ai sottosistemi che costituiscono il sistema di climatizzazione invernale:

- A. recuperatore di calore;
- B. sistema di emissione;
- C. sistema di regolazione;
- D. sistema di distribuzione;
- E. sistema di accumulo;
- F. generatore di calore.

#### A. RECUPERATORE DI CALORE

**Figura 13.** Finestra Recuperatore di calore

E' richiesto di inserire:

- l'efficienza del recuperatore di calore;
- le ore di funzionamento medie giornaliere;
- la potenza degli ausiliari.

Qualora non vi sia recuperatore di calore i campi vanno lasciati vuoti.





Il fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro corretto per tener conto della presenza del recuperatore di calore  $Q_{NH,r} = Q_{NH} - (Q_v \cdot \eta_{RCV})$  non può assumere un valore negativo. Qualora il contributo del recuperatore di calore fosse superiore al fabbisogno mensile, il software pone, per il mese in questione, il  $Q_{NH,r}$  pari a zero. Per verificare i mesi in cui si verifica questa condizione è necessario premere il pulsante .

## B. SISTEMA DI EMISSIONE

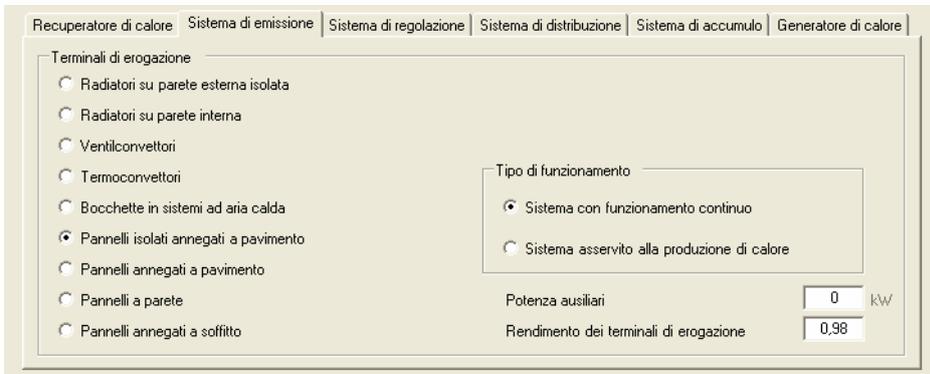


Figura 14. Finestra Sistema di emissione

E' richiesto di:

- selezionare la tipologia di *terminali di erogazione*. Le scelte proposte dal software dipendono dall'altezza netta del locale (superiore o inferiore a 4 metri);
- indicare il *tipo di funzionamento*, scegliendo tra:
  - o sistema con funzionamento continuo: il sistema funziona 24 ore su 24;
  - o sistema asservito alla produzione di calore;
- inserire la *potenza degli ausiliari*: è la potenza elettrica assorbita da ventilatori, valvole e sistemi di regolazione;
- inserire il *rendimento dei terminali*: il sistema assegna un valore di default in funzione del terminale scelto; se è noto il valore di progetto, questo può essere inserito manualmente.





## C. SISTEMA DI REGOLAZIONE

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Sistema di controllo

Sistema di regolazione: Regolazione manuale

Tipologia: Termostato di caldaia

Rendimento del sistema di controllo:

**Figura 15.** Finestra Sistema di regolazione

E' richiesto di:

- selezionare il *sistema di regolazione*, scegliendo tra:
  - o regolazione manuale;
  - o climatica centralizzata;
  - o singolo ambiente;
  - o climatico e singolo ambiente;
  - o solo zona;
  - o climatico e zona;
- selezionare la *tipologia*: le opzioni proposte dal software sono in funzione della scelta effettuata al campo precedente:
  - o termostato di caldaia;
  - o regolatore climatico;
  - o regolatore on-off: il dispositivo più diffuso costituito da un interruttore la cui azione tutto-niente è comandata da una variazione di temperatura di un elemento sensibile;
  - o regolatore modulante banda 1°C: è in grado di regolare la temperatura ambiente nel punto di riferimento entro i limiti di  $\pm 0,5$  °C;
  - o regolatore modulante banda 2°C: è in grado di regolare la temperatura ambiente nel punto di riferimento entro i limiti di  $\pm 1$  °C.
- inserire il *rendimento del sistema di controllo*: il software assegna un valore di default in funzione del sistema di regolazione scelto; se è noto il valore di progetto, questo può essere inserito manualmente.





## D. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Sistema di distribuzione

Tipo di impianto: Autonomo

Tipo di distribuzione: [ ]

Anno di installazione: dopo il 1994

Tipo di funzionamento:

- Sistema con funzionamento continuo
- Sistema asservito alla produzione di calore

Potenza ausiliari: 0 kW

Rendimento di distribuzione: 0,99

**Figura 16.** Finestra Sistema di distribuzione

E' richiesto di:

- indicare il *tipo di impianto*, scegliendo tra:
  - o centralizzato
  - o autonomo
- selezionare il *tipo di distribuzione*, (campo attivo solo per impianti centralizzati) scegliendo tra:
  - o verticale. Montanti in traccia nei paramenti interni o nelle intercapedini. Tubazioni posteriori al 1994.
  - o verticale. Montanti in traccia nei paramenti interni o nelle intercapedini. Tubazioni installate tra 1976 e il 1994.
  - o verticale. Montanti nelle intercapedini. Tubazioni precedenti al 1976.
  - o orizzontale;
- indicare l'anno di installazione dell'impianto di climatizzazione invernale;
- indicare il *tipo di funzionamento*, scegliendo tra:
  - o sistema con funzionamento continuo: il sistema funziona 24 ore su 24;
  - o sistema asservito alla produzione di calore: il funzionamento avviene per il periodo di tempo in cui la fiamma del bruciatore rimane accesa;
- inserire la *potenza degli ausiliari*: è la potenza elettrica assorbita, ad esempio, dalle pompe di circolazione e delle valvole del sistema;
- inserire il *rendimento della distribuzione*: il sistema assegna un valore di default in funzione dei dati precedentemente inseriti; se è noto il valore di progetto, questo può essere inserito manualmente.





## E. SISTEMA DI ACCUMULO

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Sistema di accumulo

Volume di accumulo [ ] ?

Tipo di funzionamento

Sistema senza resistenza di backup

Sistema con resistenza di backup

Potenza ausiliari [ 0 ] kW

**Figura 17.** Finestra Sistema di accumulo

E' richiesto di:

- indicare il *volume di accumulo*, in base al quale il software associa un fattore per il calcolo delle perdite di accumulo;
- indicare il *tipo di funzionamento*, scegliendo tra:
  - o sistema senza resistenza di back up;
  - o sistema con resistenza di back up (una resistenza elettrica che garantisce la compensazione delle perdite);
- inserire la *potenza degli ausiliari*: nel caso in cui il sistema di accumulo non sia dotato di una resistenza elettrica per il mantenimento del livello termico ma esclusivamente di una resistenza elettrica che garantisce la compensazione delle perdite, il campo relativo alla potenza degli ausiliari deve essere assunta pari a zero.

## F. GENERATORE DI CALORE

La finestra che si apre selezionando la voce *generatore di calore*, varia al variare dell'*impianto di riscaldamento* scelto in precedenza.

