

Lex10 Professional Certificazione Energetica Versione 11

Manuale Utente



Ing. Daniele Alberti – Ing. Antonio Mazzon

Versione 11¹

¹ Attenzione! Il contenuto di questo manuale può essere soggetto a modifiche senza preavviso. Il contenuto delle immagini che fanno riferimento a versioni precedenti è identico per quanto riguarda le funzionalità illustrate.

SOMMARIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUZIONE A LEX10 PROFESSIONAL | 5 |
| 1.1 | PREMESSA..... | 5 |
| 1.2 | Installazione del programma | 7 |
| 1.2.1 | Requisiti hardware e software..... | 7 |
| 1.2.2 | Installazione | 8 |
| 1.2.3 | Disinstallazione del programma | 9 |
| 1.2.4 | Attivazione del programma | 9 |
| 2 | LA STRUTTURA DEL PROGRAMMA..... | 10 |
| 2.1 | Interfaccia | 10 |
| 2.2 | menu e comandi in breve | 12 |
| 2.2.1 | MENU FILE | 12 |
| 2.2.2 | MENU MODIFICA..... | 14 |
| 2.2.3 | MENU VISUALIZZA | 14 |
| 2.2.4 | MENU ARCHIVI | 14 |
| 2.2.5 | MENU DISEGNO..... | 15 |
| 2.2.6 | MENU CALCOLO..... | 16 |
| 2.2.7 | MENU STRUMENTI | 19 |
| 2.2.8 | MENU AIUTO | 23 |
| 3 | GESTIONE E UTILIZZO DEGLI ARCHIVI | 26 |
| 3.1 | ARCHIVIO MATERIALI | 27 |
| 3.2 | ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE | 29 |
| 3.3 | ARCHIVIO PONTI TERMICI | 34 |
| 3.4 | ARCHIVIO DATI CLIMANTICI | 35 |
| 3.5 | ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE..... | 38 |
| 4 | LA FINESTRA PRINCIPALE E I SOTTOMENU | 39 |
| 4.1 | FINESTRA PRINCIPALE DEL PROGRAMMA..... | 39 |
| 5 | SCHEDA DATI GENERALI | 40 |
| 6 | SCHEDA EDIFICIO | 41 |
| 6.1 | DATI GENERALI | 41 |
| 6.2 | LOCALITA' | 42 |
| 6.3 | STRUTTURE DI PROGETTO..... | 45 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.4 | DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI | 46 |
| 7 | SCHEDA IMPIANTI..... | 49 |
| 7.1 | RISCALDAMENTO H | 49 |
| 7.1.1 | Generatore | 49 |
| 7.1.2 | Generatore a combustione..... | 50 |
| 7.1.3 | Generatore a pompa di calore..... | 63 |
| 7.2 | RAFFRESCAMENTO C..... | 68 |
| 7.3 | ACQUA CALDA SANITARIA W..... | 73 |
| 7.4 | VENTILAZIONE V | 79 |
| 7.5 | ILLUMINAZIONE L | 82 |
| 7.6 | TRASPORTO DI PERSONE E COSE T..... | 86 |
| 8 | SCHEDA ENERGIE RINNOVABILI..... | 88 |
| 8.1 | impianto solare termico | 88 |
| 8.2 | impianto fotovoltaico | 89 |
| 8.3 | teleriscaldamento..... | 92 |
| 8.4 | cogenerazione | 93 |
| 9 | SCHEDA APE..... | 95 |
| 10 | I DATI TERMOFISICI DELL'EDIFICIO – scheda edificio | 96 |
| 10.1 | SCHEMATIZZAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO..... | 96 |
| 10.2 | LA LOGICA DEL PROGRAMMA | 96 |
| 10.3 | INSERIMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE ZONE TERMICHE E DELLE STRUTTURE DISPERDENTI..... | 97 |
| 10.4 | ZONE TERMICHE | 97 |
| 10.5 | ZONE A TEMPERATURA COSTANTE | 104 |
| 10.6 | ZONE NON RISCALDATE..... | 105 |
| 10.7 | STRUTTURE DISPERDENTI..... | 107 |
| 11 | FABBISOGNI ENERGETICI E VERIFICHE DI LEGGE | 121 |
| 11.1 | CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO E VERIFICHE DI LEGGE | 121 |
| 11.2 | GRAFICI | 128 |
| 11.3 | ATTESTATI/ELABORATI | 133 |
| 12 | FUNZIONI DI DISEGNO VETTORIALE | 135 |
| 12.1 | PLANIMETRIA..... | 135 |
| 12.2 | IMPORTAZIONE DELLA PLANIMETRIA | 137 |
| 12.3 | PREPARAZIONE DELLA PLANIMETRIA..... | 142 |
| 12.4 | OPZIONI E STRUMENTI DI VISUALIZZAZIONE | 144 |

| | |
|--|-----|
| 12.5 DEFINIZIONE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI E DELLE ZONE TERMICHE | 145 |
| 12.6 PIANI DI DISEGNO (LAYERS)..... | 148 |
| 12.7 ESPORTAZIONE DELLA PLANIMETRIA..... | 150 |
| 12.8 ELIMINAZIONE DELLA PLANIMETRIA..... | 150 |
| 13 L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA..... | 151 |
| 13.1 IL NUOVO FORMAT DELL'ape..... | 153 |
| 13.2 L'APE AI SENSI DELLE LINEE GUIDA DEL DM 26/06/2015..... | 164 |
| 13.2.1 DATI APE | 164 |
| 13.2.2 CERTIFICAZIONE..... | 165 |
| 13.2.3 RACCOMANDAZIONI..... | 170 |

1 INTRODUZIONE A LEX10 PROFESSIONAL

1.1 PREMESSA

Aggiornato alle UNI-TS 11300 1-2 del 2014 , UNI-TS-11300 3 del 2010 e UNI-TS-11300 4 del 2012 e al DM 26.7.2015 in vigore dal 1.10.2015 (nuovo APE)

Lex10 Professional 11 permette il calcolo del fabbisogno convenzionale stagionale di energia e dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva e invernale, e delle verifiche prescritte dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 192/05 e s.m.i. fino al **D.M. 28 ottobre 2025**) per tutti i tipi di interventi edilizi anche nuova costruzione.

Tutti i calcoli sono conformi alle seguenti norme:

- UNI/TS 11300 – 1 Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300 - 2 Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300 - 3 Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300 - 4 Prestazioni energetiche degli edifici – Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI TS 11300-5: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI TS 11300-6: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- Tutte le norma UNI richiamate dalle sopra elencate norme.

Il software consente la stampa del certificato energetico richiesto per legge in fase di costruzione, ristrutturazione, compravendita o locazione di edifici o di singole unità.

Lex10 Professional 11 utilizza una metodologia semplice e abbastanza veloce avvalendosi di funzionali e corposi database di materiali edilizi, ponti termici, dati climatici, generatori.

L'aggiornamento di Lex10 Professional 11 è garantito per tutti i casi di variazione delle Norme UNI o qualora si apportino delle modifiche per garantire all'utente un migliore e più veloce funzionamento del software.

Caratteristiche del programma (non occorre acquistare ulteriori moduli aggiuntivi!):

- CAD integrato
- Aggiornamento alle UNI 11300 2014
- Aggiornamento al DM 25.6.2015 in vigore dal 1.10.2015
- Nuovo APE e AQE
- Relazione Legge 10
- Georeferenziazione interattiva degli immobili
- Calcolo degli interventi di riqualificazione energetica
- Word processor integrato: tutte le stampe e le relazioni possono essere modificate all'interno del programma e/o esportate in formato DOC/RTF compatibile con qualsiasi word processor (Word,

Open Office, etc.). I file esportati contengono tutti gli elementi testuali e grafici (tabelle, immagini, diagrammi etc.)

- Export file per le Regioni
- Export file per il Protocollo ITACA

Input

- Input di planimetrie da file .dxf (AutoCAD) e da scanner
- Definizione delle caratteristiche dell'edificio
- Determinazione delle caratteristiche geografiche e climatiche
- Definizione della temperatura di progetto e descrizione delle caratteristiche dell'impianto termico.

Calcolo

- Dispersioni, per trasmissione e ventilazione, degli apporti di calore interni, secondo la norma UNI TS 11300-1 2014
- Rendimenti di impianto secondo la norma UNI TS 11300-2 2014
- Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva secondo la norma UNI TS 11300-3 2010
- Calcolo dei contributi dovuti a energie rinnovabili secondo la norma UNI TS 11300-4 2012 (solare termico, fotovoltaico, pompe di calore, biomasse, teleriscaldamento, cogenerazione)
- Fabbisogno stagionale di energia primaria (climatizzazione invernale)
- Rendimento globale medio stagionale (climatizzazione invernale)
- Calcolo del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili, secondo la norma UNI TS 11300-6
- Fabbisogno stagionale di energia primaria (climatizzazione invernale), secondo la UNI TS 11300-5
- Energia termica richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria
- Indice di prestazione energetica (climatizzazione invernale) e la produzione di acqua calda sanitaria
- Trasmittanza termica delle strutture opache e vetrate
- Fabbisogno di energia termica (climatizzazione estiva)
- Indice di prestazione energetica (climatizzazione estiva)
- Verifiche prescritte dal D.M. Del 26/06/2015
- Verifica dei parametri dinamici delle strutture opache
- Rappresentazione numerica e grafica di tutti i principali parametri per individuare gli interventi atti al contenimento termico
- Determinazione della classe energetica dell'edificio
- Calcolo degli interventi di riqualificazione energetica così come previsto dal D.Lgs 192/2005 tramite il confronto dei diversi interventi migliorativi ed indicazione del tempo di ritorno

Output

- Relazione tecnica in conformità agli allegati del D.M. 26 giugno 2009 e allegati del D.M. 26 giugno 2015 esportabile in formato .doc (word)
- Redazione dell'Attestato di Qualificazione Energetica dell'Attestato di Prestazione Energetica APE

esportabili in formato .doc (word).

- Stampa dell'indicatore degli annunci commerciali conforme all'appendice C del DM 26.6.2015 esportabile in formato .doc (word)

Export dei file XML per l'interfacciamento con le procedure:

- CENED+ Regione Lombardia
- SIPEE Regione Piemonte
- SACE Regione Emilia Romagna
- Ve.NET Regione Veneto
- ENEA UTEE Regione Abruzzo
- APE Regione Umbria
- CELESTE Regione Liguria
- file Excel per la trasmissione all'amministrazione regionale (Regione Sicilia)
- ARES Regione Friuli Venezia Giulia
- Attestato di Prestazione Energetica Regione Marche
- Export dei file XML per il protocollo ITACA

1.2 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

1.2.1 REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Per potere installare il programma *Lex10 Professional 11*, occorre disporre della seguente configurazione minima di sistema:

- HD con almeno 30 Mb di spazio disponibile;
- Windows XP e successive

Sebbene *Lex10 Professional 11* possa funzionare con questa configurazione minima è preferibile disporre di un sistema dotato almeno dei seguenti requisiti:

- processore Pentium IV o superiori;
- 512 Mb di memoria RAM;
- scheda grafica con risoluzione 1024 · 768 pixel a 32 bit di profondità colore;
- Internet Explorer 6 o superiore;
- Adobe Acrobat Reader 7 o superiore;
- sistema operativo aggiornato con la procedura descritta da Windows Update (<http://update.microsoft.com>).

Lex10 Professional 11 è un'applicazione Windows completa ed è pienamente compatibile con tutte le altre applicazioni Windows disponibili come Microsoft Word. Si presume inoltre che il progettista sia in grado di usare Windows almeno per quel che riguarda le funzioni principali.

AVVERTENZA

Il programma richiede che Windows abbia impostati i parametri internazionali sull'Italia (START > IMPOSTAZIONI > PANNELLO DI CONTROLLO):

- virgola come separatore decimale
- punto come separatore delle migliaia

- date rappresentate nella forma GG/MM/AAAA.

L'inserimento dei dati numerici deve essere effettuato utilizzando la virgola come separatore decimale (come se si operasse con Excel). Per spostarsi da un campo all'altro si potrà digitare [TAB] o utilizzare il mouse.

1.2.2 INSTALLAZIONE

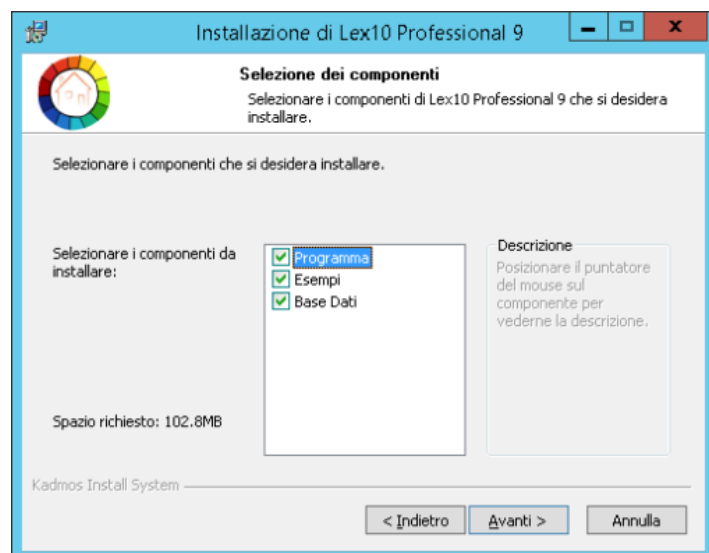
L'installazione viene eseguita lanciando il file **Lex10Professional9.exe** scaricato dal sito www.lex10professional.it Una volta avviata l'installazione occorre seguire le istruzioni a video.

Inizio procedura di installazione



È possibile selezionare i componenti di *Lex10 Professional 11* che si desidera installare. In fase di prima installazione si consiglia di lasciare inalterate le opzioni selezionate dalla procedura.

Installazione componenti del software

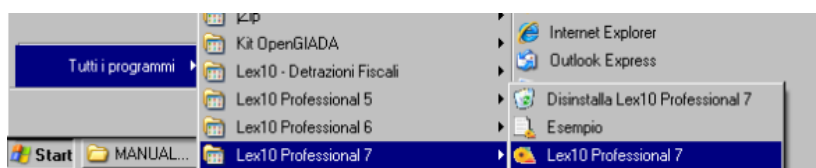


Completata la fase di installazione, che richiede pochi minuti, il programma di installazione provvederà a creare un gruppo di applicazioni relativo a tutta la procedura.

Per avviare il programma sarà sufficiente effettuare un clic sull'etichetta che si troverà nel menu

Start – Tutti i programmi – Lex10 Professional 11. La versione 11 può coesistere con altre versioni precedenti, nel caso in cui il professionista avesse bisogno di lavorare su progetti antecedenti al 2/10/2014, data di entrata in vigore delle nuove norme UNI TS 11300-2:2014.

Attivare il programma dal menu *Start - Tutti i programmi* di Windows



1.2.3 DISINSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA

È possibile disinstallare automaticamente *Lex10 Professional 11* utilizzando il comando Installazione applicazioni del pannello di controllo di Windows.

Per disinstallare il programma occorre selezionare Lex10 Professional 11 e cliccare su AGGIUNGI/RIMUOVI... Seguendo le istruzioni a video il programma verrà completamente rimosso dal sistema.

La disinstallazione del programma non disattiva la chiave di protezione, che sarà quindi immediatamente disponibile alla successiva installazione (a meno di una formattazione del disco fisso).

1.2.4 ATTIVAZIONE DEL PROGRAMMA

Dopo aver completato con successo l'installazione, per utilizzare il programma sarà necessario eseguire dallo stesso p.c. nel quale il programma è stato installato una procedura di attivazione tramite Internet, seguendo le istruzioni che appariranno in video.

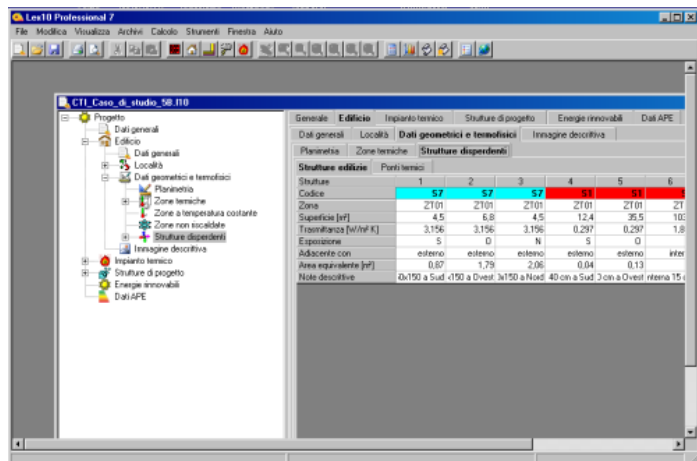
2 LA STRUTTURA DEL PROGRAMMA

2.1 INTERFACCIA

Il programma si presenta con gli standard tipici delle applicazioni Windows di tipo MDI (*Multiple Document Interface*) come Word, Excel, ecc. La struttura principale del software è rimasta inalterata rispetto alla versione 6.36, al fine di evitare al professionista di impegnare del tempo per prendere familiarità con nuove procedure.

Infatti, l'esperienza degli ultimi 20 anni dimostra che Lex10 Professional è stato molto apprezzato perché semplice e intuitivo, seppur molto complesso negli algoritmi implementati.

L'interfaccia grafica



La struttura del programma è composta da una serie di finestre di dialogo che consentono di inserire i dati d'ingresso e di visualizzare i risultati dell'elaborazione, e possono essere attivate indipendentemente dal loro ordine logico permettendo il confronto immediato di diverse soluzioni progettuali.

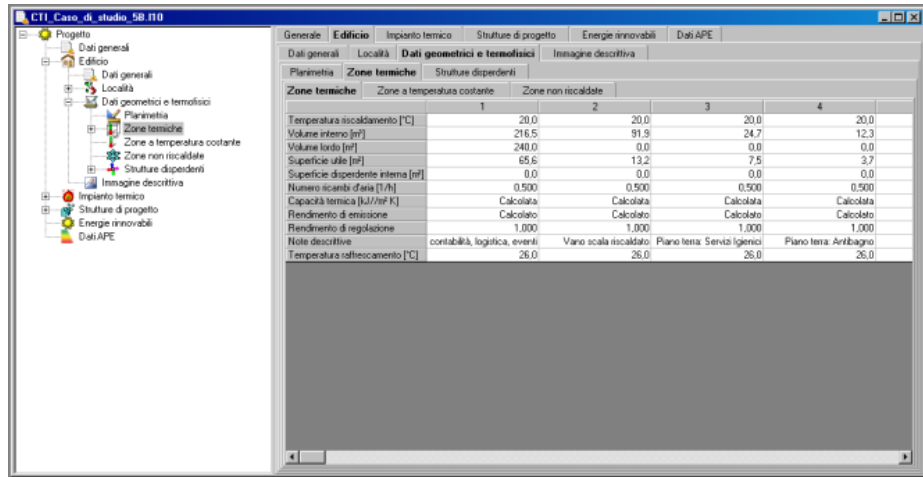
Ad esempio, se l'edificio non rientra nei limiti di legge è possibile modificare direttamente alcuni dati di progetto aggiornando immediatamente tutti i risultati del calcolo.

Tutte le finestre possono essere minimizzate con un clic del mouse sul *pulsante* di riduzione ad icona nell'angolo in alto a destra della finestra. Una finestra minimizzata può essere ingrandita:

- con un doppio clic del mouse;
- richiamando la relativa voce dal menu;
- eseguendo il relativo comando contenuto nel menu **FINESTRA** del menu principale.

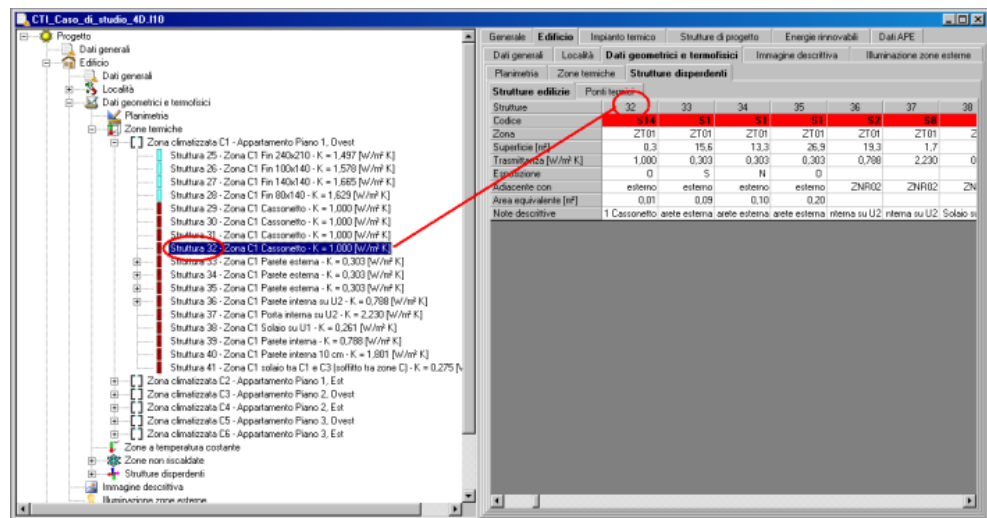
La finestra principale di progetto è suddivisa in due parti:

- *a sinistra* si trova un diagramma ad albero che descrive la struttura del programma;
- *a destra* vengono visualizzate di volta in volta le finestre per l'input dei dati.



Finestra principale di Lex10 Professional 11

Il diagramma ad albero consente un uso immediato del programma: basta infatti cliccare sul titolo di un ramo per visualizzare immediatamente sulla destra la corrispondente finestra di input. Ad esempio (vedi figura sottostante), si possono visualizzare tutte le strutture disperdenti della zona termica C1 sul diagramma ad albero a sinistra ed, effettuando un click sulla struttura 32 del diagramma, sulla destra, viene mostrata la colonna con i dati della struttura disperdente 32.



Utilizzo del diagramma ad albero

AVVERTENZE

Le voci del menu o del diagramma ad albero sono in genere accessibili anche se sono attive altre finestre, ma non sempre le finestre di dialogo attivate consentono di proseguire alle successive fasi del programma. In questo caso occorrerà completare l'immissione dei dati necessari e ritornare alla finestra precedente. Ogni tentativo di accedere ad altre finestre o al menu principale non sarà possibile e sarà evidenziato da un segnale acustico. Inserendo valori negativi o evidentemente errati, i campi di input verranno automaticamente trasformati nel loro valore assoluto.

2.2 MENU E COMANDI IN BREVE

La barra dei menu del programma è composta dalle seguenti voci:

- FILE
- MODIFICA
- VISUALIZZA
- ARCHIVI
- CALCOLO
- STRUMENTI
- FINESTRA
- AIUTO.

In ogni voce di menu vi è una lettera sottolineata. Essa indica il tasto della tastiera da digitare in combinazione con [ALT] per attivare il comando tramite tastiera.

La toolbar riassume i comandi principali del programma. La disposizione delle icone segue lo stesso ordine di quello dei comandi all'interno del relativo menu.

AVVERTENZA

A seconda dell'evoluzione dell'elaborazione, alcune voci del menu o comandi della toolbar possono presentarsi disattivate e quindi non disponibili, perché ancora non sono stati forniti i dati necessari o effettuate le opportune elaborazioni.

In questo modo si evita al progettista di fornire dati errati o incompleti.

La barra di stato è costituita da due parti:

- *nella parte sinistra* sono visualizzati i messaggi di errore, preceduti da un segnale acustico: il programma infatti non consente all'utente di inserire dei dati palesemente errati, come ad esempio il volume nullo dell'edificio, o fuori dai limiti fisici ammessi per i vari parametri;
- *nella parte di destra* sono visualizzate le coordinate del cursore, se si sta operando sulla planimetria.

2.2.1 MENU FILE

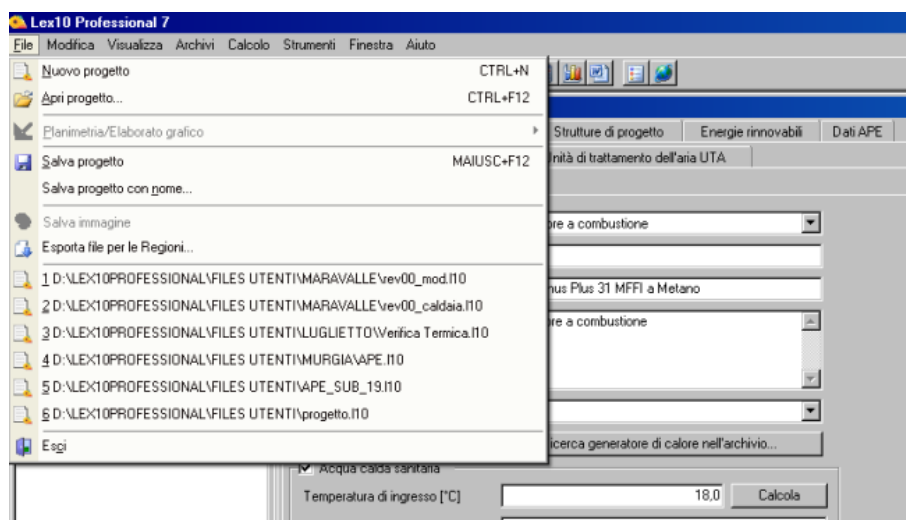
Il menu FILE consente di accedere alle parti del programma relative alla definizione del progetto di lavoro, al salvataggio o al recupero da disco, alla stampa e permette infine l'uscita dal programma.

È composto dai seguenti comandi:

- NUOVO PROGETTO
- APRI PROGETTO
- PLANIMETRIA/ELABORATO GRAFICO
- SALVA PROGETTO
- SALVA PROGETTO CON NOME
- SALVA IMMAGINE
- ESPORTA FILE PER LE REGIONI
- ESCI.

Nella parte inferiore del menu vengono riportati gli ultimi quattro progetti aperti, in modo da consentirne un'apertura rapida che esclude il comando APRI.

Il menu FILE



| | |
|---------------------------|---|
| NUOVO PROGETTO | Consente di aprire la finestra principale del programma per la realizzazione di un nuovo progetto. I file di tipo progetto vengono salvati con l'estensione L10 e con l'icona riportata a fianco. I file con estensione L10 vengono automaticamente associati all'icona corrispondente e al programma durante la fase di installazione. Pertanto eseguendo direttamente gli stessi verrà automaticamente avviato Lex10 Professional 11 . |
| APRI PROGETTO | Consente di aprire la finestra principale del programma per la realizzazione di un nuovo progetto. |
| PLANIMETRIA | Consente di importare la planimetria dell'immobile. Per la spiegazione del comando si consulti il paragrafo 4.1.3.3. e i capitoli 5 e 7. |
| SALVA PROGETTO | Consente di salvare il progetto in corso. Il comando sarà attivo solamente se il nome del file è presente sulla barra del titolo della finestra. |
| SALVA PROGETTO CON NOME | Consente di salvare il progetto in corso rinominandolo con altro nome. |
| SALVA IMMAGINE | Consente di salvare l'immagine delle strutture edilizie dell'archivio. |
| ESPORTA PER LE REGIONI .. | Consente di esportare i dati del progetto nel formato XML predisposto da alcune Regioni italiane per la registrazione degli APE nel Catasto regionale. Il programma, attualmente, prevede l'esportazione del file di progetto nel formato previsto dalle seguenti Regioni: |



- Regione Abruzzo: file XML per ENEA UTEE
- Regione Emilia Romagna: file XML per SACE
- Regione Liguria: file XML per Ambiente Liguria (CELESTE)
- Regione Lombardia: file XML per CENED+
- Regione Piemonte: file XML per SICEE
- Regione Sicilia: file XML per Assessorato Energia Regione Siciliana
- Regione Umbria: file XML per Catasto APE
- Regione Veneto: file XML per VENET

Il programma seleziona in modo automatico la Regione per la quale generare il file XML, sulla base della città indicata dal professionista nella finestra "Edificio – Località – Dati geografici".

2.2.2 MENU MODIFICA

Il menu MODIFICA contiene i comandi standard di Windows per effettuare operazioni sui testi:

- ANNULLA
- RIPETI
- TAGLIA
- COPIA
- INCOLLA.

con il seguente significato:

| | |
|---------|---|
| ANNULLA | Comando che consente di annullare le ultime operazioni effettuate; ad esempio se si scrive la parola “edificio per civile abitazione” all’interno del un campo “Dati generali” della sezione “Edificio”, successivamente, si utilizza il comando “Annulla”, il testo verrà automaticamente cancellato. |
| RIPETI | Comando che consente di “ripetere” un comando precedentemente annullato; ad esempio, con riguardo a quando scritto in precedenza per il comando “Annulla”, se si utilizzasse il comando “Ripeti”, apparirebbe nuovamente il testo “edificio per civile abitazione” all’interno del un campo “Dati generali” della sezione “Edificio”. |
| TAGLIA | Comando, tipico delle applicazioni Microsoft Office, che consente cancellare un testo selezionato in precedenza con il cursore del mouse. |
| COPIA | Comando che consente copiare un testo o un numero, selezionato in precedenza con il cursore del mouse, ne Comando, tipico delle applicazioni Microsoft Office, che consente cancellare un testo selezionato in precedenza con il cursore del mouse nella memoria temporanea del computer. |
| INCOLLA | Comando che consente “incollare”, all’interno di un campo alfanumerico, un testo o un numero copiato in precedenza. |

2.2.3 MENU VISUALIZZA

Il menu VISUALIZZA contiene i comandi che consentono di visualizzare o nascondere gli elementi di utilità della finestra principale:

- TOOLBAR
- STATUS BAR.

I comandi attivano o disattivano la visualizzazione dei comandi ad icona posizionati sulla barra posizionata sulla parte superiore della finestra principale del programma o della barra di stato posizionata sulla parte inferiore. Si consiglia di disattivare la visualizzazione delle due barre solamente se si vuole un’area più ampia durante l’elaborazione della planimetria.

2.2.4 MENU ARCHIVI

Il menu ARCHIVI contiene i comandi necessari per accedere agli archivi contenuti nel programma:

- MATERIALI
- STRUTTURE EDILIZIE
- PONTI TERMICI
- DATI CLIMATICI

• GENERATORI DI CALORE.

Per una descrizione approfondita riguardo la gestione e il funzionamento dei comandi si rimanda ad un successivo capitolo.

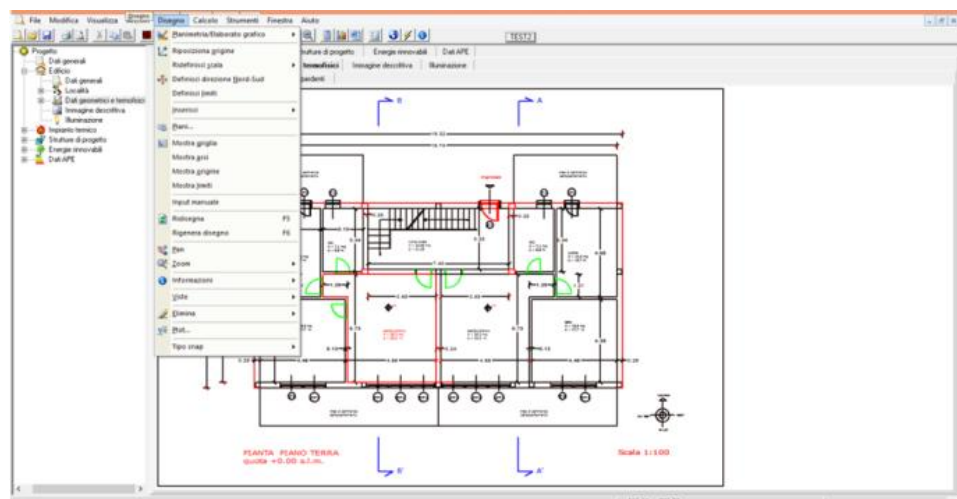
| | |
|----------------------|--|
| MATERIALI | Consente l'apertura della finestra ARCHIVIO MATERIALI, per la gestione e la consultazione dell'archivio dei materiali edili. |
| STRUTTURE EDILIZIE | Consente l'apertura della finestra ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE, per la gestione e la consultazione dell'archivio delle strutture edilizie. |
| PONTI TERMICI | Consente l'apertura della finestra ARCHIVIO PONTI TERMICI, per la gestione e la consultazione dell'archivio dei ponti termici. |
| DATI CLIMATICI | Consente l'apertura della finestra ARCHIVIO DATI CLIMATICI, per la gestione e la consultazione dell'archivio dei dati climatici. |
| GENERATORI DI CALORE | Consente l'apertura della finestra ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE, per la gestione e la consultazione dell'archivio dei generatori di calore. |

2.2.5 MENU DISEGNO

Il menu DISEGNO viene visualizzato nella barra dei menu soltanto se è attiva la scheda EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI. I comandi in essa contenuti consentono di operare graficamente sulla planimetria per determinare:

- le superfici disperdenti;
- le zone termiche;
- tutti gli altri dati geometrici necessari alla realizzazione della verifica termica.

È possibile infatti effettuare tutti gli input grafici senza l'ausilio di un programma CAD esterno, rendendo così *Lex10 Professional 11* un prodotto pienamente autonomo. L'integrazione CAD è stata possibile mediante l'utilizzo di un innovativo componente software DXFReader ActiveX Control.



Menu DISEGNO

I comandi contenuti nel menu sono:

- PLANIMETRIA/ELABORATO GRAFICO
- RIPOSIZIONA ORIGINE
- RIDEFINISCI SCALA
- DEFINISCI DIREZIONE NORD-SUD
- DEFINISCI LIMITI
- INSERISCI...

- PIANI...
- MOSTRA GRIGLIA
- MOSTRA ASSI
- MOSTRA ORIGINE
- SPOSTA
- ZOOM...
- VISTE...
- ELIMINA...

Per le istruzioni sul funzionamento dei comandi contenuti nel menu si rimanda all'apposito capitolo.

NOTA

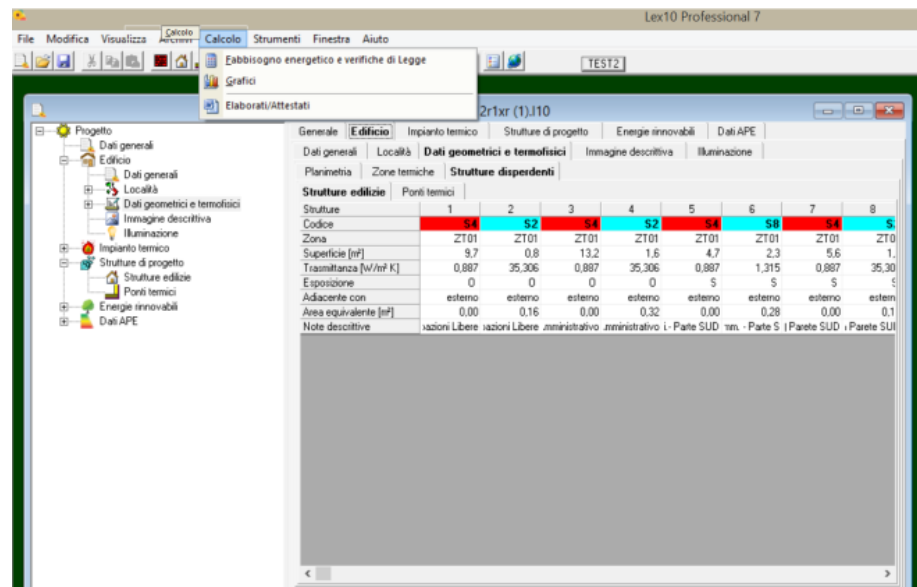
Comando visibile soltanto se è attiva la finestra ARCHIVIO DATI CLIMATICI

2.2.6 MENU CALCOLO

Il menu CALCOLO contiene i comandi necessari per avviare i calcoli consentiti dal programma:

- FABBISOGNO ENERGETICO E VERIFICHE DI LEGGE
- GRAFICI
- ELABORATI/ATTESTATI

Menu CALCOLO



Per una descrizione approfondita riguardo la gestione e il funzionamento dei comandi si rimanda all'apposito capitolo.

Il menu presenta anche altri comandi, visibili soltanto se è attiva la finestra ARCHIVIO DATI CLIMATICI:

- GRADI GIORNO...
- TEMPERATURE ESTERNE...
- IRRAGGIAMENTI...
- VELOCITÀ DEL VENTO...

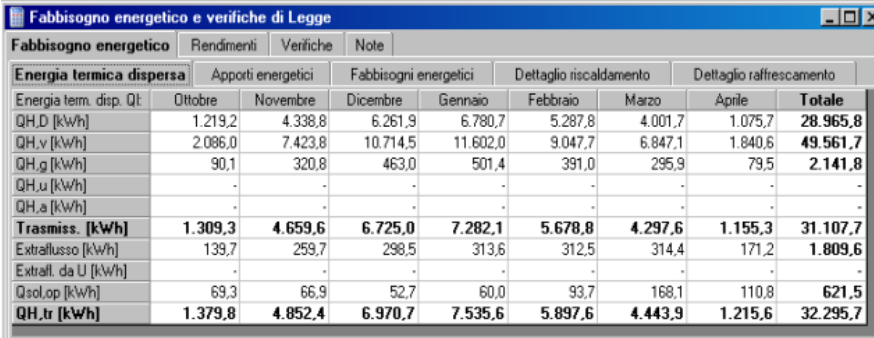
Calcolo del fabbisogno energetico

Il menu FABBISOGNO ENERGETICO E VERIFICHE DI LEGGE consente di accedere alle parti del programma relative al calcolo del fabbisogno energetico degli edifici e delle verifiche prescritte dal D.lgs. 192/05 e ss.mm.ii. ed alla visualizzazione dei grafici delle grandezze calcolate.

È composto da tre sezioni:

- FABBISOGNO ENERGETICO
- RENDIMENTI TERMICI
- VERIFICHE DI LEGGE
- NOTE

Menu FABBISOGNO ENERGETICO E VERIFICHE DI LEGGE



| Fabbisogno energetico e verifiche di Legge | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|
| Fabbisogno energetico | Rendimenti | Verifiche | Note | | | | | |
| Energia termica dispersa | Apporti energetici | | Fabbisogni energetici | | Dettaglio riscaldamento | | Dettaglio raffrescamento | |
| Energia term. disp. Qt | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Totale |
| QH.D [kWh] | 1.219,2 | 4.338,8 | 6.261,9 | 6.780,7 | 5.287,8 | 4.001,7 | 1.075,7 | 28.965,8 |
| QH.v [kWh] | 2.086,0 | 7.423,8 | 10.714,5 | 11.602,0 | 9.047,7 | 6.847,1 | 1.840,6 | 49.561,7 |
| QH.g [kWh] | 90,1 | 320,8 | 463,0 | 501,4 | 391,0 | 295,9 | 79,5 | 2.141,8 |
| QH.u [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| QH.a [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Trasmiss. [kWh] | 1.309,3 | 4.659,6 | 6.725,0 | 7.282,1 | 5.678,8 | 4.297,6 | 1.155,3 | 31.107,7 |
| Extrallusso [kWh] | 139,7 | 259,7 | 298,5 | 313,6 | 312,5 | 314,4 | 171,2 | 1.809,6 |
| Extrall. da U [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Qsol.op [kWh] | 69,3 | 66,9 | 52,7 | 60,0 | 93,7 | 168,1 | 110,8 | 621,5 |
| QH.tr [kWh] | 1.379,8 | 4.852,4 | 6.970,7 | 7.535,6 | 5.897,6 | 4.443,9 | 1.215,6 | 32.295,7 |

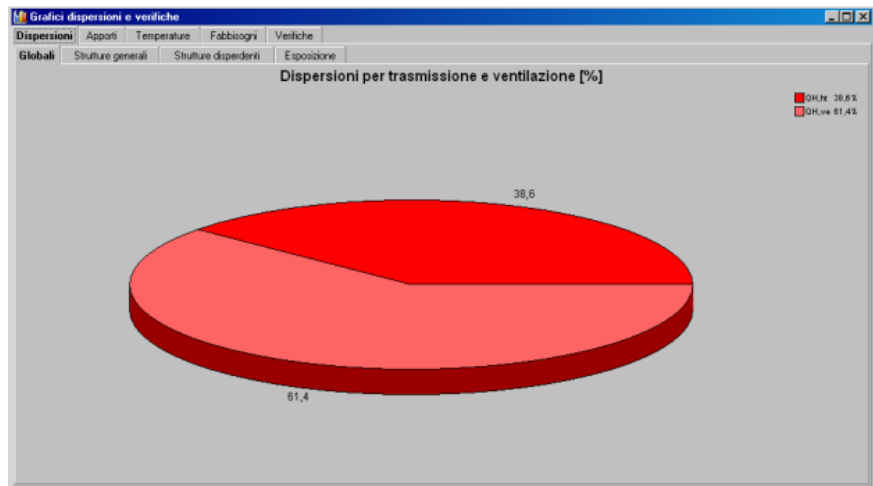
Per una descrizione approfondita riguardo la gestione e il funzionamento dei comandi si rimanda ad un successivo capitolo.

Grafici dispersioni e verifiche

Il comando GRAFICI DISPERSIONI E VERIFICHE consente di accedere alle finestre di dialogo contenenti la visualizzazione grafica delle seguenti grandezze:

- DISPERSIONI:
 - GLOBALI
 - STRUTTURE GENERALI
 - STRUTTURE DISPERDENTI
 - ESPOSIZIONE.
- APPORTI
- TEMPERATURE
- FABBISOGNI
- VERIFICHE:
 - EPI (INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA)
 - RENDIMENTO GLOBALE.

Grafico Dispersioni per trasmissione e ventilazione

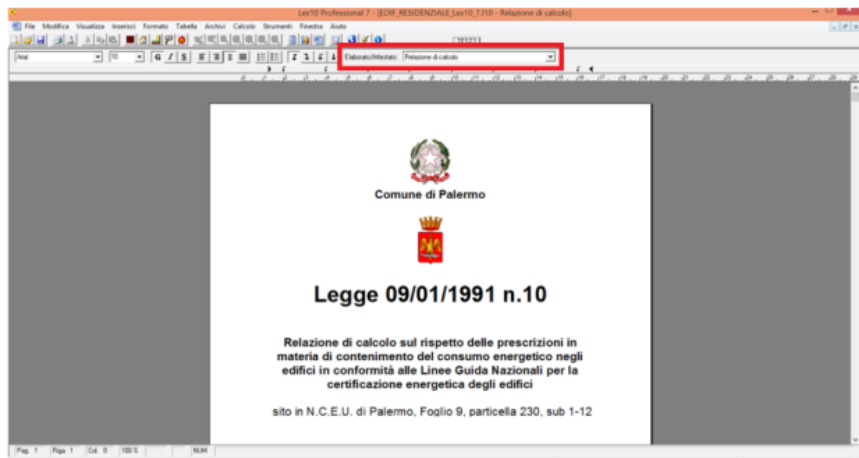


Per una descrizione approfondita riguardo la gestione e il funzionamento dei comandi si rimanda ad un successivo capitolo.

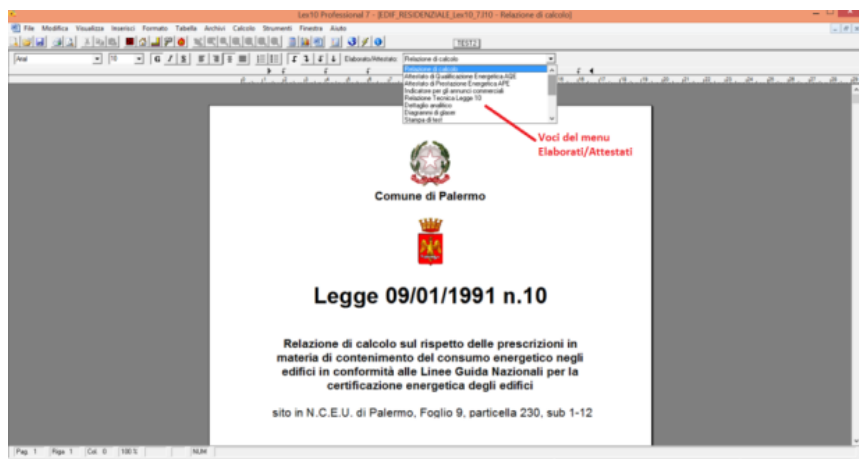
Elaborati / Attestati

Il comando ELABORATI/ATTESTATI consente di accedere ad un programma di gestione testi per la compilazione automatica della documentazione richiesta dai Decreti Ministeriali del 26/06/2015. E' possibile generare i seguenti elaborati ed attestati, utilizzando il menu a tendina, posizionato sulla barra dei comandi a destra dell'etichetta: *Elaborati/Attestati* (vedi riquadro in rosso nella seguente figura).

Menu Elaborati/Attestati



Elenco dei documenti disponibili per la stampa



Una volta selezionato il tipo di documento da elaborare e stampare, apparirà un menu di stato con comandi simili a quelli di un qualsiasi word-processor in ambiente Windows; essi consentono di scegliere il tipo e la grandezza del carattere, scrivere in grassetto, in corsivo o sottolineato, giustificare il testo, ecc.

Il programma compilerà automaticamente quelle parti del documento che contengono informazioni o valori calcolati dal programma Lex10; le altre informazioni, eventualmente mancanti, possono essere inserite manualmente dall'utente.

2.2.7 MENU STRUMENTI

Il menu STRUMENTI contiene il solo comando OPZIONI, che consente di settare numerosi parametri interni del programma. Eseguendo il comando OPZIONI viene visualizzata la finestra OPZIONI, che comprende le seguenti schede:

- DATI GENERALI
- PERIODI
- CONDIZIONI AL CONTORNO
- ARCHIVI
- STAMPA
- DISEGNO

Scheda DATI GENERALI

La scheda DATI GENERALI contiene i seguenti campi di input:

| | |
|--------------------------------------|---|
| PROGETTISTA | Riquadro per l'inserimento dei dati anagrafici del progettista da utilizzare per la compilazione automatica della relazione e della dichiarazione di rispondenza. |
| NOME ORDINE | Campo testo in cui inserire il nome del progettista. Menu a tendina da cui selezionare l'ordine professionale di PROFESSIONALE appartenenza del progettista. |
| PROVINCIA DI ISCRIZIONE | Campo testo in cui inserire la provincia relativa all'ordine professionale di appartenenza del progettista. |
| NUMERO DI ISCRIZIONE | Campo testo in cui inserire il numero di iscrizione all'ordine professionale relativo al progettista. |
| UNITA' DI MISURA DI CONVERSIONE | Menu a tendina per selezionare l'unità di misura da utilizzare per la rappresentazione dei fabbisogni energetici dell'edificio, kWh oppure MJ. |

Scheda PROGETTISTA della finestra OPZIONI – DATI GENERALI

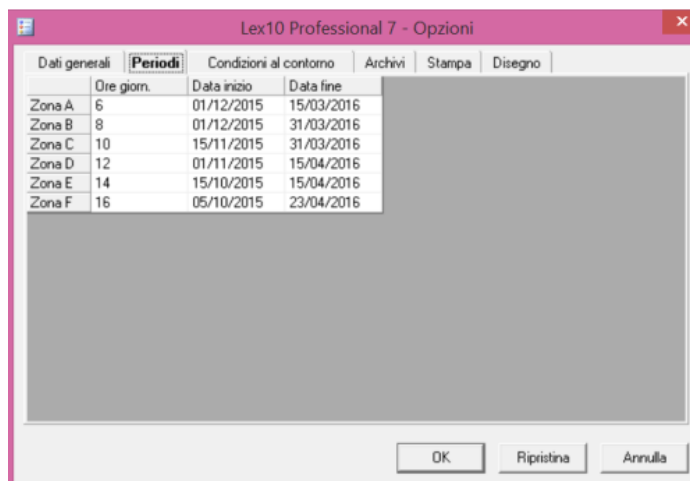
Scheda PERIODI

Scheda relativa ai periodi esercizio dell'impianto di riscaldamento definiti dal D.P.R. 412/93. La

finestra presenta una tabella nella quale sono riportati i dati secondo la normativa vigente. Si consiglia pertanto di non modificare tali dati, a meno di esigenze specifiche dovute all'entrata in vigore di eventuali nuove disposizioni di legge.