### Generatore multistadio e modulante, tradizionale - Caldaia a condensazione

Recuperatore di calore | Sistema di emissione | Sistema di regolazione | Sistema di distribuzione | Sistema di accumulo | Generatore di calore

Generatori multistadio e modulanti

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
P ch-on	0,7	0,74	0,86	1,03	0	0	0	0	0
P ch-off	0,15	0,14	0,13	0,11	0	0	0	0	0
P gn-env	0,03	0,03	0,02	0,02	0	0	0	0	0
FC	0,14	0,11	0,04	0,01	0	0	0	0	0
T on	3,4	2,6	1	0,2	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Inserire caratteristiche del generatore

**Figura 18.** Finestra Generatore di calore

*Generatore multistadio e modulante; tradizionale; caldaia a condensazione*





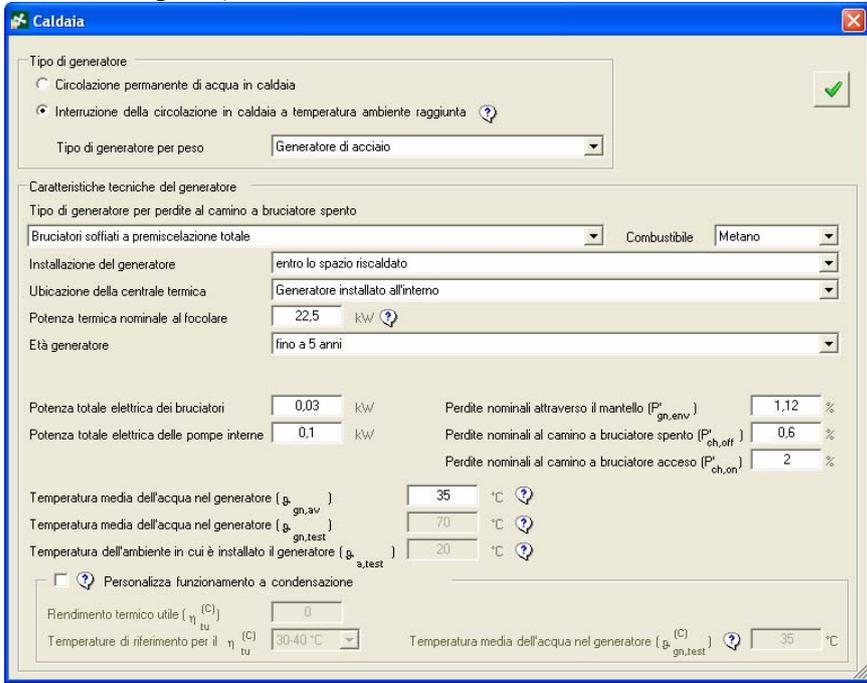
In questa finestra sono riportate, suddivise mese per mese, le caratteristiche principali di funzionamento relative a:

- perdite percentuali al camino con bruciatore funzionante;
- perdite percentuali al camino a bruciatore spento;
- perdite percentuali attraverso il mantello;
- fattore di carico;
- tempo di funzionamento con fiamma del bruciatore accesa;
- fattore di recupero di condensazione.

Premendo il pulsante , si accede alla finestra *caldaia* (Figura 19) ed è possibile inserire le caratteristiche del generatore di calore.

E' richiesto di:

- definire il *tipo di generatore*, scegliendo tra:
  - o circolazione permanente di acqua in caldaia;
  - o interruzione della circolazione in caldaia a temperatura ambiente raggiunta: si fa riferimento al caso in cui la pompa primaria si ferma alcuni minuti dopo il bruciatore ed entrambi vengono fermati dal termostato ambiente;
- definire il *tipo di generatore per peso*, scegliendo tra:
  - o generatore a parete;
  - o generatore di acciaio;
  - o generatore in ghisa;



The screenshot shows the 'Caldaia' window with the following settings:

- Tipo di generatore:**  Interruzione della circolazione in caldaia a temperatura ambiente raggiunta.  Circolazione permanente di acqua in caldaia.
- Tipo di generatore per peso:** Generatore di acciaio.
- Caratteristiche tecniche del generatore:**
  - Tipo di generatore per perdite al camino a bruciatore spento:** Bruciatori soffiati a premiscelazione totale.
  - Combustibile:** Metano.
  - Installazione del generatore:** entro lo spazio riscaldato.
  - Ubicazione della centrale termica:** Generatore installato all'interno.
  - Potenza termica nominale al focolare:** 22,5 kW.
  - Età generatore:** fino a 5 anni.
- Potenza totale elettrica dei bruciatori:** 0,03 kW.
- Potenza totale elettrica delle pompe interne:** 0,1 kW.
- Perdite nominali attraverso il mantello ( $P_{gn,env}^n$ ):** 1,12 %.
- Perdite nominali al camino a bruciatore spento ( $P_{ch,off}^n$ ):** 0,6 %.
- Perdite nominali al camino a bruciatore acceso ( $P_{ch,on}^n$ ):** 2 %.
- Temperatura media dell'acqua nel generatore ( $t_{gn,av}$ ):** 35 °C.
- Temperatura media dell'acqua nel generatore ( $t_{gn,test}$ ):** 70 °C.
- Temperatura dell'ambiente in cui è installato il generatore ( $t_{a,test}$ ):** 20 °C.

Personalizza funzionamento a condensazione

- Rendimento termico utile ( $\eta_{tu}$ ):** 0.
- Temperature di riferimento per il  $\eta_{tu}$ :** 30-40 °C.
- Temperatura media dell'acqua nel generatore ( $t_{gn,test}$ ):** 35 °C.

Figura 19. Finestra caldaia





All'interno della finestra *caldaia*, è presente una sezione dove devono essere inserite le *caratteristiche tecniche del generatore*.

I dati richiesti sono i seguenti:

- *tipo di generatore per perdite al camino a bruciatore spento*, scegliendo tra:
  - o bruciatori ad aria soffiata con chiusura all'aria comburente all'arresto;
  - o bruciatori soffiati a premiscelazione totale;
  - o generatori con scarico a parete;
  - o bruciatori ad aria soffiata senza chiusura all'aria comburente all'arresto;
  - o bruciatori atmosferici a gas;
- *combustibile* (solo nel caso di caldaia a condensazione) scegliendo tra:
  - o Metano;
  - o Gasolio;
  - o GPL;
  - o Olio combustibile;
  - o Biomassa;
- *installazione del generatore e ubicazione della centrale termica*, scegliendo tra le opzioni presentate dal software. Questi dati sono necessari per la determinazione del fattore di riduzione delle perdite al mantello del generatore;
- *potenza termica nominale al focolare*: la potenza termica deve essere ponderata attraverso il rapporto tra il volume lordo dell'involucro considerato e il volume lordo dell'involucro il cui fabbisogno è soddisfatto dal medesimo impianto;
- *potenza totale elettrica dei bruciatori e potenza totale elettrica delle pompe interne* (ad esempio delle pompe anticondensa);



Nel caso in cui l'impianto abbia semplicemente una pompa di circolazione, il valore di potenza elettrica dell'elemento va inserita nel campo *Potenza ausiliari* del sottosistema di distribuzione, mentre il campo *Potenza totale elettrica delle pompe interne* nella schermata del generatore deve essere lasciato in bianco.

- *perdite nominali attraverso il mantello e le perdite al camino a bruciatore spento*: questi valori devono essere inseriti solo se il certificatore disponga di dati precisi, viceversa il software inserisce valori di default;
- *perdite al camino a bruciatore acceso*: tale dato deve essere ricavato dalla "prova fumi". Se il valore, riportato sul libretto della caldaia, risale a più di ventiquattro mesi prima dalla richiesta di certificazione energetica dell'edificio, è previsto l'obbligo di una nuova "prova fumi".





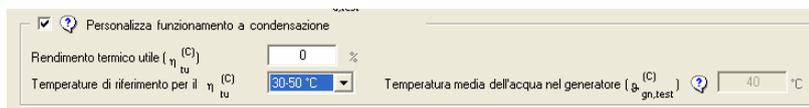
Solo in caso di mancanza di allacciamento alla rete del gas naturale è possibile fare riferimento ai dati riportati di seguito:

- generatore atmosferico tipo B: 12%
- generatore tipo C11: 10%
- caldaia a gas con bruciatore ad aria soffiata: 10%

- *temperatura media dell'acqua nel generatore*; nel caso in cui la caldaia funzionasse a condensazione, il fattore di recupero di condensazione viene assunto pari a 0 quando la temperatura media dell'acqua nel generatore è superiore a quella in condizioni di test con funzionamento a condensazione.



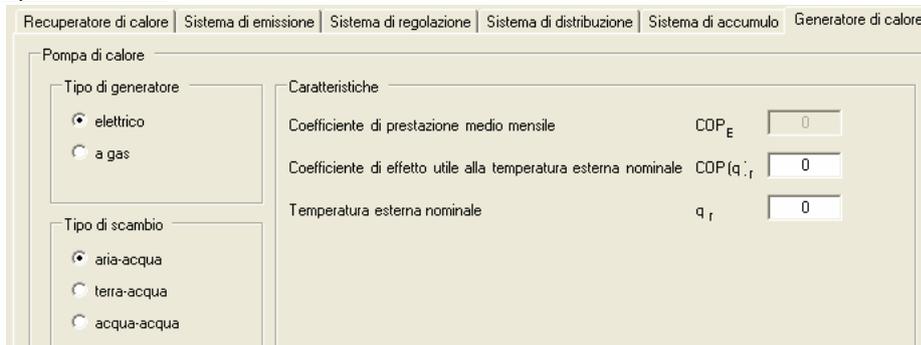
Nel caso di caldaia a condensazione, il fattore di recupero (R) viene assunto pari a 0 se la *temperatura media dell'acqua nel generatore*  $\theta_{gn,av}$  è superiore alla *temperatura media dell'acqua nel generatore in condizioni di test*  $\theta_{gn,test}^{(C)}$ . Il software assegna di default il valore 35°C a  $\theta_{gn,test}^{(C)}$ . Nel caso di  $\theta_{gn,av}$  compresa tra 35 e 40°C, per fare in modo che il software calcoli il fattore di recupero R, il valore di  $\theta_{gn,test}^{(C)}$  può essere modificato e portato a 40°C, attivando la finestra *Personalizza funzionamento a condensazione* e selezionando nel campo *Temperature di riferimento per  $\eta_{tu}^{(C)}$*  il valore 30-50°C, come indicato nella figura 20.



**Figura 20.** Finestra *Personalizza funzionamento a condensazione*

La temperatura media dell'acqua nel generatore in condizioni di test e la temperatura dell'ambiente in cui è installato il generatore in condizioni di test vengono assunte costanti e pari rispettivamente a 70°C e 20°C.

### Pompa di calore



**Figura 21.** Finestra *Generatore di calore - Pompa di calore*





E' richiesto di:

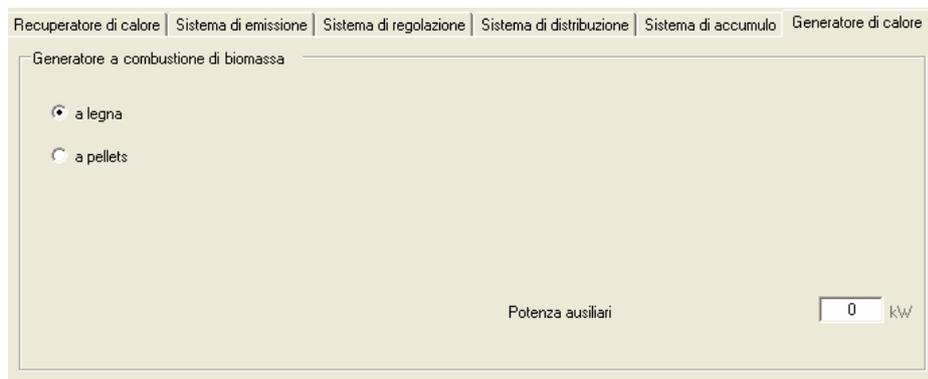
- individuare il *tipo di generatore*, scegliendo tra:
  - o elettrico;
  - o a gas;
- indicare il *tipo di scambio*, scegliendo tra:
  - o aria - acqua;
  - o terra - acqua;
  - o acqua - acqua;



Nel caso di pompe di calore aria-aria la procedura di calcolo prevede che il COP venga calcolato attraverso la medesima equazione che si applica per i sistemi aria-acqua, per cui sarà necessario selezionare tale voce dalla finestra *Tipo di scambio*.

- inserire le caratteristiche del generatore di calore; occorre inserire:
  - o *coefficiente di prestazione medio mensile* (campo attivo se si è scelto terra - acqua o acqua - acqua nella cella *tipo di scambio*);
  - o *coefficiente di effetto utile alla temperatura esterna nominale* (campo attivo se si è scelto aria - acqua nella cella *tipo di scambio*);
  - o *temperatura esterna nominale* (campo attivo se si è scelto aria - acqua nella cella *tipo di scambio*).

#### Generatore a combustione di biomassa



**Figura 22.** Finestra Generatore di calore -Generatore a combustione di biomassa

E' richiesto di:

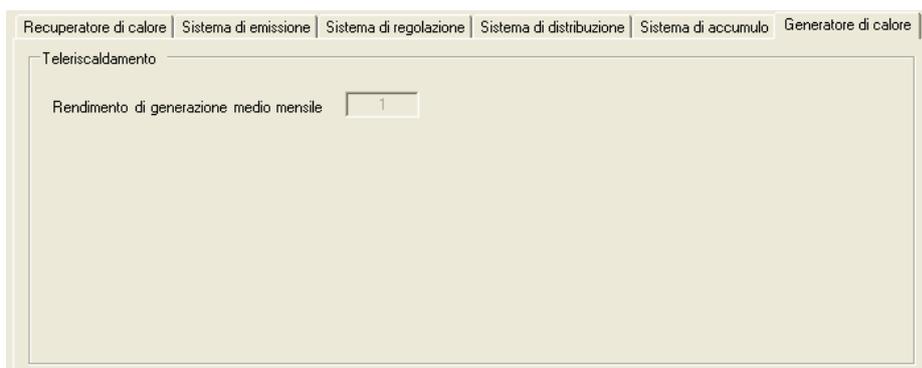
- indicare la tipologia di alimentazione, scegliendo tra:
  - o legna;
  - o pellets.
- indicare la potenza degli ausiliari.





Qualora il combustibile sia cippato sarà necessario spuntare la voce "a legna" in quanto il rendimento di produzione medio mensile associato dal software al cippato è uguale a quello della legna.

### Teleriscaldamento



**Figura 23.** Finestra Generatore di calore –Teleriscaldamento

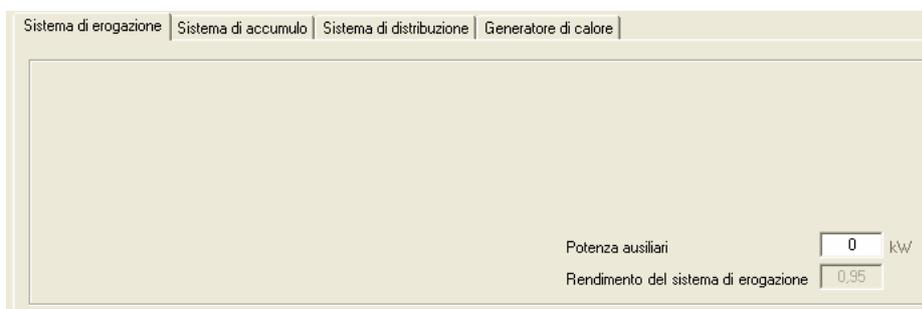
Il certificatore non deve inserire alcun dato, poiché il software assume un rendimento di generazione medio pari ad 1, valore non modificabile.

## **5.2 Acqua Calda Sanitaria**

Nel sottomodulo *Acqua calda sanitaria*, sono selezionabili 4 finestre nelle quali vanno inseriti i dati relativi ai sottosistemi che costituiscono il sistema di produzione di acqua calda sanitaria:

- A. sistema di erogazione;
- B. sistema di accumulo;
- C. sistema di distribuzione;
- D. generatore di calore.

### A. SISTEMA DI EROGAZIONE



**Figura 24.** Finestra Sistema di erogazione





E' richiesto di:

- inserire la *potenza degli ausiliari*: tale campo deve essere compilato nel caso in cui siano installati dei dispositivi elettronici (ad esempio rubinetti elettronici) in cui l'alimentazione elettrica è costituita da trasformatori di sicurezza.

Il rendimento del sistema di erogazione viene assunto pari a 0,95 e tale valore non è modificabile.

#### B. SISTEMA DI ACCUMULO

**Figura 25.** Finestra Sistema di accumulo

E' richiesto di:

- indicare il *volume dell'accumulo* installato;
- inserire la *potenza degli ausiliari*, costituiti da resistenze elettriche di back up o post-riscaldamento o mantenimento del livello termico anche in caso di generatore disattivato.

#### C. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

**Figura 26.** Finestra Sistema di distribuzione

E' richiesto di:

- indicare la *tipologia del sistema* di distribuzione, scegliendo tra:





- sistema installato prima della 373/76;
- sistema installato dopo la 373/76;
- sistema autonomo con generatore combinato o dedicato con portata termica < 35 kW;
- indicare il *tipo di distribuzione*, scegliendo tra:
  - senza ricircolo: questa è l'unica scelta possibile se al campo precedente si è selezionato "sistema autonomo con generatore combinato o dedicato con portata termica < 35 kW";
  - con ricircolo;
- indicare la *potenza degli ausiliari*;
- inserire il *rendimento di distribuzione*: questo dato deve essere inserito solo se conosciuto, viceversa il software inserisce un valore predefinito.