Nel caso in cui si siano erroneamente modificati tali parametri, è sempre possibile ripristinare i dati inseriti di default cliccando su RIPRISTINA, prima di cliccare su OK.

Se invece è stata confermata la modifica, è possibile modificare nuovamente i dati introducendo manualmente i dati riportati nella finestra in figura.



| | Ore giorn. | Data inizio | Data fine |
|--------|------------|-------------|------------|
| Zona A | 6 | 01/12/2015 | 15/03/2016 |
| Zona B | 8 | 01/12/2015 | 31/03/2016 |
| Zona C | 10 | 15/11/2015 | 31/03/2016 |
| Zona D | 12 | 01/11/2015 | 15/04/2016 |
| Zona E | 14 | 15/10/2015 | 15/04/2016 |
| Zona F | 16 | 05/10/2015 | 23/04/2016 |

Scheda PERIODI della finestra OPZIONI

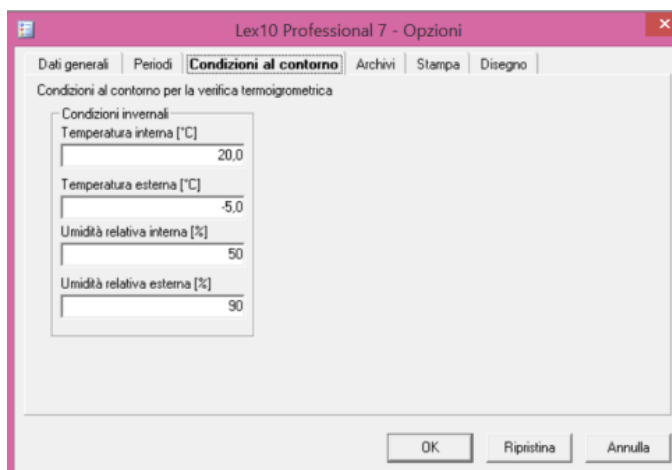
Scheda CONDIZIONI AL CONTORNO

Scheda che contiene i parametri di default delle grandezze termo igrometriche in base alle quali viene effettuata la verifica termo igrometrica con il metodo Glaser.

La scheda contiene quattro campi di input numerici, per le condizioni invernali:

- TEMPERATURA INTERNA
- TEMPERATURA ESTERNA
- UMIDITÀ RELATIVA INTERNA
- UMIDITÀ RELATIVA ESTERNA.

Il programma propone dei valori di default per le grandezze sopra elencate; le condizioni riferite al regime invernale vengono utilizzate per la verifica termo igrometrica delle strutture edilizie.



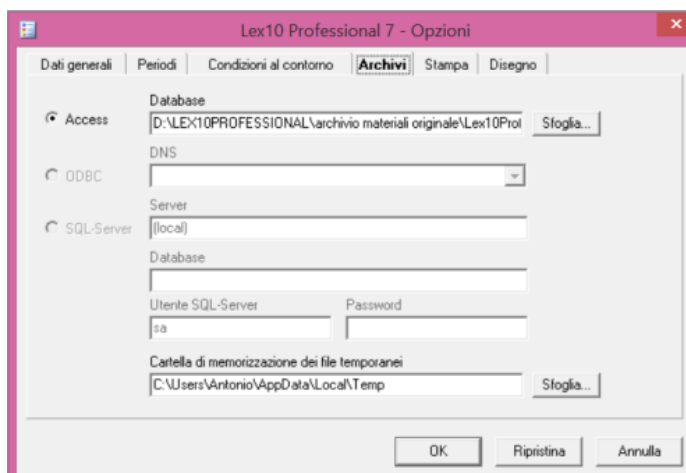
| | |
|------------------------------|------|
| Condizioni invernali | |
| Temperatura interna [°C] | 20.0 |
| Temperatura esterna [°C] | -5.0 |
| Umidità relativa interna [%] | 50 |
| Umidità relativa esterna [%] | 90 |

Scheda CONDIZIONI AL CONTORNO della finestra OPZIONI

Scheda ARCHIVI

Scheda che consente di definire quali file-archivio caricare per materiali, strutture disperdenti, ponti termici e dati climatici. Questa opzione permette di utilizzare dei file differenti da quelli installati dal programma per potere differenziare i dati. Ad esempio, per l'archivio materiali, è possibile definire un nuovo archivio, chiamato ad esempio "MIOARCHIVO.LXM" dove inserire i materiali di uso comune nei propri progetti. La scheda ARCHIVI >MATERIALI farà

riferimento a questo file ogni qual volta verrà richiamata.



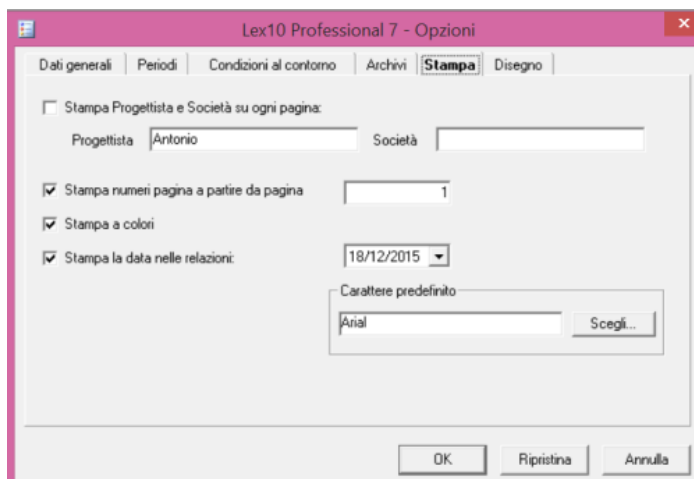
Scheda ARHIVI della finestra OPZIONI

Scheda STAMPA

Scheda che consente di impostare i parametri di stampa utilizzati di default dal programma:

| | |
|---|---|
| STAMPA | Se si seleziona il bottone di comando, il programma inserirà il nome del progettista e della Società di appartenenza, digitati nelle sottostanti caselle di input. |
| STAMPA NUMERI DI PAGINA A PARTIRE DA PAGINA | Se si seleziona il bottone di comando, il programma inserirà la numerazione delle pagine a partire da quella indicata nella sottostante casella di input |
| STAMPA A COLORI | Se si seleziona il bottone di comando, il programma stamperà a colori tutti i documenti. Se si deseleziona, le immagini a colori verranno stampate in scala di grigio. |
| STAMPA LA DATA NELLE RELAZIONI | Se si seleziona il bottone di comando, il programma inserisce in ogni pagina della relazione la data del progetto. Di default il sistema inserisce la data relativa al momento in cui si avvia la stampa, quindi è opportuno verificare che la data del sistema operativo sia correttamente aggiornata (è sufficiente un doppio clic sull'orologio di sistema, situato in basso a sinistra). Per stampare nella relazione una data diversa da quella del momento in cui si avvia la stampa è sufficiente digitare la data nell'apposito campo numerico, o sceglierla dal calendario richiamabile tramite il tasto posto a fianco alla data. |
| CARATTERE PREDEFINITO | Di default la relazione viene impaginata utilizzando il carattere Arial. È però possibile selezionare un altro carattere cliccando su SCEGLI... |

Scheda STAMPA della finestra OPZIONI



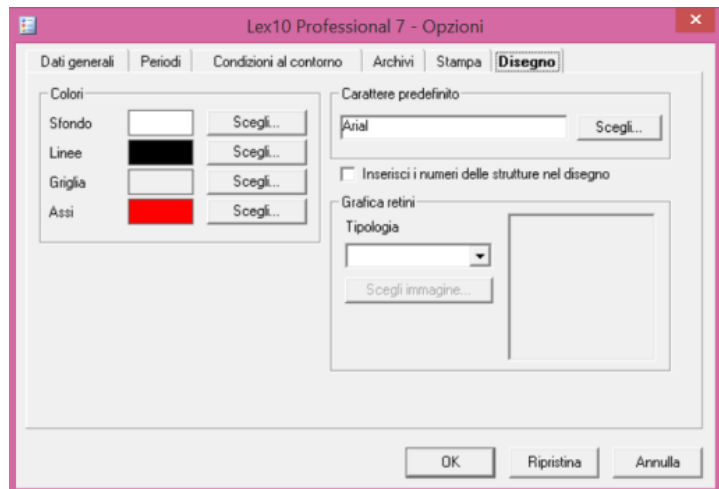
Scheda DISEGNO

Scheda che consente di impostare i colori e il carattere predefinito da utilizzare nei disegni,

relativamente a:

- SFONDO
- LINEE
- GRIGLIA
- ASSI.

Scheda DISEGNO
della finestra OPZIONI



COLORI

È consigliabile non modificare i colori proposti di default, in quanto sono stati studiati per ottenere la massima leggibilità. In ogni caso, è sempre possibile ripristinare i valori iniziali cliccando su RIPRISTINA.

**CARATTERE
PREDEFINITO**

Cliccando su SCEGLI... viene aperta la finestra dalla quale è possibile selezionare il tipo di carattere, il suo stile e la sua dimensione.

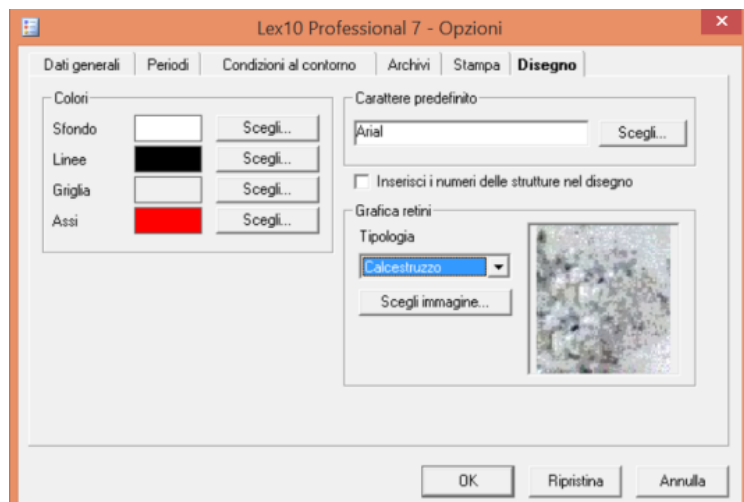
**INSERISCI I NUMERI
DELLE STRUTTURE
NEL DISEGNO**

Se si seleziona il pulsante di comando, il programma procederà alla numerazione automatica delle strutture disperdenti, durante l'importazione automatica delle stesse con un file di tipo DXF. La numerazione delle strutture disperdenti verrà visualizzata nella sezione PLANIMETRIA

**GRAFICA RETINI -
TIPOLOGIA**

Questa funzione consente di caricare i file jpg con la trama dei retini da utilizzare per disegnare le sezioni delle strutture disperdenti opache nella relazione di calcolo. La figura mostra il retino caricato di default per il calcestruzzo.

Scheda DISEGNO della finestra OPZIONI
Opzione GRAFICA RETINI

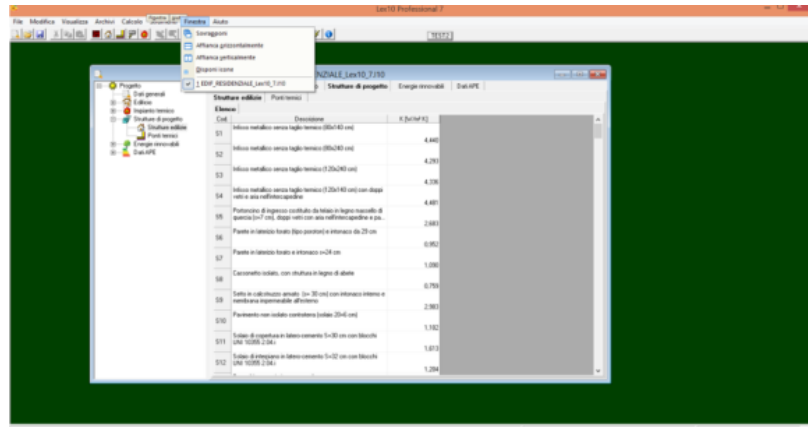


Scheda FINESTRA

Il menu FINESTRA contiene quattro comandi per disporre automaticamente tutte le finestre secondarie attive nel programma o le icone secondo delle impostazioni fisse:

- SOVRAPPONI
- AFFIANCA ORIZZONTALMENTE
- AFFIANCA VERTICALMENTE
- DISPONI ICONE.

Il menu consente inoltre di richiamare rapidamente le finestre attive, che vengono elencate nella parte in basso, come fossero dei comandi.



Menu FINESTRA

SOVRAPPONI

Dispone una sopra l'altra in cascata le finestre attive.

AFFIANCA
ORIZZONTALMENTE

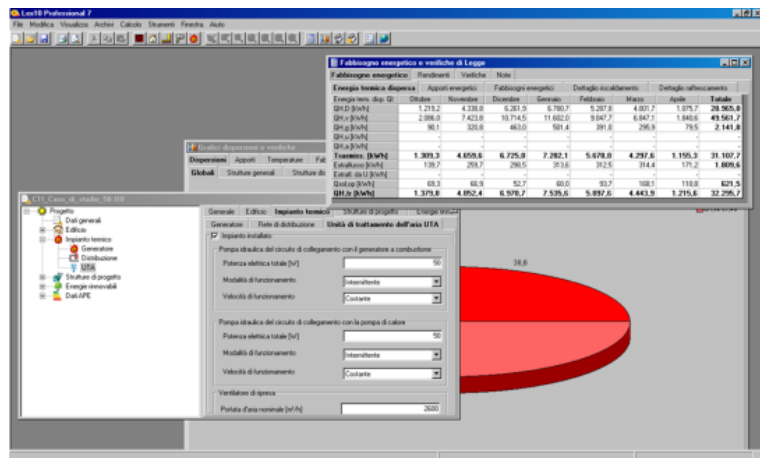
Affianca orizzontalmente le finestre attive.

AFFIANCA
VERTICALMENTE

Affianca verticalmente le finestre attive.

DISPONI A ICONE

Dispone le icone delle finestre ridotte a icona in modo regolare nella parte inferiore sinistra dell'applicazione



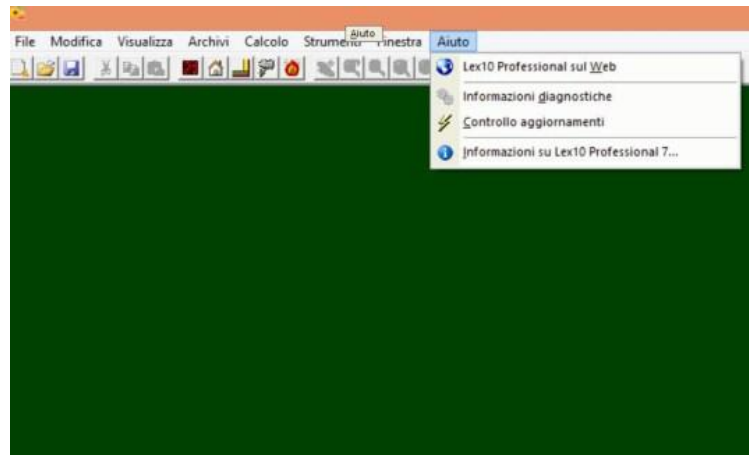
Sovrapposizione in cascata delle finestre attive

2.2.8 MENU AIUTO

Nel menu AIUTO sono raccolti comandi di utilità:

- LEX10 PROFESSIONAL SUL WEB
- INFORMAZIONI DIAGNOSTICHE
- CONTROLLO AGGIORNAMENTI
- INFORMAZIONI SU LEX10 PROFESSIONAL 11

Menu AIUTO



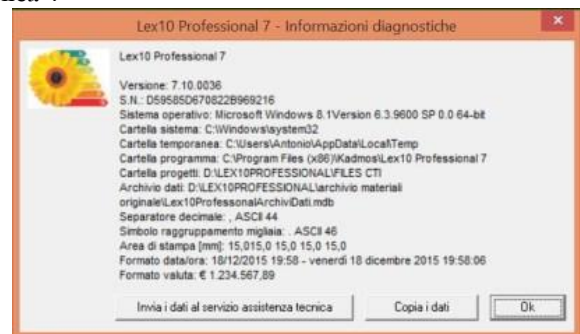
Lex10 Professional sul WEB

Se collegati ad una rete internet, selezionando questo comando, verrà aperto il browser direttamente sulla sito di Lex10Professional, dove è possibile trovare molteplici informazioni sul programma, FAQ, documenti vari di supporto all'utente.



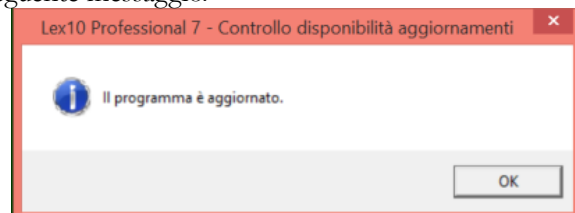
INFORMAZIONI DIAGNOSTICHE

Se collegati ad una rete internet, selezionando questo comando, verrà effettuata in automatico una diagnostica del sistema operativo del computer dell'utente, al fine di agevolare l'assistenza da remoto. Per inviare i dati direttamente allo staff di assistenza, basta selezionare il tasto "Invia i dati al servizio di assistenza tecnica".



CONTROLLO AGGIORNAMENTI

Se collegati ad una rete internet, selezionando questo comando, verrà effettuata in automatico una verifica della versione di LEX10 utilizzata dall'utente, sul sito www.lex10professional.it. Se la versione è quella più aggiornata comparirà il seguente messaggio.



In caso contrario, l'utente potrà scaricare l'ultimo aggiornamento gratuito dal sito.

INFORMAZIONI SU LEX10

Selezionando questo comando, appare una finestra con le informazioni

PROFESSIONAL

sulla versione del programma in uso e sulla persona alla quale è concessa la licenza software.



3 GESTIONE E UTILIZZO DEGLI ARCHIVI

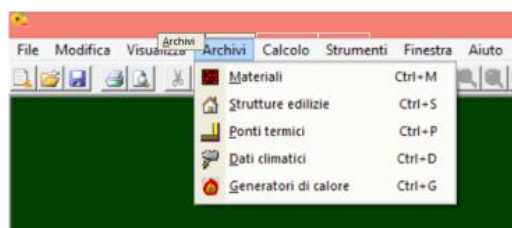
ARCHIVI CONTENUTI IN LEX10 PROFESSIONAL

Lex10 Professional permette di gestire quattro archivi, facilmente modificabili e ampliabili da parte dell'utente, contenenti informazioni necessarie per la realizzazione del progetto di verifica termica dell'edificio. I dati già contenuti negli archivi sono calcolati o desunti dalle norme UNI di riferimento.

Gli archivi sono i seguenti:

- archivio MATERIALI
- archivio STRUTTURE EDILIZIE
- archivio PONTI TERMICI
- archivio DATI CLIMATICI
- archivio GENERATORI DI CALORE.

IL MENU ARCHIVI



Gestione degli archivi

Gli archivi dei materiali, delle strutture edilizie e dei ponti termici, dei dati climatici e dei generatori di calore condividono la stessa impostazione di base, con una finestra principale suddivisa in due sezioni:

- elenco, dove viene visualizzata la lista dei dati contenuti nell'archivio: materiali, strutture edilizie, ponti termici, località, generatori di calore;
- scheda, che contiene tutti i parametri che servono a descrivere il tipo del componente del sistema edificio-impianto o i dati climatici della località in archivio.

Sulla parte superiore della finestra di dialogo si trovano diversi comandi che consentono la gestione degli archivi. Di seguito sono descritte le funzioni di ciascun comando.

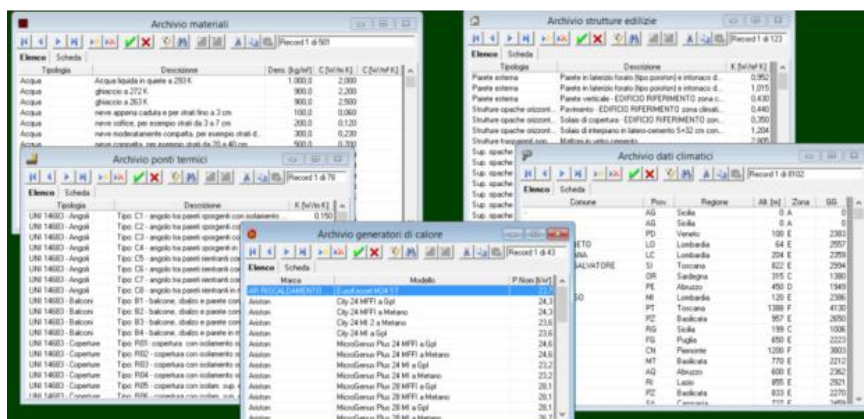
La BARRA DEI COMANDI



| | |
|--|---|
| | Richiama il record precedente o successivo a quello visualizzato. All'attivazione del data base viene visualizzato il primo record del database. |
| | Richiama il primo o l'ultimo record dell'archivio. |
| | Elimina il record nel data base cancellando tutti i dati memorizzati al suo interno. |
| | Crea un nuovo record nel data base per l'inserimento di un nuovo materiale. |
| | Memorizza le variazioni effettuate all'interno del database. |
| | Annulla le variazioni effettuate all'interno del database. |
| | Consente di effettuare una ricerca nell'archivio indicando un filtro (ad esempio, tipologia o descrizione).. |
| | Consente di cercare un elemento dell'archivio attraverso l'inserimento di una parola chiave. |
| | Comando attivo soltanto nel caso in cui è attiva la sezione "Scheda" dell'archivio. Consente di caricare una immagine nell'archivio o di cancellarla. |
| | Consente di tagliare, copiare o incollare i dati da un record all'altro del data base. |

Con questo comando è possibile, ad esempio, aggiungere un elemento nell'archivio copiando i dati di un altro record esistente e modificando una parte di essi.

Finestra GESTIONE ARCHIVI

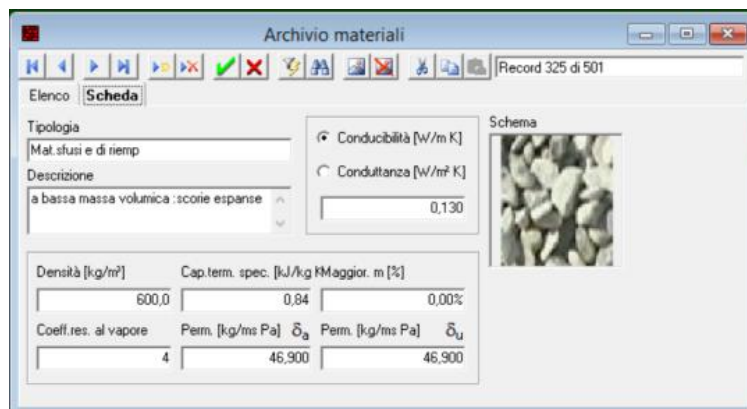


3.1 ARCHIVIO MATERIALI

Nell'archivio MATERIALI possono essere memorizzate tutte le caratteristiche termofisiche dei materiali quali:

- densità [kg/m^3];
- capacità termica [$\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K}$];
- conducibilità [$\text{W}/\text{m K}$] o conduttanza [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$];
- coefficiente di maggiorazione m [%];
- coefficiente di resistenza al vapore
- permeabilità in campo asciutto a e in campo umido u [$\text{kg}/\text{m s Pa}$].

Finestra ARCHIVIO MATERIALI



Le categorie dei materiali indicate dalla norma UNI 10351 sono:

- acqua (liquida, ghiaccio, neve);
- aria (in quiete a 293 K);
- calcestruzzi (a struttura chiusa o aperta);
- carta, cartone e derivati;
- fibre minerali;
- intonaci e malte;
- laterizi (mattoni pieni, forati leggeri, ad alta resistenza meccanica);
- legnami;

- mastici per tenute (siliconici, poliuretanic, acrilici);
- materiali per impermeabilizzazioni;
- materiali sfusi e di riempimento;
- materie plastiche cellulari;
- materie plastiche compatte;
- metalli;
- pannelli e lastre varie;
- porcellana (piastrelle);
- rocce naturali;
- silicato di calcio in lastre;
- vetro.

L'archivio contiene anche i dati di alcuni componenti edilizi, quali mattoni forati in calcestruzzo alleggerito e laterizio o tavelle per solai, riportati nella norma UNI 10355, oltre i valori delle conduttanze termiche delle intercapedini riportate nella norma UNI EN ISO 6946.

| TIPOLOGIA E DESCRIZIONE | Contengono la descrizione sintetica del materiale. |
|-------------------------|---|
| DENSITÀ | Indica la densità del materiale espressa in kg/m^3 , cioè la sua massa diviso il volume occupato. |
| MAGGIOR M. | Indica la maggiorazione percentuale che tiene conto, in condizioni medie di esercizio, del contenuto percentuale di umidità, espressa in massa d'acqua riferita alla massa del materiale secco; tiene conto inoltre dell'invecchiamento, del costipamento dei materiali sfusi, della installazione eseguita a regola d'arte espressa in percentuale. |
| PERM. $\square a$ | Indica la permeabilità $\square a$ del materiale espressa in $\text{kg}/\text{ms Pa}$. Rappresenta la permeabilità determinata nell'intervallo di umidità relativa da 0 a 50% (campo asciutto). La verifica di Glaser deve essere eseguita utilizzando i valori di permeabilità $\square a$ a campo asciutto. Si ricorda che la permeabilità al vapore misura la quantità di vapore (in kg) che attraversa lo spessore di 1 metro di un certo materiale su una superficie di 1 m^2 e per una differenza unitaria di pressione di vapore. |
| PERM. $\square u$ | Indica la permeabilità $\square u$ del materiale espressa in $\text{kg}/\text{ms Pa}$. Rappresenta la permeabilità determinata nell'intervallo di umidità relativa da 50 a 95% (campo umido). Indica un valore più realistico della permeabilità al vapore del materiale in relazione alle condizioni di esercizio del materiale. |
| CAP. TERM. | Indica la capacità termica specifica o calore specifico del materiale espressa in KJ/kgK , cioè il rapporto fra il calore fornitogli e l'aumento di temperatura che ne è derivato. |
| COEFF. RES. | Indica il coefficiente di resistenza al vapore del materiale . |
| CONDUCIBILITÀ | Indica la conducibilità termica di calcolo del materiale espressa in W/mK , determinata considerando anche il coefficiente di maggiorazione. La conducibilità termica può essere definita come la quantità di calore trasferito in una direzione perpendicolare alla superficie di un'area unitaria, a causa di un gradiente di temperatura, nell'unità di tempo e in condizioni stazionarie. |
| CONDUTTANZA | Indica la conduttanza del materiale espressa in $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. |

3.2 ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE

L'archivio STRUTTURE EDILIZIE, oltre a contenere le caratteristiche termofisiche di una serie di strutture da poter inserire nel file di progetto, consente di calcolare le caratteristiche delle strutture opache e trasparenti secondo gli algoritmi previsti dalla normativa tecnica. Tutti i dati caratteristici delle strutture edilizie verranno riportati nella relazione di calcolo.

UN MACRO-ARCHIVIO SULLE STRUTTURE EDILIZIE

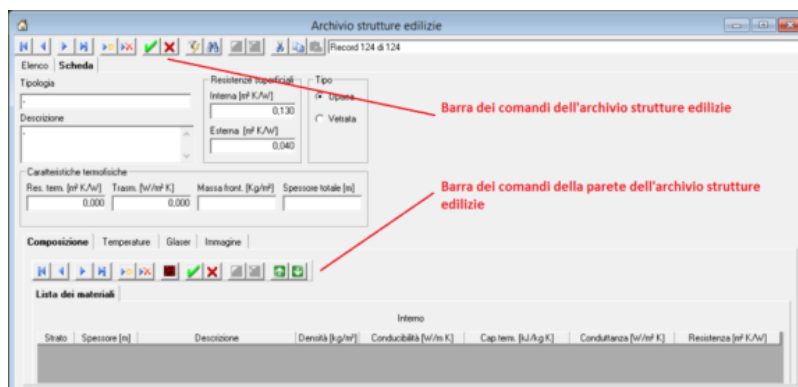
Ogni struttura edilizia è costituita da un insieme di materiali dalle differenti caratteristiche termofisiche. Ad esempio, un muro è formato, in genere, da uno strato di intonaco esterno, uno di intonaco interno e da mattoni all'intero. La sua trasmittanza termica, cioè la sua attitudine a disperdere il calore, è legata alla conducibilità termica dei materiali che compongono i singoli strati e al loro spessore. L'archivio delle strutture edilizie è da considerarsi come una sorta di macro-archivio contenente i dati termofisici di tutti gli strati che compongono una struttura memorizzata.

La finestra **SCHEMA** dell'ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE presenta le seguenti sezioni o campi di input:

- TIPOLOGIA
- DESCRIZIONE
- ADDUTTANZE
- TIPO
- CARATTERISTICHE TERMOFISICHE
- RES. TERM.
- TRASM.
- MASSA FRONT.
- SPESSORE TOTALE

- COMPOSIZIONE (solo in caso di superfici opache)
- TEMPERATURE (solo in caso di superfici opache)
- GLASER (solo in caso di superfici opache)
- IMMAGINE.

Finestra ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE - Composizione



TIPOLOGIA

È un campo che contiene la descrizione della tipologia di struttura alla quale appartiene quella in esame. Ad esempio superficie opaca verticale od orizzontale, superficie vetrata.

DESCRIZIONE

È un campo che contiene una breve descrizione della struttura edilizia.

ADDUTTANZE

La sezione comprende due campi che riportano le adduttanze interna ed esterna

di calcolo, espresse in W/m^2K .

| | |
|------------------------------|--|
| CARATTERISTICHE TERMOFISICHE | La sezione comprende quattro campi che riportano la resistenza termica (m^2K/W), trasmittanza termica (W/m^2K), la massa frontale (kg/m^2) e lo spessore della struttura (m). |
| TIPO | La sezione comprende due opzioni esclusive che identificano se la struttura è costituita da una superficie opaca o vetrata. A questo punto l'archivio mostra delle caselle di input diverse a seconda che la struttura edilizia sia opaca o vetrata. |

Caso delle strutture opache

| | |
|---|--|
| COMPOSIZIONE (solo per le superfici opache) | Contiene a sua volta due finestre di dialogo: LISTA MATERIALI e SCHEDA MATERIALI. |
| LISTA MATERIALI | Le superfici opache, siano esse verticali (muri, pareti, porte) o orizzontali (solai, coperture) sono solitamente costituite da almeno tre strati: – intonaco esterno; – muro; – intonaco interno. |
| SCHEDA MATERIALE | Questa scheda contiene le caratteristiche termofisiche del materiale che costituiscono lo strato della struttura edilizia selezionata nella LISTA DEI MATERIALI. Una volta inseriti i dati, il programma svilupperà automaticamente il calcolo della resistenza termica della struttura, il diagramma delle temperature e il diagramma di Glaser, richiamabili cliccando sulle schede: TEMPERATURE E GLASER. |
| SCHEDA IMMAGINE | In questa finestra è possibile inserire un disegno o una fotografia della struttura. Basta cliccare con il tasto destro del mouse e utilizzare l'opzione CARICA IMMAGINE DA FILE. |

Modalità di inserimento dei dati nell'archivio strutture

La gestione dell'archivio strutture edilizie viene effettuata attraverso la "barra dei comandi dell'Archivio strutture edilizie", posizionata sulla parte superiore della finestra di dialogo. Le funzionalità dei singoli bottoni di comando sono le stesse di quelle già descritte per l' *Archivio materiali*.

La BARRA DEI COMANDI dell'Archivio strutture edilizie (la prima in alto)



Per definire gli strati che compongono le superfici opache occorre utilizzare la tabella contenuta nella scheda LISTA MATERIALI, che contiene nelle colonne il numero degli strati e nelle righe le caratteristiche di ogni strato (STRATO – SPESSORE – DESCRIZIONE – CONDUCIBILITÀ – CONDUTTANZA).

La lista, inizialmente vuota, può contenere tante righe quanti sono gli strati della parete; la gestione della tabella viene effettuata attraverso i seguenti *bottoni di comando*:

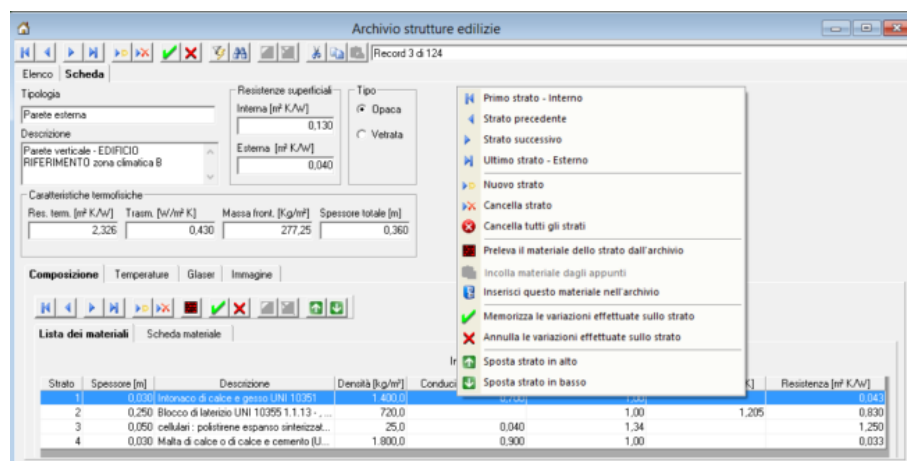
La BARRA DEI COMANDI della parete dell'Archivio strutture edilizie (la prima in alto)

| Strato | Spessore [m] | Descrizione | Densità [kg/m³] | C _d |
|--------|--------------|---|-----------------|----------------|
| 1 | 0.020 | Intonaco di calce e gesso UNI 10351 | 1.400,0 | |
| 2 | 0.250 | Muratura in blocchi forati spessore 25 c... | 1.800,0 | |
| 3 | 0.020 | Malta di calce o di calce e cemento (U... | 1.800,0 | |

| | |
|--|---|
| | PRIMO STRATO – INTERNO - Sposta il materiale selezionato al posto del materiale che si trova nel primo strato della struttura sul lato a contatto con l'ambiente interno. |
| | STRATO PRECEDENTE - Sposta il materiale selezionato al posto del materiale che si trova nello strato precedente verso l'ambiente interno. |
| | STRATO SUCCESSIVO - Sposta il materiale selezionato al posto del materiale che si trova nello strato successivo verso l'ambiente esterno. |
| | ULTIMO STRATO – ESTERNO - Sposta lo strato selezionato al posto del materiale dell'ultimo strato della struttura che si trova sul lato a contatto con l'ambiente esterno. |
| | NUOVO STRATO - Inserisce un nuovo strato di materiale nella struttura. |
| | CANCELLA STRATO - Cancella lo strato selezionato della struttura. |
| | PRELEVA IL MATERIALE DELLO STRATO DALL'ARCHIVIO - Copia tutti i dati del materiale visualizzato nell'archivio dei materiali e li inserisce nello strato della struttura edilizia selezionato. |
| | MEMORIZZA LE VARIAZIONI EFFETTUATE SULLO STRATO - Memorizza le modifiche effettuate nello strato selezionato. |
| | ANNULLA LE VARIAZIONI EFFETTUATE SULLO STRATO - Annulla le modifiche effettuate nello strato selezionato. |
| | SPOSTA STRATO IN ALTO - Sposta lo strato selezionato nello strato successivo verso l'alto (verso l'ambiente interno). |
| | SPOSTA STRATO IN BASSO - Sposta lo strato selezionato nello strato successivo verso il basso (verso l'ambiente esterno). |

Esiste un'altra barra dei comandi: BARRA DEI COMANDI VERTICALE, che viene attivata puntando la riga dello strato della parete ed utilizzando il tasto destro del mouse. Molti dei bottoni di comando sono uguali a quelli fino ad ora descritti, pertanto, si seguito viene riportato soltanto il significato di quelli nuovi.

Finestra ARCHIVIO
STRUTTURE EDILIZIE –
Barra dei comandi verticale

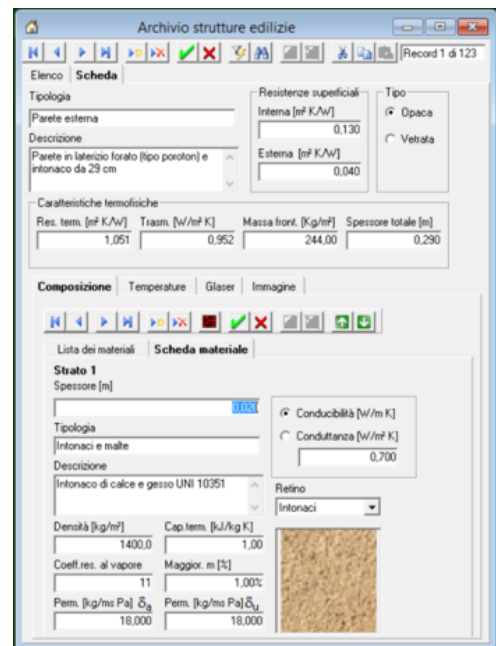


| | |
|--|--|
| | CANCELLA TUTTI GLI STRATI - Cancella tutti gli strati della struttura. |
| | INCOLLA MATERIALE DAGLI APPUNTI – Consente di incollare tutti i dati di un materiale, copiati in precedenza dall'archivio dei materiali, attraverso la funzione COPIA. |
| | INSERISCI QUESTO MATERIALE NELL'ARCHIVIO – Consente di inserire i dati del materiale di uno strato della parete contenuto nell' <i>archivio strutture edilizie</i> nell' <i>archivio materiali</i> . |

Per inserire i dati di input in modo manuale, come ad esempio lo spessore dello strato (o consultare quelli già inseriti in una voce di archivio esistente), è sufficiente aprire la finestra di

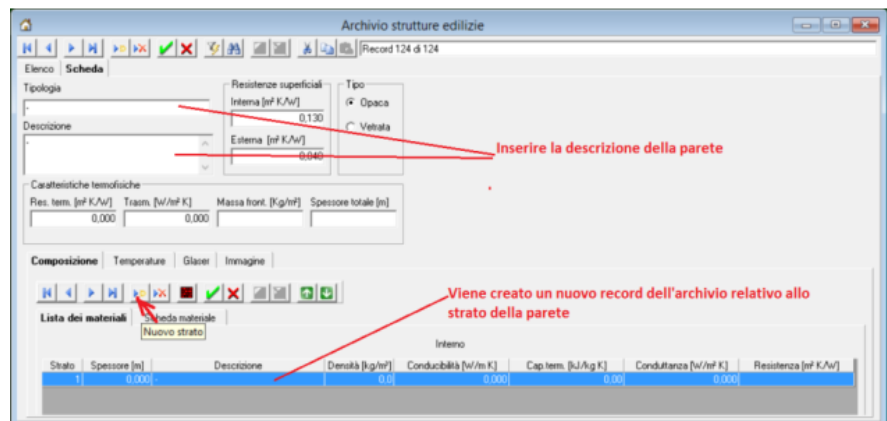
dialogo SCHEDA MATERIALE e selezionare la casella nella quale si vuole inserire il dato.

Finestra ARCHIVIO STRUTTURE EDILIZIE –
Scheda materiale

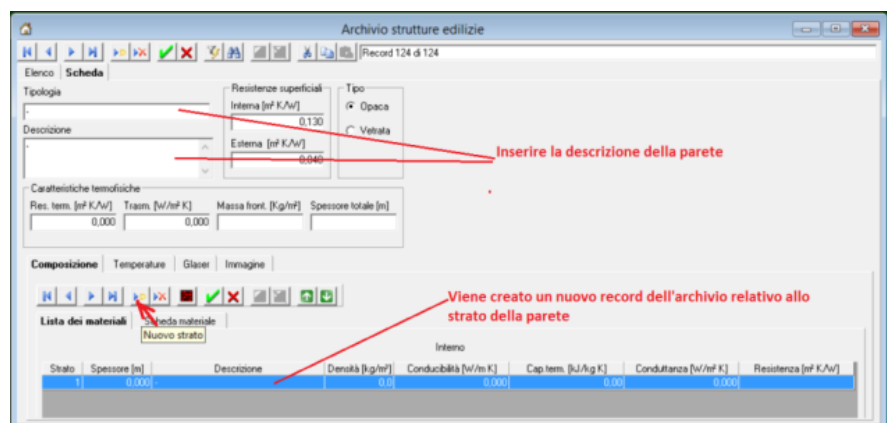


Si ricorda che i dati dei materiali contenuti nell'*Archivio materiali* possono essere inseriti in modo automatico con la seguente procedura:

Finestra ARCHIVIO
STRUTTURE EDILIZIE -
Composizione



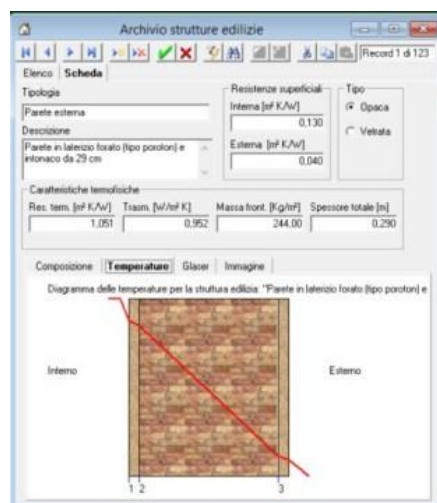
Finestra ARCHIVIO
STRUTTURE EDILIZIE -
Composizione



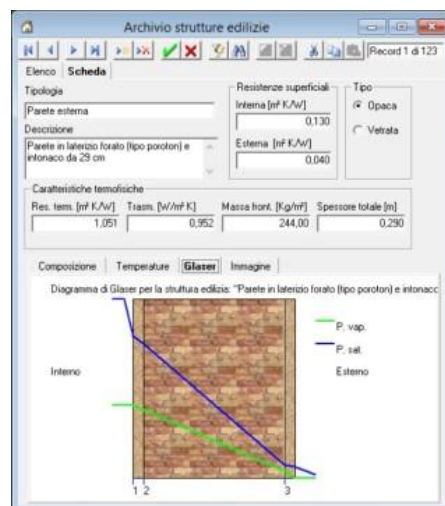
È possibile, per costruire il disegno della struttura nei diagrammi delle temperature e di Glaser, inserendo una campitura colorata selezionandola nel menu a tendina denominato RETINO.

Cliccando sulla lista dei materiali con il tasto destro del mouse appare una lista di tasti di comando descritta di seguito.

Finestra ARCHIVIO TRUTTURE EDILIZIE - Temperature



Finestra ARCHIVIO TRUTTURE EDILIZIE - Glaser



Caso delle strutture finestrate

CARATTERISTICHE TERMOFISICHE

La sezione comprende due campi che riportano la resistenza termica (m^2k/W) e la trasmittanza termica (W/m^2k) della struttura finestrata.

COMPONENTI EDILIZI FINESTRATI

Le superfici vetrate (finestre e lucernai) sono solitamente costituite da un serramento, che può essere singolo o doppio. La scheda COMPONENTI EDILIZI FINESTRATI, che consente l'immissione di tutti i dati necessari al calcolo della resistenza termica e della trasmittanza dei componenti edilizi finestrati, contiene:

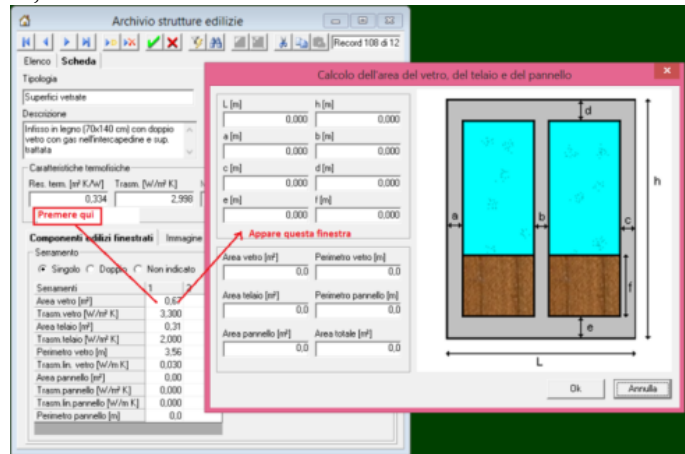
- una selezione iniziale per determinare se il serramento è singolo o doppio;
- due campi che mostrano i risultati di calcolo delle resistenze termiche della intercapedine tra i telai e di quella della tapparella;
- una tabella di input delle caratteristiche del serramento.

La compilazione della tabella (che mostra la seconda colonna attiva solo nel caso in cui si sia selezionata l'opzione DOPPIO nella sezione SERRAMENTO), avviene per clic diretto sulle singole celle.

I dati da inserire sono i seguenti:

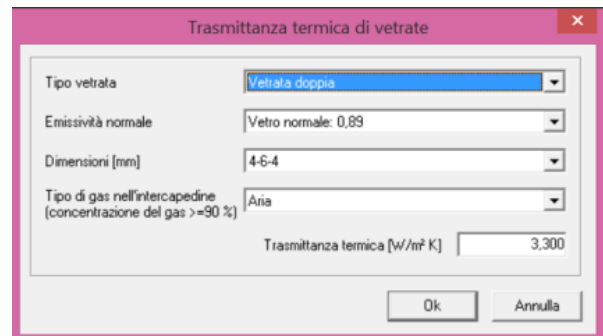
AREA VETRO [m²]

Viene visualizzata una finestra per inserire l'area della superficie vetrata del serramento, espressa in m², oppure premere il tasto calcola per accedere alle seguente finestra di calcolo, dove inserire le dimensioni del serramento.



TRASM. VETRO [W/m²K]

Cliccando sulla casella di input, si apre una finestra di dialogo con dei menu a tendina. Scegliendo il tipo di vetrata (doppia o tripla), l'emissività del vetro (normale o con superficie trattata), le dimensioni in mm delle lastre di vetro, il gas contenuto tra i vetri (aria, argon, ecc.), verrà calcolata la trasmittanza termica della vetrata.

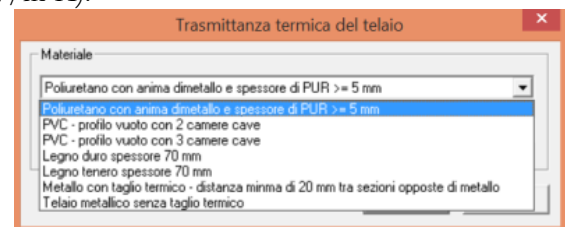


AREA DEL TELAIO

Viene visualizzata una finestra per inserire l'area del telaio. Cliccando su CALCOLA viene visualizzata la finestra, che consente di calcolare automaticamente l'area del telaio, semplicemente compilando tutti i campi di input indicati. Se l'operazione è stata già effettuata per il calcolo dell'area vetro, la casella mostrerà il valore già calcolato.

TRASM. TELAIO

Consente di calcolare la trasmittanza termica del telaio con l'ausilio di una apposita finestra di dialogo. Basta selezionare il materiale di cui è composto il telaio e il valore della sua trasmittanza termica viene restituito all'interno della casella TRASMITTANZA TERMICA (W/m²K).

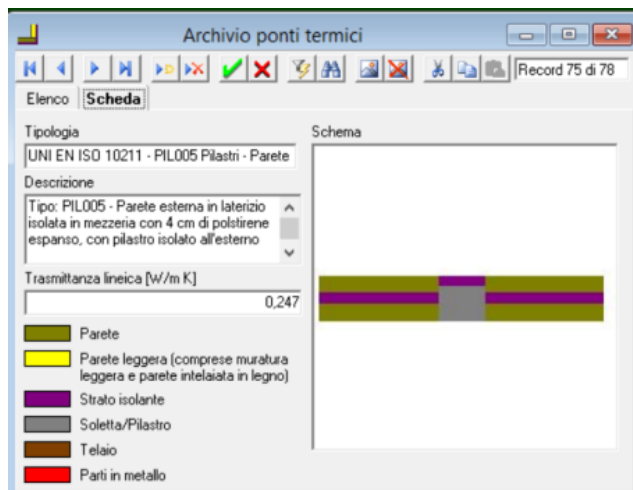


Nelle altre caselle di input vanno inseriti i valori dell'area e della trasmittanza termica del pannello, nel caso l'infisso ne fosse provvisto. Va inserita, inoltre, la trasmittanza termica lineica del ponte termico tra infisso e pannello e il suo perimetro.