#### D. GENERATORE DI CALORE

Sistema di erogazione | Sistema di accumulo | Sistema di distribuzione | Generatore di calore

Tipo di impianto: Generatore a gas di tipo istantaneo

Versione: Tipo B con pilota permanente

Rendimento del sistema di generazione: 0,45

Solare termico

**Figura 27.** Finestra Generatore di calore

E' richiesto di:

- individuare il *tipo di impianto*, scegliendo tra:
  - generatore a gas di tipo istantaneo;
  - generatore a gas ad accumulo;
  - bollitore elettrico ad accumulo;
  - bollitore ad accumulo a fuoco diretto,
- inserire la *versione*, scegliendo tra le opzioni proposte dal sistema in funzione del tipo di impianto selezionato al campo precedente;
- inserire il *rendimento del sistema di generazione*: questo dato deve essere inserito solo se conosciuto, viceversa il software inserisce un valore predefinito.





Qualora nel sotto-modulo *Riscaldamento* sia stato spuntato, nel campo *Utilizzo*, la voce *Riscaldamento+ACS*, la maschera relativa al sistema di generazione dell'acqua calda sanitaria risulterà disattiva e sarà possibile selezionare solo la presenza di sistemi solari.

Nella finestra *generatore di calore* è possibile spuntare la voce *solare termico* qualora l'edificio o la porzione di edificio oggetto di certificazione ne sia dotato. Dopo avere effettuato la spunta si apre la finestra *solare termico* (figura 28), dove devono essere inserite le caratteristiche dell'impianto solare installato. In particolare è richiesto di:

- indicare il *tipo di collettore*, scegliendo tra:
  - o non vetrato;
  - o vetrato;
  - o ad evacuazione;

Solare termico	
Tipo di collettore	vetrato
Inclinazione / orientamento	30° Sud
Superficie captante	4 m <sup>2</sup>
Proprietà collettore	
Efficienza ottica	0,78
Coeff. di perdita globale I°ordine	3,2
Coeff. di perdita globale II°ordine	0,015

**Figura 28.** Finestra Solare termico

- indicare l'*inclinazione/orientamento*, scegliendo tra le opzioni proposte dal software;
- indicare la *superficie captante*, intesa come superficie dell'assorbitore.

Premendo il pulsante , il software inserisce in automatico le proprietà del collettore (efficienza ottica, coefficiente di perdita globale di I° ordine, coefficiente di perdita globale di II° ordine). Tali dati, se conosciuti, possono essere inseriti manualmente.



Il contributo del solare termico viene conteggiato nel calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di ACS, sia nel caso in cui il pannello sia dedicato alla produzione di ACS sia nel caso in cui sia asservito anche alla climatizzazione invernale.





### 5.3 Approvvigionamento dell'energia elettrica

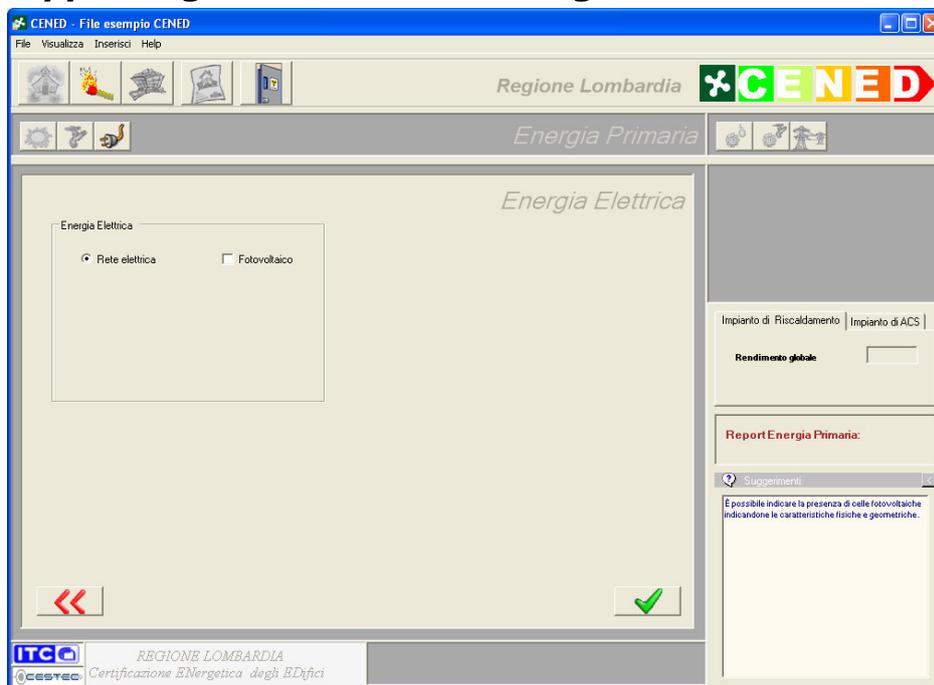


Figura 29. Schermata Energia elettrica

È previsto unicamente l'approvvigionamento di energia elettrica dalla rete elettrica nazionale.



La produzione di energia elettrica tiene conto del rendimento del parco termoelettrico nazionale e delle dispersioni del sistema di distribuzione dell'energia.

Nel sottomodulo *Energia Elettrica* è possibile spuntare la voce *fotovoltaico* qualora l'edificio o la porzione di edificio oggetto di certificazione sia dotato di tale impianto. Dopo avere effettuato la spunta si apre la finestra *fotovoltaico* (figura 30), dove devono essere inserite le caratteristiche dell'impianto installato.

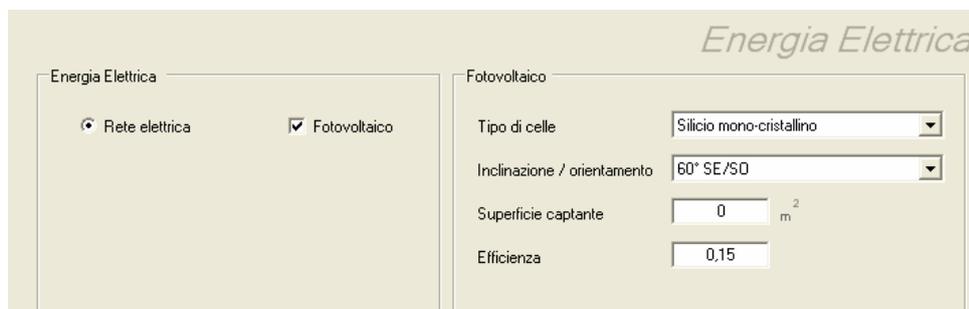


Figura 30. Finestra Fotovoltaico





In particolare è richiesto di:

- indicare il *tipo di celle*, scegliendo tra:
  - o silicio mono-cristallino;
  - o silicio poli-cristallino;
  - o silicio amorfo;
- indicare l'*inclinazione/orientamento*, scegliendo tra le opzioni proposte dal software;
- indicare la *superficie captante*, intesa come superficie dell'assorbitore;
- riportare l'*efficienza del sistema*: questo dato deve essere inserito solo se conosciuto, viceversa il software inserisce un valore predefinito.



Il contributo del fotovoltaico viene sottratto al fabbisogno di energia elettrica richiesta dagli ausiliari dei vari sottosistemi e, ove presente, dalla pompa di calore elettrica.

## 5.4 Report Energia Fornita

Dopo avere inserito tutti i dati del modulo corrente, il software calcola:

- energia termica primaria richiesta per il riscaldamento;
- energia termica primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria;
- energia elettrica primaria, divisa in tradizionale e rinnovabile. Nel caso in cui l'impianto selezionato sia diverso da una pompa di calore questi campi sono posti pari a zero.



L'approccio utilizzato nella procedura si differenzia da un calcolo basato sui rendimenti (si veda UNI 10348), quindi si richiede molta attenzione nell'inserimento dei dati in quanto le equazioni implementate eseguono, per ogni sottosistema, un bilancio termico (tra l'energia in ingresso e in uscita al sistema, considerando le perdite e i recuperi dagli ausiliari); sommando infine i carichi elettrici di tutti i componenti dell'impianto (opportunamente trasformati in energia primaria) si ottiene  $EP_H$ . Per elevate potenze di ausiliari elettrici  $EP_H$  aumenta notevolmente e di conseguenza il rendimento globale medio stagionale può ridursi sensibilmente.

Premendo il pulsante , è possibile ottenere il report dei singoli contributi mensili del Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e ottenere il riepilogo dei





parametri più interessanti utili al calcolo globale così da poterlo eventualmente esportare in un foglio elettronico premendo il pulsante .

## 6 Tipo di Approvvigionamento

Per accedere al modulo *Tipo di approvvigionamento* occorre premere il pulsante



che si attiva nella barra per il passaggio al modulo successivo.

Il modulo Tipo di approvvigionamento è suddiviso nei seguenti sotto-moduli:



impianto di riscaldamento;



impianto di acqua calda sanitaria;



griglia energetica.

Il fabbisogno di energia primaria viene calcolato sulla base dei fattori di energia primaria stabiliti dalla normativa vigente e viene calcolato sia per riscaldamento, che per produzione di acqua calda sanitaria, che per energia elettrica.

### 6.1 Impianto di riscaldamento

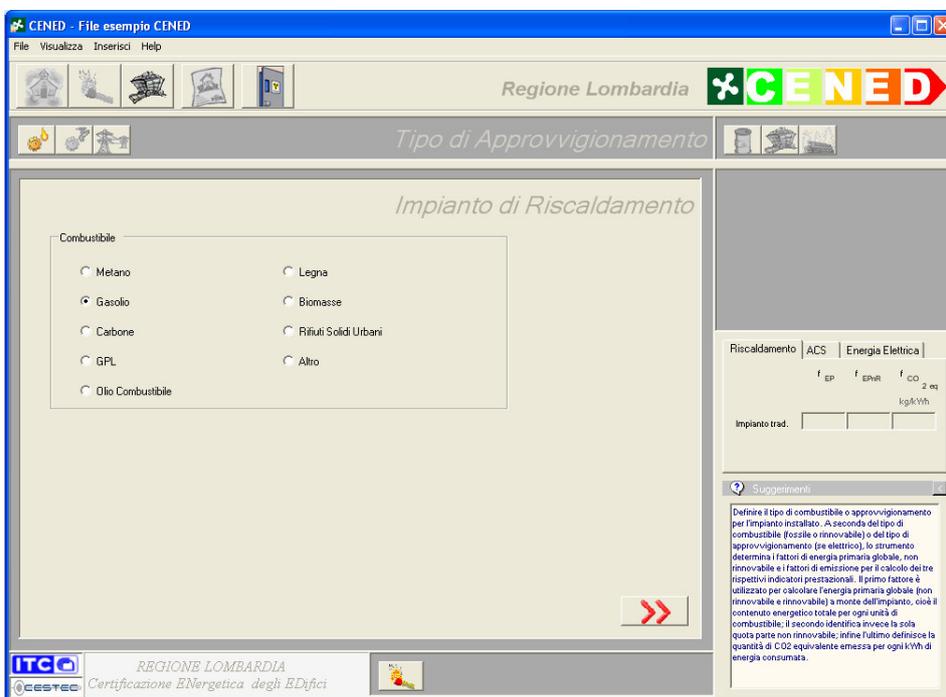


Figura 31. Schermata Riscaldamento



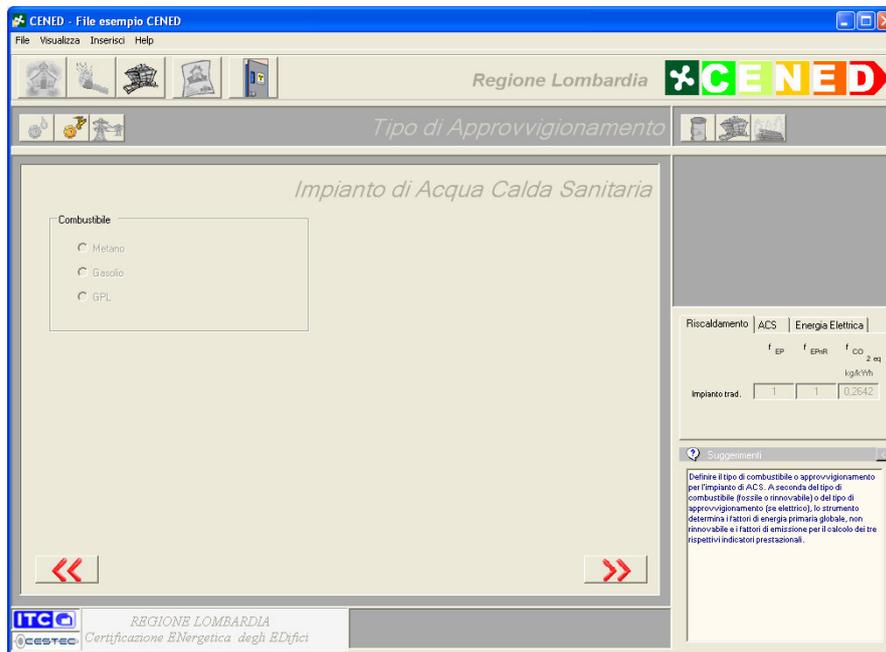


E' richiesto di:

- inserire il *combustibile* utilizzato dall'impianto di climatizzazione invernale, scegliendo tra:
  - o metano;
  - o gasolio;
  - o carbone;
  - o GPL;
  - o olio combustibile;
  - o legna;
  - o biomasse;
  - o rifiuti solidi urbani;

Qualora l'impianto selezionato in precedenza fosse una caldaia a condensazione il tipo di combustibile viene già indicato nella maschera relativa al generatore e questa sezione non risulta selezionabile.

## 6.2 Impianto di acqua calda sanitaria



**Figura 32.** Schermata Impianto di acqua calda sanitaria

Il sottomodulo è attivato solo se:

- l'impianto di climatizzazione non prevede la produzione combinata di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria;





- il generatore di calore per la produzione di acqua calda sanitaria non è elettrico.

Se la finestra è attiva, è richiesto di:

- inserire il *combustibile* utilizzato dall'impianto di produzione di acqua calda sanitaria, scegliendo tra:

- o metano;
- o gasolio;
- o GPL.

### 6.3 Griglia energetica

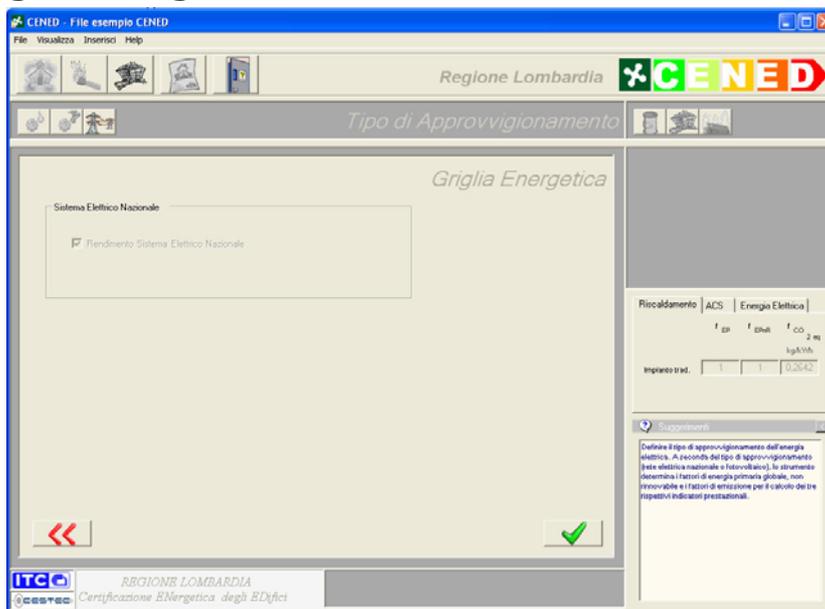


Figura 33. Schermata Tipo di approvvigionamento

Nel sottomodulo *Griglia elettrica*, non è necessario selezionare nessuna opzione, in quanto il software tiene conto del mix energetico nazionale dato dalla griglia elettrica appositamente calcolata.

Quando sarà effettivamente attuato il mercato libero per la produzione e distribuzione dell'energia elettrica sarà possibile scegliere tra diverse griglie energetiche.

### 6.4 Report Energia Primaria

Dopo avere inserito tutti i dati del modulo corrente, il software calcola:

- energia primaria globale, suddivisa in:
  - o riscaldamento;
  - o acqua calda sanitaria;





- o energia elettrica;
- energia primaria globale non rinnovabile, suddivisa in:
  - o riscaldamento;
  - o acqua calda sanitaria;
  - o energia elettrica;
- emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti, suddivisa in:
  - o riscaldamento;
  - o acqua calda sanitaria;
  - o energia elettrica.