3.3 ARCHIVIO PONTI TERMICI

L'archivio PONTI TERMICI consente di consultare e di inserire le caratteristiche dei ponti termici contenuti nella norma UNI EN ISO 10211.

Finestra ARCHIVIO PONTI TERMICI

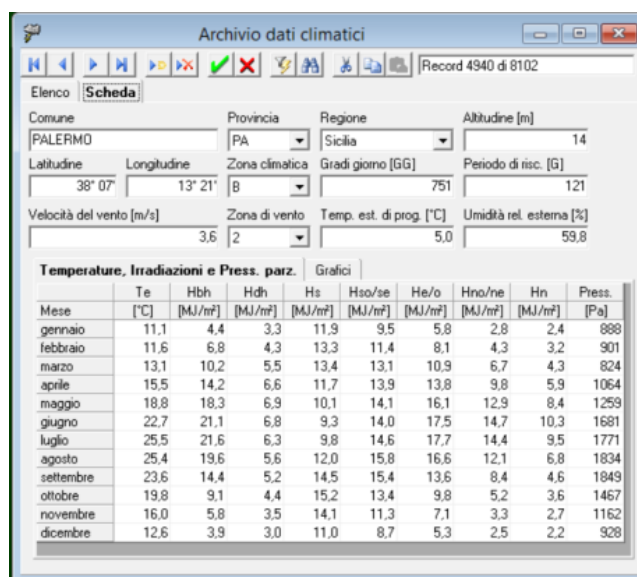


3.4 ARCHIVIO DATI CLIMANTICI

L'archivio DATI CLIMANTICI contiene tutti i dati climatici necessari per il calcolo del fabbisogno termico negli edifici secondo la normativa vigente, che prevede che il calcolo debba essere effettuato non più facendo riferimento a una temperatura esterna di progetto, ma ai valori medi delle grandezze climatiche di ciascun mese del periodo di riscaldamento. *Lex10 Professional*, quindi, contiene un archivio per la gestione di tutti i dati relativi alla posizione e al clima della località di progetto.

Inoltre, poiché i dati riportati dalla norma UNI 10349 si riferiscono soltanto ai capoluoghi di provincia del territorio nazionale, è necessario calcolare tutti i parametri climatici per le altre località del territorio nazionale. L'archivio quindi è stato collegato a un programma nel quale sono stati implementati tutti gli algoritmi indicati per il calcolo dei dati climatici di una qualsiasi località presente sul territorio nazionale.

Finestra ARCHIVIO DATI CLIMANTICI



La finestra ARCHIVIO DATI CLIMANTICI si compone:

- di una toolbar dedicata, per le funzioni di consultazione e gestione del database;
- della sezione ELENCO, nella quale sono riportati in cascata, in ordine alfabetico, tutte le

- località presenti in database;
- della sezione SCHEDE, che riporta i dati dettagliati della località selezionata dalla SEZIONE ELENCO.

La BARRA DEI COMANDI



| | |
|--|---|
| | Richiama il record precedente o successivo a quello visualizzato. All'attivazione del data base viene visualizzato il primo record del database. |
| | Richiama il primo o l'ultimo record dell'archivio. |
| | Elimina il record nel data base cancellando tutti i dati memorizzati al suo interno. |
| | Crea un nuovo record nel data base per l'inserimento di un nuovo materiale. |
| | Memorizza le variazioni effettuate all'interno del database. |
| | Annulla le variazioni effettuate all'interno del database. |
| | Viene visualizzata la finestra FILTRO IN BASE A SELEZIONE, che consente di visualizzare soltanto i record appartenenti a una determinata categoria. La finestra mostra quattro opzioni esclusive: <ul style="list-style-type: none"> - REGIONE – Menu a tendina da cui selezionare la regione di cui si desiderano visualizzare tutti i record. Ad esempio, selezionando SARDEGNA verranno visualizzati tutti i record appartenenti alla Sardegna. - PROVINCIA – Menu a tendina da cui selezionare la sigla della provincia di cui si desiderano visualizzare tutti i record. Ad esempio, selezionando MI verranno visualizzati tutti i record appartenenti alla provincia di Milano. - CAPOLUOGHI – Opzione da selezionare per visualizzare soltanto tutti i record capoluoghi di provincia contenuti nel database. - COMUNE – Funzione di ricerca per parola chiave all'interno del database. Ad esempio, digitando nel campo testo COMUNE il testo “milan” vengono visualizzati soltanto i record che contengono, nel loro nome, tale testo. Una volta eseguito il comando, il programma evidenzia che si tratta di un elenco filtrato e non dell'elenco completo sostituendo il simbolo del fulmine riprodotto nell'icona del comando presente nella toolbar, con una “x” rossa. Per ritornare alla visualizzazione completa, sarà sufficiente cliccare su tale icona, che si ripresenterà nuovamente mostrando il fulmine. |
| | Funzione corrispondente al comando COMUNE del comando FILTRO IN BASE A SELEZIONE sopra descritto. |
| | Consente di tagliare, copiare o incollare i dati da un record all'altro del data base. Se eseguito, il programma richiede comunque una conferma della effettiva volontà di aggiunta di un record, per evitare errori. |

Consultazione dell'archivio

All'apertura della finestra ARCHIVIO DATI CLIMATICI il programma presenta di default la sezione ELENCO attivata. L'elenco dei record contenuti nel database viene riprodotto in forma tabellare. A differenza di altre tabelle già presentate relativamente ad altre sezioni del programma, questa è di sola consultazione, pertanto, cliccando sulle celle verrà unicamente evidenziata la riga cui esse fanno parte. La tabella, per ogni località visualizzata, riassume le caratteristiche fondamentali.

| | |
|---------|--|
| COMUNE | Nome della località. |
| PROV. | Nome della provincia di cui fa parte la località. |
| REGIONE | Nome della regione di cui fa parte la località. |
| ALT. | Altezza sul livello del mare relativa alla località. |

| | |
|------|---|
| ZONA | Zona climatica di cui fa parte la località. |
| GG. | Gradi giorno della località selezionata. |

Consultazione di un record

Cliccando su SCHEDA dopo aver selezionato una località climatica viene visualizzata una scheda di approfondimento ad essa relativa.

La scheda si compone:

- *di una parte superiore* che comprende tutti i dati che individuano le caratteristiche climatiche generali della località di progetto selezionata;
- *di una parte inferiore* che comprende i dati relativi a temperature, irradiazioni e pressione dell'aria, mese per mese, in forma tabellare per l'input e di output grafico.

Per inserire i dati basta posizionare il cursore nei campi e digitare i valori o selezionarli dai menu a tendina.

Per immettere il valore della latitudine o della longitudine occorre digitare i gradi, il punto decimale e poi i primi. I valori al di fuori degli estremi geografici dell'Italia non verranno considerati.

Per inserire i valori delle temperature in tabella occorre cliccare nelle celle e inserire i dati nelle apposite finestre che verranno visualizzate. L'inserimento di valori abnormi genererà un messaggio di errore. Si invita, in ogni caso, il progettista a controllare accuratamente i dati da lui inseriti.

La tabella è composta da nove colonne, che identificano, per ogni mese e per la località selezionata (da sinistra a destra):

- temperatura esterna (T_E);
- valore dell'irradiazione solare giornaliera media diretta sul piano orizzontale (H_{DH});
- valore dell'irradiazione solare giornaliera media diffusa sul piano orizzontale (H_{BH});
- valore dell'irradiazione solare globale sul piano verticale su superficie esposta a sud (H_s);
- valore dell'irradiazione solare globale sul piano verticale su una superficie esposta a sud-ovest o sud-est ($H_{SO/SE}$);
- valore dell'irradiazione solare globale sul piano verticale su una superficie esposta a ovest o est ($H_{E/O}$);
- valore dell'irradiazione solare globale sul piano verticale su una superficie esposta a nord-ovest o nord-est ($H_{NO/NE}$);
- valore dell'irradiazione solare globale sul piano verticale su superficie esposta a nord (H_N);
- valore della pressione dell'aria (Press.).

LOCALITÀ COMPRESSE NEL DATABASE E LIMITI OPERATIVI

Il database si rifà direttamente al D.P.R. 412/93, nel quale è riportato un elenco di 8100 comuni d'Italia, per ognuno dei quali sono indicati la zona climatica, i gradi giorno, latitudine, longitudine e l'altezza sul livello del mare della casa comunale. Il progettista quindi può trovare in questo archivio il valore dei gradi giorno per una casistica ben più vasta di quella contemplata dalla norma UNI 10349, che riporta soltanto i capoluoghi di provincia.

In questo caso bisogna calcolare il valore dei gradi giorno, delle temperature esterne e degli irraggiamenti del comune nel quale si trova l'edificio, in funzione del dislivello altimetrico e della diversa latitudine del comune interessato dal progetto rispetto alla località di riferimento contenuta nella norma UNI 10349. Per maggiori dettagli, e nel caso in cui sia necessario procedere al calcolo dei dati climatici di una località non compresa nell'elenco riportato dalla

norma, si rimanda ai relativi sotto-paragrafi dedicati al menu CALCOLO.

Gli stessi valori espressi nella tabella delle temperature e delle irradiazioni sono poi espressi in forma grafica nella sezione GRAFICI.

| | |
|--------------|--|
| TEMPERATURE | Le temperature medie mensili della località selezionata vengono riportate in un diagramma tridimensionale che presenta sulle ascisse i mesi e sulle ordinate le temperature. La scala delle ordinate viene ridimensionata automaticamente dal programma. |
| IRRADIAZIONI | Le irradiazioni solari mensili della località selezionata vengono riportate in un diagramma che presenta sulle ascisse i mesi e sulle ordinate le irradiazioni, espresse in MJ/m ² . La scala delle ordinate viene ridimensionata automaticamente dal programma e una apposita legenda, situata sulla destra, consente di associare a ogni grafico l'irradiazione cui si riferisce. |

3.5 ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE

L'archivio GENERATORI DI CALORE consente la consultazione e la memorizzazione delle caratteristiche tecniche dei generatori di calore. Il database contiene diversi generatori presenti sul mercato italiano. Tutti i dati vanno inseriti manualmente riportando i valori forniti dalle case costruttrici; è anche possibile inserire una fotografia del generatore posizionando il puntatore del mouse all'interno del riquadro IMMAGINE, cliccando con il tasto di destra del mouse e utilizzando l'opzione CARICA IMMAGINE DA FILE.

Finestra ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE

Archivio generatori di calore

Record 1 di 43

Elenco Scheda

Marca
AR RISCALDAMENTO SPA

Modello
EuroKessel M24 ST

Tipologia
Generatore a combustione

Potenza utile nominale [kW]
23,7

Potenza degli ausiliari elettrici [kW]
0,14

Fluido termovettore
Acqua

Rend. termico al 100% della potenza u.n.
0,928

Rend. termico al 30% della potenza u.n.
0,903

Perdite al camino con bruciatore spento [%]
0,0

Perdite al camino con bruciatore funz. [%]
0,0

Tipologia caldaia
Standard

Combustibile
Metano

Perdite verso l'amb. attraverso l'involucro [%]
0,0

Temperatura fluido [°C]
0,0

Tipologia generazione
A camera stagna tipo C per impianti autonomi *** (3 stelle)

Immagine

4 LA FINESTRA PRINCIPALE E I SOTTOMENU

4.1 FINESTRA PRINCIPALE DEL PROGRAMMA

Il comando FILE > NUOVO PROGETTO per i nuovi progetti e il comando FILE > APRI consentono l'apertura dalla principale finestra di dialogo di *Lex10 Professional*, relativa ai dati generali dell'edificio e dell'impianto di riscaldamento.

La finestra è suddivisa in quattro schede:

- **DATI GENERALI**
- **EDIFICIO**
- **IMPIANTI**
- **ENERGIE RINNOVABILI**
- **APE**

Finestra DATI GENERALI

| Coefficienti di conversione in energia primaria | |
|---|------|
| Combustibili fossili | |
| fp.ren | 0,00 |
| fp.reen | 1,05 |
| fp.tot | 1,05 |
| Energia elettrica da rete | |
| fp.ren | 0,47 |
| fp.reen | 1,95 |
| fp.tot | 2,42 |

5 SCHEDA DATI GENERALI

La scheda DATI GENERALI contiene tre campi testo non obbligatori; i testi eventualmente inseriti verranno riportati nella relazione.

| | |
|--|--|
| DESCRIZIONE DEL PROGETTO | Inserire una breve descrizione del progetto. |
| SITO IN | Inserire la descrizione della ubicazione dell'immobile o del terreno su cui sarà edificato l'immobile con i relativi dati catastali. |
| AMBITO DI INTERVENTO | Menu a tendina in cui inserire la tipologia dell'intervento edilizio. |
| COMMITTENTE | Inserire il nome del committente. |
| INDIRIZZO, TELEFONO PROGETTISTA | E' possibile inserire l'indirizzo, il numero di telefono e mail del proprietario |
| DIRETTORE DEGLI IMPIANTI TERMICI E DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELL'EDIFICIO | Inserire il nome del progettista e/o del direttore dei lavori degli impianti termici e dell'isolamento termico. |
| LINEE GUIDA UTILIZZATE | Il programma consente di redigere l'APE e le verifiche in conformità sia al D.M. del 26/06/2009 (in vigore fino al 1/10/2015), sia in conformità al Decreto del 26/06/2015, in vigore dal 1/10/2015. <i>Pertanto, il programma consente anche di effettuare tutti i calcoli e le verifiche, anche nel caso in cui il progettista abbia necessità di operare con un arco temporale antecedente l'entrata in vigore del nuovo Decreto del 26/06/2015.</i> |
| COEFFICIENTI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA | Il programma contiene i valori di default per i fattori di conversione in energia primaria, non rinnovabile, rinnovabile e globale. |

Finestra DATI GENERALI

6 SCHEDA EDIFICIO

La scheda EDIFICIO è relativa alla descrizione dell'edificio ed è a sua volta suddivisa in tre sezioni:

- DATI GENERALI
- LOCALITÀ
- DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI

6.1 DATI GENERALI

Nella sezione DATI GENERALI della sezione EDIFICIO vanno inseriti alcuni dati relativi alle dimensioni dell'edificio, alla ubicazione, i dati catastali e, nei casi previsti dal DM 26/09/2009 (fino al 1/10/2015), i dati delle unità immobiliari che lo compongono, ai fini della ripartizione del fabbisogno di energia primaria sulla base delle tabelle millesimali.

Scheda Dati Generali della finestra EDIFICIO

| | |
|---|---|
| DESCRIZIONE | Campo testo in cui inserire una breve descrizione dell'edificio in esame |
| VOLUME LORDO RISCALDATO | Campo numerico obbligatorio in cui inserire il volume lordo [m ³] riscaldato dall'impianto termico. In caso di impianto centralizzato occorre inserire il volume dell'intero edificio, mentre nel caso di un impianto autonomo occorre inserire il volume dell'unità abitativa da esso riscaldata |
| SUPERFICIE UTILE | Inserire la sommatoria di tutte le superfici calpestabili dei locali riscaldati |
| CATEGORIA [D.P.R. N. 412/93] | Menu a tendina da cui selezionare la categoria cui appartiene l'edificio di progetto, secondo la classificazione del D.P.R. 412/93 |
| NUMERO DEI PIANI | Campo numerico obbligatorio in cui inserire il numero dei piani riscaldati dell'edificio. Il valore di default è 1 |
| SUPERFICIE TOTALE UTILE DEL PAVIMENTO [m ²] | Campo numerico in cui inserire la sommatoria di tutte le superfici calpestabili dei locali riscaldati |
| INDIRIZZO, NUMERO CIVICO, INTERNO | Inserire i dati identificativi dell'edificio; verranno riportati nell'APE. |
| CATASTO COMUNE DI, FOGLIO, PARTICELLA, SUB | Inserire i dati catastali dell'edificio; verranno riportati nell'APE. |
| DESCRIZIONE DELL'UNITA' IMMOBILIARE | Inserire la descrizione dell'unità immobiliare |
| SUPERFICIE UTILE | Inserire la superficie utile dell'unità immobiliare in m ² |
| VOLUME | Inserire il volume dell'unità immobiliare in m ³ |

| | |
|---|--|
| MILLESIMI RELATIVI AL SERVIZIO DI RISCALDAMENTO | Indicare i millesimi relativi al servizio di riscaldamento dell'unità immobiliare presa in considerazione per redigere l'APE |
| MILLESIMI RELATIVI ALLA PRODUZIONE DI ACS | Indicare i millesimi relativi al servizio di produzione dell'acqua calda sanitaria dell'unità immobiliare presa in considerazione per redigere l'APE |

ATTENZIONE

Il nuovo Decreto del 26/06/2015, non prevede l'utilizzo delle tabelle millesimali per il riscaldamento per la determinazione del fabbisogno energetico convenzionale delle unità abitative che fanno parte di edifici multipiano alimentati da un unico impianto di riscaldamento. In questo caso, quindi, bisognerà schematizzare l'edificio costituito da tante zone termiche quante sono gli appartamenti che lo compongono. Il programma provvederà in automatico a calcolare l'Indice di Prestazione Energetica dell'appartamento sulla base del fabbisogno di energia primaria e della superficie utile della corrispondente zona termica, che lo descrive.

La procedura, purtroppo, è molto più onerosa in termini di tempo di quella consentita dal DM del 26/06/2009, in quanto l'edificio dovrà essere suddiviso in più zone termiche e le superfici disperdenti ed i ponti termici, che prima potevano essere misurati complessivamente per le varie esposizioni, devono essere suddivisi nelle varie porzioni afferenti a ciascun appartamento.

6.2 LOCALITA'

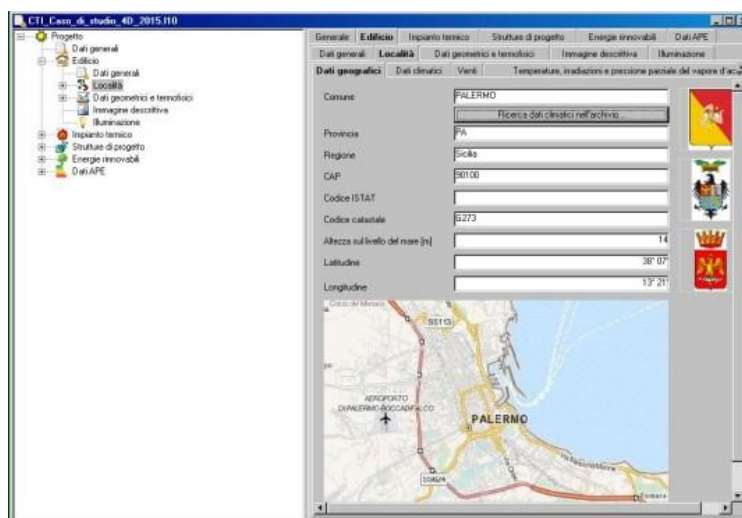
La scheda LOCALITÀ si riferisce ai dati geografici e climatici della località di progetto, ed è a sua volta suddivisa in quattro schede secondarie:

- DATI GEOGRAFICI
- DATI CLIMATICI
- VENTI
- TEMPERATURE E IRRADIAZIONI.

DATI GEOGRAFICI

La sezione consente di richiamare la località di progetto dall'archivio dati climatici del programma e di inserire automaticamente i relativi dati geografici e climatici. Una volta caricata la località, i dati verranno visualizzati all'interno di questa e delle altre sezioni della scheda (DATI CLIMATICI, VENTI, TEMPERATURE e IRRADIAZIONI).

Scheda Dati Generali
Tab Località



COMUNE

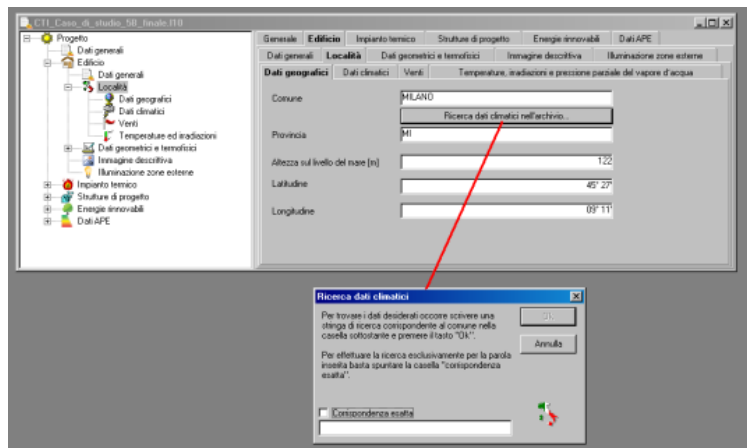
Campo testo nel quale viene riportato il nome della località di

progetto

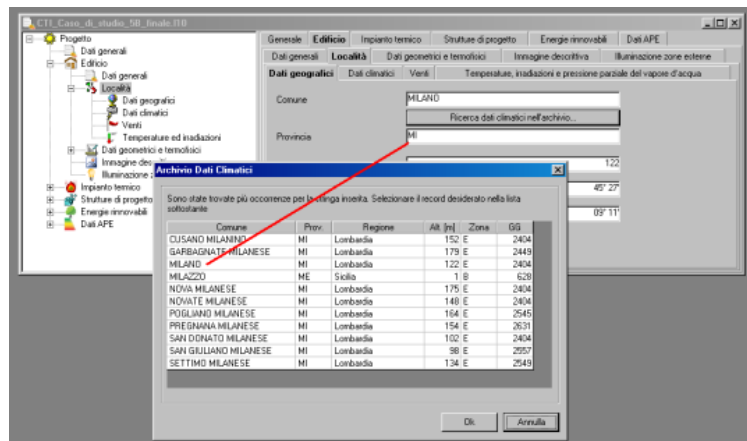
RICERCA DATI CLIMATICI
NELL'ARCHIVIO

Cliccando su RICERCA DATI CLIMATICI NELL'ARCHIVIO viene visualizzata la finestra corrispondente. Consente di ricercare il nome nell'archivio delle località italiane contenuto nel programma. Occorre inserire una stringa di ricerca e successivamente, se vengono trovati più comuni, selezionare quello richiesto.

Sezione DATI GEOGRAFICI
e finestra RICERCA DATI
CLIMATICI



Visualizzazione di risultati
multipli per la ricerca
effettuata



CODICE ISTAT

Il codice ISTAT è attribuito dall'Istituto nazionale di statistica a ogni comune del territorio italiano, allo scopo di identificarlo univocamente. È composto da sei cifre: le prime tre identificano la provincia di appartenenza, le altre tre il singolo comune.

CODICE CATASTALE

Inserire il codice catastale o codice catasto. Questo è stato istituito allo scopo di rendere possibile l'espressione in forma abbreviata ed univoca delle denominazioni dei Comuni d'Italia ad uso catastale.

ALTEZZA S.L.M.

Campo non modificabile nel quale viene automaticamente riportata, una volta caricata la località di progetto, la relativa altezza sul livello del mare.

LATITUDINE

Campo non modificabile nel quale viene automaticamente riportata, una volta caricata la località di progetto, la relativa latitudine.

LONGITUDINE

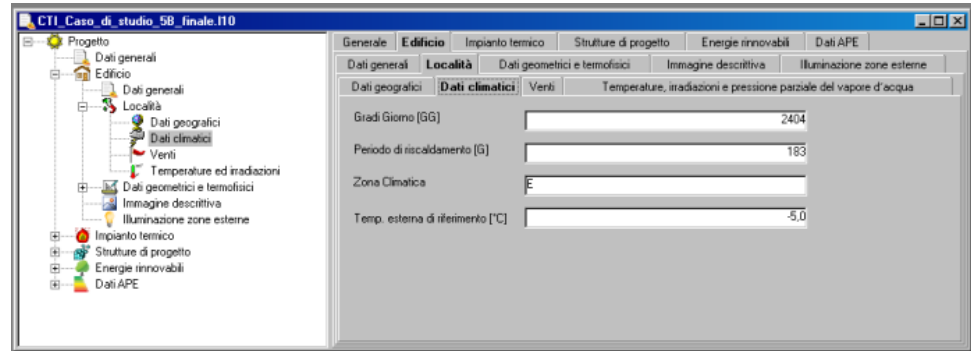
Campo non modificabile nel quale viene automaticamente riportata, una volta caricata la località di progetto, la relativa longitudine.

AVVERTENZA

Nel caso in cui la località di progetto non sia tra quelle già memorizzate nell'archivio, l'utente potrà inserire manualmente la località e i relativi dati nell'archivio memorizzando il nuovo record con un numero di codice (per maggiori dettagli si rimanda al capitolo relativo alla gestione degli archivi). Una volta memorizzato il record per qualsiasi altro progetto da realizzare

nella località memorizzata, i dati potranno essere richiamati in modo automatico.

La sezione richiama automaticamente i dati climatici della località selezionata nella scheda DATI GEOGRAFICI.



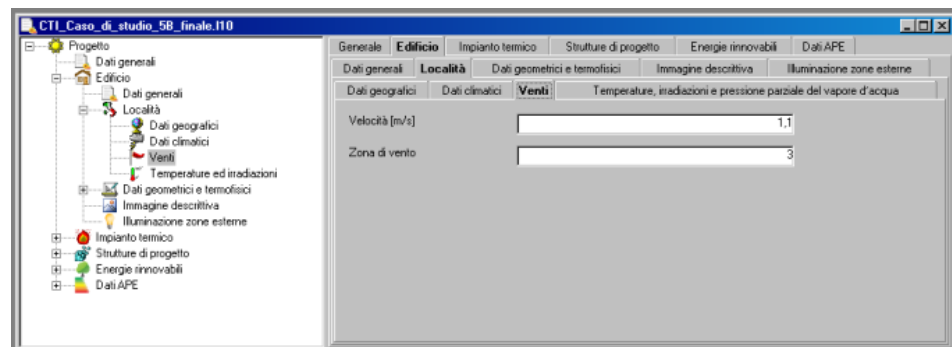
Sezione DATI CLIMATICI

| | |
|------------------------------------|---|
| GRADI GIORNO | Valore dei gradi giorno del Comune selezionato, come indicato [GG] nel D.P.R. n. 412/93 e successive modifiche ed integrazioni. |
| PERIODO DI RISCALDAMENTO | Durata convenzionale del periodo di riscaldamento del Comune selezionato come indicato nel D.P.R. n. 412/93 |
| ZONA CLIMATICA | Zona climatica a cui appartiene il Comune selezionato |
| TEMPERATURA ESTERNA DI RIFERIMENTO | Temperatura minima di riferimento del Comune selezionato, utilizzata per il calcolo degli impianti di climatizzazione invernale |

VENTI

La sezione richiama automaticamente i dati del vento della località selezionata nella scheda DATI GEOGRAFICI, indicati dalla norma UNI 10349, che saranno utilizzati nelle procedure di calcolo.

Sezione VENTI



| | |
|---------------|--|
| VELOCITÀ | Velocità media del vento in metri/secondo nella località di progetto |
| ZONA DI VENTO | Categoria della norma UNI 10349 |

TEMPERATURE E IRRADIAZIONI

La sezione richiama automaticamente, nella scheda DATI GEOGRAFICI, i dati delle

temperature medie mensili e dell'irraggiamento solare medio mensile della località selezionata. I dati sono riportati sotto forma di tabelle e sono tratti dalla norma UNI 10349.

Legenda delle abbreviazioni riportate nella tabella:

| | | |
|---------------|--|---------------------|
| <i>te</i> | Temperatura media mensile dell'aria | [°C] |
| <i>Hdb</i> | Irradiazione diretta su superficie orizzontale | [MJ]/m ² |
| <i>Hbb</i> | Irradiazione diffusa su superficie orizzontale | [MJ]/m ² |
| <i>Hs</i> | Irradiazione su superficie verticale esposta a sud | [MJ]/m ² |
| <i>Hso/se</i> | Irradiazione su superficie verticale esposta a SO-SE | [MJ]/m ² |
| <i>He/o</i> | Irradiazione su superficie verticale esposta a est/ovest | [MJ]/m ² |
| <i>Hno/ne</i> | Irradiazione su superficie verticale esposta a NO-NE | [MJ]/m ² |
| <i>Hn</i> | Irradiazione su superficie verticale esposta a nord | [MJ]/m ² |

Sezione
TEMPERATURE ED
IRRADIAZIONI

| Mese | Dati climatici | | Temperature, irradiazioni e pressione parziale del vapore d'acqua | | | | | | |
|-----------|----------------|--------------------------|---|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|
| | Te [°C] | Hdb [MJ/m ²] | Hbb [MJ/m ²] | Hs [MJ/m ²] | Hso/se [MJ/m ²] | He/o [MJ/m ²] | Hno/ne [MJ/m ²] | Hn [MJ/m ²] | Pv.a [Pa] |
| gennaio | 1,7 | 1,5 | 2,3 | 6,0 | 4,8 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 590 |
| febbraio | 4,2 | 3,2 | 3,5 | 9,7 | 7,3 | 5,1 | 2,9 | 2,4 | 645 |
| marzo | 9,2 | 6,5 | 5,1 | 11,2 | 10,6 | 8,5 | 5,3 | 3,7 | 943 |
| aprile | 14,0 | 9,8 | 6,7 | 10,9 | 12,1 | 11,4 | 8,2 | 5,4 | 1163 |
| maggio | 17,9 | 12,1 | 7,9 | 10,0 | 12,3 | 13,2 | 10,7 | 7,8 | 1326 |
| giugno | 22,5 | 13,9 | 8,3 | 9,8 | 12,5 | 14,4 | 12,2 | 9,4 | 1840 |
| luglio | 25,1 | 16,5 | 7,5 | 10,8 | 14,0 | 15,8 | 12,9 | 9,2 | 1736 |
| agosto | 24,1 | 12,5 | 6,9 | 11,3 | 13,3 | 13,2 | 9,8 | 6,4 | 2012 |
| settembre | 20,4 | 8,4 | 5,6 | 11,8 | 11,8 | 10,1 | 6,5 | 4,2 | 1921 |
| ottobre | 14,0 | 4,5 | 3,9 | 10,3 | 8,9 | 6,4 | 3,6 | 2,8 | 1412 |
| novembre | 7,9 | 1,9 | 2,5 | 6,7 | 5,4 | 3,4 | 1,9 | 1,7 | 958 |
| dicembre | 3,1 | 1,3 | 2,0 | 5,4 | 4,3 | 2,6 | 1,4 | 1,3 | 671 |

6.3 STRUTTURE DI PROGETTO

La scheda STRUTTURE DI PROGETTO contiene gli elenchi delle strutture disperdenti e dei ponti termici che costituiscono l'involucro edilizio soggetto alle verifiche previste della normativa vigente. Questa sezione è composta a sua volta da due tabelle (STRUTTURE EDILIZIE e PONTI TERMICI) che riportano, appunto, gli elenchi delle strutture edilizie e dei ponti termici del progetto in esame.

Finestra STRUTTURE DI PROGETTO

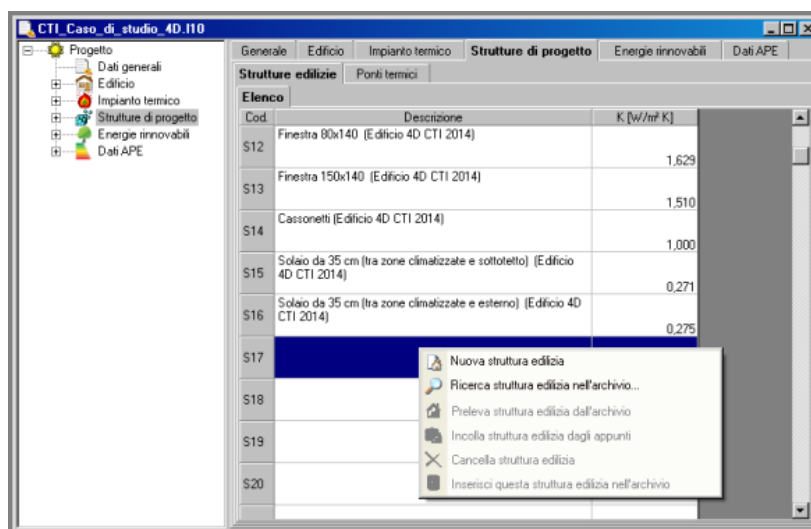
| Cod | Descrizione | K [w/m ² K] |
|-----|---|------------------------|
| S1 | Parete esterna 40 cm (esempio CTI 58) | 0,297 |
| S2 | Parete interna 15 cm (esempio CTI 58) | 1,842 |
| S3 | Parete interna 10 cm (esempio CTI 58) | 2,047 |
| S4 | Pavimento su terreno 35 cm (Esempio CTI) | 0,304 |
| S5 | Solaio da 35 cm (Esempio CTI 58) | 0,266 |
| S6 | Copertura su esterno 35 cm (Esempio CTI 58) | 0,292 |
| S7 | Finestra 150x150 con doppi vetri normali e telaio in metallo con taglio termico e senza tapparelle (E.dificio 58 - CTI) | 3,156 |
| S8 | Finestra 150x240 con doppi vetri normali e telaio in metallo con taglio termico e senza tapparelle (E.dificio 58 - CTI) | 3,130 |
| S9 | Finestra 80x80 con doppi vetri normali e telaio in metallo con taglio termico e senza tapparelle (E.dificio 58 - CTI) | 3,094 |
| S10 | | |
| S11 | | |
| S12 | | |

Per inserire una struttura è sufficiente cliccare all'interno di una cella vuota con il tasto destro del mouse; verrà visualizzato un elenco di comandi:

Crea un nuovo record di database nel quale inserire manualmente i dati termo-fisici della struttura edilizia.

| | |
|---|--|
| RICERCA NUOVA STRUTTURA EDILIZIA NELL'ARCHIVIO | Consente di ricercare una struttura nell'archivio strutture edilizie attraverso l'immissione di una parola chiave in una apposita finestra di dialogo. |
| PRELEVA STRUTTURA EDILIZIA DALL'ARCHIVIO | Se è aperta la finestra dell'Archivio strutture edilizie ed è stata selezionata una particolare struttura, utilizzando questo comando si possono importare automaticamente tutti i dati di quest'ultima nella lista "Strutture di progetto". |
| CANCELLA STRUTTURA EDILIZIA | Consente di cancellare la struttura edilizia dall'elenco delle "strutture di progetto". |
| INSERISCI QUESTA STRUTTURA EDILIZIA NELL'ARCHIVIO | Consente di esportare i dati della struttura selezionata nella lista delle "strutture di progetto" nell'"Archivio Strutture". |

Scheda Strutture di progetto



SUGGERIMENTO

Questa funzione, che inserisce in modo automatico una struttura degli archivi nel file di progetto, consente anche di sostituire, con un solo comando, tutte le strutture uguali costituenti l'involucro edilizio.

Infatti basterà sostituire una struttura dell'elenco con una nuova (ad esempio quella relativa al codice S2) perché il programma applichi la sostituzione in tutte quelle strutture dell'edificio che richiavano lo stesso numero di codice.

6.4 DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI

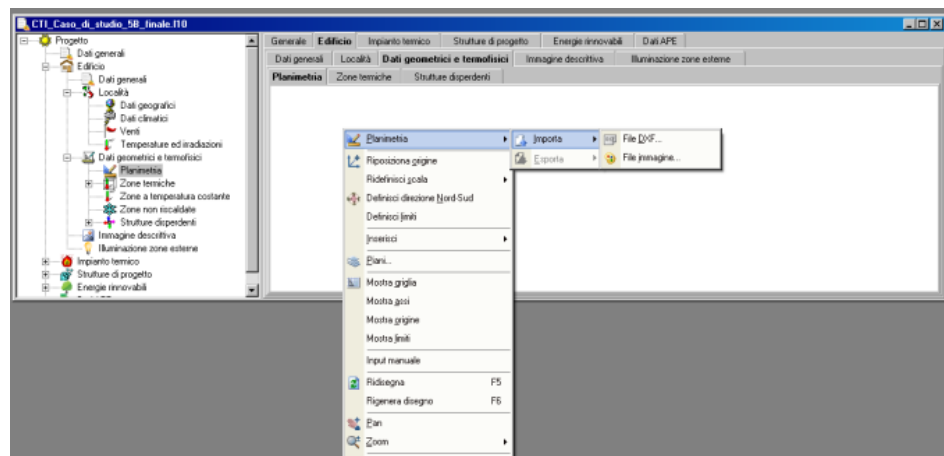
La sezione DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI include tutti i dati relativi alle superfici delle zone termiche e delle strutture disperdenti dell'edificio di progetto, oltre alla sua planimetria. La scheda è a sua volta suddivisa in tre sezioni:

- PLANIMETRIA, per il caricamento di un disegno in formato DXF o bitmap;
- ZONE TERMICHE, per l'inserimento dei dati relativi agli spazi dell'involucro edilizio riscaldato, caratterizzati da una temperatura uniforme;
- STRUTTURE DISPERDENTI, per l'inserimento delle tipologie di strutture disperdenti che costituiscono l'edificio, inteso come "volume riscaldato da un unico impianto termico".

PLANIMETRIA

Selezionando la sezione PLANIMETRIA vengono attivati i comandi:

- FILE > PLANIMETRIA > IMPORTA > FILE DXF...
- FILE > PLANIMETRIA > IMPORTA > FILE IMMAGINE...



Sezione PLANIMETRIA
 Importa file DXF

Il programma infatti accetta l'importazione della planimetria in formato vettoriale dxf (realizzato da un cad) o nei più comuni formati bitmap (bmp, wmf, gif, jpg). Eseguendo uno dei due comandi verrà attivata una finestra di dialogo per la scelta del nome del file da importare. Se si effettua l'importazione di un file dxf, il programma riconoscerà automaticamente le superfici di progetto, e per questo richiederà le seguenti informazioni:

- scala del disegno;
- altezza delle strutture disperdenti.

In tal modo verranno quindi caricate correttamente tutte le informazioni geometriche contenute nel file dxf.

I dati verranno utilizzati per compilare le tabelle del programma con i dati dell'edificio (volume, zone termiche, strutture disperdenti con i dati relativi: superficie, orientamento, adiacenza).

ZONE TERMICHE

La sezione contiene le tabelle relative alle temperature di progetto di ogni zona termica dell'edificio. Lex10 Professional consente di distinguere ben 100 zone all'interno dell'edificio, per ognuna delle seguenti categorie:

- **TERMICHE**, ovvero le zone racchiuse dall'involucro edilizio e riscaldate a una temperatura uniforme, come ad esempio, negli edifici residenziali, l'insieme dei locali di un appartamento;
- **NON RISCALDATE**, ovvero le zone dell'edificio non riscaldate dall'impianto termico, come ad esempio il corpo scala o una cantina;
- **A TEMPERATURA COSTANTE**, ovvero le zone dell'edificio riscaldate ma con una temperatura diversa delle altre zone, a causa di fattori specifici, quali la presenza di una attività che necessita del mantenimento di una particolare temperatura all'interno dei locali.

I dati dovranno essere inseriti direttamente nella tabella, per ciascuna colonna che identifica una zona termica, effettuando un clic con il mouse sopra le celle che identificano una delle grandezze descritte nelle righe della prima colonna: TEMP. ESTERNA, AREA INTERNA TOT., N. RIC ARIA EST., ecc.).

Dati geometrici e termofisici
Tab Zone Termiche

| Zone termiche | Zone a temperatura costante | | | | | 5 |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Temperatura riscaldamento [°C] | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Volume interno [m³] | 216,5 | 91,9 | 24,7 | 12,3 | 28,2 | 28,2 |
| Volume lordo [m³] | 240,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Superficie utile [m²] | 65,6 | 13,2 | 7,5 | 3,7 | 6,6 | 6,6 |
| Superficie disperdente interna [m²] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Numero ricambi d'aria [1/h] | 0,432 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,828 |
| Capacità termica [MJ/hf K] | Calcolata | Calcolata | Calcolata | Calcolata | Calcolata | Calcolata |
| Rendimento di emissione | Calcolato | Calcolato | Calcolato | Calcolato | Calcolato | Calcolato |
| Rendimento di regolazione | 0,970 | 0,970 | 0,970 | 0,970 | 0,970 | 0,970 |
| Note descrittive | contabilità, logistica, eventi | | Vano scala riscaldato | Piano terra: Servizi/generali | Piano terra: Arredagno | Piano Segreteria |
| Temperatura raffrescamento [°C] | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 |
| Pot. elettrica illuminazione [w] | 728,2 | 110,2 | 62,4 | 31,0 | 95,0 | 95,0 |

Poiché l’inserimento dei dati di questa sezione è particolarmente articolato, per i dettagli della procedura si rimanda al capitolo 5, paragrafo *Inserire i dati termofisici*.

STRUTTURE DISPERDENTI

Una descrizione approfondita di questa sezione del programma è contenuta nel capitolo 5.

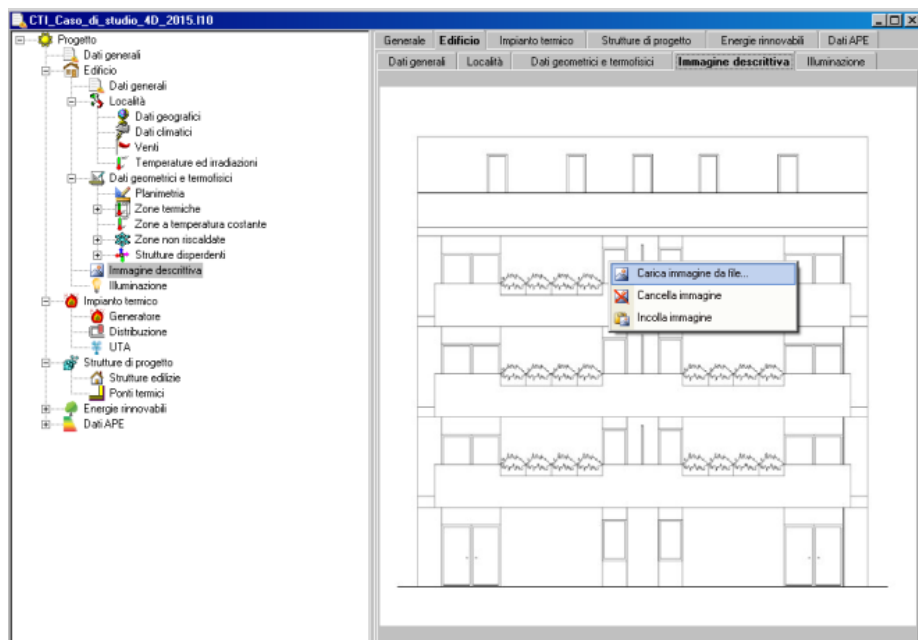
Dati geometrici e termofisici
Strutture disperdenti

| Strutture edificio | Punti termici | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Codice | 57 | 57 | 57 | 61 | 61 | 62 | 64 | 66 | 66 | 61 |
| Zona | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 |
| Superficie [m²] | 4,5 | 6,8 | 4,5 | 12,4 | 35,5 | 100,3 | 85,6 | 34,6 | 31,0 | 12,4 |
| Trasmittanza [W/m²K] | 3,156 | 3,156 | 3,156 | 0,297 | 0,297 | 1,842 | 0,304 | 0,292 | 0,292 | 0,297 |
| Esposizione | S | O | N | S | O | | | SE | | N |
| Adiacente con | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | interno | esterno | esterno | esterno | esterno |
| Area equivalente [m²] | 0,97 | 1,79 | 2,46 | 0,04 | 0,13 | | | 0,19 | | 0,04 |
| Note descrittive | 0x150 a Sud -150 a Ovest -150 a Nord -40 cm a Sud -3 cm a Ovest -ritena 15 cm -to su terreno -verso esterno - di interpiano 50 cm a Nord -90x1 | | | | | | | | | |

4.4.4 IMMAGINE DESCRITTIVA

In questa sezione è possibile inserire una immagine che verrà poi inserita nell’Attestato di Prestazione Energetica. Per inserire, cancellare o incollare l’immagine, basta posizionare il cursore del mouse sulla finestra di dialogo e effettuare un click con il tasto di destra.

Immagine descrittiva



7 SCHEDA IMPIANTI

La sezione IMPIANTI comprende tutti i dati relativi ai Servizi energetici:

- Riscaldamento H;
- Raffrescamento C;
- Acqua calda sanitaria W;
- Ventilazione V;
- Illuminazione;
- Trasporto di persone o cose.

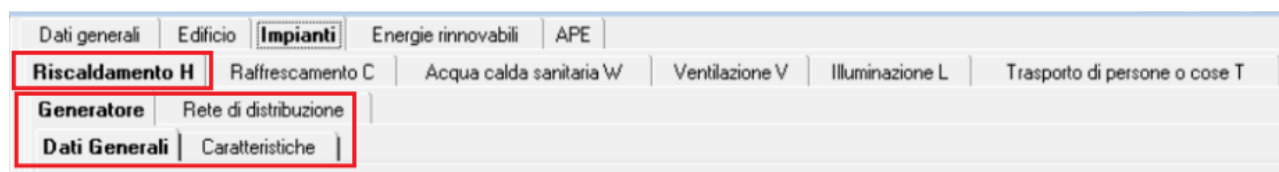


Figura 7.1 - Menu Impianti

7.1 RISCALDAMENTO H

La sezione RISCALDAMENTO H consente l'inserimento dei dati riguardanti gli impianti di riscaldamento ed è suddivisa nelle seguenti sottosezioni:

- Generatore;
- Rete di distribuzione.



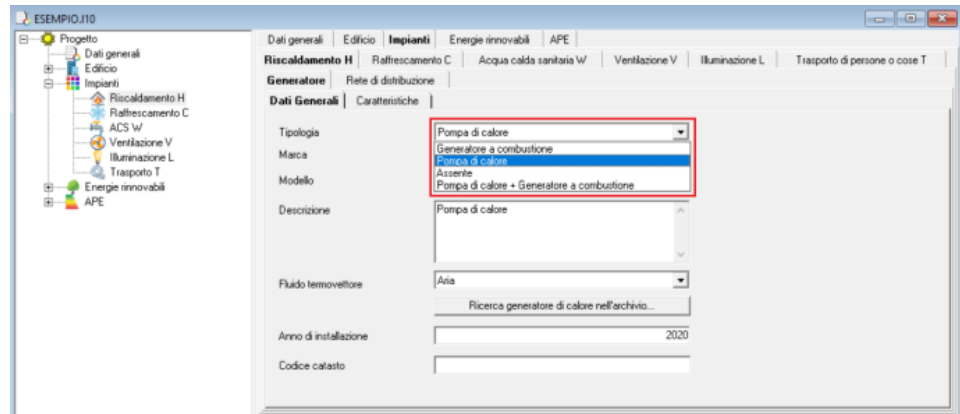
7.1.1 GENERATORE

DATI GENERALI

La scheda DATI GENERALI contiene i campi descritti di seguito.

- MARCA : Inserire il nome della casa costruttrice del generatore di calore.
- MODELLO: Inserire il modello della casa costruttrice del generatore di calore.
- DESCRIZIONE: Inserire una descrizione sintetica del generatore di calore dell'impianto.
- TIPOLOGIA: Consente di scegliere tra due opzioni per definire la tipologia dell'impianto di riscaldamento: generatore a combustione, pompa di calore, pompa di calore + generatore a combustione;
- FLUIDO: Consente di scegliere tra due opzioni per definire la tipologia del fluido termovettore: termovettore acqua e aria;
- ANNO DI INSTALLAZIONE: inserire l'anno di installazione del generatore di calore.
- CODICE CATASTO: inserire il numero di iscrizione del generatore di calore al Catasto regionale degli impianti termici.