## 7 Certificazione energetica

Per accedere al modulo *Certificazione energetica* occorre premere il pulsante  che si attiva nella barra per il passaggio al modulo successivo.

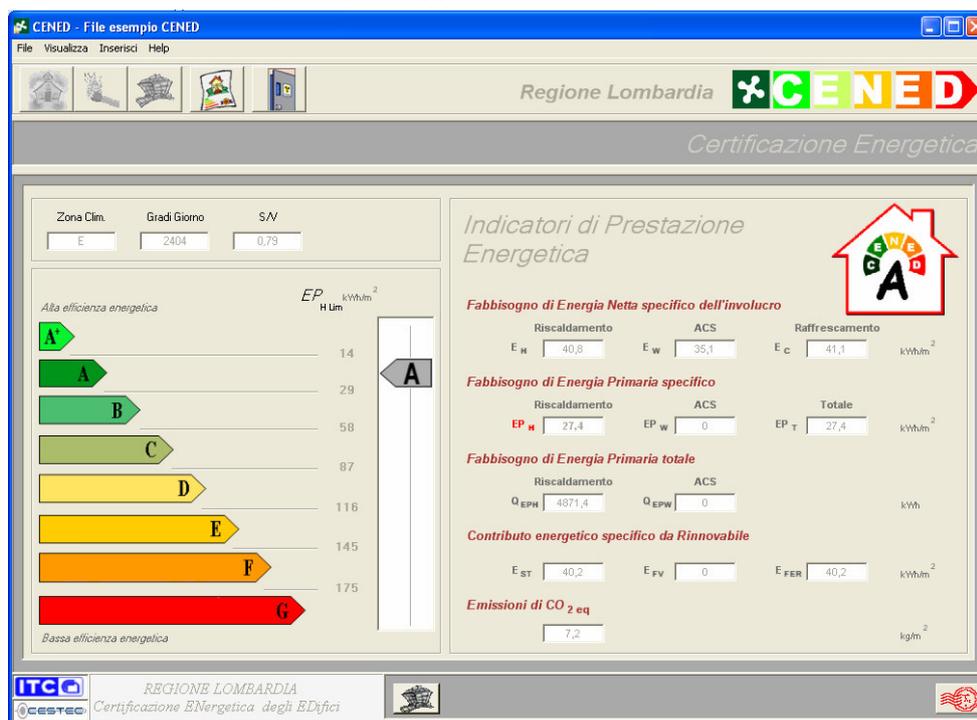


Figura 34. Schermata Certificazione energetica

Nel modulo non è richiesto l'inserimento di alcun dato.

Vengono evidenziati i seguenti dati:

- zona climatica e gradi giorno del comune dove è ubicato l'edificio oggetto di certificazione;
- rapporto di forma dell'edificio oggetto di studio, calcolato in funzione dei valori inseriti precedentemente nel software;





- classe energetica dell'edificio;
- fabbisogno di energia netta specifico dell'involucro, suddiviso in:
  - o riscaldamento ( $E_H$ );
  - o acqua calda sanitaria ( $E_W$ );
  - o raffrescamento ( $E_C$ );
- fabbisogno di energia primaria specifico, suddiviso in:
  - o riscaldamento ( $EP_H$ );
  - o acqua calda sanitaria ( $EP_W$ );
  - o totale ( $EP_T$ );
- fabbisogno di energia primaria totale, suddiviso in:
  - o riscaldamento ( $Q_{EPH}$ );
  - o acqua calda sanitaria ( $Q_{EPW}$ );
- contributo energetico specifico da rinnovabile, espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno, suddiviso in:
  - o solare termico ( $E_{ST}$ );
  - o solare fotovoltaico ( $E_{FV}$ );
  - o totale ( $E_{FER}$ );
- emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente, espresse in kg/m<sup>2</sup>.



Nel calcolo del rapporto di forma  $S$ , espressa in m<sup>2</sup>, è la superficie lorda che delimita verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento e verso l'esterno il volume lordo riscaldato  $V$ .

## 7.1 Esportazione PDF, CND, XML

Premendo il pulsante  che si attiva nella barra in basso del modulo *Certificazione Energetica*, si apre la finestra Report (figura 35).

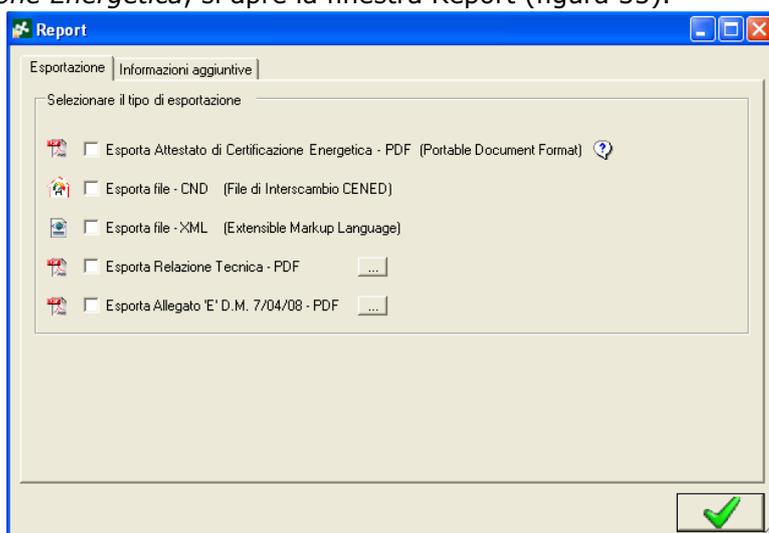


Figura 35. Finestra Report/Esportazione





Nella sottofinestra *Esportazione* è data la possibilità di estrarre:

- un file con estensione .pdf, nel quale è contenuto l'attestato di certificazione energetica e, se la certificazione è relativa a un intero edificio, la targa energetica; spuntando la casella relativa al .pdf e premendo il pulsante  si apre il file che potrà essere salvato in locale. Sul file non viene stampata la data di validità che verrà posta dal comune all'atto della timbratura.
- un file di interscambio dati (è possibile esportare il file con estensione .cnd oppure con estensione .xml) che contiene i dati di input e di output della certificazione; spuntando la casella relativa al .cnd oppure al .xml e premendo il pulsante , il Professionista potrà salvare in locale il file. Il file con estensione .cnd è il file da inviare al catasto energetico, in fase di chiusura pratica.
- un file con estensione .pdf, nel quale è contenuta la Relazione Tecnica ex Legge 10/91, spuntando la casella relativa al .pdf e premendo il pulsante  si apre il file che potrà essere salvato in locale.
- un file con estensione .pdf, nel quale è contenuta l'Allegato "E" dal DM 07/04/08, spuntando la casella relativa al .pdf e premendo il pulsante  si apre il file che potrà essere salvato in locale.

In questa schermata inoltre, premendo il pulsante  è possibile iniziare la compilazione dei campi della Relazione Tecnica ex Legge 10/91, e della relazione di cui all'Allegato "E" del DM 07/04/08, di questo si darà spiegazione dettagliata nei Paragrafi 7.2 e 7.3.

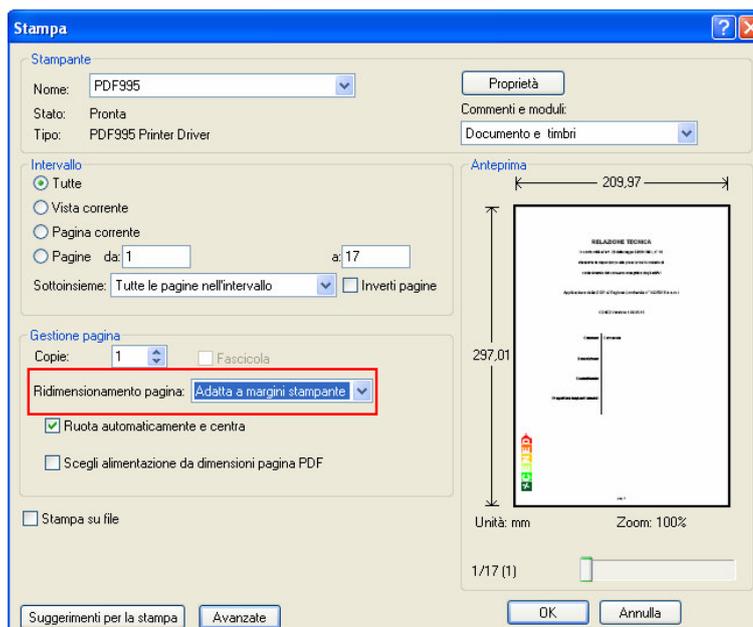


Figura 36. Finestra Report/Esportazione





Per visualizzare stampato correttamente il contenuto della Relazione Tecnica e dell'Allegato "E", selezionare nel menù a tendina *Ridimensionamento pagina* (Figura 36), l'opzione *Adatta a margini stampante*.

Nella sottofinestra *Informazioni Aggiuntive* della finestra *Report* è possibile dare indicazioni rispetto ai possibili interventi migliorativi del sistema edificio impianto ed alle priorità che questi assumono.

Sistema	Intervento	Priorità intervento			
		no	bassa	media	alta
Edificio	Coibentazione delle strutture opache verticali	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Coibentazione delle strutture piane oinclinate di copertura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Coibentazione delle strutture orizzontali di interpiano	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Miglioramento delle prestazioni dei componenti trasparenti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impianto	Sostituzione del generatore di calore	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Adegumento del sistema di distribuzione	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Adegumento del sistema di regolazione	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Installazione impianto solare termico	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figura 37.** Finestra *Report/Informazioni aggiuntive*

Nel campo *Note fornite dal soggetto Certificatore*, è possibile inserire informazioni che saranno visualizzate nella nota riportata sull'attestato di certificazione energetica.



Nella cartella C:\Logo Comune è possibile sostituire il file *comune.bmp* (che contiene un generico stemma), con un file contenente lo stemma del comune dove l'edificio è ubicato, che deve essere rinominato come il file che si va a sostituire.

In questo modo l'attestato di certificazione energetica conterrà lo stemma del comune e non quello generico.

## 7.2 Compilazione Relazione Tecnica (ex Lege 10/91)

Dalla finestra *Report* premendo il tasto  è possibile visualizzare la Finestra della *Relazione Tecnica* ed iniziare la compilazione dei relativi campi (figura 38).





La finestra dedicata alla compilazione della Relazione Tecnica è divisa nelle seguenti sottofinestre:

- Informazioni Generali;
- Edificio
- Impianti
- Calcoli
- Note
- Allegati

Nella prima parte della sottofinestra relativa alle *Informazioni Generali* (Figura 39), il software importa in automatico la *Classificazione dell'Edificio* come precedentemente indicato, gli altri campi andranno compilati dal Professionista.

Nella seconda parte il Professionista dovrà compilare la *Dichiarazione di Rispondenza* inserendo i propri dati e sottoscrivendo che il progetto è conforme alla vigente normativa e che i dati presenti nella Relazione Tecnica sono conformi al progetto.

Figura 39. Finestra Relazione Tecnica/Informazioni generali





La sottofinestra *Edificio* (Figura 40) è suddivisa in:

- Fattori tipologici dell'edificio (o del complesso di edifici);
- Parametri climatici della località;
- Dati tecnici costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

Il software importerà in automatico dai dati precedentemente inseriti, i Parametri Climatici della Località ed i dati costruttivi dell'edificio, questi valori non saranno modificabili tranne il Valore di Progetto dell'umidità relativa interna.

FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)	
Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:	
<input type="checkbox"/>	Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
<input type="checkbox"/>	Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
<input type="checkbox"/>	Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	
Gradi giorno	2491
Temperatura minima di progetto	-5 °C

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE	
Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	612,75 m3
Superficie esterna che delimita il volume (S)	482,43 m2
Rapporto S/V	0,79
Superficie utile dell'edificio	177,66 m2
Valore di progetto della temperatura interna	20
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50

**Figura 40.** Finestra *Relazione Tecnica/Edificio*

Nella sottofinestra *Impianto* è necessario inserire i dati relativi all'impianto che serve l'edificio oggetto di studio, è suddivisa in:

- Impianti Termici;
- Impianti Fotovoltaici;
- Altri impianti.

Tutti i campi relativi agli impianti termici dovranno essere compilati direttamente dall'utente.

Nella sottofinestra *Calcoli* sarà possibile inserire i principali risultati dei calcoli, essa è suddivisa in:

a. *Involucro edilizio e ricambi d'aria*, cliccando sul pulsante  sarà possibile aggiornare l'elenco dei componenti dell'involucro con le relative trasmittanze.





Sarà compito del Professionista inserire i valori delle trasmittanze limite a seconda del tipo di componente, come indicato nell'Allegato A della DGR VIII/5773, ed indicare se tali limiti siano verificati o meno (Figura 41). Allo stesso modo il Professionista dovrà verificare se vengono rispettati i limiti relativi ai fenomeni di condensazione e alla massa superficiale.

Cod.	Descrizione	Trasmittanza [W/m2K]	Trasmittanza limite [W/m2K]	Verifica
	Perimetrale Nord	0.32		
	Perimetrale SUD	0.32		
	Perimetrale EST	0.32		
	Perimetrale OVEST	0.32		
	Parete su scale	0.45		
	Porta ingresso su scale	1.8		

Cod.	Descrizione	Verifica igrometrica	Massa superficiale (kg/m2)	Verifica massa
	Perimetrale Nord			
	Perimetrale SUD			
	Perimetrale EST			
	Perimetrale OVEST			
	Parete su scale			
	Porta ingresso su scale			

Figura 41. Finestra Relazione Tecnica/Edificio

- b. Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto, tali valori verranno restituiti in automatico dal software in base ai dati precedentemente inseriti;
- c. Indice di prestazione energetica per la climatizzazione, escluso il valore di progetto sarà l'utente a dover compilare i campi relativi;
- d. Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale;
- e. Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria;
- f. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria
- g. Impianti fotovoltaici.

Nella sottofinestra *Note* l'utente potrà inserire:

- elementi specifici che motivano eventuali deroghe;
- valutazioni specifiche per l'utilizzo delle fonti di energia.

Nella sottofinestra *Allegati* l'utente potrà dare indicazione degli elaborati allegati alla Relazione Tecnica.

Al termine della compilazione delle sottofinestre, confermare l'inserimento dei dati cliccando il pulsante  e passare alla fase di estrazione del file .pdf.





### 7.3 Compilazione Allegato "E" DM 07/04/08

Dalla finestra Report premendo il tasto , è possibile visualizzare la Finestra dell'Allegato "E" del DM 07/04/08 ed iniziare la compilazione dei relativi campi (figura 42).

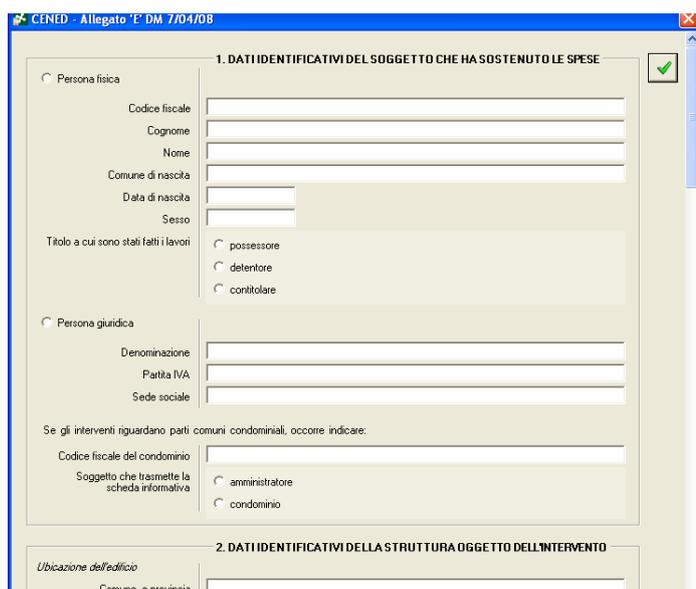


Figura 42. Finestra Relazione Tecnica/Edificio

L'Allegato "E" è diviso in:

1. Dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese;
2. Dati identificativi della struttura oggetto di intervento;
3. Identificazione della tipologia di intervento eseguito;
4. Risparmio annuo di energia in fonti primarie previsto con l'intervento;
5. Costo dell'intervento di qualificazione energetica al netto delle spese professionali;
6. Importo utilizzato per il calcolo delle detrazioni;
7. Costo delle spese professionali.

Tutti i campi relativi all'Allegato "E" dovranno essere compilati direttamente dal Professionista. Al termine della compilazione confermare l'inserimento dei dati cliccando il pulsante  e passare alla fase di estrazione del file .pdf descritta nel Paragrafo 7.1.