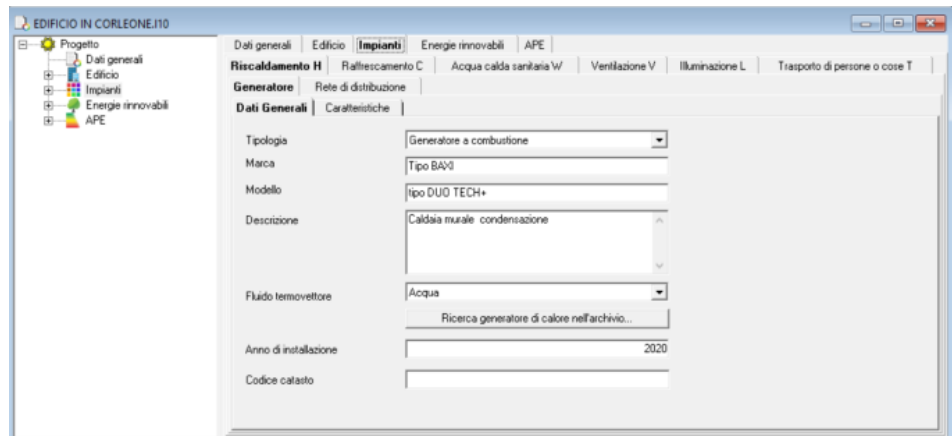
Impianti – Riscaldamento
H – Generatore – Dati
Generali - **Tipologia**



7.1.2 GENERATORE A COMBUSTIONE

La scheda GENERATORE A COMBUSTIONE contiene, oltre ai campi di input già descritti nel precedente paragrafo, i seguenti:

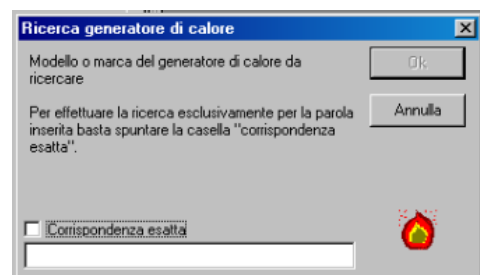
Impianti – Riscaldamento
H – Generatore – Dati
Generali



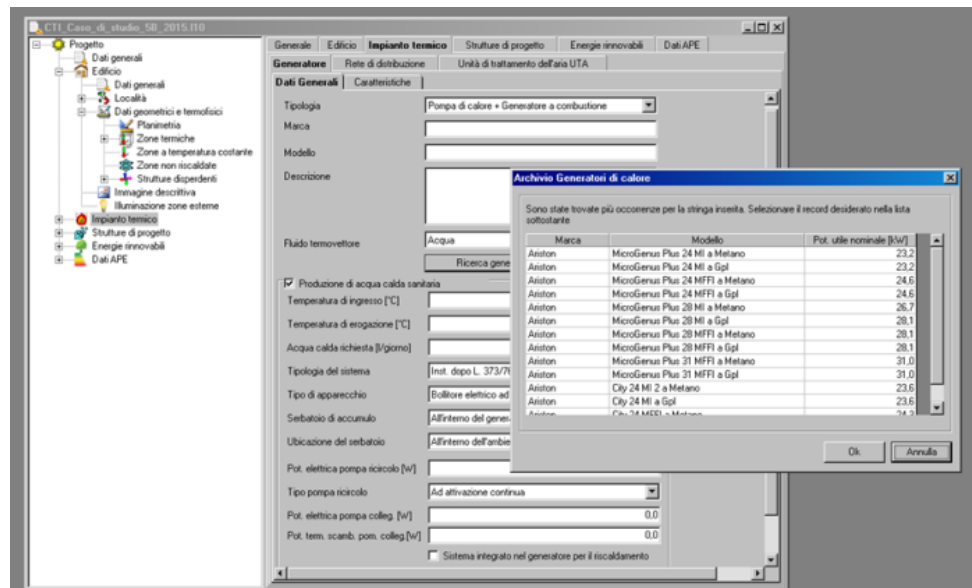
RICERCA GENERATORE DI CALORE NELL'ARCHIVIO

Comando che consente la ricerca nell'ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE attraverso l'immissione di una parola chiave.

Impianti – Riscaldamento H –
Generatore - Dati generali



Impianti –
Riscaldamento H
– Generatore -
Dati generali



L'utente può anche inserire, in modo automatico, i dati di un generatore di calore presente nell'ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE. Basta aprire la finestra di dialogo dell'ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE, posizionare il puntatore sulla scritta MARCA o MODELLO della finestra DATI GENERALI e cliccare con il tasto destro del mouse. Viene visualizzato un menu a tendina con i seguenti comandi:

- RICERCA GENERATORE DI CALORE NELL'ARCHIVIO
- PRELEVA GENERATORE DI CALORE NELL'ARCHIVIO
- INCOLLA GENERATORE DI CALORE NEGLI APPUNTI
- CANCELLA GENERATORE DI CALORE.

RICERCA GENERATORE DI CALORE NELL'ARCHIVIO

Opzione che consente di ricercare il modello di un generatore di calore nell'archivio. Basta inserire una parola chiave, ad esempio una parte del nome del modello del generatore, e verrà visualizzata un elenco con i generatori che contengono nella propria denominazione la parola chiave indicata nella figura che raffigura la finestra ARCHIVIO GENERATORI DI CALORE.

PRELEVA GENERATORE DI CALORE NELL'ARCHIVIO

Memorizza nel file di progetto tutti i dati del generatore di calore presente nell'archivio visualizzato al momento dell'attivazione del comando.

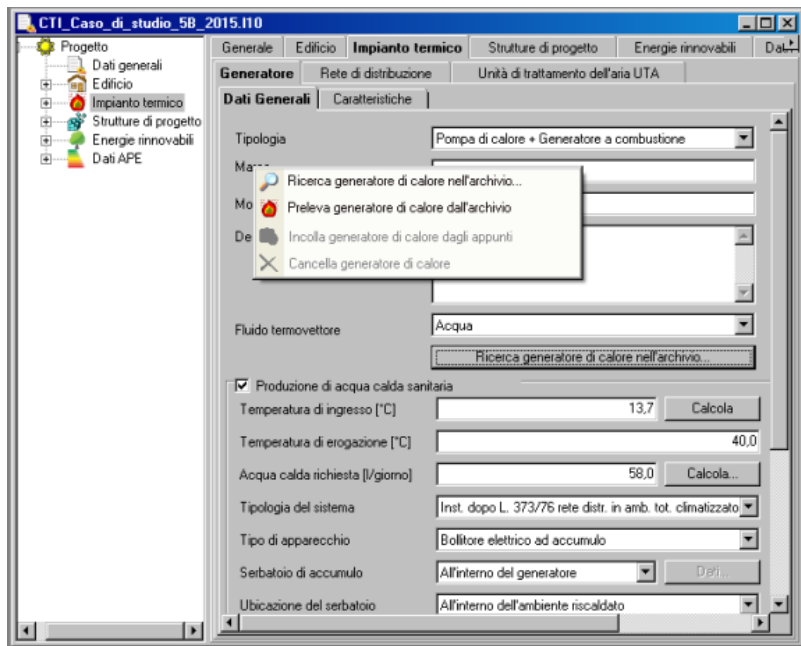
INCOLLA GENERATORE DI CALORE DAGLI APPUNTI

Dopo aver copiato negli appunti i dati di un generatore di calore presente nell'archivio con il comando COPIA, li memorizza nel file di progetto.

CANCELLA GENERATORE DI CALORE

Cancella tutti i dati del generatore di calore dal file di progetto.

Impianto termico
 Generatore
 Ricerca generatore di calore
 nell'archivio



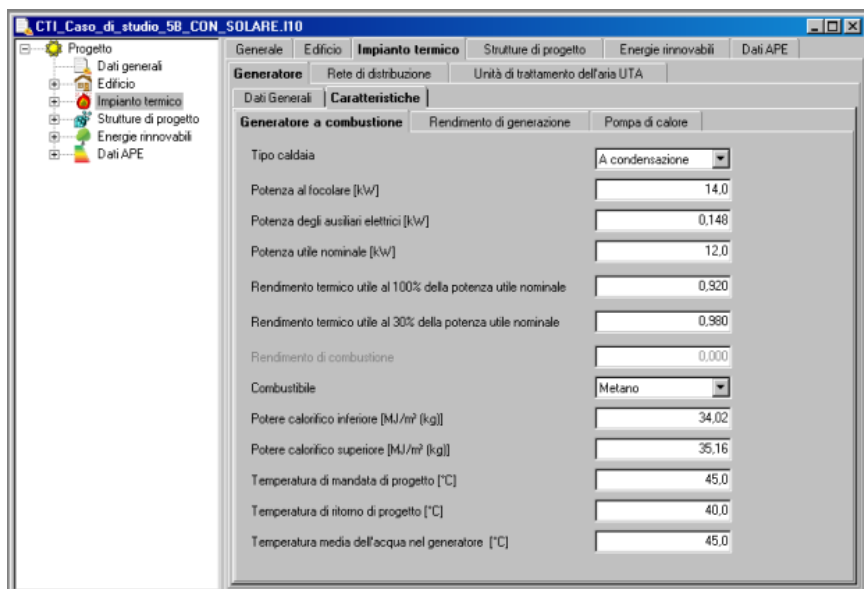
CARATTERISTICHE

La sezione *Caratteristiche* dell'Impianto termico contiene due categorie di generatori di calore:

- GENERATORE A COMBUSTIONE
- POMPA DI CALORE

Il software consente, quindi, il calcolo di impianti con solo generatore a combustione, con sola pompa di calore o misti (generatore a combustione + pompa di calore), in conformità alle norme UNI TS 11300, parti 1, 2, 3 e 4.

Impianto termico
 Generatore
 Caratteristiche
 Generatore a combustione



Se nella sezione DATI GENERALI si è selezionata l'opzione di impianto GENERATORE A COMBUSTIONE, la sezione CARATTERISTICHE sarà suddivisa in due sezioni:

- GENERATORE A COMBUSTIONE
- RENDIMENTO DI GENERAZIONE.

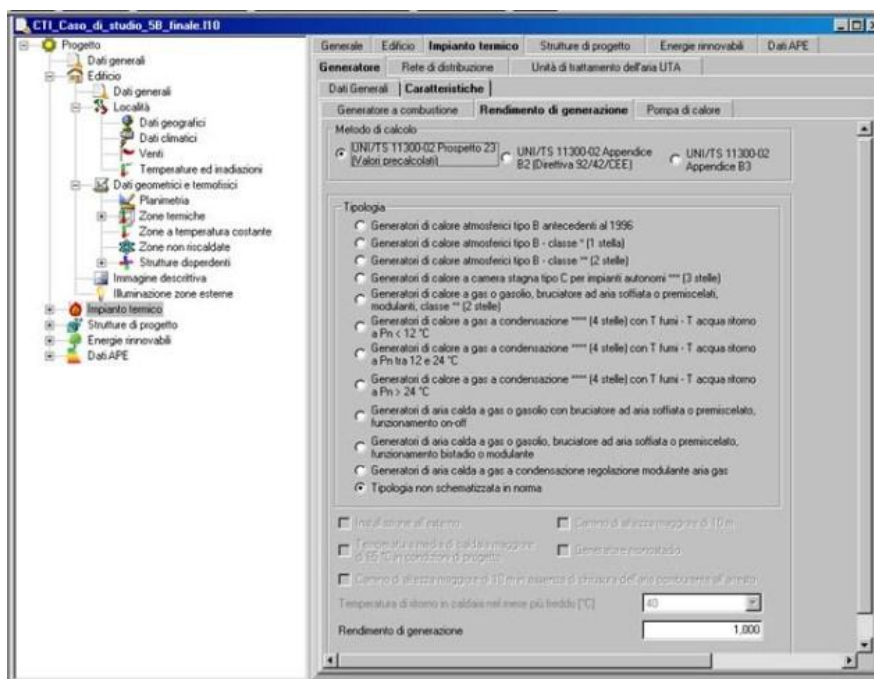
Nella sezione GENERATORE A COMBUSTIONE occorre selezionare il tipo di caldaia e le

relative caratteristiche, generalmente descritte nella documentazione tecnica fornita dal produttore:

- tipo caldaia: standard, a bassa temperatura o a condensazione;
- potenza al focolare;
- potenza degli ausiliari elettrici (pompe di circolazione, ecc.);
- potenza utile nominale;
- rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale;
- rendimento termico utile al 30° della potenza utile nominale;
- rendimento di combustione;
- combustibile;
- potere calorifico inferiore (MJ/m³ o MJ/kg);
- potere calorifico superiore (MJ/m³ o MJ/kg).
- temperatura di mandata di progetto
- temperatura di ritorno di progetto
- temperatura media dell'acqua nel generatore.

Nella sezione RENDIMENTO DI GENERAZIONE viene calcolato il rendimento con uno dei metodi indicati dalla norma UNI TS 11300-2:2014 in funzione delle perdite del sistema di generazione comprese quelle al camino. Basta indicare il tipo e la collocazione del generatore di calore, l'altezza del camino, la temperatura media di caldaia e quella di ritorno alla caldaia nel mese più freddo. Il significato delle opzioni contenute nella precedente figura è riportata in dettaglio nella norma UNI TS 11300-2:2014.

Rendimento di generazione
UNI/TS 11300-2
Prospetto 23 – valori pre-calcolati



Nel caso di calcolo analitico del rendimento di generazione con il metodo riportato nell'Appendice B2 della norma UNI TS 11300-2:2014, dovranno essere inseriti i seguenti dati: sul generatore di calore

TIPOLOGIA DEL
BRUCIATORE

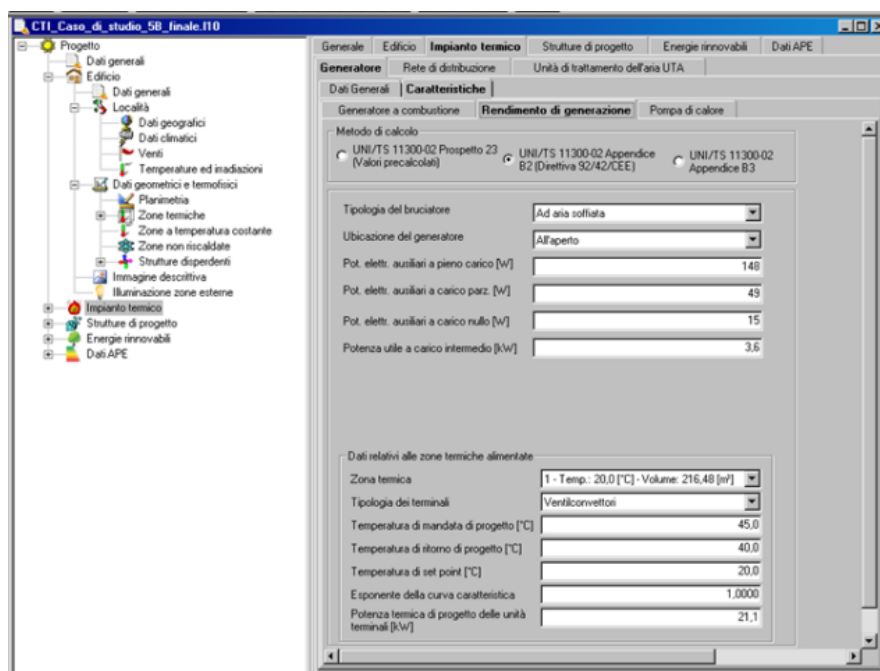
Scegliere nella combo il tipo di bruciatore: atmosferico, ad aria soffiata

UBICAZIONE DEL

Indicare l'ubicazione del generatore: all'aperto, in centrale termica, entro lo

| | |
|--|---|
| GENERATORE | spazio riscaldato. |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A PIENO CARICO | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a pieno carico, in W |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A CARICO PARZIALE | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a carico parziale, in W |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A CARICO NULLO | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a carico nullo, in W |
| POTENZA UTILE A CARICO INTERMEDIO | Inserire la potenza utile del generatore di calore a carico intermedio, in kW sulle zone termiche alimentate |
| ZONA TERMICA | Selezionare la zona termica alimentata nel menu combo |
| TIPOLOGIA DEI TERMINALI | Selezionare il tipo di terminale di emissione nel menu combo: ventilconvettori, radiatori ad alta temperatura, radiatori a bassa temperatura, pannelli annegati, ecc. |
| TEMPERATURA DI MANDATA DI PROGETTO | Indicare la temperatura di mandata di progetto dell'acqua calda, in °C |
| TEMPERATURA DI RITORNO DI PROGETTO | Indicare la temperatura di ritorno di progetto dell'acqua calda, in °C |
| TEMPERATURA DI SET POINT | Indicare la temperatura di set point dell'aria interna, in °C |
| ESPONENTE DELLA CURVA CARATTERISTICA | Indicare l'esponente della curva caratteristica del terminale di erogazione del calore |
| POTENZA TERMICA DI PROGETTO DELLE UNITA' TERMINALI | Indicare la potenza termica dei terminali di erogazione del calore posizionati nella zona termica in esame, in kW |

Rendimento di generazione
UNI/TS 11300-2
Appendice B2

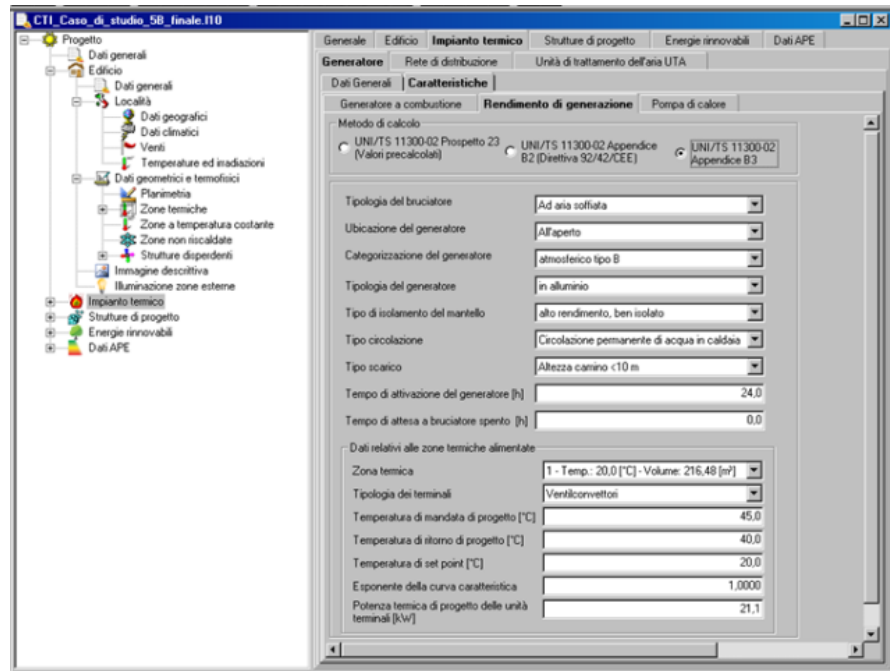


Nel caso di calcolo analitico del rendimento di generazione con il metodo riportato nell'Appendice B3 della norma UNI TS 11300-2:2014, dovranno essere inseriti i seguenti dati: sul generatore di calore

| | |
|-------------------------|---|
| TIPOLGIA DEL BRUCIATORE | Scegliere nella combo il tipo di bruciatore: atmosferico, ad aria soffiata |
| UBICAZIONE DEL | Indicare l'ubicazione del generatore: all'aperto, in centrale termica, entro lo |

| | |
|--|--|
| GENERATORE | spazio riscaldato |
| CATEGORIA DEL GENERATORE | Indicare la categoria del generatore nel menu combo: atmosferico tipo B, di tipo C1 (tiraggio forzato), a gas con bruciatore ad aria soffiata, a gasolio/biodiesel con bruciatore ad aria soffiata |
| TIPOLOGIA DEL GENERATORE | Scegliere nella combo il tipo di materiale con è stato costruito il generatore: in alluminio, in acciaio, in ghisa |
| TIPO DI ISOLAMENTO DEL MANTELLO | Indicare il tipo di isolamento del generatore nel menu combo: alto rendimento, ben isolato; ben isolato e mantenuto; vecchio con isolamento medio; vecchio con isolamento scadente; non isolato |
| TIPO CIRCOLAZIONE DELL'ACQUA | Indicare il tipo di circolazione dell'acqua calda nel generatore nel menu combo: circolazione permanente di acqua in caldaia; interruzione della circolazione quando viene raggiunta la temperatura ambiente |
| TIPO SCARICO | Indicare l'altezza del camino nel menu combo: inferiore a 10 m; superiore a 10 m. |
| TEMPO DI ATTIVAZIONE DEL GENERATORE | Inserire il tempo di attivazione del generatore: 24 ore |
| TEMPO DI ATTESA A BRUCIATORE SPENTO | Inserire il tempo di attesa a bruciatore spento |
| | sulle zone termiche alimentate |
| ZONA TERMICA | Selezionare la zona termica alimentata nel menu combo |
| TIPOLOGIA DEI TERMINALI | Selezionare il tipo di terminale di emissione nel menu combo: ventilconvettori, radiatori ad alta temperatura, radiatori a bassa temperatura, pannelli annegati, ecc. |
| TEMPERATURA DI MANDATA DI PROGETTO | Indicare la temperatura di mandata di progetto dell'acqua calda, in °C |
| TEMPERATURA DI RITORNO DI PROGETTO | Indicare la temperatura di ritorno di progetto dell'acqua calda, in °C |
| TEMPERATURA DI SET POINT | Indicare la temperatura di set point dell'aria interna, in °C |
| ESPONENTE DELLA CURVA CARATTERISTICA | Indicare l'esponente della curva caratteristica del terminale di erogazione del calore |
| POTENZA TERMICA DI PROGETTO DELLE UNITA' TERMINALI | Indicare la potenza termica dei terminali di erogazione del calore posizionati nella zona termica in esame, in kW |

Rendimento di generazione
UNI/TS 11300-2
Appendice B3



Impianto termico – DISTRIBUZIONE

La sezione DISTRIBUZIONE IMPIANTO TERMICO della sezione comprende tutti i dati relativi alla rete di distribuzione del fluido termovettore ed è composta da due schede:

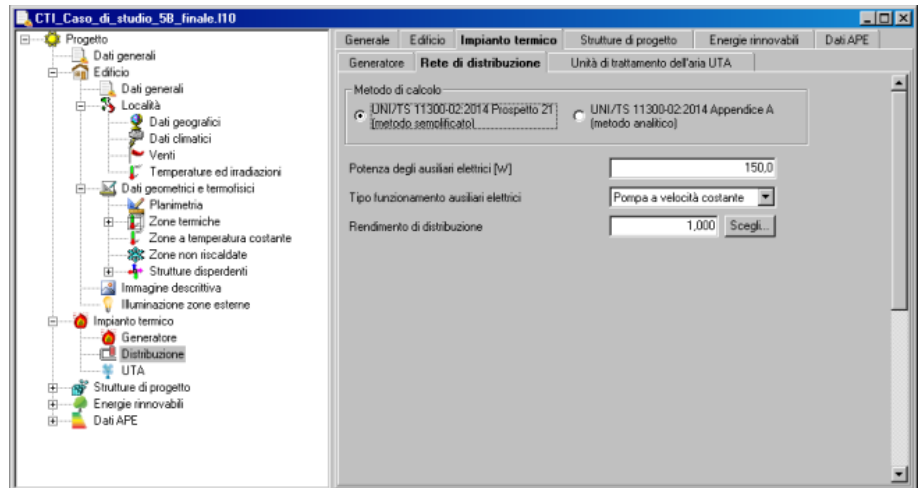
- UNI/TS 11300:2014 Prospetto 21 (metodo semplificato)
- UNI/TS 11300:2014 Appendice A (metodo analitico)

UNI/TS 11300:2014 Prospetto 21 (metodo semplificato)

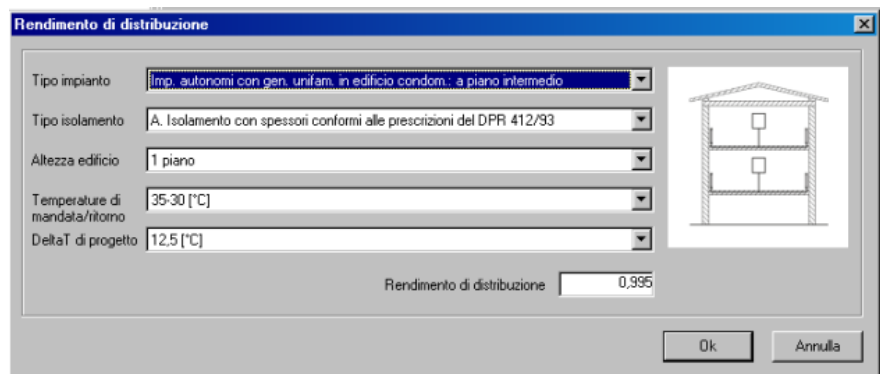
Per eseguire il calcolo del rendimento di distribuzione con il metodo semplificato basta inserire i seguenti dati:

| | |
|---|--|
| POTENZA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici (ad esempio pompa di circolazione), in W |
| TIPO DI FUNZIONAMENTO AUSILIARI ELETTRICI | Indicare il tipo di funzionamento degli ausiliari elettrici nel menu combo: pompa a velocità costante; pompa a velocità variabile |
| RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE – CALCOLA | Premendo il tasto CALCOLA si apre una finestra di dialogo per la determinazione tabellare del rendimento di distribuzione con la norma UNI TS 11300-2:2014. Bisogna indicare nei menu combo i dati seguenti: |
| TIPO IMPIANTO | |
| TIPO ISOLAMENTO | |
| ALTEZZA EDIFICIO | |
| TEMPERATURA DI MANDATA/RITORNO | |
| Δt DI PROGETTO | Si fa riferimento ai prospetti 21, 22 e 23 della norma UNI TS 11300-2:2014 |

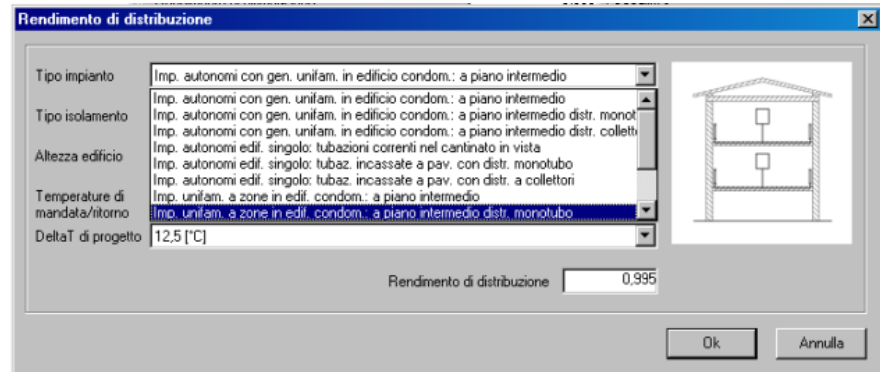
Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)



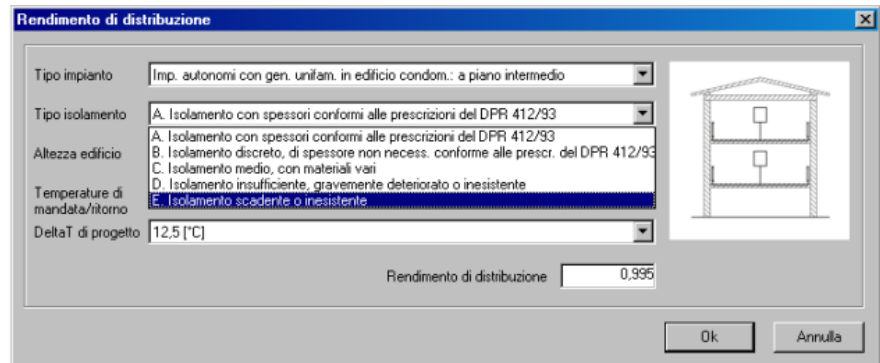
Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)



Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)
Tipo impianto



Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)
Tipo isolamento



Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)
Temperatura di
mandata/ritorno

Rete di distribuzione
UNI/TS 11300-2:2014
Prospetto 21 (metodo
semplificato)
 Δt di progetto

UNI/TS 11300:2014 Appendice A (metodo analitico)

Per eseguire il calcolo del rendimento di distribuzione con il metodo analitico basta inserire i seguenti dati:

| | |
|---|---|
| POTENZA ELETTRICA DEGLI AUSILIARI | Indicare la potenza degli ausiliari elettrici dell'impianto di distribuzione, in W |
| TIPO DI FUNZIONAMENTO AUSILIARI ELETTRICI | Scegliere nella combo il tipo di funzionamento degli ausiliari elettrici: pompa a velocità costante; pompa a velocità variabile |

Sia nel caso della rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento che di quella dell'acqua calda sanitaria, bisogna inserire i dati relativi a ciascun tratto della rete: caratteristiche geometriche e termiche delle tubazioni. I dati sono suddivisi in due schede:

| | |
|---------------------|---|
| ELEMENTI DELLA RETE | In questa tabella vengono riassunti i principali dati che descrivono il tratto di rete di distribuzione: numero, lunghezza e trasmittanza termica del tratto di tubazione; zona termica servita |
| SCHEDA TUBAZIONE | La scheda contiene i dati descrittivi del tratto della tubazione |

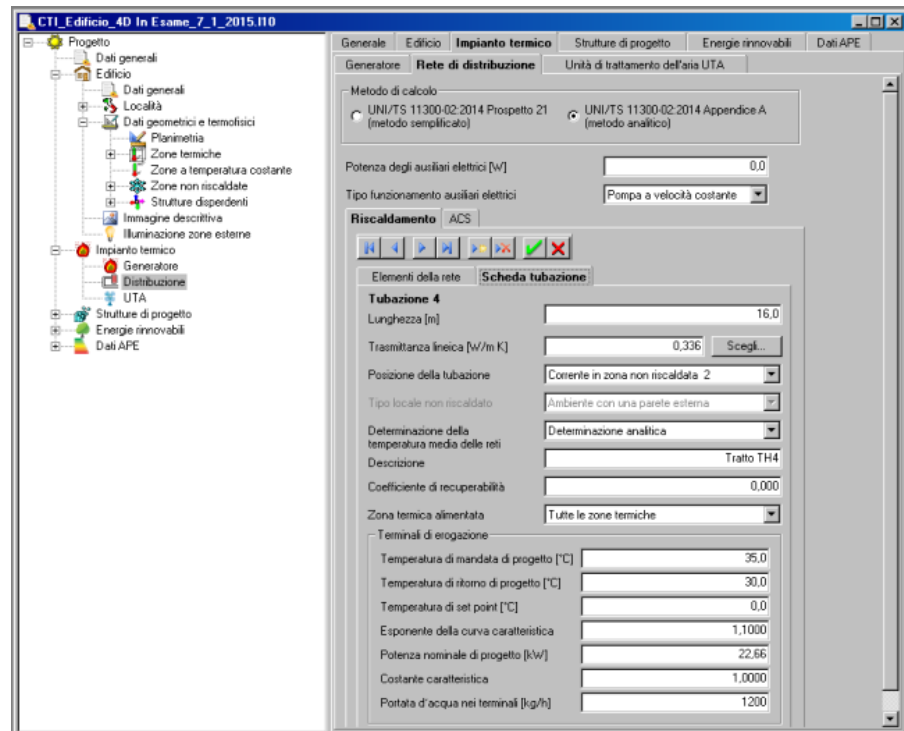
CASO RISCALDAMENTO – SCHEDA TUBAZIONE

| | |
|----------------------|---|
| LUNGHEZZA | Indicare la lunghezza del tratto di tubazione |
| TRASMITTANZA LINEICA | Indicare la trasmittanza lineica del tratto di tubazione o calcolare il valore utilizzando il tasto "Scegli". Si deve in dettaglio la descrizione della finestra di dialogo riportata di seguito. |
| POSIZIONE | Selezionare nel menu combo la posizione della tubazione: |

DELLA

| TUBAZIONE | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|----------|--------------------------|---|--|------|---|------|---|------|--|---------------------|--|---|
| TIPO LOCALE NON RISCALDATO | Indicare il tipo di locale non riscaldato attraversato dal tratto di tubazione | | | | | | | | | | | | | | |
| DETERMINAZIONE DELLA TEMPERATURA MEDIA DELLE RETI | Selezionare nel menu combo il metodo di determinazione della temperatura media dell'acqua nella rete di distribuzione: | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE | Inserire la descrizione del tratto di tubazione | | | | | | | | | | | | | | |
| COEFFICIENTE DI RECUPERABILITA' | Inserire il valore del coefficiente tratto dal prospetto A.2 della norma UNI TS 11300-2:2014 | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>prospetto A.2 Fattori di recuperabilità delle perdite di distribuzione</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posizione della tubazione</th> <th>k_{ri}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>In ambiente climatizzato</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Incassata in struttura interna all'involucro</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'interno dello strato di isolamento principale</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'esterno dello strato di isolamento principale</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Incassata in struttura non isolata delimitante l'involucro</td> <td>$U_i / (U_e + U_i)$</td> </tr> <tr> <td>All'esterno dell'ambiente climatizzato</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | Posizione della tubazione | k_{ri} | In ambiente climatizzato | 1 | Incassata in struttura interna all'involucro | 0,95 | Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'interno dello strato di isolamento principale | 0,95 | Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'esterno dello strato di isolamento principale | 0,05 | Incassata in struttura non isolata delimitante l'involucro | $U_i / (U_e + U_i)$ | All'esterno dell'ambiente climatizzato | 0 |
| Posizione della tubazione | k_{ri} | | | | | | | | | | | | | | |
| In ambiente climatizzato | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Incassata in struttura interna all'involucro | 0,95 | | | | | | | | | | | | | | |
| Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'interno dello strato di isolamento principale | 0,95 | | | | | | | | | | | | | | |
| Incassata in struttura isolata delimitante l'involucro, all'esterno dello strato di isolamento principale | 0,05 | | | | | | | | | | | | | | |
| Incassata in struttura non isolata delimitante l'involucro | $U_i / (U_e + U_i)$ | | | | | | | | | | | | | | |
| All'esterno dell'ambiente climatizzato | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dove U_i e U_e sono le trasmittanze termiche delle parti di muratura comprese tra la tubazione e l'ambiente interno e la tubazione e l'ambiente esterno. | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA TERMICA ALIMENTATA | Indicare la zona termica alimentata dal tratto di tubazione | | | | | | | | | | | | | | |
| Terminali di erogazione | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA DI MANDATA DI PROGETTO | Indicare la temperatura di mandata dell'acqua calda ai terminali di erogazione | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA DI RITORNO DI PROGETTO | Indicare la temperatura di ritorno dell'acqua calda | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA DI SET POINT | Indicare la temperatura di set-point dell'aria interna | | | | | | | | | | | | | | |
| ESPONENTE DELLA CURVA CARATTERISTICA | Inserire il valore dell'esponente della curva caratteristica del terminale di erogazione del calore | | | | | | | | | | | | | | |
| POTENZA NOMINALE DI PROGETTO | Indicare la potenza nominale di progetto dei terminali di erogazione afferenti alla zona termica o zone termiche alimentate dalla rete di distribuzione | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTANTE CARATTERISTICA | Indicare la costante caratteristica del terminale di erogazione | | | | | | | | | | | | | | |
| PORTATA D'ACQUA NEI TERMINALI | Indicare la portata di acqua contenuta nei terminali di erogazione. | | | | | | | | | | | | | | |

Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Appendice A (metodo
 analitico)
 Rete dell'impianto di
 riscaldamento
 (Riscaldamento)
 Scheda tubazione



Per la determinazione della trasmittanza lineica del tratto di tubazione è necessario inserire i seguenti dati:

| | |
|--|---|
| TIPO TUBAZIONE | |
| DIAMETRO TUBAZIONE | Inserire il diametro del tubo, in metri |
| $\Delta\theta_{ra}$ | Differenza di temperatura tra il fluido termovettore e l'ambiente in cui è inserita la tubazione |
| SPESSORE DELL'ISOLANTE | Inserire il valore in metri dello spessore dello strato di isolante che ricopre i tubi (opzione non attiva solo nel caso in cui nella scheda INSTALLAZIONE si sia selezionata una delle due opzioni relative alle tubazioni non isolate). |
| CONDUTTIVITA' DELL'ISOLANTE | Inserire il valore in W/mK della conducibilità dell'isolante (opzione non attiva solo nel caso in cui nella scheda si sia selezionata una delle due opzioni relative alle tubazioni non isolate). |
| CONDUTTIVITA' DEL MATERIALE O DEL TERRENO ATTORNO ALLA TUBAZIONE | Indicare la conduttività termica del materiale o del terreno in cui sono inserite le tubazioni dell'impianto di distribuzione |
| PROFONDITA' DI INCASSO | Indicare la profondità di incasso delle tubazioni |
| INTERASSE TRA LE DUE TUBAZIONI | Inserire il valore in metri dell'interasse dei tubi interrati o incassati nella muratura |

Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Appendice A (metodo analitico)
 Rete dell'impianto di riscaldamento
 (Riscaldamento)
 Calcolo della trasmittanza lineica

Calcolo della trasmittanza lineica

Tipo tubazione: Doppia isolata, incassata nella muratura o nel terreno

Diametro tubazione [m]: 0,027

$\Delta\theta_{ta}$ [K]: 0,0

Spessore del primo isolante [m]: 0,014

Conducibilità del primo isolante [W/m K]: 0,038 [Scegli...]

Spessore del secondo isolante [m]: 0,000

Conducibilità secondo isolante [W/m K]: 0,000 [Scegli...]

Spessore del terzo isolante [m]: 0,000

Conducibilità del terzo isolante [W/m K]: 0,000 [Scegli...]

Conducibilità del materiale o del terreno attorno alla tubazione [W/m K]: 0,700

Profondità di incasso [m]: 0,060

Interasse fra le due tubazioni [m]: 0,120

Trasmittanza lineica [W/m K]: 0,295

Ok Annulla

Se non si conosce la conducibilità del materiale isolante posizionato attorno al tubo, si può utilizzare il tasto SCEGLI; viene attivata una finestra dove vengono suggeriti i valori medi della conducibilità termica di alcuni materiali isolanti comunemente utilizzati per isolare le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda:

Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Conducibilità di alcuni materiali

Conducibilità di alcuni materiali

Materiale

Materiali espansi organici a cella chiusa

Lana di vetro, massa volumica 50 kg/m³

Lana di vetro, massa volumica 100 kg/m³

Lana di roccia

Poliuretano espanso (preformati)

Conducibilità [W/m K]: 0,040

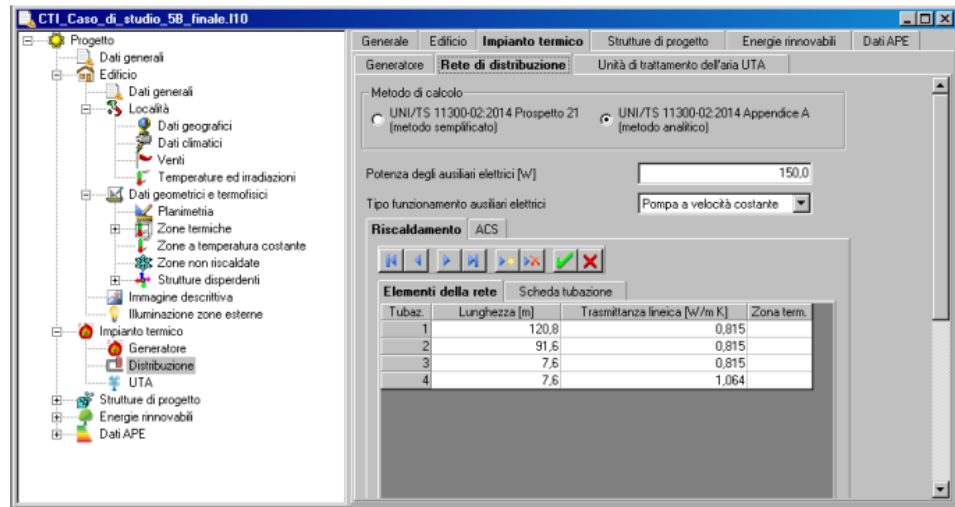
Ok Annulla

La finestra Elementi della rete riporta il riepilogo dei dati principali che descrivono il tratto di tubazione

CASO RISCALDAMENTO – ELEMENTI DELLA RETE

| | |
|----------------------|---|
| LUNGHEZZA | Viene visualizzata la lunghezza del tratto di tubazione della rete di distribuzione in esame |
| TRASMITTANZA LINEICA | Viene visualizzata la trasmittanza termica lineica del tratto di tubazione della rete di distribuzione in esame |
| ZONA TERMICA | Viene visualizzata la zona termica alimentata dal tratto di tubazione in esame |

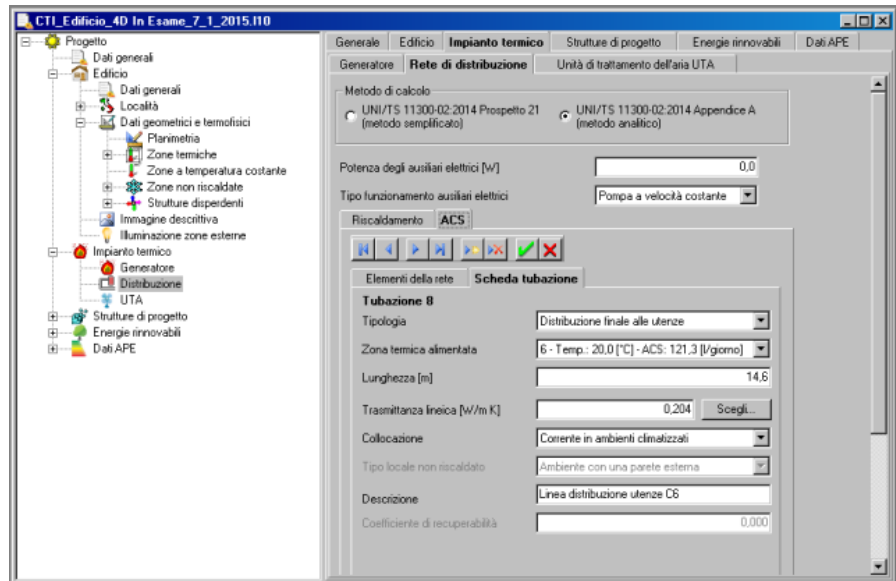
Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Appendice A (metodo
 analitico)
 Rete dell'impianto di
 riscaldamento
 (Riscaldamento)



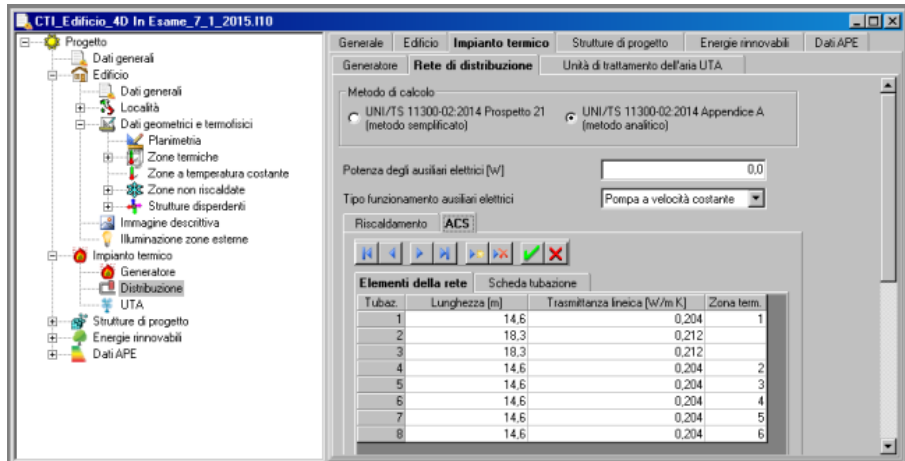
CASO ACS – SCHEDA TUBAZIONE

| | |
|---------------------------------|--|
| TIPOLOGIA | Indicare se il tratto di tubazione fa parte della “Distribuzione finale alle utenze” o della “Rete di ricircolo” |
| ZONA TERMICA ALIMENTATA | Indicare la zona termica alimentata dal tratto di tubazione |
| LUNGHEZZA | Inserire la lunghezza del tratto di tubazione |
| TRASMITTANZA LINEICA | Calcolare la trasmittanza lineica della tubazione attraverso il tasto Scegli. Opzione già descritta in precedenza per la rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento. |
| COLLOCAZIONE | Scegliere nel menu combo l'etichetta che descrive dove è collocato il tratto di tubazione |
| TIPO LOCALE NON RISCALDATO | Scegliere nel menu combo l'etichetta che descrive quale tipo di locale non riscaldato viene attraversato dal tratto di tubazione in esame (nel caso sia pertinente) |
| DESCRIZIONE | Inserire una descrizione del tratto di tubazione al fine di meglio individuarlo nella relazione di calcolo. |
| COEFFICIENTE DI RECUPERABILITA' | Opzione già descritta in precedenza per la rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento. |

Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Appendice A (metodo
 analitico)
 Acqua Calda Sanitaria (ACS)
 Scheda tubazione



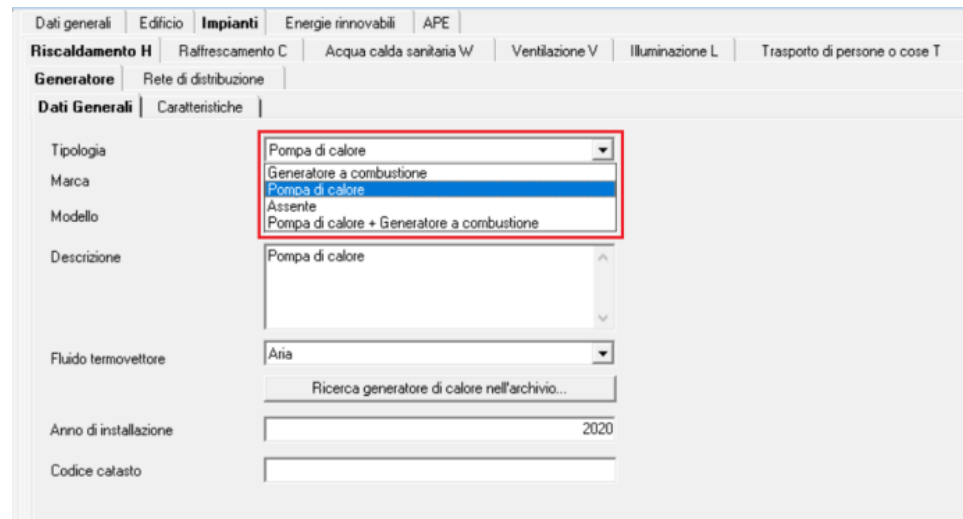
Rete di distribuzione
 UNI/TS 11300-2:2014
 Appendice A (metodo
 analitico)
 Acqua Calda Sanitaria
 (ACS)



7.1.3 GENERATORE A POMPA DI CALORE

Nel caso in cui nella sezione si scelga una delle opzioni **pompa di calore** o **pompa di calore+generatore di calore** apparirà la finestra pompa di calore, nella sezione *Impianto termico* – *Caratteristiche*.

Impianto termico
 Generatore
 Dati generali
 Opzioni:
 pompa di calore
 Pompa di calore +
 generatore a
 combustione



POMPA DI CALORE – RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

La sezione **Pompa di calore** è composta da due finestre **Dati Generali** e **Prestazioni in condizioni di riferimento UNI /TS 11300-3/4**, dove inserire i dati relativi all'impianto. Tale sezione del programma consente il calcolo per sistemi di climatizzazione (per riscaldamento e/o raffrescamento) centralizzati per l'edificio o unità edilizia in esame.

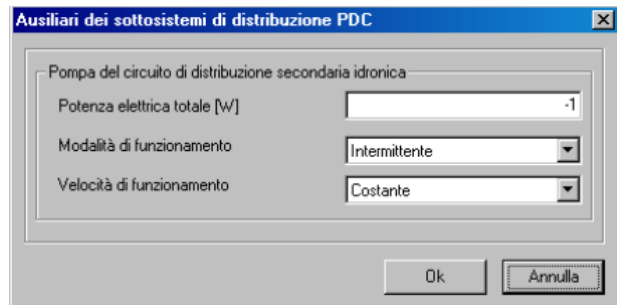
CASO POMPA DI CALORE – DATI GENERALI

| | |
|---|--|
| TIPOLOGIA DI SISTEMA | Selezionare il tipo di sistema di climatizzazione (rif. Appendice D norma UNI TS 11300-3): <ul style="list-style-type: none"> - Sistema idronico "aria-acqua" - Ad espansione diretta "aria-aria" - Ad espansione diretta "acqua-aria" - Sistema idronico "aria-acqua" - Sistema idronico "acqua-acqua" |
| TIPOLOGIA DI MACCHINA | Selezionare il tipo di pompa di calore (per riscaldamento o raffrescamento): <input type="checkbox"/> A compressione di vapore <input type="checkbox"/> A motore endotermico |
| TIPOLOGIA DI AZIONAMENTO | Selezionare il tipo di azionamento della pompa di calore: <input type="radio"/> elettrico <input type="radio"/> a gas |
| VELOCITA' DEL VENTILATORE | Indicare qualitativamente la velocità del ventilatore della pompa di calore: <input type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta |
| POTENZA NOMINALE | Indicare la potenza nominale della pompa di calore, per |
| TEMPERATURA ESTERNA NOMINALE | E' la temperatura esterna rispetto alla quale viene indicata la potenza nominale della pompa di calore, per il riscaldamento |
| COP RIFERITO ALLA TEMP. EST. NOMINALE | E' il COP della pompa di calore corrispondente alla temperatura esterna di riferimento, per il riscaldamento . Valore indicato dal costruttore. |
| LUNGHEZZA EQUIVALENTE DELLA TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE PER IL | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Questa lunghezza è data dalla somma della lunghezza dei |

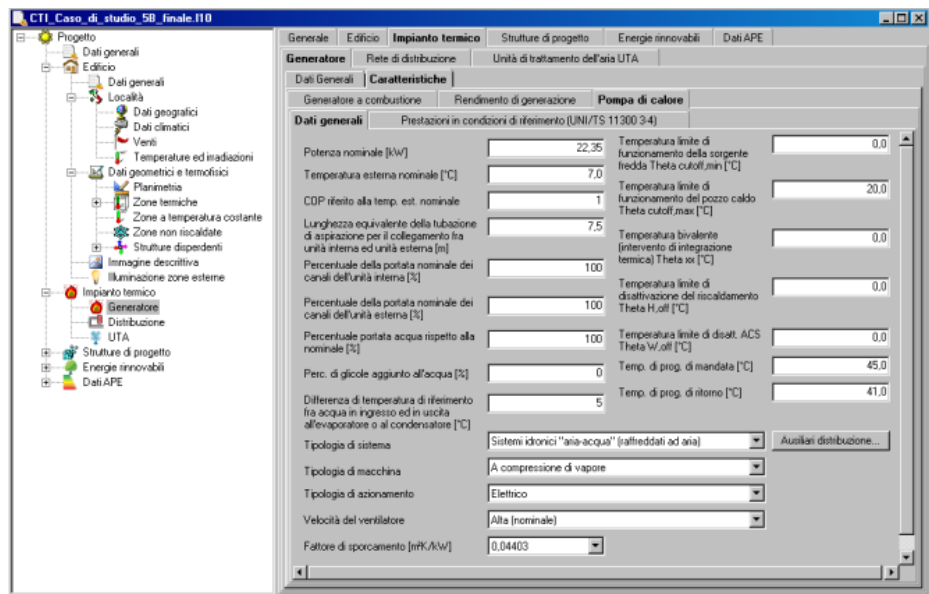
| | |
|---|--|
| COLLEGAMENTO FRA UNITA' INTERNA ED UNITA' ESTERNA | condotti e delle lunghezze equivalenti dei raccordi. Ad esempio, nel caso di <i>Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)</i> I valori del coefficiente di correzione η_3 sono determinati in funzione della lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna e sono riportati nel prospetto D.2. UNI TS 11300:3 |
| PERCENTUALE DELLA PORTATA NOMINALE DEI CANALI DELL'UNITA' INTERNA | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Ad esempio, nel caso di <i>Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria) per il raffrescamento</i> Bisogna tenere conto anche della variazione della portata d'aria rispetto a quella nominale, dovuta alle perdite di carico dei canali dell'unità interna. I valori del coefficiente di correzione η_4 sono determinati in funzione della percentuale della portata d'aria nei canali rispetto a quella nominale e sono riportati nel prospetto D.3. UNI TS 11300:3 |
| PERCENTUALE DELLA PORTATA NOMINALE DEI CANALI DELL'UNITA' ESTERNA | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Ad esempio, nel caso di <i>Macchine ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria) per il raffrescamento</i> Bisogna tenere conto anche della variazione della portata d'aria rispetto a quella nominale, dovuta alle perdite di carico dei canali dell'unità esterna o dei setti insonorizzanti. I valori del coefficiente di correzione η_5 sono determinati in funzione della percentuale della portata d'aria nei condotti rispetto a quella nominale e sono riportati nel prospetto D.4. UNI TS 11300:3 |
| PERCENTUALE PORTATA ACQUA RISPETTO ALLA NOMINALE | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Ad esempio, nel caso di <i>Macchine ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa per il raffrescamento, ove non sia previsto il controllo (pressostatico o termostatico) della temperatura/pressione di condensazione, ma il flusso d'acqua sia costante (per esempio: uso di acqua di torre), vengono applicati i coefficiente correttivi η_5 che tiene conto della portata d'acqua diversa da quella di riferimento (prospetto D.8 UNI TS 11300:3) ed il coefficiente correttivo η_6 per la variazione del fattore di sporcamento (prospetto D.9 UNI TS 11300:3).</i> |
| PERC. GLICOLE AGGIUNTO ALL'ACQUA | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Percentuale di glicole aggiunta al fluido termovettore. |
| DIFFERENZA DI TEMPERATURA DI RIFERIMENTO FRA ACQUA IN INGRESSO ED IN USCITA ALL'EVAPORATORE O AL CONDENSATORE | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Il valore di riferimento del salto di temperatura dell'acqua in ingresso e in uscita all'evaporatore o al condensatore è 5°C. Tale valore, se diverso da 5, determina una correzione del coefficiente correttivo η_2 (Rif.: Prospetto D.11-UNI TS 11300-3) |
| TEMPERATURA OPERATIVA LIMITE TOL | La temperatura limite di funzionamento (sorgente fredda) definita TOL è un dato impostato dal fabbricante e non modificabile quale il limite di temperatura per il blocco della pompa di calore per temperatura minima della sorgente fredda. |
| TEMPERATURA LIMITE DI FUNZIONAMENTO DELLA SORGENTE FREDDA $\theta_{\text{cutoff,min}}$ | <u>Nel caso di pompe di calore per il riscaldamento o la produzione di ACS</u> . Temperatura della sorgente esterna alla quale la pompa di calore viene spenta. Questo è un dato di progetto, ai fini di ottimizzazione energetica (o per |

| | |
|--|--|
| | evitare il gelo quando si utilizzi come fluido acqua e non soluzione antigelo) in fase di progetto, si può decidere di disattivare la pompa di calore al di sotto di una determinata temperatura di sorgente fredda. Nel caso di impianti combinati con caldaia ad integrazione, rappresenta la temperatura, al di sotto della quale, viene azionata la caldaia di integrazione. Se ad esempio si imposta il valore di 3°C, ciò significa che per temperature superiori lavora la pompa di calore, mentre a questa temperatura o temperature inferiori entra in funzione la caldaia |
| TEMPERATURA LIMITE DI FUNZIONAMENTO DEL POZZO CALDO $\theta_{cutoff,max}$ | <u>Nel caso di pompe di calore per il riscaldamento e produzione di ACS</u> Anche questo è un dato di progetto, rappresenta il limite superiore del pozzo caldo |
| TEMPERATURA BIVALENTE (intervento di integrazione termica) θ_{biv} | <u>Nel caso di pompe di calore per il riscaldamento</u> Nei casi in cui si ha la contemporanea presenza di una resistenza elettrica o altro generatore all'interno della pompa di calore o una caldaia di integrazione di quest'ultima. La temperatura della sorgente fredda alla quale la pompa di calore funziona con fattore di carico CR = 1 è definita temperatura bivalente. Per: $\theta < \theta_{H,cut_off}$ la PDC è spenta ed è attiva la caldaia $\theta_{H,cut_off} < \theta < \theta_{biv}$ è attiva la PDC con caldaia di integrazione $\theta = \theta_{biv}$ attiva solo la PDC a CR=1 $\theta > \theta_{biv}$ la PDC è attiva a carico ridotto CR<1 |
| TEMPERATURA LIMITE DI DISATTIVAZIONE DEL RISCALDAMENTO $\theta_{H,off}$ | <u>Nel caso di pompe di calore per il riscaldamento</u> Temperatura alla quale la pompa di calore per il riscaldamento viene disattivata dal dispositivo di controllo di temperatura (modalità 'termostato off'). Nel caso di riscaldamento di ambienti la temperatura $\theta_{H,off}$ è definita temperatura di bilanciamento (o di annullamento del carico). Come valore di default si assume 20 °C. |
| TEMPERATURA LIMITE DI DISATTIVAZIONE ACS $\theta_{W,off}$ | <u>Nel caso di pompe di calore per la produzione di ACS</u> Temperatura alla quale la pompa di calore per la produzione di acs viene disattivata dal dispositivo di controllo di temperatura (modalità 'termostato off'). la temperatura $\theta_{W,off}$ è generalmente compresa tra 45 e 65 °C. Come valore di default si assume 55 °C. |
| TEMPERATURA DI PROG. DI MANDATA | Inserire la temperatura di mandata di progetto del fluido termovettore. |
| TEMPERATURA DI PROG. DI RITORNO | Inserire la temperatura di mandata di ritorno del fluido termovettore. |
| FATTORE DI SPORCAMENTO | <u>Nel caso di pompe di calore per il raffrescamento</u> Il valore di sporcamento di riferimento è 0.04403 [m ² K/kW]. Una sua variazione introduce un valore diverso da 1 del coefficiente correttivo η_3 (Rif.: Prospetto D.12-UNI TS 11300-3). Una sua variazione, eventualmente evidenziata dal progettista alla luce della qualità dell'acqua, per esempio di fiume piuttosto che di lago o mare, fa variare inversamente il coefficiente di scambio e quindi la temperatura di condensazione. |
| AUSILIARI DISTRIBUZIONE | Inserire i dati della potenza elettrica, della modalità e della |

velocità di funzionamento della pompa del circuito di distribuzione.



Pompa di calore
Dati generali



CASO POMPA DI CALORE – PRESTAZIONI IN CONDIZIONI DI RIFERIMENTO (UNI TS 11300-3)

EER in condizioni di riferimento

Inserire i valori di EER, forniti dal costruttore della pompa di calore per il raffrescamento (dell'edificio o della unità edilizia o della zona termica), in funzione del fattore di carico e delle temperature esterne a bulbo secco dichiarate. La norma UNI 11300-3, *qualora le macchine frigorifere non possano operare con gradi di parzializzazione corrispondenti alle condizioni di riferimento, consente il calcolo dell'EER a condizioni di riferimento con il metodo di calcolo descritto nel prEN 14825:2008. Alternativamente, in caso il calcolo non sia possibile per mancanza dei dati necessari oppure nel caso in cui le macchine valutate siano del tipo ad assorbimento, ai fini del calcolo del coefficiente di prestazione medio mensile \square mm si utilizzano i valori ottenuti a pieno carico (forniti dai costruttori secondo la parte pertinente della serie UNI EN 14511 e UNI EN 12309-2) opportunamente corretti con i coefficienti di correzione $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6$ e η_7 .*

PRESTAZIONI A PIENO CARICO

Inserire i valori di COP, forniti dal costruttore della pompa di calore per il riscaldamento (dell'edificio o della unità edilizia) in funzione della temperatura della sorgente fredda

e della temperatura di pozzo caldo dichiarate.

Pompa di calore – per ciascuna Zona Termica
Prestazioni in condizioni di riferimento (UNI TS 11300)

| EER in condizioni di riferimento [dati forniti dal costruttore] | | | |
|---|-------------------------------|------|--|
| Fattore di carico [%] | T. aria est. bulbo secco [°C] | EER | |
| 100 | 35 | 2.35 | |
| 75 | 30 | 2.66 | |
| 50 | 25 | 2.94 | |
| 25 | 20 | 2.83 | |

Pompa di calore
Prestazioni in condizioni di riferimento (UNI TS 11300-3-4)

| Prestazioni a pieno carico | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----|-----|----|
| T _{af} | Temperature di pozzo caldo [°C] | | | | | | | | | | |
| | 30 | | 35 | | 40 | | 45 | | 50 | | 50 |
| | P | COP | P | COP | P | COP | P | COP | P | COP | P |
| -7 | 13.56 | 3.11 | 12.60 | 2.79 | 11.85 | 2.53 | 11.31 | 2.32 | | | |
| -2 | 15.81 | 3.60 | 14.67 | 3.16 | 13.77 | 2.83 | 13.14 | 2.57 | | | |
| 2 | 17.76 | 4.11 | 16.47 | 3.55 | 16.48 | 3.13 | 14.76 | 2.81 | | | |
| 7 | 24.09 | 5.01 | 22.35 | 4.18 | 21.00 | 3.61 | 20.04 | 3.18 | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | |

7.2 RAFFRESCAMENTO C

La sezione RAFFRESCAMENTO C consente l'inserimento dei dati riguardanti gli impianti di raffrescamento a pompa di calore.

Questa sezione viene compilata nel caso in cui si vuole calcolare il fabbisogno per il raffrescamento della zona termica in conformità alla norma UNI TS 11300-3.

Impianti – Raffrescamento C

In questa sezione oltre, ai campi Anno di installazione e c Codice Catasto, è presente il bottone di comando “Impianto di raffrescamento Zona Termica n..”. I bottoni saranno tanti quante

sono le zone termiche di cui è composto l'edificio. Premendo il bottone appare la seguente finestra di dialogo.

Bisogna, innanzitutto, distinguere due casi:

1. edificio dotato di impianto centralizzato a pompa di calore.
2. edificio dotato una pompa di calore per ciascuna zona termica (es. pompe di calore di tipo split installate in ciascun ambiente);

CASO 1: Edificio dotato di impianto centralizzato a pompa di calore

In questo caso viene visualizzata la finestra , ove indicare le seguenti informazioni:

Finestra
Temperatura di raffreddamento

TEMPERATURA DI
RAFFRESCAMENTO

Indicare la temperatura di progetto per il raffreddamento; in genere si assume 26 °C.

TIPOLOGIA DEI
TERMINALI

Selezionare nel menu combo il tipo di terminale di emissione delle frigoriferie:

TIPOLOGIA DI
REGOLAZIONE

Selezionare nel menu combo il tipo di sistema di regolazione:

Per il primo caso si rimanda anche al precedente paragrafo 7.1.3 GENERATORE A POMPA DI CALORE.

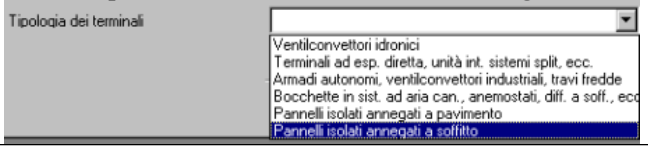

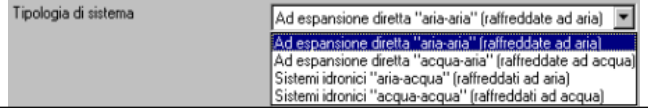
CASO 2: edificio dotato una pompa di calore per ciascuna zona termica (es. pompe di calore di tipo split installate in ciascun ambiente

In questo caso apparirà la seguente finestra di dialogo:

Impianti –
Raffreddamento C

| EER in condizioni di riferimento (dati forniti dal costruttore) | | | |
|---|-------------------------------|------|--|
| Fattore di carico [%] | T. aria est. bulbo secco [°C] | EER | |
| 100 | 35 | 2.35 | |
| 75 | 30 | 2.66 | |
| 50 | 25 | 2.94 | |
| 25 | 20 | 2.83 | |

In questa finestra dialogo bisogna inserire le seguenti informazioni:

| | |
|-------------------------------|---|
| TEMPERATURA DI RAFFRESCAMENTO | Indicare la temperatura di progetto per il raffrescamento; in genere si assume 26 °C. |
| TIPOLOGIA DEI TERMINALI | Selezionare nel menu combo il tipo di terminale di emissione delle frigoriferie:  |
| TIPOLOGIA DI REGOLAZIONE | Selezionare nel menu combo il tipo di sistema di regolazione:  |
| TIPOLOGIA DI SISTEMA | Selezionare nel menu combo il tipo di impianto di climatizzazione estiva:  |
| TIPOLOGIA DI MACCHINA | Selezionare nel menu combo il tipo di macchina frigorifera: <ul style="list-style-type: none"> - a compressione di vapore - a motore endotermico |
| TIPO DI AZIONAMENTO | Selezionare nel menu combo il tipo di azionamento della macchina frigorifera: <ul style="list-style-type: none"> - elettrico - a gas |

Una volta scelto il tipo di impianto, attraverso la selezione precedente, bisogna indicare alcuni parametri per determinare i coefficienti di correzione per l'adeguamento alle reali condizioni di funzionamento dell'impianto: η_2 , η_3 , η_4 , η_5 , η_6 , η_7 di cui all'appendice D della norma UNI TS 11300-3.

CASO A: impianti di climatizzazione estiva dotati di macchine ad espansione diretta "aria - aria" (appendice D.1 della UNI TS 11300-3).

| VELOCITA' DEL VENTILATORE | Per tutte le unità Selezionare nel menu combo la velocità del ventilatore, per determinare il coefficiente η_2 : <ul style="list-style-type: none"> - alta - media - bassa | <table border="1" data-bbox="967 1585 1417 1742"> <thead> <tr> <th>Velocità ventilatore</th> <th>η_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alta (nominale)</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>0,99</td> </tr> <tr> <td>Bassa</td> <td>0,98</td> </tr> </tbody> </table> | Velocità ventilatore | η_2 | Alta (nominale) | 1,00 | Media | 0,99 | Bassa | 0,98 | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------|----------|-----------------|-------|-------|------|-------|------|----|----------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| Velocità ventilatore | η_2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alta (nominale) | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 0,99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bassa | 0,98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LUNGHEZZA EQUIVALENTE DELLA TUBAZIONE DI ASPIRAZIONE PER IL COLLEGAMENTO FRA UNITA' TERMINALI E UNITA' ESTERNA | Per sistemi split con compressore a velocità fissa Inserire la lunghezza in metri della tubazione di aspirazione che collega l'unità esterna con quella interna dell'impianto di raffrescamento, per determinare il coefficiente η_3 | <table border="1" data-bbox="557 1883 1417 1962"> <thead> <tr> <th>Lunghezza (m)</th> <th>3</th> <th>7,5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>η_3</th> <td>1,04</td> <td>1,00</td> <td>0,975</td> <td>0,955</td> <td>0,94</td> <td>0,915</td> <td>0,875</td> <td>0,81</td> </tr> </tbody> </table> | Lunghezza (m) | 3 | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | η_3 | 1,04 | 1,00 | 0,975 | 0,955 | 0,94 | 0,915 | 0,875 | 0,81 |
| Lunghezza (m) | 3 | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| η_3 | 1,04 | 1,00 | 0,975 | 0,955 | 0,94 | 0,915 | 0,875 | 0,81 | | | | | | | | | | | | |
| PERCENTUALE DELLA PORTATA NOMINALE | Per unità o sistemi con sezione interna canalizzata Inserire la percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DEI CANALI
DELL'UNITA' ESTERNA

dell'impianto, per determinare il coefficiente η_4

| Percentuale della portata nominale (%) | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|--|------|------|------|------|------|
| η_4 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,02 | 1,03 |

PERCENTUALE DELLA
PORTATA NOMINALE
DEI CANALI
DELL'UNITA' ESTERNA

Per unità o sistemi con sezione esterna canalizzata, o insonorizzata
Inserire la percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna
dell'impianto, per determinare il coefficiente η_5

| Percentuale della portata nominale (%) | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|--|------|------|------|------|------|
| η_5 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 | 1,04 |

CASO B: impianti di climatizzazione estiva dotati di macchine ad espansione diretta "acqua - aria" (raffreddate ad acqua) con compressore a velocità fissa (appendice D.2 della UNI TS 11300-3).

VELOCITA' DEL
VENTILATORE

Per tutte le unità
Selezionare nel menu combo la velocità del ventilatore, per determinare il
coefficiente η_2 :
alta
media
bassa

| Velocità ventilatore | η_2 |
|----------------------|----------|
| Alta (nominale) | 1,00 |
| Media | 0,99 |
| Bassa | 0,98 |

LUNGHEZZA
EQUIVALENTE DELLA
TUBAZIONE DI
ASPIRAZIONE PER IL
COLLEGAMENTO FRA
UNITA' TERMINALI E
UNITA' ESTERNA

Per sistemi split con compressore a velocità fissa

Inserire la lunghezza in metri della tubazione di aspirazione che collega l'unità
esterna con quella interna dell'impianto di raffrescamento, per determinare il
coefficiente η_3

| Lunghezza (m) | 3 | 7,5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|---------------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| η_3 | 1,04 | 1,00 | 0,975 | 0,955 | 0,94 | 0,915 | 0,875 | 0,81 |

PERCENTUALE DELLA
PORTATA NOMINALE
DEI CANALI
DELL'UNITA' INTERNA

Per unità o sistemi con sezione interna canalizzata

Inserire la percentuale della portata nominale d'aria dei canali dell'unità esterna
dell'impianto, per determinare il coefficiente η_4

| Percentuale della portata nominale (%) | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|--|------|------|------|------|------|
| η_4 | 0,96 | 0,98 | 1,00 | 1,02 | 1,03 |

PERCENTUALE
PORTATA D'ACQUA
RISPETTO ALLA
NOMINALE

Per unità con acqua a portata fissa

Inserire la percentuale della portata d'acqua rispetto a quella di riferimento, per
determinare il coefficiente η_5

| Percentuale portata acqua rispetto alla nominale (%) | 65 | 100 | 130 |
|--|------|------|------|
| η_5 | 0,91 | 1,00 | 1,05 |

Nota

- Temperatura di riferimento acqua in entrata condensatore: 30 °C, in uscita: 35 °C.
- Temperatura aria in ingresso evaporatore: 27 °C bulbo secco /19 °C bulbo umido.
- Portata nominale acqua: $\Delta\theta = 5\text{ °C}$
- Portata 65%: $\Delta\theta = 7,7\text{ °C}$
- Portata 130% : $\Delta\theta = 3,85\text{ °C}$

FATTORE DI SPORCAMENTO

Inserire il fattore di sporcammento per determinare il coefficiente correttivo η_6
Coefficiente correttivo η_6 per variazione del fattore di sporcammento

| Fattore di sporcammento [(m ² × K)/kW] | 0,022 02 | 0,044 03 | 0,088 06 | 0,132 09 | 0,176 12 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| η_6 | 1,006 | 1,00 | 0,961 | 0,934 | 0,907 |

PERCENTUALE DI GLICOLE AGGIUNTO NELL'ACQUA

Per utilizzo di miscela incongelaibile sul condensatore
Inserire la percentuale di glicole aggiunto all'acqua per determinare il fattore correttivo η_7

| Percentuale di glicole (%) | 10 | 20 | 30 |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| η_7 | 0,991 | 0,989 | 0,985 |

UNITA' CON VALVOLA PRESSOSTATICA/TERMOSTATICA

Indicare se la macchina è dotata di valvola pressostatica o termostatica; in questo caso si trascurano i coefficienti η_5, η_6, η_7

CASO C: Sistemi idronici "aria-acqua" (gruppi di refrigerazione acqua raffreddati ad aria) (appendice D.3 della UNI TS 11300-3).

Per tutte le unità

DIFFERENZA DI TEMPERATURA DI RIFERIMENTO FRA ACQUA IN INGRESSO E USCITA ALL'EVAPORATORE

Inserire differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso e uscita all'evaporatore, per determinare il fattore correttivo η_2

| θ (°C) | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------|------|------|------|------|
| η_2 | 0,99 | 1,00 | 1,01 | 1,03 |

FATTORE DI SPORCAMENTO

Inserire il fattore di sporcammento per determinare il coefficiente correttivo η_3

| Fattore di sporcammento [(m ² × K)/kW] | 0,022 02 | 0,044 03 | 0,088 06 | 0,132 09 | 0,176 12 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| η_3 | 1,007 | 1,00 | 0,986 | 0,974 | 0,950 |

PERCENTUALE DI GLICOLE AGGIUNTO NELL'ACQUA

Per utilizzo di miscela incongelaibile
Inserire la percentuale di glicole aggiunto all'acqua per determinare il fattore correttivo η_4

| Percentuale di glicole (%) | 10 | 20 | 30 |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| η_4 | 0,986 | 0,977 | 0,969 |

Per unità con acqua di condensazione a portata fissa

DIFFERENZA DI TEMPERATURA DI RIFERIMENTO FRA ACQUA IN INGRESSO E USCITA AL CONDENSATORE

Inserire differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso e uscita al condensatore, per determinare il fattore correttivo η_5

| θ (°C) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5 | 1,047 | 1,021 | 1,00 | 0,966 | 0,956 | 0,929 | 0,907 | 0,880 |

FATTORE DI
SPORCAMENTO

Inserire il fattore di sporcamento per determinare il coefficiente correttivo η_6 , per
unità con acqua di condensazione a portata fissa

| | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Fattore di sporcamento [(m ² × K)/kW] | 0,022 02 | 0,044 03 | 0,088 06 | 0,132 09 | 0,176 12 |
| η_3 | 1,007 | 1,00 | 0,986 | 0,974 | 0,950 |

PERCENTUALE DI GLICOLE AGGIUNTO NELL'ACQUA

Per utilizzo di miscela incongelandibile sul condensatore
Inserire la percentuale di glicole aggiunto all'acqua per determinare il fattore correttivo η_7

| | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| Percentuale di glicole (%) | 10 | 20 | 30 |
| η_7 | 0,991 | 0,989 | 0,985 |

UNITA' CON VALVOLA PRESSOSTATICA/TERMOSTATICA

Indicare se la macchina è dotata di valvola pressostatica o termostatica; in questo caso si trascurano i coefficienti η_5, η_6, η_7

Finestra
Temperatura di raffreddamento

The screenshot shows a software window titled "Impianto di raffreddamento" with the following parameters and values:

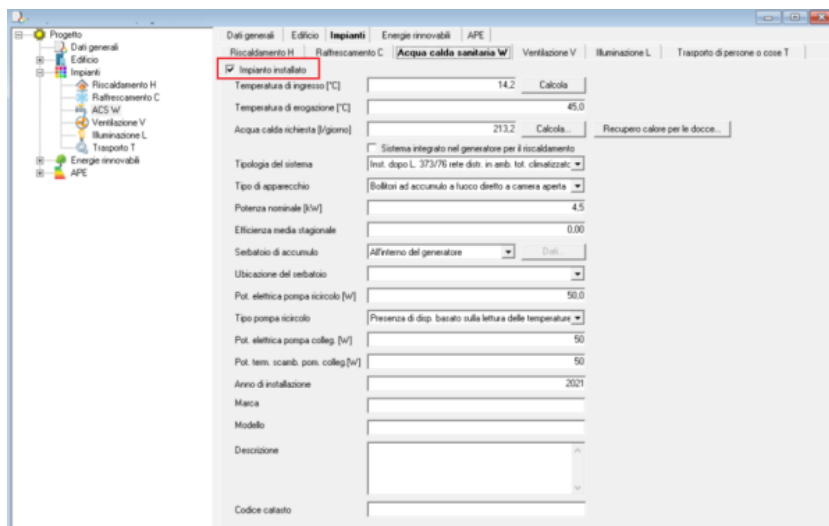
- Zona termica n. 1
- Temperatura di raffreddamento [°C]: 26.1
- Tipologia dei terminali: Terminali ad esp. diretta, unità int. sistemi split, ecc.
- Tipologia di regolazione: Controllori zona - regolazione modulante banda 1°C
- Tipologia di sistema: Ad espansione diretta "aria-aria" (raffreddate ad aria)
- Tipologia di macchina: A compressione di vapore
- Tipologia di azionamento: Elettrico
- Velocità del ventilatore: Alta (nominale)
- Lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna [m]: 7.5
- Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna [%]: 100
- Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità esterna [%]: 100
- Percentuale portata acqua rispetto alla nominale [%]: 100
- Fattore di sporcamento [m²K/kW]: 0,04403
- Perc. di glicole aggiunto all'acqua [%]: 0
- Unità con valvola pressostatica/termostatica:
- Differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso ed in uscita all'evaporatore o al condensatore [°C]: 5
- Unità con acqua di condensazione a portata fissa:
- Potenza nominale della macchina frigorifera [kW]: 1.5
- EER in condizioni di riferimento (dati forniti dal costruttore della macchina frigorifera):

| Fattore di carico [%] | T. aria est. bulbo secco [°C] | EER |
|-----------------------|-------------------------------|------|
| 100 | 35 | 2.59 |
| 75 | 30 | 2.95 |
| 50 | 25 | 3.23 |
| 25 | 20 | 3.11 |

7.3 ACQUA CALDA SANITARIA W

La sezione ACQUA CALDA SANITARIA W, contiene la scheda per l'immissione dei dati relativi all'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria. La scheda si attiva soltanto quando viene selezionato il flag: **Impianto installato**.

Impianti – Acqua calda sanitaria W



La scheda può essere suddivisa in due parti: la prima riguarda il calcolo del fabbisogno energetico di acqua calda sanitaria.

In questa parte della scheda bisogna inserire i dati seguenti:

| | |
|---------------------------|---|
| TEMPERATURA DI INGRESSO | Temperatura dell'acqua proveniente dall'acquedotto |
| TEMPERATURA DI EROGAZIONE | Temperatura di uscita dal sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria; si può assumere un valore di 45°C. |
| ACQUA CALDA RICHIESTA | Fabbisogno di acqua calda in litri/giorno. Questo dato va valutato con attenzione, perché è determinante nel calcolo del fabbisogno di calore per la produzione di acqua calda sanitaria. Una valutazione eccessiva del consumo medio giornaliero comporterebbe una valutazione del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda lontana dal valore reale. Per tale motivo è stata inserita una procedura di calcolo indicata dalla norma UNI TS 11300-2. |
| CALCOLA | Il comando CALCOLA consente di determinare il valore richiesto attraverso l'inserimento in una apposita finestra di dialogo, dei dati di input scegliendo tra due opzioni: ABITAZIONE o DIVERSA. |

Impianto termico
 Generatore
 Dati generali
 Calcolo volume acqua
 sanitaria giornaliero

Calcolo volume acqua calda sanitaria giornaliero

Destinazione d'uso dell'edificio

Abitazione

Diversa

Tipologia

Uffici

Numero utilizzatori Nu

2

Giorni di utilizzo [giorni/anno]

200

Acqua calda richiesta [l/giorno]

57,7

Ok Annulla

| | |
|---------------------------|--|
| CALCOLA ABITAZIONE | Scegliendo l'opzione ABITAZIONE il programma calcola il fabbisogno di acqua calda sanitaria sulla base della superficie utile dell'edificio. |
| CALCOLA DIVERSA | Sezione che riguarda gli edifici o gli immobili destinati ad uso diverso da quello residenziale. In questo caso bisogna scegliere la destinazione d'uso dell'edificio, il numero di utilizzatori Nu e i giorni di utilizzo dell'edificio stesso. |
| TIPOLOGIA | Destinazione d'uso dell'edificio (alberghi con camere fornite di bagno o no, alberghi con servizi comuni, collegi, ospedali con servizi comuni, cliniche con servizi in ogni stanza, ecc.). |
| NUMERO UTILIZZATORI Nu | Campo libero ove indicare il numero di persone presenti all'interno dell'edificio, o il numero di posti letto, a seconda della destinazione d'uso. Si veda norma UNI TS 11300-1:2014 |

Recupero calore per le docce Il comando Recupero calore per le docce consente di determinare il calore recuperato dagli scarichi delle docce.

Recupero calore dai reflui di scarico delle docce

Docce dotate di sistema di recupero del calore

Efficienza media annuale dello scambiatore 0,00

Numero delle docce con recupero del calore 0

Numero delle docce senza recupero del calore 0

Numero delle vasche da bagno 0

Ok Annulla

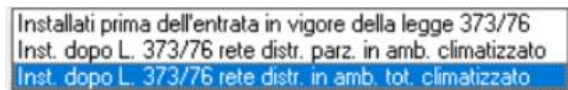
GENERATORE A COMBUSTIONE – PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Nel caso di installazione di un generatore a combustione si attivano i seguenti campi di input:

Impianti – Acqua calda sanitaria W – Generatore a combustione

Tipologia di sistema

Indicare se il sistema di produzione dell'ACS è stato installato prima o dopo dell'entrata in vigore della L n.373/76 e se la rete di distribuzione si trova parzialmente o totalmente all'interno di ambienti climatizzati



Tipo di apparecchio

Indicare il tipo di generatore di calore dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria tra quelli di seguito elencati.

Potenza nominale [kW]

Indicare la potenza termica nominale del generatore di calore

Efficienza media stagionale

Indicare l'efficienza media stagionale nominale del generatore di calore

Serbatoio di accumulo

Indicare se il serbatoio di accumulo si trova all'interno o all'esterno del generatore di calore. Nel caso in cui si trovasse all'esterno del serbatoio utilizzare il bottone "Dati" per inseguire i seguenti valori:

| | |
|---|--|
| Ubicazione del serbatoio | Indicare se il serbatoio di accumulo si trova all'interno o all'esterno dell'ambiente riscaldato. |
| Pot. Elettrica pompa di ricircolo [W] | Indicare la potenza elettrica della pompa di ricircolo. |
| Pot. Term. Scamb. Pompa di collegamento [W] | Indicare la potenza termica dello scambiatore di calore sul circuito di accumulo dell'acqua calda sanitaria. |
| Anno di installazione | Indicare l'anno di installazione del generatore di calore. |
| Marca, Modello | Indicare marca e modello del generatore di calore. |

POMPA DI CALORE – PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Nel caso di calcolo della produzione di acqua calda sanitaria con pompa di calore si deve accedere alla finestra di dialogo **Impianti > Acqua calda sanitaria** e selezionare la combo contenente le etichette riguardanti le diverse tipologie di generatori per la produzione di acqua calda sanitaria, tra cui la “Pompa di calore per ACS”

Impianti > Acqua calda sanitaria W

Per indicare le caratteristiche tecniche generali e le *Prestazioni in condizioni di riferimento UNI /TS 11300-3/4*, bisogna selezionare il tasto **Dati PDC**.

Impianti > Acqua calda sanitaria W

Il bottone di comando **Dati PDC** è composta da due finestre **Dati Generali** e **Prestazioni in condizioni di riferimento UNI /TS 11300-3/4**, dove inserire i dati del generatore.

Dati PDC > Dati generali

Caratteristiche pompa di calore per ACS

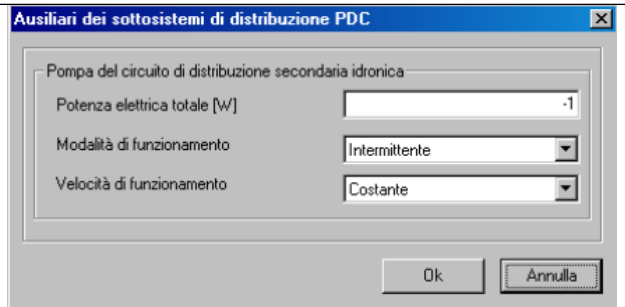
Dati generali Prestazioni in condizioni di riferimento (UNI/TS 11300 3-4)

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| Potenza nominale [kW] | <input type="text" value="2.0"/> | Temperatura limite di funzionamento della sorgente fredda $\theta_{cutoff,min}$ [°C] | <input type="text" value="3.5"/> |
| Temperatura esterna nominale [°C] | <input type="text" value="30.0"/> | Temperatura limite di funzionamento del pozzo caldo $\theta_{cutoff,max}$ [°C] | <input type="text" value="70.0"/> |
| COP riferito alla temp. est. nominale | <input type="text" value="3.70"/> | Temp. di prog. di mandata [°C] | <input type="text" value="45.0"/> |
| Tipologia di sistema | Sistemi idronici "aria-acqua" (raffreddati ad aria) | Temp. di prog. di ritorno [°C] | <input type="text" value="40.0"/> |
| Tipologia di macchina | A compressione di vapore | | |
| Tipologia di azionamento | Elettrico | | |
| | Auxiliari distribuzione... | | |

Ok Annulla

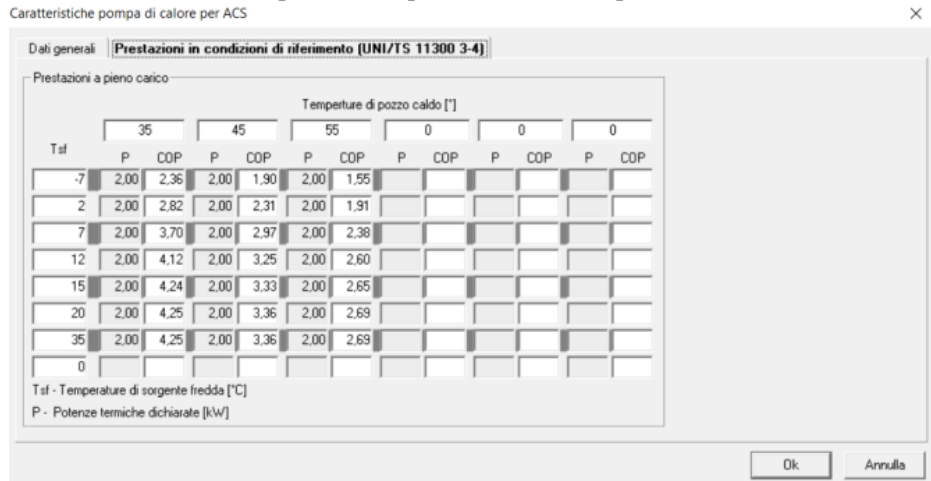
Dati PDC – Dati generali

| | |
|---|--|
| POTENZA NOMINALE | Inserire la potenza termica nominale della pompa di calore |
| TEMPERATURA ESTERNA NOMINALE [°C] | Inserire la temperatura esterna nominale corrispondente alla potenza termica nominale della PDC, inserita nel campo di input precedente. |
| COP ALLA TEMPERATURA ESTERNA NOMINALE | Inserire il COP corrispondente alla temperatura esterna nominale, inserita nel campo di input precedente. |
| TIPOLOGIA DI SISTEMA | Selezionare il tipo di sistema di produzione di acs: Sistema idronico "aria-acqua" (previsto con questa versione del programma) |
| TIPOLOGIA DI MACCHINA | Selezionare il tipo di pompa di calore: A compressione di vapore previsto con questa versione del programma) |
| TIPOLOGIA DI AZIONAMENTO | Selezionare il tipo di azionamento: Elettrico (previsto con questa versione del programma) |
| TEMPERATURA LIMITE DI FUNZIONAMENTO DELLA SORGENTE FREDDA $\theta_{cutoff,min}$ | E' la temperatura limite di funzionamento (sorgente fredda) di progetto; è un dato impostato dal progettista; quando la sorgente esterna raggiunge questa temperatura la pompa di calore si spegne. Nel caso ad esempio di impianto con pompa di calore con caldaia di integrazione, poiché per temperature esterne basse, le pompe di calore perdono in efficienza, si sceglie una temperature di set-point in corrispondenza della quale far spegnere la pompa di calore e accendere la caldaia. |
| TEMPERATURA LIMITE DI FUNZIONAMENTO DEL POZZO CALDO $\theta_{cutoff,max}$ | E' un dato progettuale e rappresenta il limite superiore del pozzo caldo, ovvero del fluido interno. |
| TEMPERATURA DI PROG. DI MANDATA | Inserire la temperatura di mandata di progetto del fluido termovettore. |
| TEMPERATURA DI PROG. DI RITORNO | Inserire la temperatura di ritorno del fluido termovettore. |
| AUSILIARI DISTRIBUZIONE | Inserire i dati della potenza elettrica, della modalità e della velocità di funzionamento della pompa del circuito di distribuzione. |



Nella sezione “Prestazioni in condizioni di riferimento UNI TS 11300-3-4” vanno inseriti i valori della Potenza termica e del COP della pompa di calore alle varie temperature di pozzo freddo e di pozzo caldo.

Prestazioni in condizioni di riferimento UNI /TS 11300-3/4,

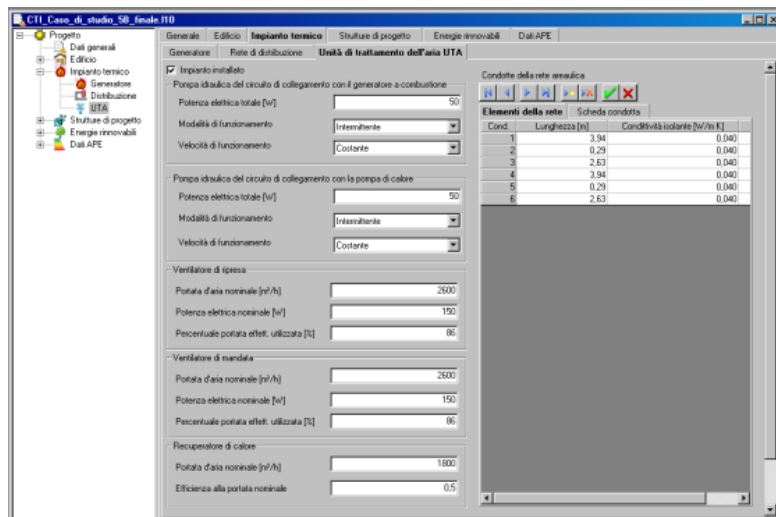


7.4 VENTILAZIONE V

La sezione VENTILAZIONE V, contiene la scheda per l'immissione dei dati relativi all'impianto di trattamento dell'aria UTA

La sezione **Unità di trattamento aria UTA** è composta da una finestra divisa in due riquadri, a sinistra sono richiesti i dati caratteristici delle pompe, ventilatori e il recuperatore di calore che compongono l'UTA, mentre sulla destra sono richiesti i dati caratteristici del sistema di distribuzione del fluido termovettore. Se l'UTA è presente, bisogna selezionare il flag posizionato in alto a sinistra della finestra di dialogo.

Unità di Trattamento aria
(UTA)
UNI/TS 11300-2:2014



Nella sezione a sinistra della finestra di dialogo bisogna inserire i seguenti dati:

Pompa idraulica del circuito di collegamento con il generatore a combustione

| | |
|-------------------------------|---|
| POTENZA ELETTRICA TOTALE [W] | Indicare la potenza elettrica della pompa idraulica in watt. |
| MODALITA' DI FUNZIONAMENTO | Selezionare i tipo di funzionamento della pompa idraulica: - continuo - intermittente |
| VELOCITA' DI FUNZIONAMENTO | Selezionare la velocità della pompa idraulica: - costante - non costante |

Pompa idraulica del circuito di collegamento con la pompa di calore

| | |
|-------------------------------|---|
| POTENZA ELETTRICA TOTALE [W] | Indicare la potenza elettrica della pompa idraulica in watt. |
| MODALITA' DI FUNZIONAMENTO | Selezionare i tipo di funzionamento della pompa idraulica: - continuo - intermittente |
| VELOCITA' DI FUNZIONAMENTO | Selezionare la velocità della pompa idraulica: - costante - non costante |

Ventilatore di mandata

| | |
|--|--|
| PORTATA D'ARIA NOMINALE [m ³ /h] | Indicare la portata d'aria nominale del ventilatore, in m ³ /h. |
| POTENZA ELETTRICA NOMINALE [W] | Indicare la potenza elettrica nominale del ventilatore, in watt. |
| PERCENTUALE PORTATA EFFETT. UTILIZZATA [%] | Indicare il valore percentuale della portata d'aria effettivamente utilizzata, in %. |

Ventilatore di ripresa

| | |
|--|--|
| PORTATA D'ARIA NOMINALE [m ³ /h] | Indicare la portata d'aria nominale del ventilatore, in m ³ /h. |
| POTENZA ELETTRICA NOMINALE [W] | Indicare la potenza elettrica nominale del ventilatore, in watt. |
| PERCENTUALE PORTATA EFFETT. UTILIZZATA [%] | Indicare il valore percentuale della portata d'aria effettivamente utilizzata, in %. |

Recupereatore di calore

| | |
|--|---|
| PORTATA D'ARIA NOMINALE [m ³ /h] | Indicare la portata d'aria nominale del recuperatore di calore, in m ³ /h. |
| EFFICIENZA ALLA PORTATA NOMINALE | Indicare l'efficienza del recuperatore di calore alla portata nominale. |

Nella sezione a destra della finestra di dialogo bisogna inserire i seguenti dati:

Condotte della rete aeraulica

La finestra **Elementi della rete** riporta il riepilogo dei dati principali che descrivono il tratto condotta aeraulica, che sono stati inseriti nella corrispondente **Scheda condotta**, per ciascun tratto.

ELEMENTI DELLA RETE

| | |
|------------------------|--|
| COND. | Mostra il numero progressivo della condotta. |
| LUNGHEZZA [m] | Mostra la lunghezza del tratto della condotta, in metri. |
| CONDUTTIVITA' ISOLANTE | Mostra la conduttività termica dell'isolante in W/m K |

Unità di trattamento UTA
UNI/TS 11300-2:2014
ELEMENTI DELLA RETE

| Cond. | Lunghezza [m] | Condittività isolante [W/m K] |
|-------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 3,94 | 0,040 |
| 2 | 0,29 | 0,040 |
| 3 | 2,63 | 0,040 |
| 4 | 3,94 | 0,040 |
| 5 | 0,29 | 0,040 |
| 6 | 2,63 | 0,040 |

Per ciascun tratto di condotta aeraulica vengono richiesti i seguenti dati:

SCHEDA CONDOTTA RECUPERATORE DI CALORE

| |
|------------------------|
| LUNGHEZZA [m] |
| LATO 1 [m] |
| LATO 2 [m] |
| CONDUTTIVITA' ISOLANTE |
| SPESSORE ISOLANTE |
| DESCRIZIONE |
| TIPOLOGIA |
| INIZIA DA |
| AMBIENTE DI PASSAGGIO |
| CONDOTTA COLLEGATA AL |

Inserire la lunghezza del tratto della condotta, in metri.

Inserire la dimensione di base della sezione della condotta aeraulica, in metri.

Inserire l'altezza della sezione della condotta aeraulica, in metri.

Inserire la conduttività termica dell'isolante del tratto di condotta, in W/m K

Inserire lo spessore dell'isolante del tratto di condotta, in m

Inserire l'etichetta assegnata al tratto di condotta nello schema grafico che lo schematizza.

Selezionare nella combo, se la condotta è per l'estrazione o l'immissione dell'aria.

Selezionare nella combo, la zona termica in cui la condotta immette o estrae l'aria.

Selezionare, il menu combo, se la condotta aeraulica passa attraverso l'esterno o una zona termica.

Se la condotta aeraulica è collegata ad un recuperatore di calore, selezionare la casella con il puntatore del mouse.

| | |
|---------------------------|---|
| ZONE TERMICHE SERVITE | Selezionare, con i “bottoni a selezione multipla”, le zone termiche servite dal tratto di condotta aeraulica. |
| DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO | E' possibile inserire ulteriori informazioni al fine di descrivere il tratto di condotta aeraulica. |

Unità di trattamento UTA
UNI/TS 11300-2:2014
SCHEMA CONDOTTA

7.5 ILLUMINAZIONE L

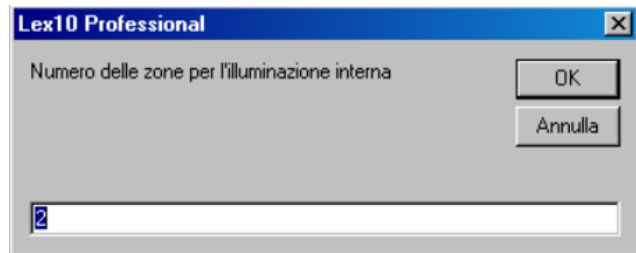
La sezione **ILLUMINAZIONE** contiene le procedure per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione degli edifici (la norma impone il calcolo per gli edifici non residenziali) sia per le zone o i locali interni agli edifici, sia per le aree esterne.