## ALLEGATO

### ***Determinazione delle superfici disperdenti ai fini della quantificazione del fabbisogno energetico dell'edificio***

La determinazione delle superfici opache e trasparenti, sia esse verticali, inclinate o orizzontali, ai fini della quantificazione del fabbisogno energetico dell'edificio, viene definita attraverso il poligono lordo che delimita l'ambiente oggetto di certificazione (Figura I).

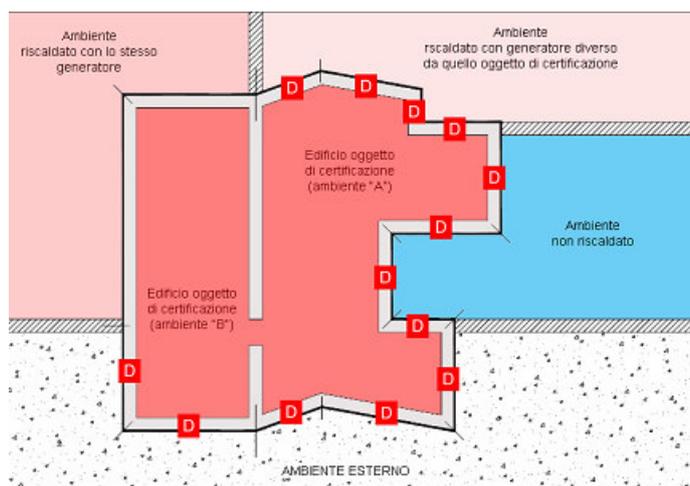
Il poligono lordo è definito dal perimetro che racchiude l'edificio oggetto di certificazione all'esterno di tutti i suoi muri.

La superficie del solaio è quella racchiusa dal poligono lordo (opportunamente incrementata se inclinato).

La superficie del pavimento è quella racchiusa dal poligono lordo.

La lunghezza di ciascuna parete dell'edificio oggetto di certificazione viene rilevata dal suddetto poligono, mentre l'altezza viene calcolata aggiungendo all'altezza netta della parete:

- l'intero spessore del solaio dell'edificio oggetto di certificazione (oppure metà nel caso in cui l'ambiente considerato confini con un altro oggetto della stessa certificazione energetica);
- l'intero spessore del pavimento dell'edificio oggetto di certificazione (oppure metà nel caso in cui l'ambiente considerato confini con un altro oggetto della stessa certificazione energetica).



Legenda: **D** superficie disperdente

**Figura I.** Individuazione delle superfici disperdenti (contraddistinte dal simbolo **D**) da considerare nel calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio





## **Determinazione di ulteriori grandezze necessarie nel calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio**

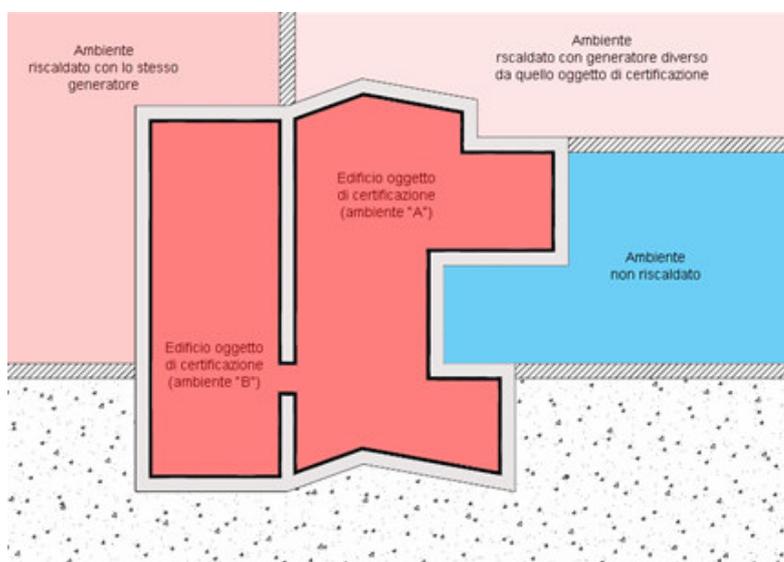
La determinazione della superficie utile, ovvero la superficie netta calpestabile, viene definita dal poligono netto che delimita l'ambiente oggetto di certificazione (Figura II). Si ricorda che la superficie utile è intesa come la superficie netta calpestabile dei locali riscaldati al netto di tramezzi e muri esterni e comprensiva delle soglie delle porte e degli spazi al di sotto dei terminali scaldanti.

L'altezza netta dell'edificio, indicata in Figura III con  $h'$ , è misurata dal piano di calpestio del pavimento all'intradosso del solaio (o all'intradosso del controsoffitto nel caso questo sia chiuso e non ispezionabile).

L'altezza lorda dell'edificio, indicata in Figura III con  $h$ , è misurata considerando l'altezza interna  $h'$ , a cui occorre sommare l'intero spessore del pavimento e del solaio.

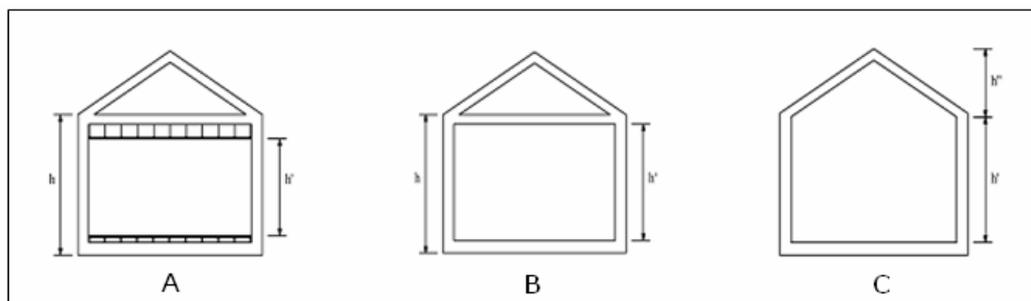
Nel caso di edificio con copertura a falde, si veda la Figura III caso c), l'altezza

netta interna si determina come:  $h' + \frac{h''}{2}$



**Figura II.** Determinazione della superficie utile dell'edificio





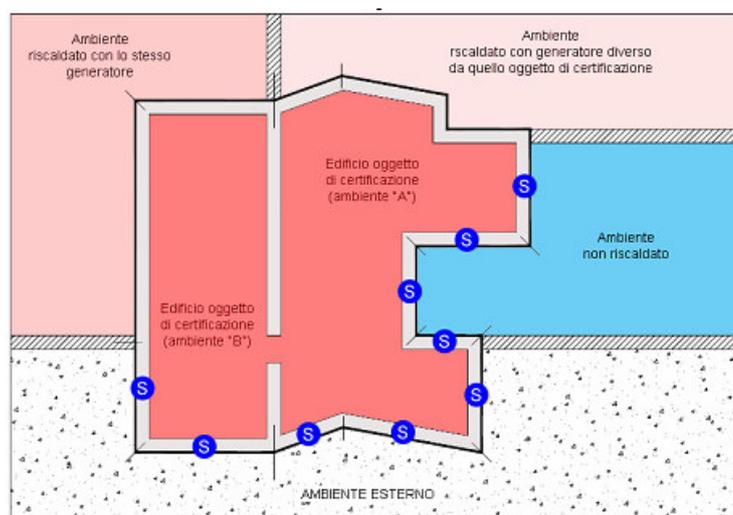
**Figura III.** Determinazione dell'altezza lorda e netta dell'edificio:

a) edificio dotato di controsoffitto (chiuso non ispezionabile), b) edificio dotato di sottotetto, c) edificio con copertura a falde

### **Determinazione delle superfici disperdenti e del volume lordo riscaldato ai fini dell'individuazione del fabbisogno di energia primaria limite dell'edificio**

La superficie disperdente da considerare per il calcolo del rapporto S/V, necessario per la determinazione del fabbisogno di energia primaria limite dell'edificio, è data dalla sommatoria di tutte le sue superfici, sia esse opache che vetrate, che confinano con l'esterno e con qualsiasi altro ambiente non dotato di impianto di riscaldamento (Figura IV).

Il volume lordo riscaldato (V) si determina moltiplicando il poligono lordo dell'edificio oggetto di certificazione per la sua altezza lorda.



Legenda: **S** superficie disperdente

**Figura IV.** Determinazione delle superfici disperdenti (contraddistinte dal simbolo) da considerare nel calcolo del fabbisogno energetico limite dell'edificio