Tab Illuminazione

Nel caso del calcolo del fabbisogno delle energia elettrica degli impianti di illuminazione interna, selezionare il bottone di comando **ELENCO ZONE PER L'ILLUMINAZIONE INTERNA**.

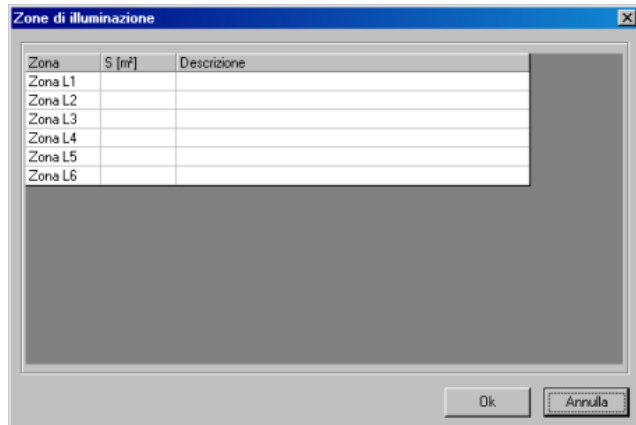
Verrà richiesto il numero di locali o aree interne illuminate da un impianto di illuminazione artificiale.

Numero delle zone/locali dotate di impianto di illuminazione



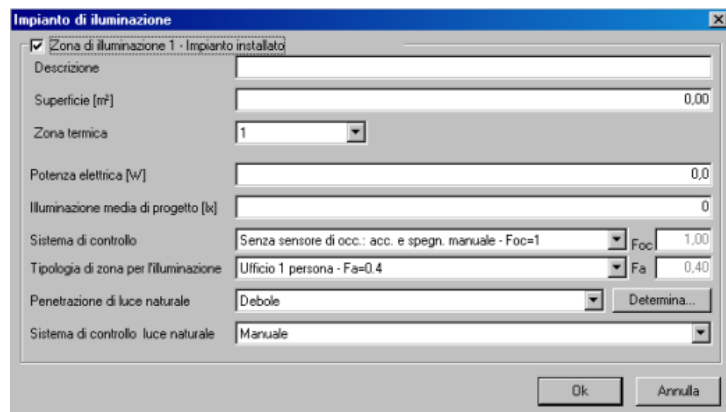
Apparirà una finestra con l'elenco dei locali o delle zone dotate di impianto di illuminazione.

Elenco zone con impianti di illuminazione



Selezionare, con il puntatore del mouse, la casella “Zona di illuminazione i – impianto installato” e inserire i dati richiesti.

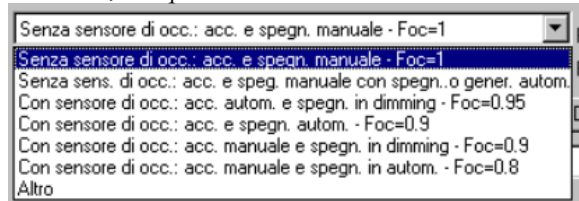
Dati della zona di illuminazione



| | |
|---------------------------------|--|
| DESCRIZIONE | Campo per l'inserimento della descrizione della zona illuminata (es. salotto, sala conferenze, zona 1, ecc.) |
| SUPERFICIE | Inserire la superficie utile della zona/locale. |
| ZONA TERMICA | Indicare la zona termica della zona / locale illuminato. |
| POTENZA ELETTRICA | Indicare la potenza elettrica dell'impianto di illuminazione. |
| ILLUMINAMENTO MEDIO DI PROGETTO | Inserire il valore dell'illuminamento medio di progetto prescritto dalla norma in funzione della destinazione d'uso. |

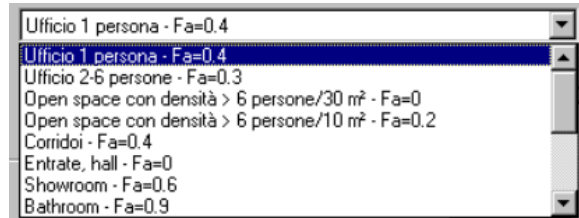
SISTEMA DI CONTROLLO

Selezionare, nel menu combo, il tipo di sistema di controllo dell'impianto di illuminazione, tra quelli sotto elencati:



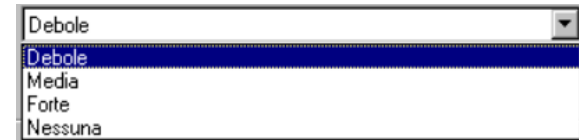
TIPOLOGIA DI ZONA PER L'ILLUMINAZIONE

Selezionare, nel menu combo, la destinazione d'uso della zona/locale, tra quelli sotto elencati:



PENETRAZIONE DI LUCE NATURALE

Selezionare, nel menu combo, la penetrazione della luce naturale nella zona/locale, tra quelli sotto elencati:



oppure effettuare il calcolo premendo il tasto "Determina". Per il calcolo di dettaglio leggere il paragrafo successivo.

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA LUCE NATURALE

Indicare se il sistema di controllo della luce naturale è di tipo manuale o automatico.

Calcolo della penetrazione di luce naturale

Per determinare la penetrazione della luce diurna (forte, media, debole, nessuna), in funzione del fattore di luce diurna, in modo analitico è necessario sviluppare il calcolo ai sensi della UNI EN 15193.

| Classificazione | | Penetrazione della luce diurna (accesso della zona alla luce diurna) |
|----------------------|--------------------|---|
| D_0 | D | |
| $D_0 \geq 6\%$ | $D \geq 3\%$ | Forte |
| $6\% > D_0 \geq 4\%$ | $3\% > D \geq 2\%$ | Media |
| $4\% > D_0 \geq 2\%$ | $2\% > D \geq 1\%$ | Debole |
| $D_0 < 2\%$ | $D < 1\%$ | Nessuna |

Selezionando il tasto "Determina" apparirà la seguente finestra di dialogo:

| Determinazione apporto luce diurna | |
|--|--|
| Profondità della zona [m] | 6.1 |
| Larghezza della parete che ospita le finestre [m] | 10.8 |
| Distanza tra l'architrave e il piano di riferimento [m] | 1.5 |
| Area totale aperture [m ²] | 15.8 |
| Area totale dei piani di lavoro orizzontali [m ²] | 65.6 |
| Indice di ostruzione | 1.00 |
| Fattore incidenza non perpendicolare luce sulla facciata | 0.85 |
| Fattore telaio delle finestre | 0.70 |
| Fattore sporco delle vetrate | 0.80 |
| Indice di trasmissione luminosa | 0.82 |
| Fattore luce diurna D | 3.5 |
| Fattore luce per l'apertura della facciata Dc | 8.9 |
| Penetrazione della luce diurna | <input type="button" value="Calcola"/> Forte |
| <input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Annulla"/> | |

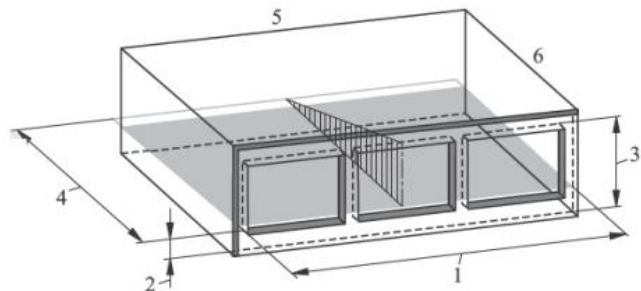
PROFONDITA' DELLA ZONA

Indicare la profondità massima della zona o del locale a_{Dmax} .

figura C.2 Ampia apertura della facciata con profondità del locale moderata

Legenda

- 1 d_D
- 2 h_{Ta}
- 3 h_{Li}
- 4 a_{D1max}
- 5 d_R
- 6 a_R



LARGHEZZA DELLA PARETE CHE OSPITA LE FINESTRE

Indicare la larghezza della zona di luce diurna b_D .

DISTANZA TRA L'ARCHITRAVE E IL PIANO DI RIFERIMENTO

Indicare la distanza tra l'architrave e il piano di riferimento, pari a $h_{Li} - h_{Ta}$ dove:

h_{Li} è l'altezza massima dell'architrave rispetto al pavimento;
 h_{Ta} è l'altezza del piano di riferimento rispetto al pavimento.

AREA TOTALE DELLE APERTURE

E' l'area totale delle finestre

AREA TOTALE DEI PIANI DI LAVORO ORIZZONTALI

Indicare l'area totale del piano di lavoro

INDICE DI OSTRUZIONE

Inserire una stima dell'indice di ostruzione, che tiene conto degli effetti che riducono la luce incidente sulla facciata (valore da 0 a 1).

FATTORE DI INCIDENZA NON PERPENDICOLARE DELLA LUCE SULLA FACCIATA

Fattore che tiene conto dell'incidenza non perpendicolare della luce sulla facciata (il valore di 0,85 è in generale sufficiente per le vetrate normali).

| Tipo | U | g _L | ξ | τ _{Des} |
|---|-----|----------------|------|------------------|
| Vetratura singola | 5,8 | 0,87 | 0,85 | 0,90 |
| Vetratura doppia | 2,9 | 0,78 | 0,73 | 0,82 |
| Vetratura tripla | 2,0 | 0,70 | 0,63 | 0,75 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,7 | 0,72 | 0,60 | 0,74 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,4 | 0,67 | 0,58 | 0,78 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,2 | 0,65 | 0,54 | 0,78 |
| Vetratura a bassa energia, tripla vetratura | 0,8 | 0,50 | 0,39 | 0,69 |
| Vetratura a bassa energia, tripla vetratura | 0,6 | 0,50 | 0,39 | 0,69 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,3 | 0,48 | 0,44 | 0,59 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,2 | 0,37 | 0,34 | 0,67 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,2 | 0,25 | 0,21 | 0,40 |

FATTORE TELAIO DELLA
FINESTRA

Fattore che tiene conto del telaio del sistema della finestratura: solitamente pari a 0,7.

FATTORE SPORCO DELLE
VETRATURE

Il fattore che tiene conto dello sporco sulla vetratura (solitamente 0,8 ma per vetrate autopulenti può arrivare anche a 1,0)

INDICE DI
TRASMISSIONE
LUMINOSA

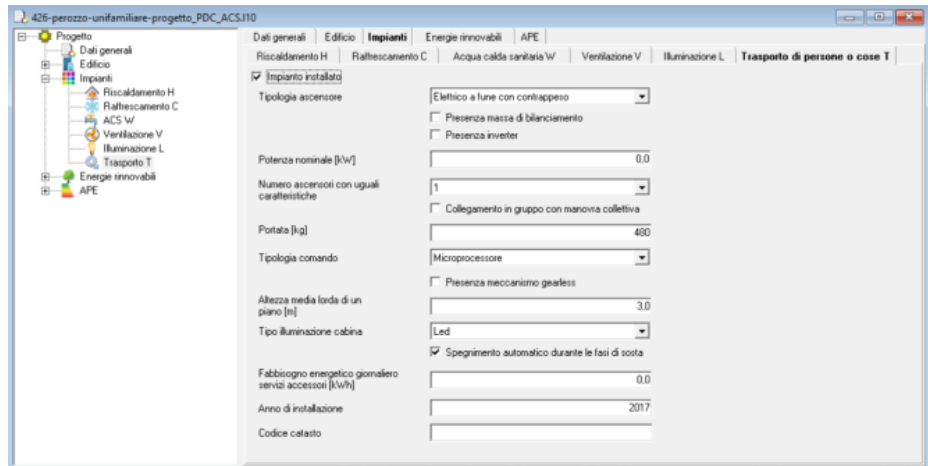
Inserire l'indice di trasmissione luminosa del vetro:

| Tipo | U | g _L | ξ | τ _{Des} |
|---|-----|----------------|------|------------------|
| Vetratura singola | 5,8 | 0,87 | 0,85 | 0,90 |
| Vetratura doppia | 2,9 | 0,78 | 0,73 | 0,82 |
| Vetratura tripla | 2,0 | 0,70 | 0,63 | 0,75 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,7 | 0,72 | 0,60 | 0,74 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,4 | 0,67 | 0,58 | 0,78 |
| Vetratura a bassa energia, doppia vetratura | 1,2 | 0,65 | 0,54 | 0,78 |
| Vetratura a bassa energia, tripla vetratura | 0,8 | 0,50 | 0,39 | 0,69 |
| Vetratura a bassa energia, tripla vetratura | 0,6 | 0,50 | 0,39 | 0,69 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,3 | 0,48 | 0,44 | 0,59 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,2 | 0,37 | 0,34 | 0,67 |
| Vetratura di protezione solare, doppia | 1,2 | 0,25 | 0,21 | 0,40 |

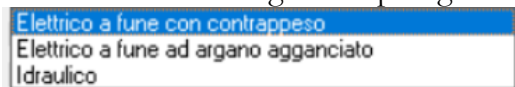
7.6 TRASPORTO DI PERSONE E COSE T

La sezione **TRASPORTO DI PERSONE E COSE T** contiene la scheda per l'immissione dei dati relativi agli impianti per il trasporto di persone e cose: ascensori montacarichi, scale mobili, ecc. La scheda si attiva soltanto quando viene selezionato il flag: **Impianto installato**.

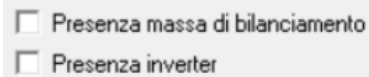
Impianti – Trasporto di persone e cose T



Tipologia ascensore Indicare se l'ascensore appartiene ad una delle seguenti tipologie:



Premessa massa di bilanciamento e/o inverter



Potenza nominale [kW] Potenza elettrica nominale dell'ascensore

Numero di ascensori con uguali caratteristiche Indicare quanti ascensori, con eguali caratteristiche ci sono nell'edificio.

Collegamento in gruppo con manovra collettiva Indicare se il gruppo di ascensori è dotato di sistema di "manovra collettiva". Ad esempio la "manovra collettiva completa" richiede due pulsanti di chiamata dei piani intermedi – uno per la salita e uno per la discesa – in modo che l'utente possa premere il pulsante per il senso verso il quale desidera spostarsi, mentre le chiamate dai piani ed i comandi in cabina vengono eseguiti nell'ordine logico, in base al senso di spostamento della cabina.

Portata [kg] Indicare la portata dell'ascensore; si intende il "carico per il quale l'impianto è stato costruito" ed è espressa in kg. La targa esposta in cabina riporta la Portata, che è quindi il peso massimo complessivo (persone + oggetti) che può essere trasportato.

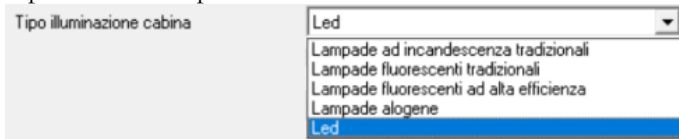
Tipologia comando Indicare la tipologia di comando:



Presenza meccanismo gearless Il motore gearless per gli ascensori richiede una minore potenza elettrica rispetto ai motori tradizionali; questo comporta numerosi vantaggi sia di durata che di rendimento del motore stesso. Con questo tipo di motori è possibile installare un dispositivo elettronico che restituisca alla rete di alimentazione l'energia generalmente dissipata in fase di frenata. L'energia recuperata può essere così utilizzata dalle altre utenze collegate allo stesso contatore.

Altezza media lorda di un piano Indicare l'altezza media lorda di un piano dell'edificio.

Tipo di illuminazione cabina Indicare il tipo di lampade utilizzate per illuminare la cabina dell'ascensore:



Fabbisogno energetico giornaliero servizi ascensori [kWh] La norma UNI 11330-6 riporta che i valori del fabbisogno energetico giornaliero di altri servizi operanti nella cabina ascensore devono essere determinati sulla base della documentazione allegata ai dispositivi.

Anno di installazione Indicare l'anno di installazione dell'ascensore

8 SCHEDA ENERGIE RINNOVABILI

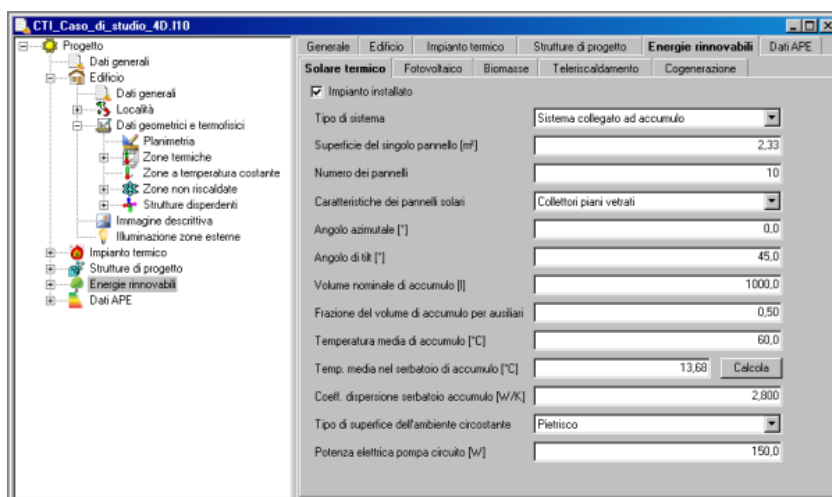
La scheda ENERGIE RINNOVABILI consente il calcolo della produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili; essa è suddivisa in diverse sezioni:

SOLARE TERMICO

FOTOVOLTAICO

8.1 IMPIANTO SOLARE TERMICO

Nella sezione SOLARE TERMICO devono essere inseriti tutti i dati necessari per determinare la produzione di energia termica da fonte solare e la conseguente copertura del fabbisogno energetico dell'edificio con fonti energetiche rinnovabili, secondo la norma UNI TS 11300-4.



Impianto solare termico

Se l'edificio o l'unità edilizia è dotata di impianto solare termico bisogna selezionare il flag **Impianto installato**, quindi compilare i seguenti campi di input:

TIPO DI SISTEMA

Selezionare nel menu combo il tipo di impianto: *Sistema collegato ad accumulo* oppure *Sistema diretto (riscaldamento a pannelli)*. Nel primo caso l'impianto solare è collegato ad un serbatoio di accumulo dal quale partono le tubazioni di adduzione dell'acqua calda sanitaria verso le utenze. In questo caso il serbatoio può essere anche collegato ad un sistema di integrazione del fabbisogno termico per l'acs. Nel secondo caso, le utenze vengono alimentate direttamente dall'acqua calda proveniente dai pannelli solari; non è presente il serbatoio di accumulo.

SUPERFICIE DEL SINGOLO PANNELLO

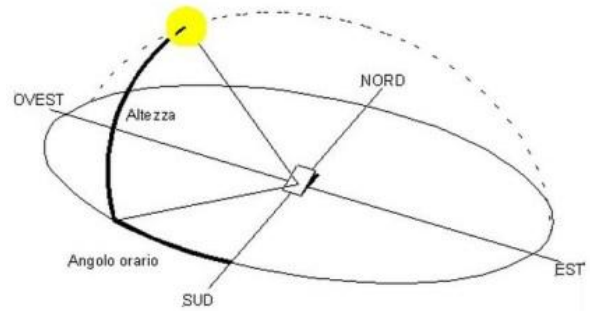
Inserire la superficie di un singolo pannello solare, in m²

NUMERO DI PANNELLI

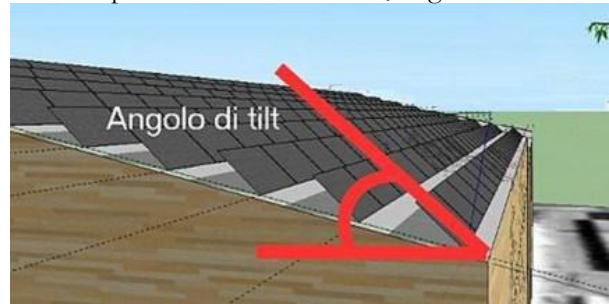
Inserire il numero di pannelli che compone l'impianto

ANGOLO AZIMUTALE

Inserire l'angolo formato tra la retta ortogonale al piano del pannello e la direzione SUD, in gradi.



ANGOLO DI TILT Inserire l'inclinazione del pannello sull'orizzontale, in gradi



VALORE NOMINALE DI ACCUMULO Inserire il volume complessivo del serbatoio di accumulo, in m³

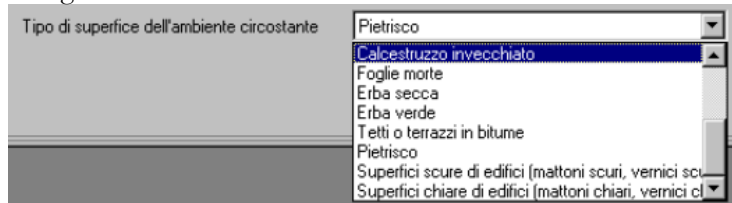
FRAZIONE DEL VOLUME DI ACCUMULO PER AUSILIARI Inserire la frazione del volume di accumulo usata per i sistemi ausiliari, variabile f_{aux} dell'equazione C.12 del paragrafo C.2.7.3 della norma UNI TS 11300-2

TEMPERATURA MEDIA DI ACCUMULO Indicare la temperatura media dell'acqua calda nell'accumulo $\theta_{setpoint}$, in genere si assume 60 °C

TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA DELL'AMBIENTE IN CUI E' INSTALLATO L'ACCUMULO Inserire la temperatura media dell'aria dell'ambiente in cui è installato l'accumulo, $\theta_{a,avg}$, nel periodo di calcolo considerato [°C], il valore può essere calcolato, utilizzando il tasto Calcola, il valore restituito è la temperatura media del periodo di utilizzo dell'impianto di produzione dell'acs, pari a 12 mesi nel caso di calcolo standard (da utilizzare per la certificazione energetica degli edifici) UNI TS 11300-1:2014. Per $\theta_{a,avg}$ si veda il paragrafo C.2.10.2 della UNI TS 11300-4.

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE DEL SERBATOIO DI ACCUMULO Inserire il valore del coefficiente di dispersione del serbatoio di accumulo K_{boll} , in W/K. La variabile K_{boll} è dichiarata dal costruttore del serbatoio di accumulo.

TIPO DI SUPERFICIE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE Inserire il tipo di superficie che occupa lo spazio attorno ai collettori solari, al fine di determinare l'albedo. Selezionare dal menu combo uno dei seguenti materiali.



POTENZA ELETTRICA DELLA POMPA CIRCUITO Inserire la potenza della pompa di circolazione dell'acqua calda, in W

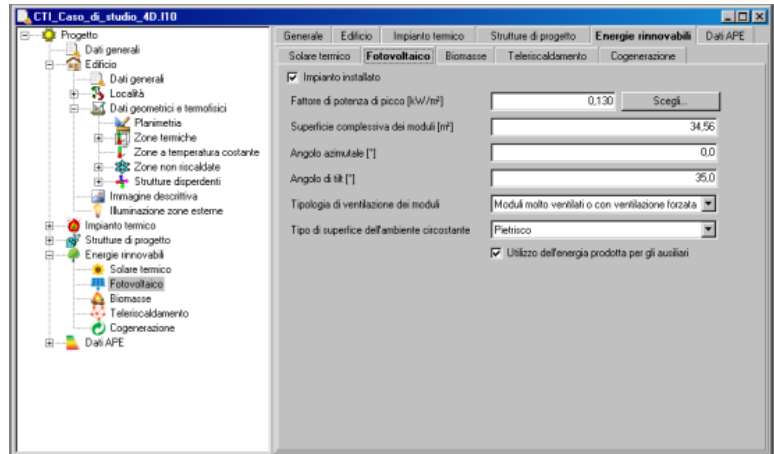
8.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nella sezione FOTOVOLTAICO devono essere inseriti tutti i dati necessari per determinare la

produzione di energia elettrica da fonte solare (fotovoltaico), secondo la norma UNI TS 11300-

4.

Impianto fotovoltaico

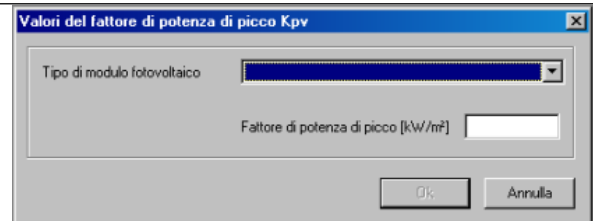


Se l'edificio o l'unità edilizia è dotata di impianto solare fotovoltaico bisogna selezionare il flag **Impianto installato**, quindi compilare i seguenti campi di input:

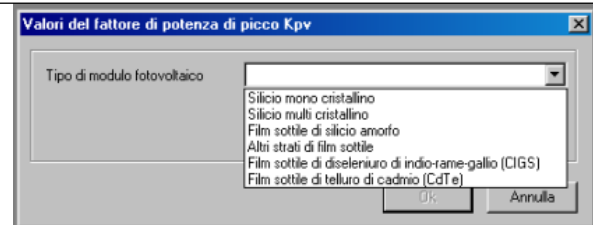
FATTORE DI POTENZA DI PICCO

Inserire il valore del fattore di picco del modulo fotovoltaico, in kW/m², oppure utilizzare il tasto *Scegli* posizionato sulla destra.

Premuto il tasto *Scegli*, appare una finestra di dialogo con un menu combo nel quale scegliere il tipo di modulo fotovoltaico che costituisce l'impianto in esame.



Scegliere nel menu combo l'etichetta che descrive il tipo di modulo fotovoltaico utilizzato per realizzare l'impianto in esame.



SUPERFICIE COMPLESSIVA DEI MODULI

Inserire il valore della superficie totale dei moduli fotovoltaici dell'impianto, in m².

ANGOLO AZIMUTALE

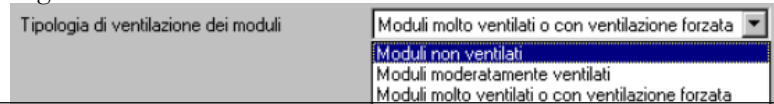
Inserire l'angolo formato tra la retta ortogonale al piano del pannello e la direzione SUD, in gradi.

ANGOLO DI TILT

Inserire l'inclinazione del pannello sull'orizzontale, in gradi

TIPOLOGIA DI VENTILAZIONE DEI MODULI

Scegliere nel menu combo il tipo di ventilazione dei moduli fotovoltaici. Vedi figura sottostante



TIPO DI SUPERFICIE DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Inserire il tipo di superficie che occupa lo spazio attorno ai collettori solari, al fine di determinare l'albedo. Selezionare dal menu combo uno dei materiali, così come già elencati nel caso del solare termico.

UTILIZZO DELL'ENERGIA PRODOTTA PER GLI AUSILIARI

La norma consente di sottrarre dal bilancio energetico dell'edificio l'energia elettrica utilizzata per alimentare gli ausiliari elettrici degli impianti di climatizzazione e produzione di ACS con parte o tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico. Per fare ciò, basta

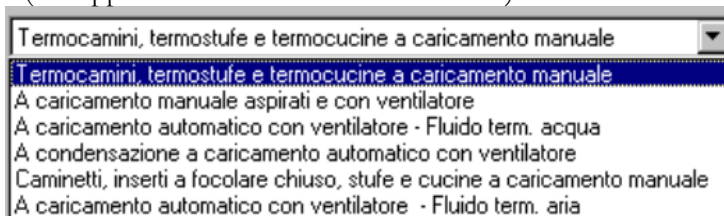
selezionare il tasto "Utilizzo dell'energia prodotta per gli ausiliari"

Biomasse

Se l'edificio o l'unità edilizia è dotata di impianto alimentato con un generatore a biomasse, bisogna selezionare il flag **Impianto installato**, quindi compilare i seguenti campi di input:

TIPOLOGIA GENERATORE

Selezionare il tipo di generatore alimentato a biomasse, dal menu combo (rif. Appendice D norma UNI TS 11300-3):



POTENZA NOMINALE [kW]

Inserire a potenza nominale del generatore di calore alimentato a biomasse.

RENDIMENTO DICHIARATO

Inserire il rendimento del generatore di calore alimentato a biomasse, dichiarato dal costruttore.

DATI SULL'IMPIANTO A BIOMASSE

Selezionare con il puntatore del mouse le caratteristiche dell'impianto di seguito riportate, se pertinenti:

- installazione all'esterno
- camino di altezza maggiore di 10 m
- temperatura media di caldaia maggiore di 65 °C in condizioni di progetto
- generatore monostadio
- camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto

Ad ogni selezione corrisponde un fattore di correzione del rendimento di generazione del generatore a biomasse (rif. 8.4.1 norma UNI TS 11300-4):

Legenda dei fattori di correzione:

F1 rapporto fra la potenza del generatore installato e la potenza di progetto richiesta. Per generatori modulanti, F1 si determina con riferimento alla potenza minima regolata;

F2 installazione all'esterno;

F3 camino di altezza maggiore di 10 m;

F4 temperatura media di caldaia maggiore di 65 °C in condizioni di progetto;

F5 generatore monostadio;

F6 camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto;

F7 temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo.

A titolo di esempio si riporta la tabella per il calcolo del rendimento di generazione di **Generatori di calore a biomassa a caricamento manuale aspirati e con ventilatore:**

| Valore di base ¹⁾ | F1 | | | F2 | F3 | F4 |
|--|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 4 | | | |
| Valore dichiarato dal fabbricante (Norme di riferimento: UNI EN 303-5, UNI EN 12809) | 0 | -2 | -6 | -9 | -2 | -2 |
| 47% + 6 Log Pn (valore di default in assenza di valore dichiarato) | 0 | -2 | -6 | -9 | -2 | -2 |

1) Se il generatore opera su un serbatoio inerziale dimensionato secondo la UNI EN 303-5 F1 si considera uguale a 1.
2) Il valore del rendimento base è quello riferito alla potenza nominale.

TEMPERATURA IN CALDAIA NEL Indicare la temperatura dell'acqua in caldaia nel mese più freddo del _____

| | |
|--|--|
| MESE PIU' FREDDO | periodo di riscaldamento, attraverso il menu combo. |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A PIENO CARICO | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a pieno carico, in W |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A CARICO PARZIALE | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a carico parziale, in W |
| POT. ELETTR. AUSILIARI A CARICO NULLO | Inserire la potenza degli ausiliari elettrici con generatore a carico nullo, in W |
| POTENZA UTILE A CARICO INTERMEDIO | Inserire la potenza utile del generatore di calore a carico intermedio, in kW |
| SERBATOIO DI ACCUMULO INERZIALE | Selezionare nel menu combo se il serbatoio di accumulo è: <ul style="list-style-type: none"> - all'interno del generatore - all'esterno del generatore |

DATI RELATIVI AL SERBATOIO DI ACCUMULO INERZIALE

COEFFICIENTI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

Inserire i corrispondenti valori di conversione in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile e globale per la biomassa che alimenta il generatore di calore.

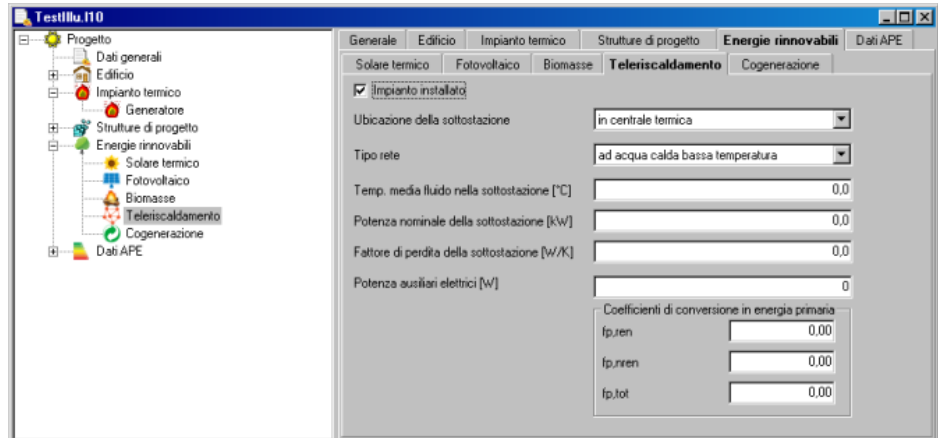
Impianto a biomasse

8.3 TELERISCALDAMENTO

Se l'edificio o l'unità edilizia è dotata di impianto alimentato da una rete di teleriscaldamento,

bisogna selezionare il flag **Impianto installato**, quindi compilare i seguenti campi di input:

Teleriscaldamento

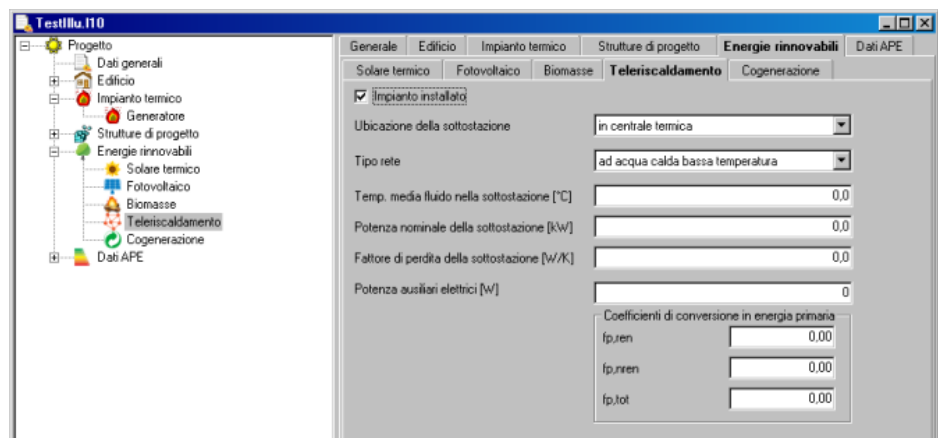


| | |
|---|--|
| UBICAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE | Selezionare, nel menu combo, l'ubicazione della sottostazione: in centrale termica in ambiente riscaldato all'esterno |
| TIPO RETE | Selezionare, nel menu combo, il tipo di rete di teleriscaldamento: - ad acqua calda a bassa temperatura - ad acqua surriscaldata - valore della temperatura media indicato dal gestore della rete |
| TEMP. MEDIA DEL FLUIDO NELLA SOTTOSTAZIONE [°C] | Indicare la temperatura media del fluido termovettore nella sottostazione, in °C |
| POTENZA MEDIA DELLA SOTTOSTAZIONE [kW] | Indicare la potenza media della sottostazione della rete di teleriscaldamento, fornita dal gestore della rete |
| FATTORE DI PERDITA DELLA SOTTOSTAZIONE [W/K] | Indicare il fattore di perdita della sottostazione della rete di teleriscaldamento, fornita dal gestore della rete |
| AUSILIARI ELETTRICI DELLA SOTTOSTAZIONE [W] | Indicare la potenza degli ausiliari elettrici della sottostazione, in watt. |
| COEFFICIENTI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA | Inserire i corrispondenti valori di conversione in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile e globale per la biomassa che alimenta il generatore di calore. |

8.4 COGENERAZIONE

Se l'edificio o l'unità edilizia è dotata di impianto di cogenerazione, bisogna selezionare il flag **Impianto installato**, quindi compilare i seguenti campi di input:

Cogenerazione



| | |
|----------------------------|---|
| TIPOLOGIA DI FUNZIONAMENTO | Selezionare, nel menu combo, il tipo di funzionamento del cogeneratore: a carico nominale a carico variabile |
| TIPOLOGIA DI COGENERAZIONE | Selezionare, nel menu combo, se il cogeneratore è dotato di: motore a combustione interna; turbina a gas con compressore centrifugo; motore stirling |
| CURVE PRESTAZIONALI | Selezionare, nel menu combo, il tipo di curva prestazionale utilizzata per il cogeneratore: standard (UNI TS 11300-4) fornite dal costruttore. Nel secondo caso, utilizzando il tasto Imposta, bisognerà inserire i dati riportati nella seguente tabella: |

| FC _{el} | $\gamma-\eta$ | $\frac{1^*_{CG,out}}{1^*_{CG,nom}}$ | $\delta = \frac{\phi_{p,CG,in}}{\phi_{p,CG,nom}}$ |
|------------------|---------------|-------------------------------------|---|
| 100% | | 1,000 | 1,000 |
| 90% | | 0,991 | 0,929 |
| 80% | | 0,988 | 0,881 |
| 70% | | 0,986 | 0,876 |
| 60% | | 0,983 | 0,860 |
| 50% | | 0,981 | 0,843 |
| 40% | | 0,931 | 0,830 |
| 30% | | 0,881 | 0,789 |
| 20% | | 0,831 | 0,694 |
| 10% | | | |

| | |
|---|--|
| POTENZA ELETTRICA NOMINALE [kW] | Inserire la potenza elettrica nominale del cogeneratore, in kW |
| POTENZA TERMICA NOMINALE [kW] | Inserire la potenza termica nominale del cogeneratore, in kW |
| RENDIMENTO ELETTRICO A CARICO NOMINALE | Inserire il rendimento elettrico nominale del cogeneratore. |
| RENDIMENTO TERMICO A CARICO NOMINALE | Inserire il rendimento termico nominale del cogeneratore. |
| CAPACITA' SISTEMA DI ACCUMULO INERZIALE [l] | Indicare la capacità del sistema di accumulo inerziale, in litri. |
| TEMPERATURA DI MANDATA [°C] | Indicare la temperatura di mandata del fluido termovettore dal cogeneratore, in °C |
| TEMPERATURA DI RITORNO [°C] | Indicare la temperatura di ritorno del fluido termovettore al cogeneratore, in °C |
| COEFFICIENTI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA | Inserire i corrispondenti valori di conversione in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile e globale per la biomassa che alimenta il generatore di calore. |

9 SCHEDA APE

In questa sezione del programma vanno inseriti alcuni dati per la compilazione dell'Attestato di Prestazione Energetica dell'unità edilizia. Per una descrizione approfondita della scheda si rimanda al paragrafo 13 ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA.

10 I DATI TERMOFISICI DELL'EDIFICIO – SCHEDA EDIFICIO

10.1 SCHEMATIZZAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO

Per calcolare il fabbisogno energetico di un “edificio”, in conformità al D.Lgs. 192/05, è necessario individuare le zone racchiuse dall'involucro edilizio e riscaldate a una temperatura uniforme (zone termiche) e le strutture edilizie (strutture disperdenti) che disperdono il calore verso l'esterno o altre zone, meglio descritte nel presente paragrafo.

Lex10 Professional è stato sviluppato secondo questa impostazione, e pertanto, nella sezione EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI propone tre principali schede di input:

- PLANIMETRIE
- ZONE TERMICHE
- STRUTTURE DISPERDENTI.

La prima scheda consente di importare dal file di disegno dxf della planimetria e i dati geometrici dell'edificio secondo le modalità specificate nel capitolo 7.

Le ultime due schede si compongono di schede secondarie all'interno delle quali sono presenti delle tabelle. Le righe della prima colonna contengono la descrizione delle grandezze da inserire come input, mentre ognuna delle altre colonne contiene le caselle dove inserire i corrispondenti valori, per ciascuna zona termica, struttura disperdente o ponte termico.

10.2 LA LOGICA DEL PROGRAMMA

Il percorso logico del programma prevede prima di definire le zone termiche dell'edificio, e poi di inserire le strutture disperdenti per ciascuna zona. In pratica, quindi, se si deve ad esempio calcolare il fabbisogno energetico di un casa unifamiliare, occorre definire:

- *per ciascuna zona termica*: la temperatura interna e il volume d'aria, il numero di ricambi d'aria, gli apporti “gratuiti” di calore derivante da apparecchiature a gas (per esempio la cucina) o elettriche (elettrodomestici, impianti di illuminazione, ecc.), il regime di funzionamento e il rendimento di regolazione dell'impianto termico, e il rendimento di emissione dei corpi scaldanti;
- *per ciascuna zona a temperatura costante*: la temperatura interna e il volume d'aria, il numero di ricambi d'aria verso l'esterno e verso le zone termiche;
- *per ciascuna zona non riscaldata* (ad esempio cantine, garage, ecc.): il volume d'aria, il numero di ricambi d'aria verso l'esterno e verso le zone termiche.

Per quantificare le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio si devono considerare: – le *strutture disperdenti*, cioè quelle parti dell'edificio che disperdono il calore verso l'esterno (infissi, muri esterni, porte, ecc.) o zone non riscaldate o a una temperatura costante inferiore;

- i *ponti termici*, ovvero le discontinuità di isolamento termico che si possono verificare in corrispondenza agli innesti di elementi strutturali (solai e pareti verticali o pareti verticali tra loro, pareti e finestre, ecc.).

Per semplificare l'interfaccia grafica è stato scelto di limitare a 100 il numero di ogni zona

termica e di ogni struttura disperdente, un valore che consente di operare per ogni tipologia di edificio. Cliccando sulle celle, quindi, vengono visualizzate delle finestre di dialogo corrispondenti alla caratteristica termofisica relativa all'ascissa (riga) selezionata, e che consentiranno di attribuire il valore di input alla zona relativa all'ordinata (colonna) selezionata.

10.3 INSERIMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE ZONE TERMICHE E DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per aggiungere una zona: è sufficiente iniziare ad inserire i dati di input nella colonna corrispondente.

Per eliminare una zona: occorre cliccare sul comando CANCELLA presente nella prima finestra di dialogo della prima zona.

NOTA

È anche possibile accedere ai campi di input utilizzando i tasti cursore della tastiera, spostando il rettangolo tratteggiato che rappresenta il campo corrente, e quindi digitando [INVIO]. Per spostarsi da una sezione all'altra con la tastiera occorre invece digitare [TAB].

Cliccando sulla cella indicata col riquadro rosso viene visualizzata la finestra ESPOSIZIONE per semplificare l'input dell'esposizione relativa alla struttura edilizia 4.

Sezione Dati
geometrici e termo
fisici
Strutture edilizie

| Strutture edilizie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Strutture | S7 | S7 | S7 | S1 | S1 | S2 | S4 | S6 |
| Codice | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 | ZT01 |
| Superficie [m²] | 4,5 | 6,8 | 4,5 | 12,4 | 35,5 | 103,3 | 65,6 | 34,6 |
| Trasmittanza [W/m² K] | 3,156 | 3,156 | 3,156 | 0,297 | 0,297 | 1,842 | 0,304 | 0,292 |
| Esposizione | S | O | N | S | O | | | |
| Adiacente con | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | interno | terreno | esterno |
| Area equivalente [m²] | 0,87 | 1,79 | 2,06 | 0,04 | 0,13 | | | |

10.4 ZONE TERMICHE

Il programma consente di definire fino a 100 zone termiche, 100 zone a temperatura costante e 100 zone non riscaldate. Il limite è stato imposto per semplificare l'interfaccia, ma consente evidentemente di lavorare su edifici di qualsiasi dimensione: infatti il volume riscaldato dell'edificio può essere costituito da più zone termiche (ad esempio una zona con temperatura di 20°C ed un'altra di 18°C) o più zone a temperatura costante o più zone non riscaldate (ad esempio i corpi scala).

La scheda ZONE TERMICHE è suddivisa in tre sottoschede:

– TERMICHE

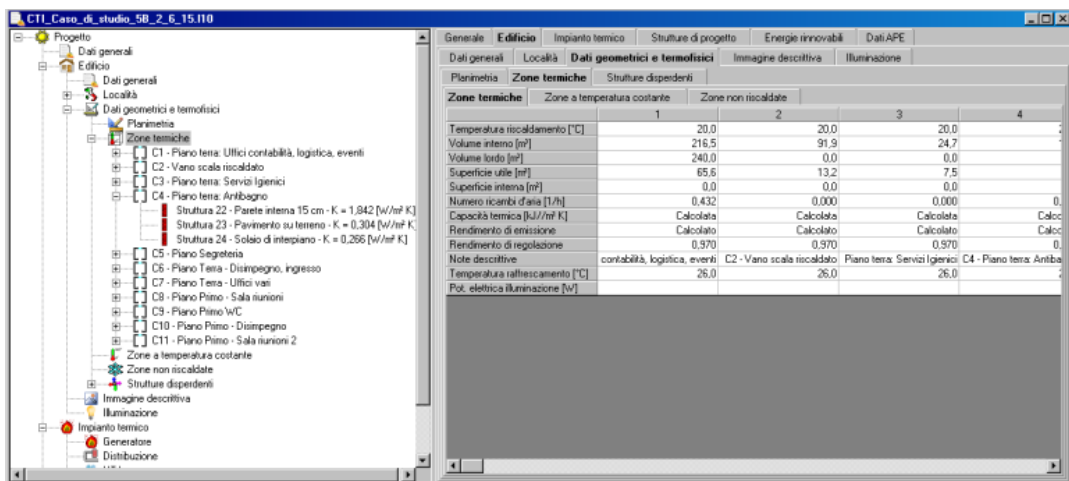
- TEMPERATURA COSTANTE
- NON RISCALDATE.

Zone termiche – Termiche

La tabella si compone delle seguenti righe:

- TEMPERATURA RISCALDAMENTO
- VOLUME INTERNO
- VOLUME LORDO
- SUPERFICIE UTILE –
- N. RICAMBI D’ARIA –
- CAPACITA’ TERMICA
- RENDIMENTO DI EMISSIONE
- RENDIMENTO DI REGOLAZIONE
- NOTE DESCRITTIVE
- TEMPERATURA DI RAFFRESCAMENTO
- POTENZA ELETTRICA ILLUMINAZIONE

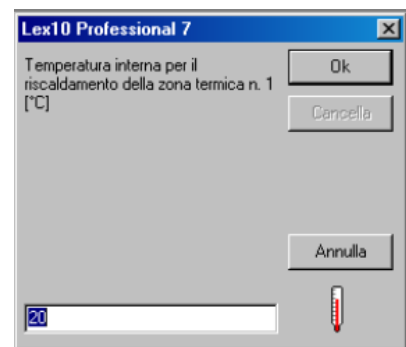
Sezione Zone termiche



Temperatura di riscaldamento

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da TEMPERATURA RISCALDAMENTO si accede alla finestra di dialogo necessaria per inserire il dato relativo alla temperatura interna di set-point della zona selezionata. Per gli edifici residenziali la temperatura indicata dalla normativa è 20°C.

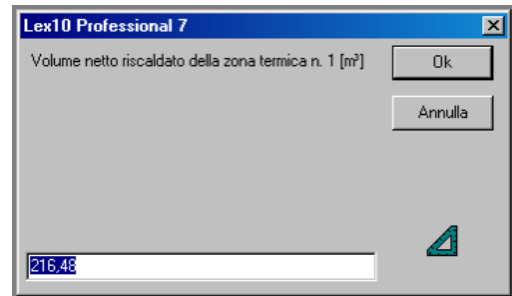
Finestra Temperatura interna



Volume interno

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da VOLUME INTERNO si accede alla finestra di dialogo per l'inserimento del dato relativo al volume d'aria all'interno della zona termica, in m³.

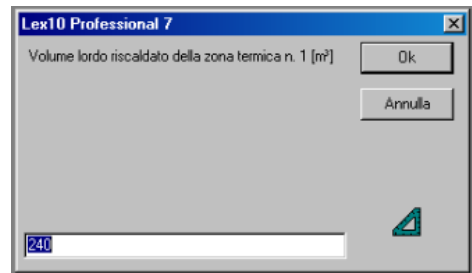
Finestra Volume interno



Volume lordo

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da VOLUME LORDO si accede alla finestra di dialogo per l'inserimento del dato relativo al volume lordo della zona termica, comprensivo degli spessori delle murature, in m³.

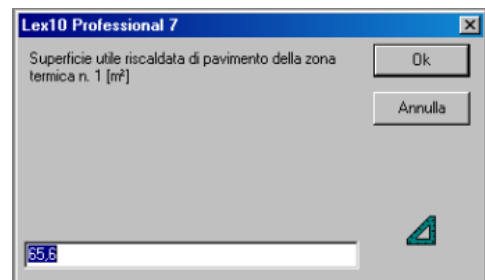
Finestra Volume lordo



Superficie utile

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da SUPERFICIE UTILE si accede alla finestra di dialogo per l'inserimento del dato relativo alla superficie calpestabile della zona termica, in m².

Finestra Superficie utile



Numero dei ricambi d'aria

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da N. RICAMBI D'ARIA viene visualizzata la finestra DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI RICAMBI D'ARIA che permette di calcolare il numero dei ricambi d'aria nel caso di ventilazione naturale e le portate di ventilazione nel caso della ventilazione forzata.

Numero di ricambi d'aria

| Zone termiche | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| Temperatura riscaldamento [°C] | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Volume interno [m³] | 216,5 | 91,9 | 24,7 | 12,3 |
| Volume lordo [m³] | 240,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Superficie utile [m²] | 85,6 | 13,2 | 7,5 | 3,7 |
| Superficie dispendente interna [m²] | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Numero ricambi d'aria [1/h] | 0,432 | 0,000 | 8,000 | 0,000 |
| Capacità termica [kJ/m³ K] | Calcolato | Calcolato | Calcolato | Calcolato |
| Rendimento di emissione | Calcolato | Calcolato | Calcolato | Calcolato |
| Rendimento di regolazione | 0,970 | 0,970 | 0,970 | 0,970 |
| Note descrittive | contabilità, logica, eventi: Vano scale riscaldato; Piano terra: Servizi igienici; Piano terra: Antibagno | | | |
| Temperatura raffrescamento [°C] | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,0 |
| Pot. elettrica illuminazione [W] | 728,2 | 110,2 | 62,4 | 31,0 |

NUMERO RICAMBI D'ARIA

La sezione consente di visualizzare, nel campo testo in alto, il numero di ricambi d'aria calcolati all'ora.

VENTILAZIONE NATURALE

Opzione da selezionare nel caso in cui la zona termica selezionata sia soggetta a ventilazione naturale.

VENTILAZIONE

Opzione da selezionare nel caso in cui la zona termica selezionata disponga di

VENTILAZIONE NATURALE

La finestra VENTILAZIONE NATURALE è composta da quattro sezioni:

- TIPO DI EDIFICIO
- FACCIATE ESPOSTE AL VENTO
- PERMEABILITÀ DELL'EDIFICIO
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AL VENTO.

Finestra DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI RICAMBI D'ARIA

Determinazione del numero di ricambi d'aria

Zona termica n. 1

Tipo ventilazione

Naturale Meccanica Mista

Tipo di ambiente: Ambiente abitabile

Tasso minimo di ventilazione [1/h]: 0.50

Destinazione d'uso:

Fattore di correzione Fvet: 1.00

Numero ricambi d'aria [1/h]: 0.50

Ok Annulla

Il calcolo è funzione del tipo di edificio, mono o plurifamiliari, del grado di esposizione al vento dell'edificio e della permeabilità all'aria.

Il programma contiene i valori delle grandezze, sopra citate, e quindi basterà selezionare il valore di una delle grandezze con il cursore del mouse per inserire il dato nella procedura di calcolo.

VENTILAZIONE FORZATA

Nella sezione è possibile indicare:

- il numero di ricambi d'aria derivanti dall'impianto di ventilazione;
- il numero di ricambi d'aria quando l'impianto di ventilazione è spento;
- il numero di ricambi d'aria dovuti alle infiltrazioni naturali (se presenti) quando l'impianto di ventilazione è in funzione;
- il periodo di tempo in cui l'impianto di ventilazione è acceso;
- l'efficienza dell'apparecchiatura per il recupero di calore di espulsione.

Finestra DETERMINAZIONE
DEL NUMERO DI RICAMBI D'ARIA
VENTILAZIONE MECCANICA

Capacità termica

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da CAPACITA' TERMICA, Si accede alla finestra dedicata al calcolo della capacità termica dell'edificio. E' possibile utilizzare due metodi indicati dalla norma UNI TS 11300-1:2014:

- calcolo semplificato attraverso il prospetto 16 della UNI TS 11300-1:2014
- calcolo analitico con il metodo della matrice di trasferimento, norma UNI EN ISO 13786.

Finestra
Capacità termica

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da MASSA TERMICA si accede alla finestra di dialogo MASSA TERMICA DELLE STRUTTURE EDILIZIE, necessaria per calcolare i valori della massa termica areica di riferimento previsti dalla normativa, in funzione delle caratteristiche costruttive dell'involucro edilizio. Il valore della massa termica viene calcolato in modo automatico una volta indicate le seguenti caratteristiche dell'edificio:

- tipo di intonaco (GESSO - MALTA)
- tipo di isolamento (INTERNO - ESTERNO - NESSUNO)
- tipo di pareti esterne (LEGGERE - MEDIE - PESANTI)
- tipo di pavimentazione (MOQUETTE - LEGNO - PIASTRELLE).

Il valore della massa termica areica, espresso in kg/m², viene riportato nel campo MASSA TERMICA.

Rendimento di emissione

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da RENDIMENTO DI EMISSIONE si accede alla finestra di dialogo RENDIMENTO DI EMISSIONE, che consente di indicare la tipologia del terminale di erogazione per calcolarne il rendimento, nel campo in basso.

Le opzioni disponibili sono:

- RADIATORE SU PARETE ESTERNA ISOLATA
- RADIATORI SU PARETE ESTERNA ISOLATA
- VENTILCONVETTORI (valore riferito a t media acqua = 45°C)
- TERMOCONVETTORI
- BOCCHETTE IN SISTEMI AD ARIA CALDA
- PANNELLI RADIANTI ISOLATI ANNEGATI A PAVIMENTO
- PANNELLI RADIANTI ANNEGATI A PAVIMENTO
- PANNELLI A SOFFITTO
- PANNELLI A PARETE
- ALTRO.

Nel campo in fondo alla finestra verrà visualizzato il valore di rendimento di emissione dell'impianto. Cliccando su OK tale valore verrà riportato in tabella.

Finestra
Rendimento di emissione

Finestra
Rendimento di emissione

Rendimento di regolazione

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da RENDIMENTO DI REGOLAZIONE si accede alla finestra di dialogo RENDIMENTO DI REGOLAZIONE, che consente di indicare, selezionando le opportune opzioni, il sistema di regolazione dell'impianto e la tipologia del regolatore, e di visualizzare, nel campo in fondo, il valore relativo al rendimento di regolazione. Un sistema di regolazione che non risponde accuratamente e velocemente alla richiesta di energia genera oscillazioni di temperatura all'interno dell'ambiente che causano incrementi degli scambi termici per trasmissione e ventilazione con l'esterno. Il rendimento di regolazione è un parametro che esprime la deviazione tra la quantità di energia richiesta in condizioni reali rispetto a quelle ideali, cioè con un sistema di regolazione ideale.

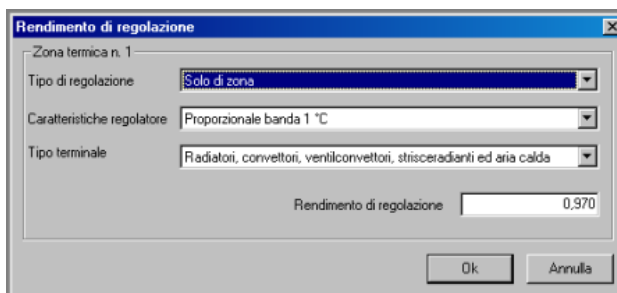
Il rendimento di regolazione si può considerare composto da due fattori:

- un fattore dipendente dalla qualità dei dispositivi di regolazione (precisione, sensibilità, ripetibilità, velocità di risposta), includendo la corretta taratura;
- un fattore dipendente dall'adeguatezza del sistema alle caratteristiche dell'impianto e

dell'edificio.

Finestra

Rendimento di regolazione



Il fattore dipendente dalla qualità si può considerare uguale all'unità per dispositivi di regolazione conformi alla normativa vigente e tarati in opera da personale specializzato.

Il fattore di adeguatezza dipende dal progetto del sistema di regolazione riferito all'impianto e all'edificio. Tenendo conto che le condizioni che si possono avere nella realtà sono innumerevoli e che ove possibile è necessario fare riferimento a valori vicini alla situazione reale, ci si può attenere ai valori riportati nella norma UNI TS 11300-2, per le varie tipologie di sistemi di regolazione e di terminali di erogazione del calore.

TIPO DI REGOLAZIONE Selezionare l'opzione relativa al sistema di regolazione installato nell'impianto, tra:

- solo climatica;
- solo ambiente con regolatore;
- climatica + ambiente con regolatore;
- solo zona con regolatore;
- climatica + zona con regolatore.

CARATTERISTICHE Selezionare l'opzione relativa alla tipologia del regolatore installato, tra:

- on off;
- regolatore proporzionale integrale o proporzionale integrale derivativo;
- regolatore con banda proporzionale 0,5°C;
- regolatore con banda proporzionale 1°C;
- regolatore con banda proporzionale 2°C.

TIPO TERMINALI Selezionare l'opzione relativa alla tipologia di erogatore di calore tra:

- radiatori, convettori, ventilconvettori, strisce radianti ed aria calda;
- pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente;
- pannelli annessi alle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente.

Nel campo in fondo alla finestra verrà visualizzato il valore di rendimento di emissione dell'impianto.

Cliccando su OK tale valore verrà riportato in tabella.

In tabella viene riportato il valore del rendimento di regolazione per tutte le opzioni selezionate, tranne nel caso in cui il sistema di regolazione sia manuale o climatico centralizzato.

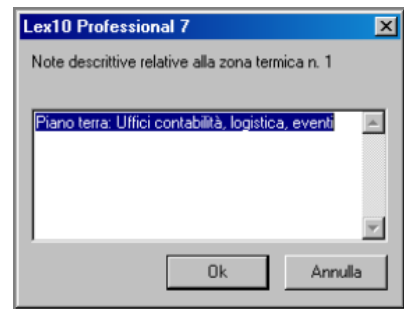
In questi casi, infatti, viene riportata la scritta CALC che sottintende che il valore è calcolato in base alla norma UNI TS 11300-2, in funzione del rapporto tra l'energia dovuta agli apporti gratuiti e l'energia uscente dall'edificio e il fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti.

Note descrittive

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da NOTE DESCRITTIVE si accede alla finestra di dialogo che

consente di inserire una descrizione della zona termica individuata.

Finestra
Note descrittive

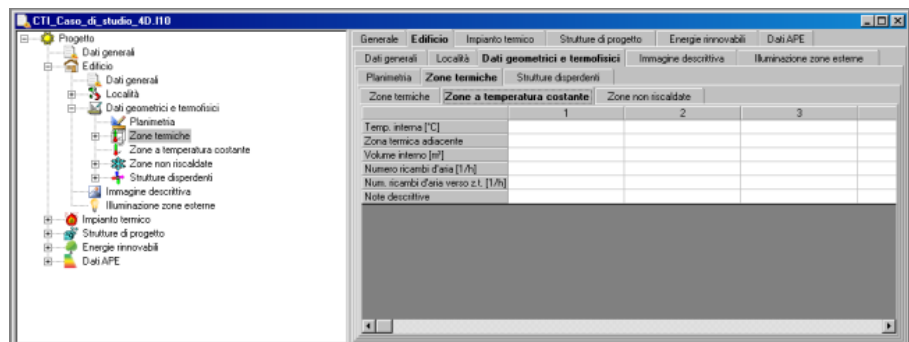


10.5 ZONE A TEMPERATURA COSTANTE

La tabella si compone di cinque righe:

- TEMP. INTERNA
- ZONA TERMICA ADIAC.
- VOLUME
- N. RICAMBI D'ARIA
- N. RICAMBI D'ARIA VERSO Z.T.

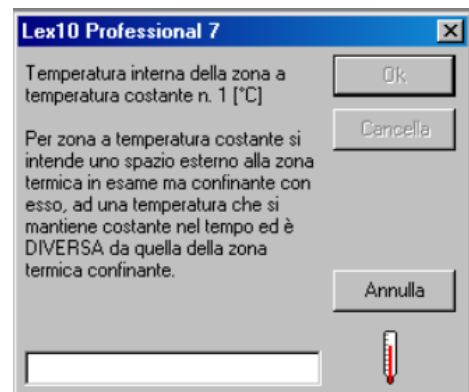
Finestra
Zone a Temperatura Costante



Temperatura interna

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da TEMP. INTERNA si accede alla finestra di dialogo per l'inserimento del dato relativo alla temperatura interna della zona selezionata.

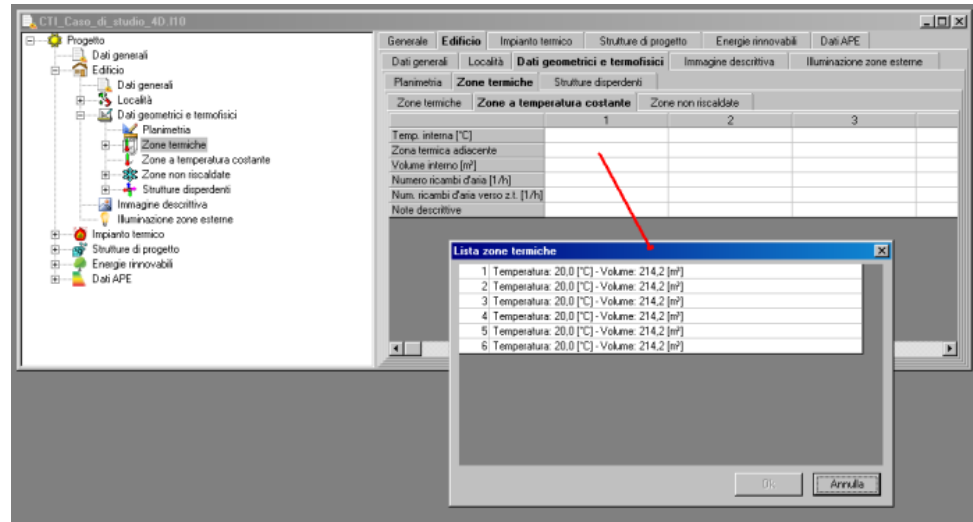
Finestra
Zona termica adiacente



Zona termica adiacente

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da ZONA TERMICA ADIAC. Si accede alla finestra di dialogo per inserimento del dato relativo alla zona termica adiacente alla zona a temperatura costante selezionata. Nel caso in cui si inserisse un numero di zona termica non esistente, questo non verrà riportato in tabella.

Finestra
Zona termica adiacente



Volume

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da VOLUME si accede alla finestra di dialogo necessaria per inserire il dato relativo al volume in metri cubi.

Numero di ricambi d'aria con l'esterno

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da N. RIC. ARIA EST. si accede alla finestra di dialogo necessaria per inserire il dato relativo al numero di ricambi d'aria con l'esterno. Per gli edifici residenziali è pari a 0,5 ricambi/ora.

Numero di ricambi d'aria con la zona termica adiacente

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da N. RIC. ARIA Z.T. si accede alla finestra di dialogo necessaria per inserire il dato relativo al numero di ricambi d'aria con la zona termica adiacente.

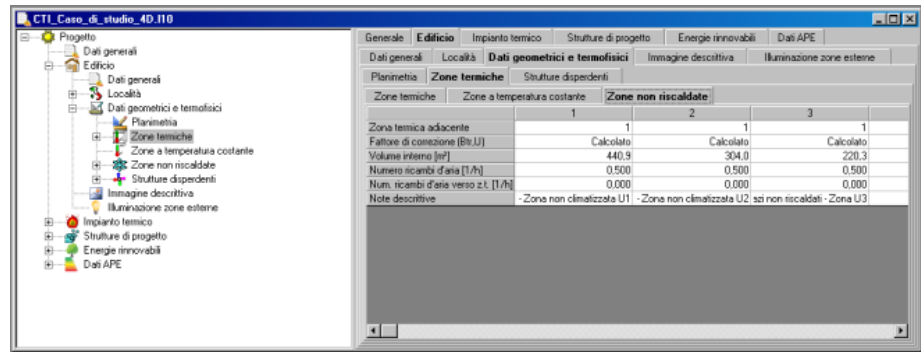
Note descrittive

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da NOTE DESCRITTIVE si accede alla finestra di dialogo necessaria per inserire un testo di descrizione della zona termica in esame.

10.6 ZONE NON RISCALDATE

Tabella del tutto simile alla tabella TEMPERATURA COSTANTE, tranne che per la mancanza della riga relativa alla temperatura interna, dato non richiesto dall'algoritmo di calcolo.

Finestra
Zone non riscaldate



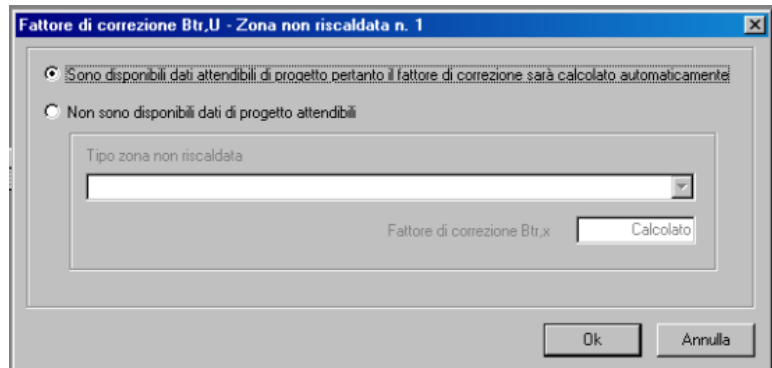
Fattore di correzione $B_{tr,U}$

Cliccando sulle celle relative alla riga **FATTORE DI CORREZIONE $B_{tr,U}$** si accede alla finestra di dialogo dedicata al calcolo del fattore di correzione per le trasmittanze termiche delle strutture disperdenti verso l'esterno attraverso zone termiche non riscaldate (es. corpi scala, garage, ecc.).

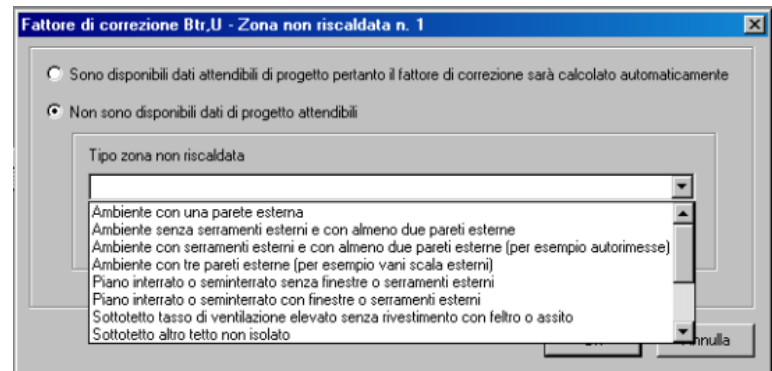
È possibile calcolare questo fattore con due metodi:

- **METODO ANALITICO** nel caso in cui sono disponibili dati attendibili di progetto e, quindi, il fattore viene calcolato automaticamente dal programma con gli algoritmi indicati dalla norma UNI TS 11300-1:2014 (opzione n.1 della finestra di dialogo);
- **METODO SEMPLIFICATO** nel caso in cui “non sono disponibili dati attendibili di progetto” e, quindi, il fattore viene calcolato determinato attraverso i coefficienti riportati nella norma UNI TS 11300-1:2014 (opzione n.2 della finestra di dialogo);

Finestra
Fattore di correzione $B_{tr,U}$



Finestra
Fattore di correzione $B_{tr,U}$
Calcolo semplificato
Tipo zona non riscaldata



10.7 STRUTTURE DISPERDENTI

La sezione STRUTTURE DISPERDENTI è tra le più importanti del programma, in quanto permette di definire tutte le strutture disperdenti dell'edificio, che descrivono le caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio.

Analogamente a quanto visto per la definizione delle zone termiche, occorre inserire i dati relativi a ogni struttura edilizia di ogni zona. Poiché non è necessario determinare il fabbisogno energetico di ciascun locale della zona termica, per il calcolo basterà considerare il totale di tutte le strutture dello stesso tipo (pareti verticali esterne, serramenti, solai di copertura, ecc.) presenti nella zona termica e con la stessa esposizione. I dati possono essere inseriti manualmente, cliccando nella tabella, o utilizzando l'interfaccia grafica CAD che sarà descritta nei prossimi paragrafi.

La scheda STRUTTURE DISPERDENTI è suddivisa in due sottoschede:

- STRUTTURE EDILIZIE
- PONTI TERMICI.

Strutture disperdenti – Strutture edilizie

La tabella si compone di sette righe:

- CODICE
- ZONA
- SUPERFICIE
- TRASMITTANZA
- ESPOSIZIONE
- ADIACENTE CON
- AREA EQUIVALENTE
- NOTE DESCRITTIVE

Finestra
Strutture disperdenti
Strutture edilizie

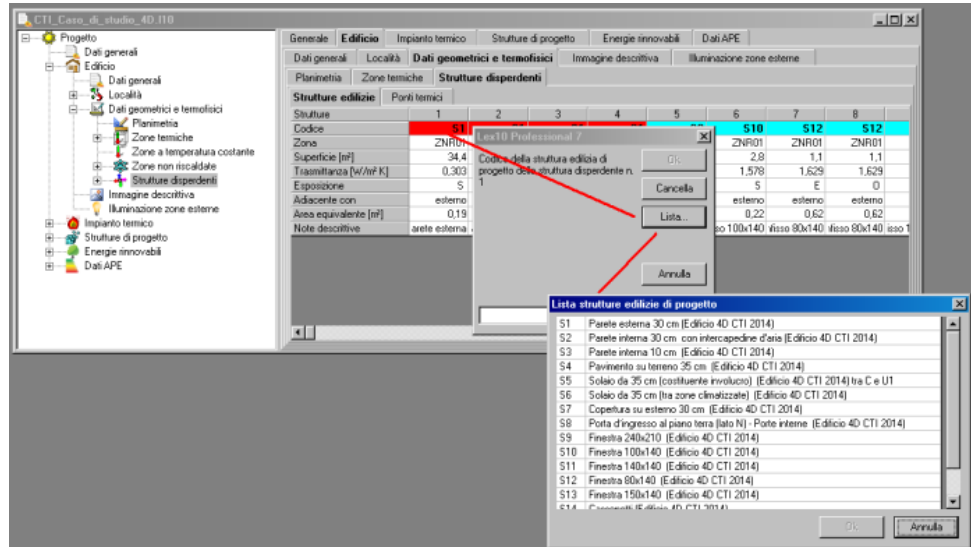
| Strutture edilizie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Ponti termici |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
| Codice | S1 | S1 | S1 | S1 | S9 | S10 | S12 | S12 | |
| Zona | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | ZNR01 | |
| Superficie [m²] | 34,4 | 27,5 | 29,4 | 27,5 | 10,1 | 2,8 | 1,1 | 1,1 | |
| Trasmittanza [W/m² K] | 0,303 | 0,303 | 0,303 | 0,303 | 1,497 | 1,578 | 1,629 | 1,629 | |
| Esposizione | S | E | N | O | S | S | E | O | |
| Adiacente con | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | esterno | |
| Area equivalente [m²] | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,20 | 1,23 | 0,22 | 0,62 | 0,62 | |
| Note descrittive | arete esterna | arete esterna | arete esterna | arete esterna | isso 240x210 | isso 100x140 | isso 80x140 | isso 80x140 | isso 1 |

Codice

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da CODICE si accede alla finestra di dialogo necessaria per codificare la struttura edilizia di progetto.

Cliccando su LISTA..., si può richiamare la struttura direttamente dall'elenco definito nella scheda STRUTTURE DI PROGETTO (si veda paragrafo 4.1.2).

Finestra
Strutture disperdenti
Strutture edilizie
Codice



Zona

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da ZONA si accede alla finestra di dialogo dove indicare la zona di appartenenza della struttura edilizia di progetto; la scelta può essere effettuata tra le seguenti:

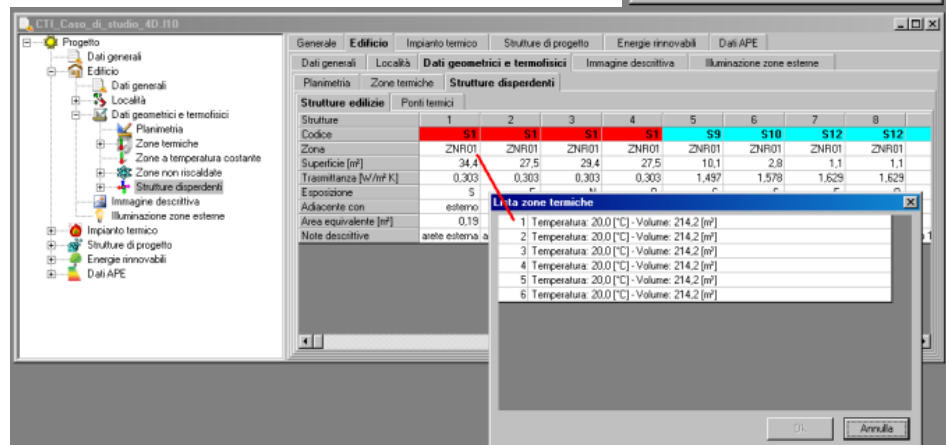
- zona termica;
- zona a temperatura costante;
- zona non riscaldata.

Nei relativi campi di testo basterà digitare il codice della zona. Cliccando su OK il dato viene immesso in tabella.

Finestra
Strutture disperdenti
Strutture edilizie
Zona



Finestra
Strutture disperdenti
Strutture edilizie
Zona
Lista zone



SUPERFICIE

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da SUPERFICIE si accede alla finestra di dialogo per la definizione della superficie disperdente totale della struttura selezionata, espressa in metri quadrati.

L'area di ciascun componente va calcolata utilizzando le dimensioni interne (misurate fra parete e parete e fra pavimento e soffitto).

TRASMITTANZA

Nelle celle relative alla riga contrassegnata da TRASMITTANZA viene automaticamente indicato dal programma il valore di trasmittanza (ovvero il dato che caratterizza la struttura dal punto di vista termofisico) della struttura selezionata, in $W/m^2 K$. Il dato corrisponde a quello della relativa struttura di progetto.

ESPOSIZIONE

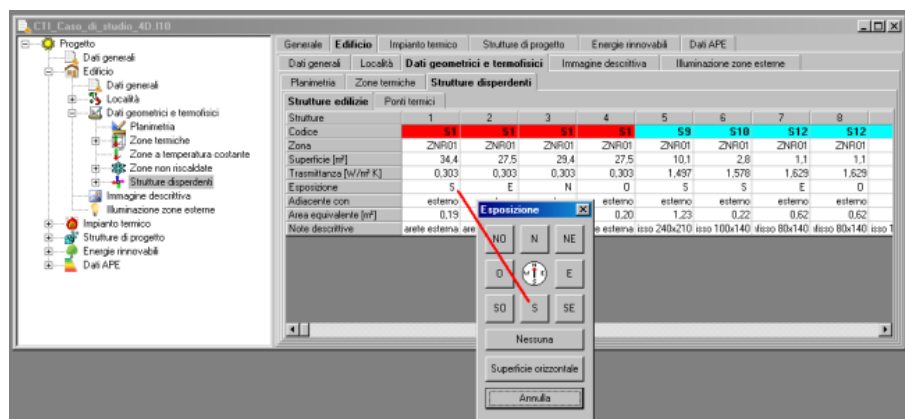
Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da ESPOSIZIONE si accede alla finestra ESPOSIZIONE, per definire l'esposizione geografica della struttura selezionata e per calcolare, ad esempio, gli apporti energetici dovuti all'irradiazione solare.

La finestra si presenta con:

- otto tasti che riassumono i quattro punti cardinali (nord, sud, est, ovest) e le quattro direzioni intermedie (nord est, sud est, sud ovest, nord ovest);
- il tasto NESSUNA, da cliccare nel caso in cui la struttura selezionata non abbia nessuna esposizione verso l'esterno;
- il tasto SUPERFICIE ORIZZ., da selezionare ad esempio nel caso in cui la struttura selezionata sia un solaio di copertura.

La scelta operata cliccando sui tasti viene immediatamente riportata in tabella, tranne se non si sia cliccato su NESSUNA: in questo caso la finestra si chiuderà e la cella resterà in bianco.

Finestra
Strutture
dispendenti
Strutture edilizie
Zona
Esposizione

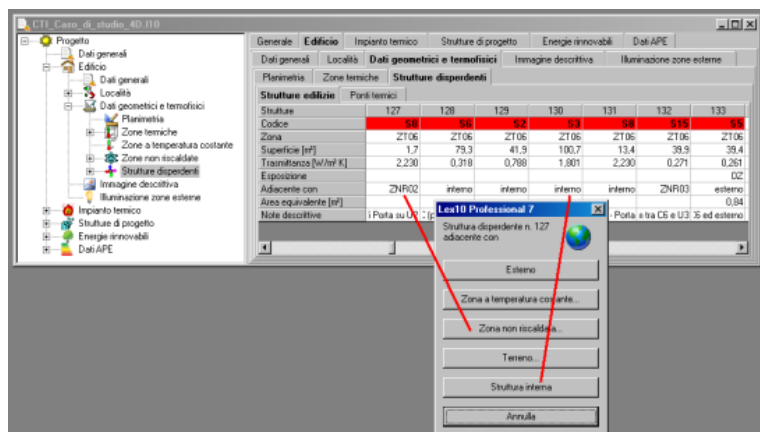


Adiacente con

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da ADIACENTE CON si accede alla finestra di dialogo necessaria per definire se la struttura selezionata è adiacente con:

- L'ESTERNO
- UNA ZONA A TEMPERATURA COSTANTE
- UNA ZONA NON RISCALDATA
- IL TERRENO.

Finestra
Strutture disperdenti
Strutture edilizie
Adiacente con



ESTERNO
Cliccando su ESTERNO la finestra viene chiusa e il dato viene inserito nella cella.

ZONA A TEMPERATURA COSTANTE...
Cliccando su ZONA A TEMPERATURA COSTANTE... viene richiesto il numero della zona a temperatura costante adiacente alla struttura selezionata.

ZONA NON RISCALDATA...
Cliccando su ZONA NON RISCALDATA... viene richiesto il numero della zona non riscaldata adiacente alla struttura selezionata.

STRUTTURA INTERNA
Cliccando su STRUTTURA INTERNA... viene indicato che la parete/struttura in questione non è una struttura disperdente ma una di quelle che contribuisce alla determinazione della capacità termica della zona unita edilizia.

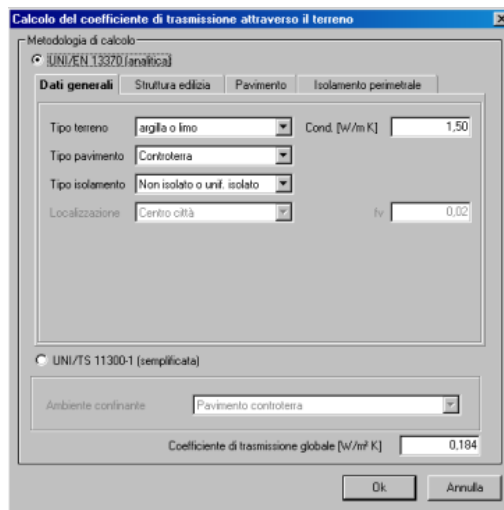
TERRENO
Viene visualizzata la finestra CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL TERRENO che consente di definire il calore disperso della struttura attraverso il terreno cui è adiacente, secondo la norma UNI TS 13770 (metodo analitico) o secondo la norma UNI TS 11300-1:2014 (metodo semplificato).

Al fine di semplificare le operazioni di input, le opzioni presenti nella finestra si attiveranno e disattiveranno automaticamente a seconda delle scelte effettuate.

La **sezione UNI 13370** contiene le seguenti finestre di dialogo:

- DATI GENERALI
- STRUTTURA EDILIZIA
- PAVIMENTO
- ISOLAMENTO PERIMETRALE

Finestra CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL TERRENO
DATI GENERALI



La finestra di dialogo **DATI GENERALI** contiene i seguenti dati di input:

TIPO DI TERRENO
Sezione con tre opzioni per definire il tipo di terreno su cui poggia il

| | |
|----------------------------------|---|
| | <p>pavimento, e un campo numerico in cui definire la conduttività del terreno. La normativa, infatti, suddivide i tipi di terreno in tre classi principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - argilla o fango - sabbia o ghiaia - roccia omogenea. <p>Il programma sceglierà automaticamente il valore convenzionale della conducibilità da utilizzare nel calcolo della trasmittanza termica globale struttura-terreno, espresso in W/m^2K.</p> |
| TIPO DI PAVIMENTO - COLLOCAZIONE | <p>Sezione con tre opzioni esclusive per definire la collocazione della struttura rispetto al terreno. La normativa considera tre principali tipologie di collocazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pavimenti <i>contro terra</i>, cioè appoggiati direttamente sul terreno; - pavimenti su <i>intercapedine</i>, cioè che si trovano a quota superiore rispetto a quella del terreno dal quale è separato da uno spazio aereato; - interrato riscaldato, in edifici in cui parte dello spazio abitabile si trova a livello inferiore a quello del terreno esterno; - interrato non riscaldato, in edifici in cui parte dello spazio non abitabile si trova a livello inferiore a quello del terreno esterno, come cantine o garage. |
| TIPO ISOLAMENTO | <p>Sezione con le tre opzioni esclusive contemplate dalla norma per definire il tipo di isolamento di cui è provvisto il pavimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pavimento non isolato o uniformemente isolato su tutta la superficie - pavimento con isolamento perimetrale. |
| LOCALIZZAZIONE | <p>Sezione ove viene richiesta la localizzazione dell'edificio per valutare il suo grado di esposizione al vento e la ventilazione all'interno di eventuali intercapedini.</p> <p>Vengono considerate le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - edificio posizionato nel centro città (riparato dal vento dagli edifici adiacenti); - edificio in periferia (maggiormente esposto all'azione del vento, ma parzialmente riparato dagli altri edifici); - edificio situato in una zona rurale (esposto completamente all'azione del vento). <p>Alla selezione di una delle opzioni nel campo FV viene mostrato il coefficiente di protezione dal vento (FV) calcolato.</p> |
| CONDUCIBILITA' | <p>Campo in cui viene visualizzato il valore convenzionale della conducibilità termica del terreno, in funzione della scelta operata nel campo TIPO DI TERRENO.</p> |
| COEFFICIENTE FV | <p>Campo in cui viene visualizzato il valore del coefficiente FV, in funzione della scelta operata nel campo LOCALIZZAZIONE.</p> |

Finestra CALCOLO DEL
COEFFICIENTE
DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL
TERRENO
STRUTTURA EDILIZIA

The screenshot shows the 'Struttura edilizia' tab of the 'Calcolo del coefficiente di trasmissione attraverso il terreno' dialog box. The 'Metodologia di calcolo' section has 'UNI/EN 13370 (analitica)' selected. The 'Dati generali' section contains three input fields: 'Trasmittanza [W/m² K]' with value 0,304, 'Resistenza termica globale [m² K/W]' with value 3,290, and 'Superficie del pavimento (comprensiva di tramezzi escluso pareti perimetrali) [m²]' with value 194,02. The 'Ambiente confinante' dropdown is set to 'Pavimento controterra'. The 'Coefficiente di trasmissione globale [W/m² K]' is calculated as 0,184. 'Ok' and 'Annulla' buttons are at the bottom right.

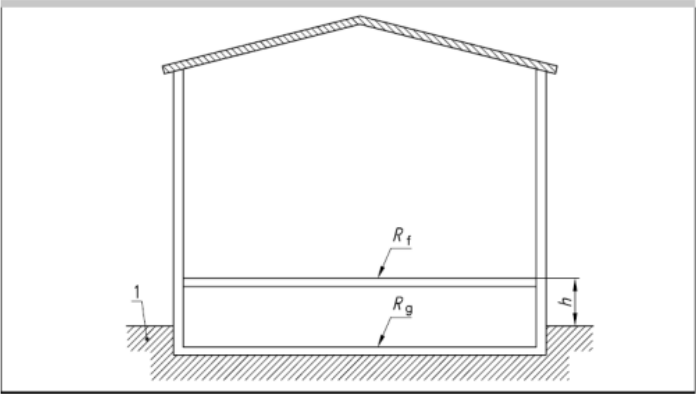
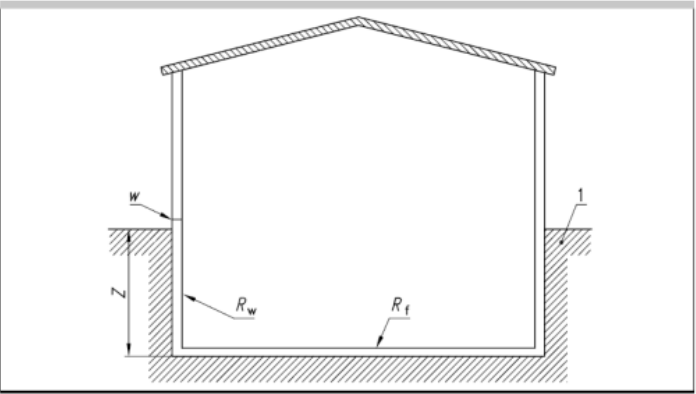
La finestra di dialogo **STRUTTURA EDILIZIA** contiene i seguenti dati di input:

| | |
|---|---|
| TRASMITTANZA | Viene visualizzata la trasmittanza termica del pavimento a contatto con il terreno. |
| RESISTENZA TERMICA GLOBALE | Viene visualizzata la resistenza termica del pavimento a contatto con il terreno. |
| SUPERFICIE PAVIMENTO (comprensiva di tramezzi escluso pareti perimetrali) | Inserire il valore della superficie del pavimento a contatto con il terreno. |

Finestra CALCOLO DEL
COEFFICIENTE
DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL
TERRENO
PAVIMENTO

The screenshot shows the 'Pavimento' tab of the 'Calcolo del coefficiente di trasmissione attraverso il terreno' dialog box. The 'Metodologia di calcolo' section has 'UNI/EN 13370 (analitica)' selected. The 'Dati generali' section contains ten input fields: 'Perimetro esposto del pavimento [m]' (57,40), 'Spessore delle pareti perimetrali [m]' (0,30), 'Altezza della superficie superiore del pavimento sopra il terreno [m]' (0,00), 'Profondità del pavimento del piano interrato sotto il livello del terreno esterno [m]' (0,0), 'Volume d'aria del piano interrato [m³]' (0,0), 'Trasmittanza delle pareti del piano interrato [W/m² K]' (0,000), 'Area delle aperture di ventilazione per unità di perimetro [m²/m]' (0,000), 'Resistenza termica di isolamenti sul fondo dell'intercapedine [m² K/W]' (0,000), and 'Trasmittanza della parte sospesa del pavimento [W/m² K]' (0,000). The 'Ambiente confinante' dropdown is set to 'Pavimento controterra'. The 'Coefficiente di trasmissione globale [W/m² K]' is calculated as 0,000. 'Ok' and 'Annulla' buttons are at the bottom right.

La finestra di dialogo **PAVIMENTO** contiene dei campi che si attivano di volta in volta a seconda del tipo di schema di pavimento su terreno, selezionato dal progettista. La finestra, considerando tutti i casi possibili, richiede i seguenti dati:

| | |
|--|---|
| PERIMETRO ESPOSTO DEL PAVIMENTO | Indicare il perimetro esposto del pavimento così come definito nella norma UNI TS 11300-1. |
| SPESSORE DELLE PARETI PERIMETRALI | E' lo spessore delle pareti posizionate lungo il perimetro del pavimento sul terreno. |
| ALTEZZA DELLA SUPERFICIE SUPERIORE DEL PAVIMENTO SOPRA IL TERRENO | Inserire la distanza tra l'estradosso del pavimento e il piano di campagna (dimensione h nella seguente figura).  |
| PROFONDITA' DEL PAVIMENTO DEL PIANO INTERRATO SOTTO IL LIVELLO DEL TERRENO ESTERNO | E' la distanza tra il piano di campagna e l'estradosso del pavimento interrato (misura Z nella seguente figura)  |
| VOLUME D'ARIA DEL PIANO INTERRATO | Inserire il volume d'aria contenuto all'interno del piano interrato. |
| TRASMITTANZA DELLE PARETI DEL PIANO INTERRATO | E' la trasmittanza termica delle pareti di confine del piano interrato. |
| AREA DELLE APERTURE DI VENTILAZIONE PER UNITA' DI PERIMETRO | Nel caso di pavimento su intercapedine ventilata, inserire l'area delle aperture di ventilazione per unità di perimetro. |
| RESISTENZA TERMICA DI ISOLAMENTI SUL FONDO DELL'INTERCAPEDINE | Indicare la resistenza termica di eventuali strati di isolamento termico posizionati sul fondo dell'intercapedine. |
| TRASMITTANZA DELLA PARTE SOSPESA DEL PAVIMENTO | Indicare la trasmittanza termica del pavimento sull'intercapedine. |

Finestra CALCOLO DEL
COEFFICIENTE
DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL
TERRENO
ISOLAMENTO PERIMETRALE

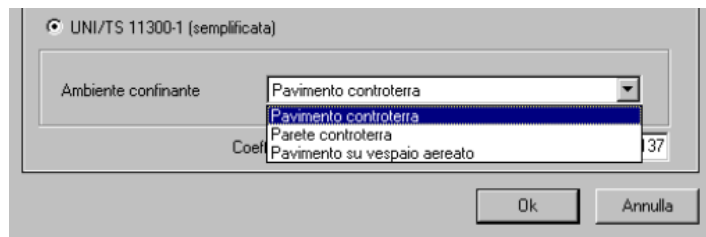
La finestra di dialogo **ISOLAMENTO PERIMETRALE** contiene i seguenti dati di input:

| | |
|-------------------------|--|
| LARGHEZZA O PROFONDITA' | Inserire la larghezza o la profondità in verticale dello strato di isolamento termico perimetrale, nel caso di isolamento perimetrale orizzontale o verticale (dimensione D nelle seguenti figure) |
| | |
| SPESSORE | Inserire lo spessore dello strato di isolamento termico perimetrale. |
| RESISTENZA TERMICA | Inserire la resistenza termica dello strato di isolamento termico perimetrale. |

La **sezione UNI TS 11300-1** consente di calcolare la trasmittanza termica equivalente pavimento-terreno con il metodo tabellare previsto dalla norma UNI TS 11300-1:2014. Basta indicare se la struttura confinante con il terreno è un:

- pavimento contro terra;
- parete contro terra;
- pavimento su vespaio aereato.

Finestra CALCOLO DEL
COEFFICIENTE
DI TRASMISSIONE ATTRAVERSO IL
TERRENO
Metodo UNI TS 11300-1



Infine, sulla parte inferiore della finestra di dialogo principale, apparirà il valore della trasmittanza equivalente pavimento-terreno, calcolata con uno dei metodi sopra descritti:
COEFF. DI TRASMISSIONE GLOBALE.

Area equivalente

Gli apporti solari dipendono dall'insolazione normalmente disponibile nella località interessata, dall'orientamento della superficie di raccolta, dalla presenza di ombreggiatura permanente, dalla trasmissione solare e dalle caratteristiche di assorbimento delle superfici soleggiate.

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da AREA EQUIV. si accede alla finestra AREA EQUIVALENTE per calcolare la superficie di raccolta dell'irraggiamento solare dell'edificio.

L'area equivalente della struttura rappresenta infatti l'area convenzionale della struttura esposta all'irradiazione solare calcolata al netto delle parti in ombra a causa di costruzioni esterne e della presenza di oggetti verticali e orizzontali.

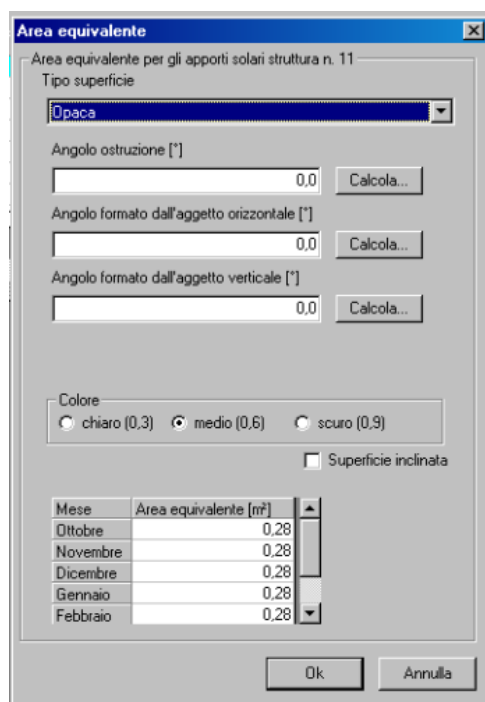
L'irraggiamento solare incidente sulla superficie dell'involucro edilizio viene trasmesso all'interno in modo differente a seconda che le superfici colpite siano opache o trasparenti.

La superficie di raccolta è equivalente all'area di un corpo nero che ha lo stesso apporto solare della superficie soggetta all'irraggiamento solare.

AVVERTENZA

È bene sottolineare che, ove fosse necessario, bisognerebbe discretizzare la superficie esposta all'irraggiamento solare a seconda delle ostruzioni e degli oggetti che interessano parti di essa.

Finestra CALCOLO
AREA EQUIVALENTE
STRUTTURA OPACA



Per calcolo degli apporti energetici gratuiti dovuti all'irraggiamento solare bisogna considerare le ombre portate su tali superfici non solo dalle costruzioni esterne ma anche dalla presenza degli aggetti orizzontali e verticali. La finestra di calcolo richiede i seguenti dati:

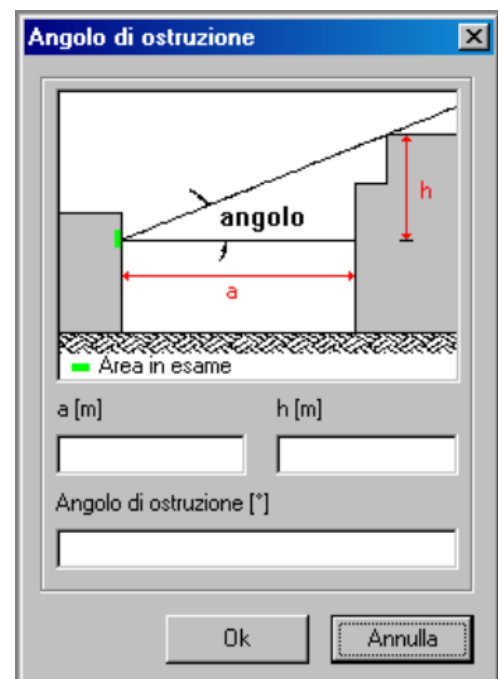
| | |
|-----------------|--|
| TIPO SUPERFICIE | Selezionare l'opzione relativa al tipo di superficie della struttura selezionata: - OPACA - VETRATA. |
|-----------------|--|

SE SI SCEGLIE L'OPZIONE "OPACA"

ANGOLO DI OSTRUZIONE

Campo in cui viene visualizzato il valore dell'angolo di ostruzione riferito alla struttura selezionata, determinato con le procedure di cui alla seguente finestra di dialogo, attivata con il tasto "Calcola", posizionato a destra. Detto 1 l'edificio in esame e 2 l'edificio che gli fa ombra, bisogna inserire:

- o la distanza "a" tra l'edificio 1 e l'edificio 2;
- o la distanza "h" tra il baricentro della struttura in esame dell'edificio 1 e la sommità dell'edificio 2.



ANGOLO FORMATO DALL'AGGETTO ORIZZONTALE

Campo in cui viene visualizzato il valore dell'angolo di ostruzione formato dalla struttura in esame e l'aggetto orizzontale, con le procedure di cui alla seguente finestra di dialogo, attivata con il tasto "Calcola", posizionato sulla destra. Bisogna inserire:

- la distanza "h" tra il baricentro della struttura in esame e l'estremità dell'aggetto orizzontale;
 - la distanza "a" tra il baricentro della struttura in
-

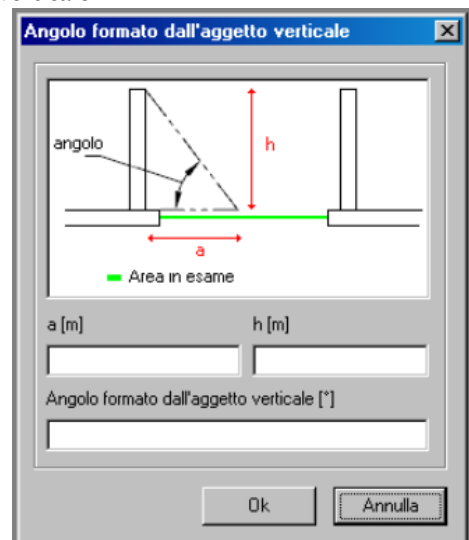
esame e l'intradosso dell'aggetto.



ANGOLO FORMATO DALL'AGGETTO VERTICALE

Campo in cui viene visualizzato il valore dell'angolo di ostruzione formato dalla struttura in esame e l'aggetto verticale, con le procedure di cui alla seguente finestra di dialogo, attivata con il tasto "Calcola", posizionato sulla destra. Bisogna inserire:

- o la distanza "h" tra il piano della struttura in esame e l'estremità dell'aggetto verticale;
- o la distanza "a" tra il baricentro della struttura in esame e l'intradosso dell'aggetto verticale.



COLORE

Selezionare se il colore della superficie opaca è *chiaro*, *medio* o *scuro*.

SE SI SCEGLIE L'OPZIONE "VETRATA", la finestra di dialogo chiederà i seguenti dati:

ANGOLO DI OSTRUZIONE
ANGOLO FORMATO DALL'AGGETTO
ORIZZONTALE

DOVUTO A TENDAGGI

ANGOLO FORMATO DALL'AGGETTO
VERTICALE

COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE
SOLARE DEL VETRO

COEFFICIENTE DI SCERMATURA

Con lo stesso significato descritto per e superfici opache. Con lo stesso significato descritto per e superfici opache.

Con lo stesso significato descritto per e superfici opache.

E' il coefficiente di trasmissione solare del vetro. In assenza di dati specifici è possibile scegliere i valori proposti di default dal programma, che sono quelli indicati come dati di riferimento dalla normativa, utilizzando il tasto "Scegli".

Rappresenta il rapporto tra l'energia entrante all'interno dell'edificio in presenza di schermi (tende o tapparelle) e quella

che entra in assenza di essi.

FATTORE DI FATTORE DI
RIDUZIONE PER IL TELAIO

Rappresenta il rapporto tra la superficie del vetro e quella totale dell'infixo.

Finestra CALCOLO
AREA EQUIVALENTE
SUPERFICI VETRATE

Area equivalente

Area equivalente per gli apporti solari struttura n. 9

Tipo superficie
Vetrata

Angolo ostruzione [°]
0,0 Calcola...

Angolo formato dall'aggetto orizzontale [°]
0,0 Calcola...

Angolo formato dall'aggetto verticale [°]
0,0 Calcola...

Coefficiente di trasmissione solare del vetro
0,85 Scegli...

Fattore di schermatura dovuto a tendaggi
1,00 Scegli...

Fattore di riduzione per il telaio
0,72

| Mese | Area equivalente (m²) |
|----------|-----------------------|
| Ottobre | 4,21 |
| Novembre | 4,22 |
| Dicembre | 4,22 |
| Gennaio | 4,22 |
| Febbraio | 4,22 |

Ok Annulla

Finestra CALCOLO
COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE
SOLARE

Coefficiente di trasmissione solare

Vetro singolo
 Doppio vetro normale
 Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
 Triplo vetro normale
 Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo
 Doppia finestra

g
0,85

Ok Annulla

Finestra CALCOLO
FATTORE DI SCHERMATURA

Fattore di schermatura dovuto a tendaggi

Tipo di tendaggio

Posizione del tendaggio
 Interno
 Esterno

Fc
1,00

Ok Annulla

AREA EQUIVALENTE Campo nel quale viene riportato il valore di area equivalente calcolato dal programma in base alle scelte effettuate.

Strutture disperdenti – Ponti termici

La tabella si compone di quattro righe:

- CODICE
- STRUTTURA EDILIZIA
- LUNGHEZZA
- TRASMITTANZA.

Finestra
Strutture disperdenti
PONTI TERMICI

| Ponti termici | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Codice | P1 | P2 | P3 | P4 | P10 | P5 | P1 | P2 | |
| Struttura edilizia | 7 | 8 | 5 | 4 | 5 | 4 | 12 | 15 | |
| Lunghezza [m] | 23.1 | 11.9 | 11.2 | 9.9 | 6.6 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | |
| Trasmittanza [W/m²K] | 0.000 | 0.438 | 0.483 | 0.849 | 0.425 | 0.053 | 0.000 | 0.438 | |

CODICE

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da CODICE si accede alla finestra di dialogo necessaria per codificare la struttura edilizia di progetto. Cliccando su LISTA..., si può richiamare direttamente la struttura direttamente dalla selezione definita nella scheda STRUTTURE DI PROGETTO (si veda paragrafo 4.1.2).

Finestra
Strutture disperdenti
PONTI TERMICI
CODICE

| Ponti termici | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------|-------|----|----|----|----|-------|-------|
| Codice | P1 | P4 | P5 | P5 | P3 | P9 | P5 |
| Struttura edilizia | 10 | | | | | 1 | 11 |
| Lunghezza [m] | 52.5 | | | | | 4.4 | 14.9 |
| Trasmittanza [W/m²K] | 0.000 | | | | | 0.550 | 0.370 |

Lista ponti termici di progetto

- P1 Tipo GF2 - Giunzione pareti - pavimento su terreno
- P2 Tipo R2 - Giunzione pareti - copertura
- P3 Giunzione pareti - sola intepiano (con balconi)
- P4 Piatto d'angolo
- P5 Tipo P2 - Piatto in parete
- P6 Giunzione parete interna - parete esterna
- P7 Angolo
- P8 Giunzione serramento - parete
- P9 Giunzione pareti - sola intepiano (senza balconi)
- P10 Ponte termico soletto

STRUTTURA EDILIZIA

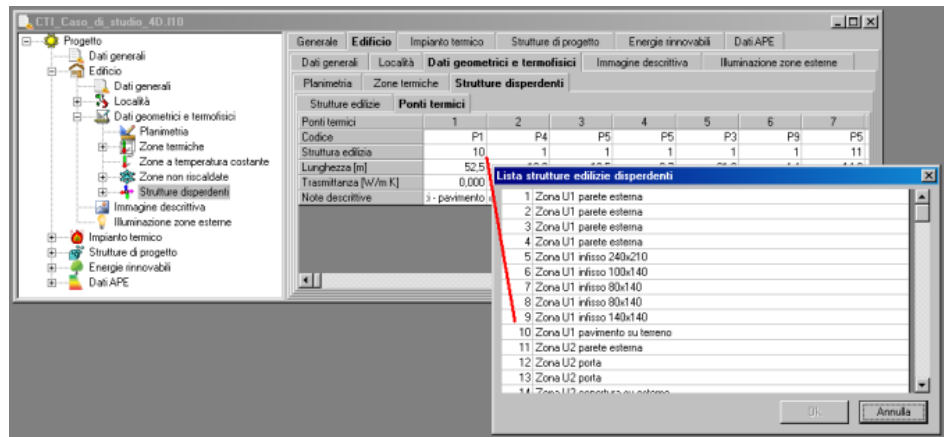
Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da STRUTTURA EDILIZIA si accede alla finestra di dialogo necessaria per definire la struttura edilizia di appartenenza della struttura edilizia di progetto. Dopo aver digitato il codice nell'apposito campo, cliccando su OK il dato viene immesso in tabella.

LUNGHEZZA

Cliccando sulle celle relative alla riga contrassegnata da LUNGHEZZA si accede alla finestra di dialogo necessaria per definire la lunghezza in metri del ponte termico selezionato di

appartenenza della struttura edilizia di progetto. Dopo aver digitato il valore nell'apposito campo, cliccando su OK il dato viene immesso in tabella.

Finestra
Strutture disperdenti
PONTI TERMICI
STRUTTURA EDILIZIA



TRASMITTANZA

Nelle celle relative alla riga contrassegnata da TRASMITTANZA viene automaticamente indicato dal programma il valore di trasmittanza lineica del ponte termico selezionato, in W/m K. Il dato corrisponde a quello del relativo ponte termico di progetto.

Energia termica dispersa

Questa finestra di dialogo mostra i valori mensili e totali dell'energia termica dispersa dall'edificio distinta in:

| | |
|------------------------------------|--|
| $Q_{H,D}$ [kWh] | Energia dispersa per trasmissione attraverso l'involucro edilizio. |
| $Q_{H,g}$ [kWh] | Energia dispersa per trasmissione attraverso il terreno. |
| $Q_{H,u}$ [kWh] | Energia dispersa per trasmissione attraverso zone termiche non riscaldate. |
| $Q_{H,a}$ [kWh] | Energia dispersa per trasmissione attraverso zone a temperatura costante. |
| $Q_{H,tr,adj}$ [kWh] | Scambio di energia termica per trasmissione nel caso del riscaldamento, in kWh ($Q_{H,D} + Q_{H,g} + Q_{H,u} + Q_{H,a}$). |
| Extraflusso [kWh] | Energia termica dispersa dall'edificio, dovuta alla radiazione infrarossa verso la volta celeste, mediato sul tempo, in kWh. |
| Extraflusso da U [kWh] | Energia termica dispersa dall'edificio, dovuta alla radiazione infrarossa verso la volta celeste delle superfici delle zone non riscaldate, mediato sul tempo, in kWh. |
| $Q_{sol,op}$ [kWh] | Energia termica entrante attraverso le superfici opache dell'edificio per irraggiamento solare |
| $Q_{H,tr}$ [kWh] | Scambio di energia termica per trasmissione caso del riscaldamento, in kWh (<i>formula 3 del punto 5.2.1 della UNI TS 11300-1</i>). |
| $Q_{H,ve}$ [kWh] | Scambio di energia termica per ventilazione nel caso del riscaldamento, in kWh (<i>formula 4 del punto 5.2.1 della UNI TS 11300-1</i>). |

Sezione "Fabbisogno energetico e verifiche di legge"

| Fabbisogno energetico | Fabbisogno energetico | | Bilancio energetico | | Dettaglio riscaldamento | | Dettaglio raffrescamento | | Dettaglio analitico | | Totale | | |
|---|-----------------------|----------|---------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|---------------------|---------|--------|----------|----------|
| | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | | Novembre | Dicembre |
| En. term. scamb. per trasmissione $Q_{H,D}$ [kWh] | 361,5 | 342,8 | 286,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | 308,0 | 1.299,1 |
| En. term. scamb. per ventilazione $Q_{H,ve}$ [kWh] | 280,9 | 266,2 | 221,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | 239,2 | 1.008,2 |
| En. term. scamb. per trasm. terreno $Q_{H,g}$ [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| En. term. scamb. per trasm. amb. non risc. $Q_{H,u}$ [kWh] | 90,4 | 85,7 | 71,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 77,0 | 324,5 |
| En. term. scamb. per trasm. amb. a t. cost. $Q_{H,a}$ [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| En. term. scamb. globale per trasm. $Q_{H,tr,adj}$ [kWh] | 452,1 | 428,5 | 357,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 385,0 | 1.622,6 |
| Extraflusso termico $E_{extraflusso}$ [kWh] | 54,7 | 48,7 | 56,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 58,6 | 218,3 |
| Extraflusso termico amb. non clim. $E_{extraflusso da U}$ [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Apporti di en. term. sol. da comp. opachi $Q_{sol,op}$ [kWh] | 33,0 | 34,3 | 52,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 31,1 | 150,7 |
| En. term. totale $Q_{H,t}$ [kWh] | 473,7 | 442,9 | 361,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 412,5 | 1.690,2 |

Apporti energetici gratuiti

Questa Sezione contiene i valori mensili e totali degli apporti gratuiti di energia all'interno dell'edificio distinti in:

| | |
|--------------------|---|
| Q_{int} [kWh] | Apporti interni di energia termica dovuti alla presenza di persone e di cucine, impianti di illuminazione, ecc. |
| $Q_{sol,op}$ [kWh] | Energia termica entrante attraverso le superfici opache dell'edificio per irraggiamento solare. |
| $Q_{sol,w}$ [kWh] | Energia termica entrante attraverso le superfici vetrate dell'edificio per irraggiamento solare. |

Sezione "Fabbisogno energetico e verifiche di legge"
– Apporti energetici

| Fabbisogno energetico | Apporti energetici | | Fabbisogni energetici | | Dettaglio riscaldamento | | Dettaglio raffrescamento | | Totale |
|-----------------------|--------------------|----------|-----------------------|---------|-------------------------|-------|--------------------------|---------|--------|
| | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | | |
| Q_{int} [kWh] | 183,6 | 324,0 | 334,8 | 334,8 | 302,4 | 334,8 | 162,0 | 1.976,4 | |
| $Q_{sol,op}$ [kWh] | 21,3 | 22,0 | 18,2 | 20,2 | 29,6 | 50,9 | 32,6 | 154,8 | |
| $Q_{sol,w}$ [kWh] | 75,7 | 101,6 | 84,2 | 94,3 | 125,8 | 183,4 | 117,1 | 782,1 | |

Fabbisogni energetici

Questa Sezione è composta da quattro finestre di dialogo: Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Energia primaria.

Riscaldamento

La finestra “**Riscaldamento**” contiene i valori mensili e totali dei seguenti fabbisogni energetici dell’edificio:

| | |
|--|--|
| Fabb. ideale di energia QH,nd [kWh] | Fabbisogno ideale di energia termica dell’edificio nel caso del riscaldamento, in kWh (formula 1 del punto 5.2 della UNI TS 11300-1) |
| Energia recuperata dall’ACS Qlrh,W,d [kWh] | Energia termica recuperata dal sottosistema di distribuzione dell’acqua calda sanitaria calcolata come somma delle perdite recuperate dalla distribuzione finale alle utenze, dalla rete di ricircolo e dal circuito primario, in kWh (formula 9 del punto 6.1.2 della UNI TS 11300-2 e formule 34 del punto 7.3.2 della UNI TS 11300-2 e del punto A.2.1 dell’Appendice A della UNI TS 11300-2) |
| Qlrh,W [kWh] | Energia termica recuperata dal sistema di calda sanitaria calcolata come somma delle perdite recuperate dalla distribuzione Qlrh,W,d e di quelle recuperate dal serbatoio di accumulo, in kWh (formula 9 del punto 6.1.2 della UNI TS 11300-2) |
| Fabbisogno ideale netto di energia Q’H [kWh] | Fabbisogno ideale netto di energia termica dell’edificio nel caso del riscaldamento, in kWh (formula 8 del punto 6.1.2 della UNI TS 11300-2) |
| Perdite di emissione QH,l,e [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di emissione del calore nel caso del riscaldamento, in kWh (formula 11 del punto 6.2.1 della UNI TS 11300-2) |
| Perdite di regolazione QH,l,rg [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di regolazione nel caso del riscaldamento, in kWh (formula 14 del punto 6.3 della UNI TS 11300-2) |
| Fabb. di en. in uscita rete di distrib. QH,d,out [kWh] | Fabbisogno di energia termica all’uscita del sistema di distribuzione nel caso del riscaldamento, in kWh |
| Perdite di distribuzione QH,l,d [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di distribuzione nel caso del riscaldamento, in kWh (formula 22 del punto 6.4.3 della UNI TS 11300-2 oppure metodo analitico di cui all’Appendice A della stessa norma) |
| Fabb. di en. in uscita al generatore QH,gn,out [kWh] | Fabbisogno di energia termica all’uscita dal generatore di calore nel caso del riscaldamento, in kWh |
| Perdite di generazione QH,l,gn [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di generazione nel caso del riscaldamento, in kWh |
| Fabb. di en. in ingresso al generatore QH,gn,in [kWh] | Fabbisogno di energia termica all’ingresso del generatore di calore nel caso del riscaldamento, in kWh |
| Fabb. ausiliari elettrici EH,aux [kWh] | Fabbisogno di energia elettrica per ausiliari elettrici (sistema di emissione, distribuzione e generazione), nel caso del riscaldamento, in kWh |
| Fabb. di en. in ingresso PdC EHph,in [kWh] | Fabbisogno di energia elettrica all’ingresso della pompa di calore, nel caso del riscaldamento, in kWh |

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” –
Riscaldamento

| Riscaldamento | Ottobre | Novembre | Dicembre | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Totale |
|---|---------|----------|----------|---------|----------|---------|--------|-----------------|
| Fabbisogno energetico QH,nd [kWh] | 340,3 | 3.157,1 | 5.586,8 | 6.149,2 | 4.270,6 | 2.244,2 | 200,7 | 21.948,9 |
| Energia recuperata dall'ACS Qlh,W [kWh] | 15,1 | 26,7 | 27,6 | 27,6 | 24,9 | 27,6 | 13,3 | 162,9 |
| Perdite recuperate dall'ACS Qlh,W [kWh] | 77,5 | 76,3 | 80,0 | 80,3 | 72,0 | 78,6 | 75,0 | 539,8 |
| Fabbisogno netto di energia QH [kWh] | 270,1 | 3.089,0 | 5.516,2 | 6.078,6 | 4.206,9 | 2.173,8 | 132,8 | 21.467,3 |
| Perdite di emissione Qh,Le [kWh] | 9,4 | 107,1 | 191,1 | 210,6 | 145,8 | 75,3 | 4,6 | 743,9 |
| Perdite di regolazione Qh,lg [kWh] | 8,6 | 98,8 | 176,5 | 194,5 | 134,6 | 69,6 | 4,2 | 686,9 |
| Fabb. di en. in uscita rete distrib. QH,d,out [kWh] | 288,2 | 3.294,9 | 5.883,8 | 6.483,7 | 4.487,3 | 2.318,7 | 141,6 | 22.898,1 |
| Perdite di distribuzione QH,l,d [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fabb. di en. in uscita al gener. QH,gn,out [kWh] | 284,6 | 3.330,5 | 5.948,6 | 6.557,2 | 4.542,5 | 2.356,4 | 141,8 | 23.161,7 |
| Perdite di generazione QH,l,gn [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fabb. di en. in ingresso al gener. QH,gn,in [kWh] | 890,5 | 4.318,8 | 7.260,6 | 7.908,7 | 5.448,6 | 2.918,6 | 523,5 | 30.439,5 |
| Fabb. ausiliari elettrici EH,aux [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fabb. di en. in ingresso alla PdC EH,ph,in [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - |

Acqua calda sanitaria

La finestra “**Acqua calda sanitaria**” contiene i valori mensili e totali dei seguenti fabbisogni energetici dell’impianto di produzione dell’acqua calda sanitaria:

| | |
|--|---|
| Fabb. ideale di energia QW,nd [kWh] | Fabbisogno ideale di energia termica dell'impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Perdite di emissione QW,l,er [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di erogazione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Perdite di distribuzione QW,l,d [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di distribuzione dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Perdite di accumulo QW,l,s [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di accumulo dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Fabb. richiesto alla generazione QW,gn,out [kWh] | Fabbisogno di energia termica all'uscita dal generatore dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Energia prod. dell'imp. solare QW,sol,out [kWh] | Energia termica prodotta dall'impianto solare termico per la produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh. |
| Fabb. di integrazione Q'W,gn,out [kWh] | Fabbisogno di energia termica richiesta al generatore dell'impianto per la produzione di acs per integrare l'energia termica prodotta con pannelli solari termici, in kWh |
| Perdite di generazione QW,l,gn [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Fabb. all' ingresso della generazione QW,gn,in [kWh] | Fabbisogno di energia termica all'ingresso del generatore dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |
| Perdite totali recuperate QW,lrh [kWh] | Perdite totali recuperate del sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria, in kWh |

Sezione "Fabbisogno energetico e verifiche di legge" – Acqua calda sanitaria

Raffrescamento

La finestra "Raffrescamento" contiene i valori mensili e totali dei seguenti fabbisogni energetici dell'edificio:

| | |
|--|---|
| Fabb. ideale di energia QC,nd [kWh] | Fabbisogno ideale di energia termica dell'edificio nel caso del raffrescamento, in kWh |
| Perdite di emissione QC,l,e [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di emissione delle frigoriferie nel caso del raffrescamento, in kWh. |
| Perdite di regolazione QC,l,rg [kWh] | Perdite di energia termica del sistema di regolazione nel caso del raffrescamento, in kWh |
| Fabb. di en. in uscita rete di distrib. QC,d,out [kWh] | Fabbisogno di energia termica all'uscita del sistema di distribuzione nel caso del raffrescamento, in kWh |

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” – Raffrescamento

| | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Totale |
|---|--------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| Fabbisogno energetico QC.nd [kWh] | 50,0 | 1.723,8 | 2.931,7 | 2.175,4 | 255,9 | 7.136,7 |
| Perdite di emissione QC.Le [kWh] | 0,2 | 8,8 | 15,2 | 11,3 | 1,3 | 36,8 |
| Perdite di regolazione QC.Lrg [kWh] | 0,2 | 9,1 | 15,7 | 11,7 | 1,3 | 38,0 |
| Fabb. in uscita alla distribuzione QC.d.out [kWh] | 7,1 | 302,1 | 523,5 | 389,6 | 43,4 | 1.265,7 |

Energia Primaria

La sezione ENERGIA PRIMARIA è divisa in cinque schede:

- RINNOVABILE
- NON RINNOVABILE
- TOTALE
- PERCENTUALE ENERGIA RINNOVABILE SU TOTALE
- RIPARTIZIONE PER ZONE TERMICHE

| Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale | Percentuale energia rinnovabile su totale | Ripartizione per zone termiche | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | Totale |
|-------------|-----------------|--------|---|--------------------------------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

La finestra “Rinnovabile” contiene i valori mensili e totali del fabbisogno di energia primaria “rinnovabile”, dell’edificio, calcolata attraverso i fattori di conversione di cui al D.M. del 26/06/2015 sui “requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici:

| Vettore energetico | $f_{P_{ren}}$ | $f_{P_{ren}}$ | $f_{P_{tot}}$ |
|--|---------------|---------------|---------------|
| Gas naturale (1) | 1,05 | 0 | 1,05 |
| GPL | 1,05 | 0 | 1,05 |
| Gasolio e Olio combustibile | 1,07 | 0 | 1,07 |
| Carbone | 1,10 | 0 | 1,10 |
| Biomasse solide (2) | 0,20 | 0,80 | 1,00 |
| Biomasse liquide e gassose (2) | 0,40 | 0,60 | 1,00 |
| Energia elettrica da rete (3) | 1,95 | 0,47 | 2,42 |
| Teleriscaldamento(4) | 1,5 | 0 | 1,5 |
| Rifiuti solidi urbani | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Teleraffrescamento(4) | 0,5 | 0 | 0,5 |
| Energia termica da collettori solari (5) | 0 | 1,00 | 1,00 |
| Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico (5) | 0 | 1,00 | 1,00 |
| Energia termica dall’ambiente esterno – free cooling (5) | 0 | 1,00 | 1,00 |
| Energia termica dall’ambiente esterno – pompa di calore (5) | 0 | 1,00 | 1,00 |

(1) I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

- (2) Come definite dall'allegato X del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- (3) I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.
- (4) Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, conformemente al quanto previsto al paragrafo 3.2.
- (5) Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

La finestra di dialogo mostra i risultati di calcolo con il seguente significato dei simboli:

| | |
|--------------|--|
| H [kWh] | Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'edificio, in kWh |
| C [kWh] | Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento dell'edificio, in kWh |
| W [kWh] | Fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria, in kWh |
| V [kWh] | Fabbisogno di energia primaria per la ventilazione meccanica dell'edificio, in kWh |
| L [kWh] | Fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione dell'edificio, in kWh |
| Totale [kWh] | Fabbisogno totale di energia primaria per il riscaldamento, raffrescamento, produzione di acs, ventilazione ed illuminazione dell'edificio, in kWh |

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” – Energia primaria rinnovabile

| Rinnovabile | Percentuale energia rinnovabile su totale | | | | | | | | | | | | Totale | |
|---------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------------|
| | Non rinnovabile | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | | Dicembre |
| H [kWh] | 102,5 | 73,0 | 44,5 | 10,0 | - | - | - | - | - | - | 14,1 | 59,3 | 94,6 | 398,0 |
| C [kWh] | - | - | - | - | - | 10,1 | 100,4 | 166,0 | 128,6 | 25,1 | - | - | - | 430,3 |
| W [kWh] | 121,7 | 268,3 | 625,0 | 719,3 | 810,8 | 825,8 | 972,9 | 911,9 | 737,1 | 534,4 | 190,9 | 99,2 | - | 6.817,4 |
| V [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L [kWh] | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Totale [kWh] | 224,2 | 341,3 | 669,5 | 729,3 | 820,9 | 926,3 | 1.139,0 | 1.040,5 | 762,2 | 548,6 | 250,2 | 193,9 | - | 7.645,8 |

Le successive finestre di dialogo “Non rinnovabile” e “Totale” riportano i valori dei fabbisogni di energia primaria “non rinnovabile” e “totale” dell'edificio in esame, come già descritto per l'energia primaria “Rinnovabile”, utilizzando altresì i fattori di conversione $f_{P,ren}$ e $f_{P,tot}$ della precedente tabella.

La finestra “**Percentuale energia rinnovabile su totale**” contiene i valori mensili e totali della percentuale di energia rinnovabile utilizzata sul fabbisogno di energia primaria totale, per i diversi servizi energetici.

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” – Energia primaria - “Percentuale energia rinnovabile su totale”

| Rinnovabile | Percentuale energia rinnovabile su totale | | | | | | | | | | | | Totale | | |
|---------------|---|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|------------|------|
| | Non rinnovabile | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | | Dicembre | |
| H | - | 31% | 33% | 39% | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 29% | 29% |
| C | - | - | - | - | - | - | 100% | 100% | 100% | - | - | - | - | - | 100% |
| W | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| V | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Totale | 29% | 31% | 36% | 68% | 143% | 210% | 21% | 22% | 2% | 30% | 6% | 28% | - | 23% | |

La finestra “**Ripartizione per zone termiche**” mostra la ripartizione del fabbisogno di energia primaria dell'edificio per ciascun servizio. Per esempio, nella figura sottostante, si può notare come la zona termica n.6 sia caratterizzata dal maggior fabbisogno termico per il riscaldamento, mentre per i servizi di produzione di acqua calda sanitaria ed illuminazione, il fabbisogno sia ripartito equamente tra tutte le zone termiche.

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” – Energia primaria - “Ripartizione per zone termiche”

| Fabbisogno energetico e verifiche di Legge | | | | | | | |
|--|--------|-----------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|---|--------------------------|
| Fabbisogno energetico | | Rendimenti | Verifiche | Note | Energie rinnovabili | | |
| Energia termica dispersa | | Apporti energetici | | Fabbisogni energetici | | Dettaglio riscaldamento | Dettaglio raffrescamento |
| Riscaldamento | | Acqua calda sanitaria | | Raffrescamento | | Energia primaria | |
| Rinnovabile | | Non rinnovabile | | Totale | | Percentuale energia rinnovabile su totale | |
| Ripartizione % | | Rinnovabile | Non rinnovabile | Totale | Indici di prestazione energetica | | |
| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Totale |
| H [kWh] | 16,93% | 17,68% | 13,88% | 13,91% | 18,64% | 18,96% | 100,00% |
| C [kWh] | - | - | - | - | - | - | - |
| W [kWh] | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 100,00% |
| V [kWh] | - | - | - | - | - | - | - |
| L [kWh] | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 16,67% | 100,00% |

Dettaglio Riscaldamento

La finestra “Dettaglio riscaldamento” contiene i valori mensili e totali dei seguenti fabbisogni energetici dell’impianto di riscaldamento:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Fabb. ideale di energia QH,nd [kWh] | Fabbisogno ideale di energia termica dell’edificio nel caso del riscaldamento, in kWh |
| t (Ms) | Tempo in migliaia di secondi del periodo di riscaldamento |
| test (°C) | Temperatura dell’aria esterna del periodo di riscaldamento, in °C. |
| QH,tr [kWh] | Scambio di energia termica per trasmissione di energia termica utile dell’edificio nel caso del riscaldamento. |
| QH,ve [kWh] | Scambio di energia termica per ventilazione nel caso del riscaldamento, in kWh. |
| QH,int [kWh] | Apporti interni di energia termica dovuti alla presenza di persone e di cucine, impianti di illuminazione, ecc., nel caso del riscaldamento. |
| QH,sol,w [kWh] | Energia termica entrante attraverso le superfici vetrate dell’edificio per irraggiamento solare, nel caso del riscaldamento. |
| gamma H | E’ il rapporto adimensionale apporti – dispersioni per la modalità di riscaldamento, γH |
| $\eta_{H,s}$ | E’ il fattore di utilizzazione degli apporti termici per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento, ηH |
| QH,nd | Fabbisogno ideale di energia termica dell’edificio nel caso del riscaldamento, in kWh |

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” – Riscaldamento

| Fabbisogno energetico e verifiche di Legge | | | | | | | |
|--|----------------|--------------------|----------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Fabbisogno energetico | | Rendimenti | Verifiche | Note | Energie rinnovabili | | |
| Energia termica dispersa | | Apporti energetici | | Fabbisogni energetici | | Dettaglio riscaldamento | Dettaglio raffrescamento |
| Zona termica 1 | Zona termica 2 | Zona termica 3 | Zona termica 4 | Zona termica 5 | Zona termica 6 | Zona termica 7 | Totale |
| t [Ms] | 1,90 | 2,59 | 2,68 | 2,68 | 1,90 | - | 11,75 |
| t est. [°C] | 19,0 | 22,5 | 25,1 | 24,1 | 20,9 | - | - |
| QC,tr [kWh] | 476,3 | 280,6 | 74,6 | 157,4 | 329,3 | - | 1.318,2 |
| QC,ve [kWh] | 131,2 | 77,3 | 20,5 | 43,4 | 90,7 | - | 363,0 |
| Qint [kWh] | 207,8 | 283,4 | 292,8 | 292,8 | 207,8 | - | 1.284,7 |
| Qsol,w [kWh] | - | - | - | - | - | - | - |
| gamma C | 0,80 | 1,89 | 5,58 | 2,84 | 0,96 | - | - |
| eta C,s | 0,76 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,86 | - | - |
| QC,nd [kWh] | 23,9 | 336,0 | 602,3 | 422,0 | 43,6 | - | 1.427,8 |

Dettaglio Raffrescamento

La finestra “Dettaglio raffrescamento” contiene i valori mensili e totali dei seguenti fabbisogni energetici dell’impianto di raffrescamento:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Fabb. ideale di energia QC,nd [kWh] | Fabbisogno ideale di energia termica dell’edificio nel caso del raffrescamento, in kWh |
| t (Ms) | Tempo in migliaia di secondi del periodo di raffrescamento |
| test (°C) | Temperatura dell’aria esterna del periodo di raffrescamento, in °C. |
| QC,tr [kWh] | Scambio di energia termica per trasmissione di energia termica utile |

de
ll'
ed
ifi
ci
o
ne
l
ca
so
de
l
ra
ff
re
sc
a
m
en
to
.

| | |
|--------------------|---|
| QC_{ve} [kWh] | Scambio di energia termica per ventilazione nel caso del raffrescamento, in kWh. |
| QC_{int} [kWh] | Apporti interni di energia termica dovuti alla presenza di persone e di cucine, impianti di illuminazione, ecc., nel caso del raffrescamento. |
| $QC_{sol,w}$ [kWh] | Energia termica entrante attraverso le superfici vetrate dell'edificio per irraggiamento solare, nel caso del raffrescamento. |
| gamma C | E' il rapporto adimensionale apporti – dispersioni per la modalità di raffrescamento, γC |
| eta C,ls | E' il fattore di utilizzazione degli apporti termici per il calcolo del fabbisogno di raffrescamento ηC |
| QC_{nd} | Fabbisogno ideale di energia termica dell'edificio nel caso del raffrescamento, in kWh |

Sezione “Fabbisogno energetico e verifiche di legge” –
Raffrescamento

| Zona termica 1 | Energia termica dispersa | | | | | | Apporti energetici | | | | | | Fabbisogni energetici | | | | | | Dettaglio riscaldamento | | | | | | Dettaglio raffrescamento | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------|--------|--------|-----------|---------|--------------------|--|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|--|
| | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Totale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t [Ms] | 1,90 | 2,59 | 2,68 | 2,68 | 1,90 | 11,75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t est. [°C] | 19,0 | 22,5 | 25,1 | 24,1 | 20,9 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QC,tr [kWh] | 476,3 | 280,6 | 74,6 | 157,4 | 329,3 | 1.318,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QC,ve [kWh] | 131,2 | 77,3 | 20,5 | 43,4 | 90,7 | 363,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qint [kWh] | 207,8 | 283,4 | 292,8 | 292,8 | 207,8 | 1.284,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qsol,w [kWh] | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gamma C | 0,80 | 1,89 | 5,58 | 2,84 | 0,96 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| eta C,ls | 0,76 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 0,86 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QC,nd [kWh] | 23,9 | 336,0 | 602,3 | 422,0 | 43,6 | 1.427,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

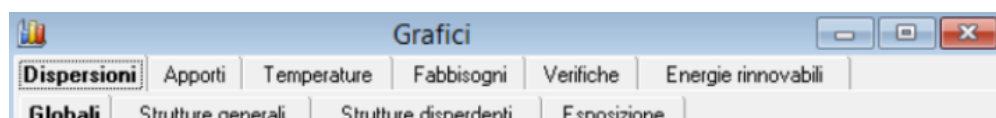
11.2 GRAFICI

Il comando GRAFICI consente di accedere a una delle parti più interessanti del programma, in quanto permette di condurre la progettazione valutando l'incidenza delle scelte operate sull'involucro edilizio e sull'impianto

termico attraverso grafici di immediata fruibilità. Si potranno individuare così gli ambiti nei quali operare per ottimizzare il progetto, ad esempio, agendo sulle caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio o sul rendimento dell'impianto di climatizzazione invernale.

Eseguito il comando viene visualizzata la finestra GRAFICI, che contiene sei schede principali:

- DISPERSIONI
- APPORTI
- TEMPERATURE
- FABBISOGNI
- VERIFICHE
- ENERGIE RINNOVABILI



GRAFICI DELLE DISPERSIONI

La scheda DISPERSIONI contiene quattro grafici:

- DISPERSIONI GLOBALI

- STRUTTURE GENERALI
- STRUTTURE DISPERDENTI
- ESPOSIZIONE.

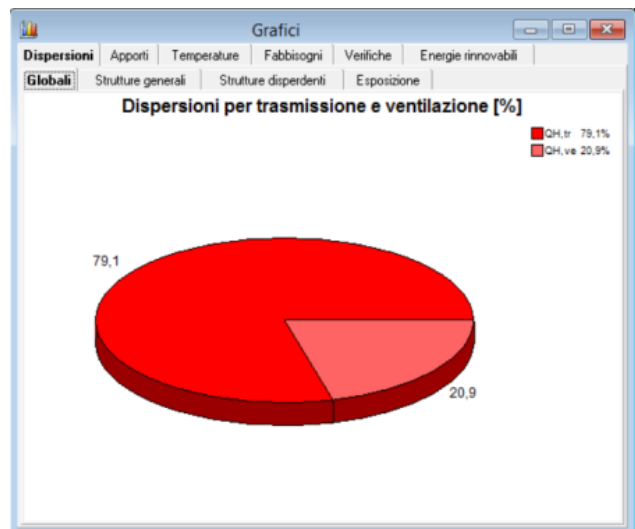
DISPERSIONI

Diagramma a torta che mostra il grafico delle dispersioni di calore energetiche globali, ovvero il rapporto percentuale tra le diverse dispersioni di energia attraverso l'involucro edilizio.

Le dispersioni possono avvenire:

- per trasmissione $Q_{H,tr}$ e ventilazione $Q_{H,ve}$;
- attraverso il terreno $Q_{H,u}$;
- verso locali non riscaldati $Q_{H,ter}$;
- verso locali a temperatura costante $Q_{H,a}$.

Grafico dispersioni globali

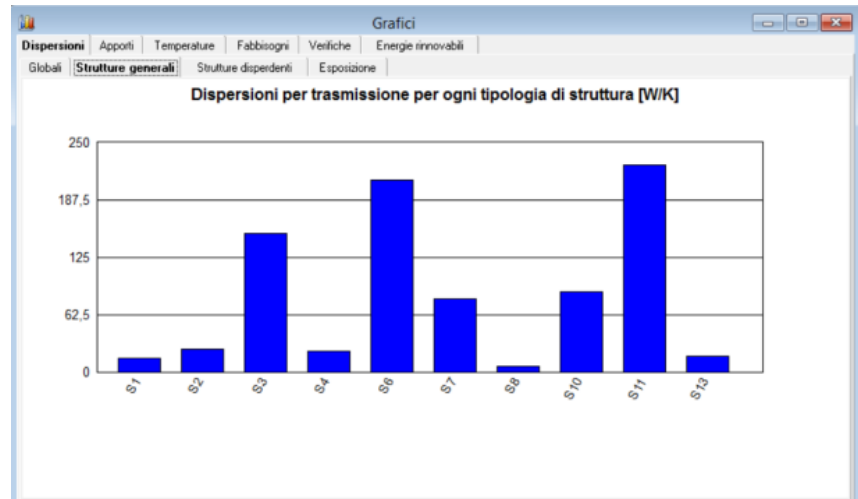


Il progettista potrà così valutare le priorità degli interventi di riqualificazione energetica complessivi, quali ad esempio, su parti dell'involucro edilizio direttamente a contatto con l'esterno o il terreno oppure utilizzazione di impianti di recupero di calore dalle portate dell'aria di ricambio per la ventilazione.

STRUTTURE GENERALI

Diagramma a barre che mostra, per ciascuna struttura tipo inserita, la quantità di energia dispersa per salto termico unitario $[W/K]$. In questo modo il progettista può individuare immediatamente su quale struttura tipo dell'edificio può essere più conveniente effettuare l'intervento di isolamento termico, in quanto caratterizzata da un valore alto del prodotto tra la trasmittanza termica e la superficie disperdente ($U \times S$).

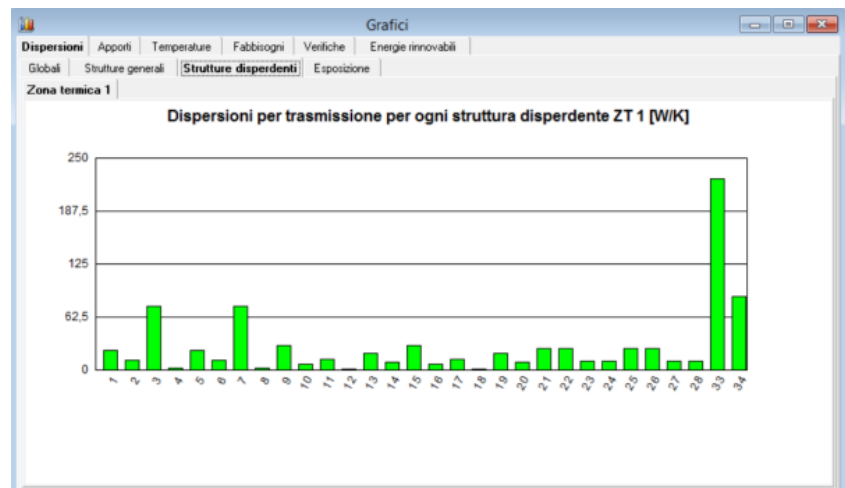
Grafico strutture generali



STRUTTURE DISPERDENTI

Questo grafico mostra le dispersioni delle strutture disperdenti inserite in progetto (EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI > STRUTTURE DISPERDENTI), suddivise per ogni zona termica. Il diagramma a barre mostra, per ciascuna porzione di superficie disperdente inserita, la quantità di energia dispersa per salto termico unitario [W/K].

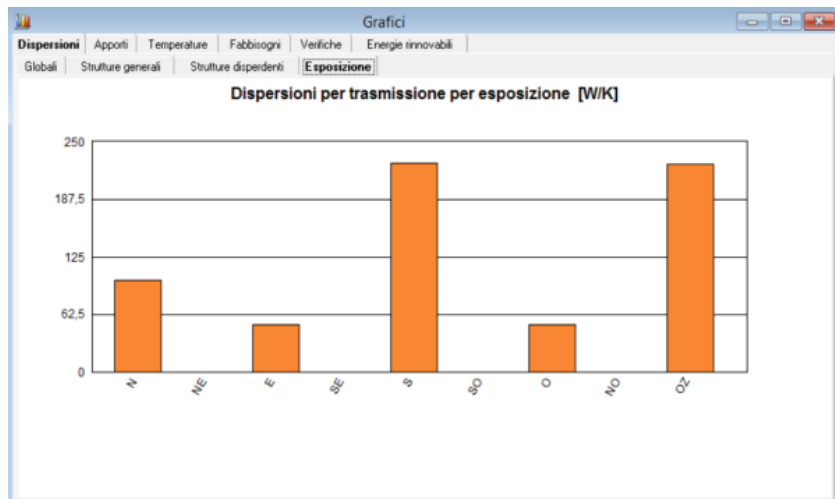
Grafico strutture generali



DISPERSIONI PER TRASMISSIONE PER ESPOSIZIONE

Diagramma a barre che mostra la quantità di energia dispersa, per salto termico unitario [W/K], dalle strutture disperdenti dell'edificio raggruppate per ciascuna esposizione, da sud a nord, e per giacitura orizzontale.

Grafico “Dispersioni per trasmissione per esposizione”

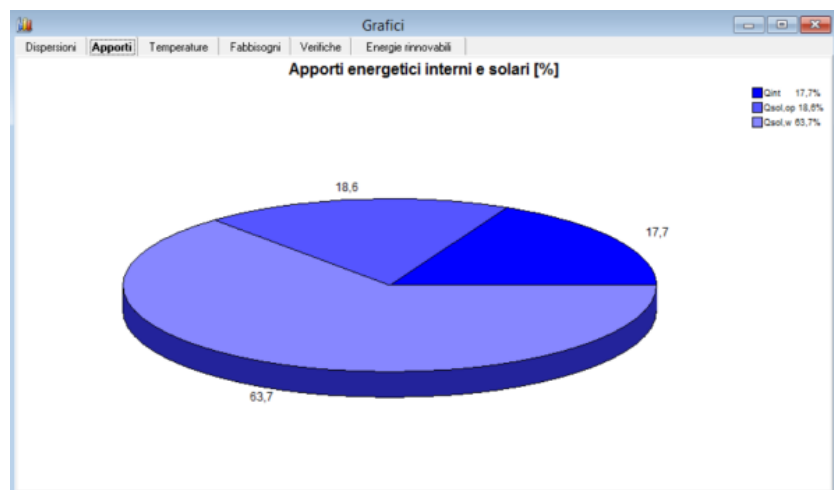


GRAFICI DEGLI APPORTI ENERGETICI

La scheda APPORTI consente di visualizzare il diagramma a torta che mostra il rapporto percentuale tra i diversi apporti energetici:

- apporti interni (indicati con Q_i)
- apporti solari sulle superfici opache esterne (indicati con $Q_{sol,op}$)
- apporti attraverso le superfici vetrate (indicati con $Q_{sol,w}$).

Grafico “Apporti”



Questo grafico, ad esempio, può dare utili indicazioni sulla necessità di schermare le strutture dall’irraggiamento solare e limitare, ove possibile, gli apporti di energia termica da fonti interne (cucine, apparecchiature elettriche e di illuminazione) all’edificio nei periodi invernali caratterizzati dal maggior irraggiamento solare.

GRAFICO DELLE TEMPERATURE

La scheda TEMPERATURE consente di visualizzare il diagramma di tipo lineare che mostra, per il periodo di riscaldamento, l’andamento delle temperature medie mensile dell’aria esterna e della temperatura media mensile all’interno degli ambienti del progetto.

Grafico “Temperature”

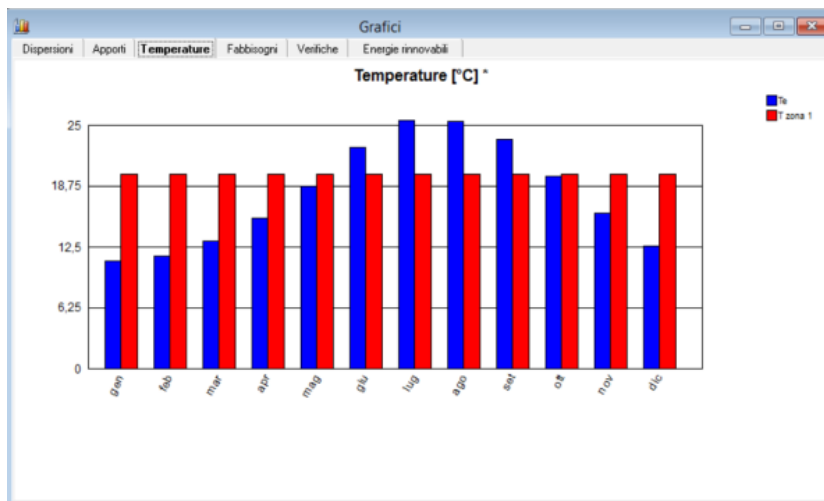


GRAFICO DEI FABBISOGNI ENERGETICI

La scheda FABBISOGNI consente di visualizzare il diagramma a barre che mostra i diversi fabbisogni di energia richiesti dal sistema edificio-impianto:

- “Fabbisogni totali”: dal fabbisogno energetico utile in condizioni ideali richiesto dalle zone termiche (indicato con $Q_{h,nd}$) al fabbisogno di energia termica richiesta all’ingresso del generatore;
- “Apporti termici e fabbisogni termico”: confronto tra gli apporti energetici e il fabbisogno di energia utile per ciascun mese del periodo di riscaldamento.

Grafico “Fabbisogni energetici – Fabbisogni di energia utile”

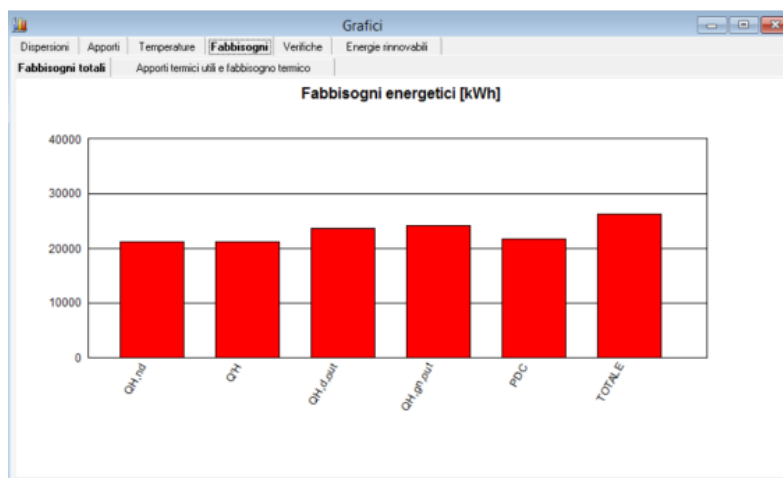
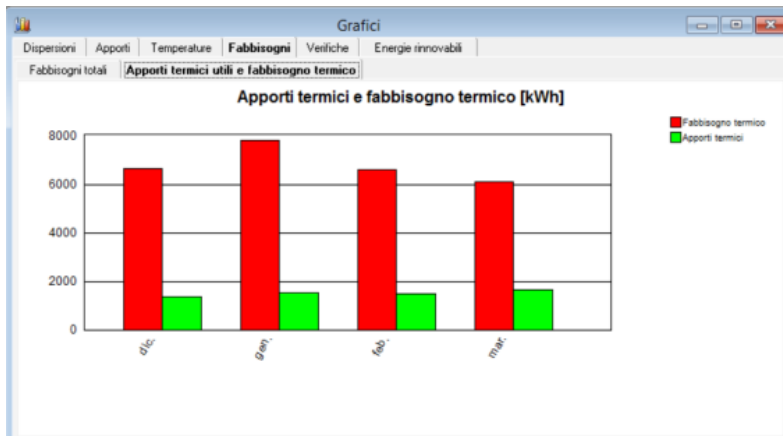


Grafico “Fabbisogni energetici – Apporti termici utili e fabbisogni termici”



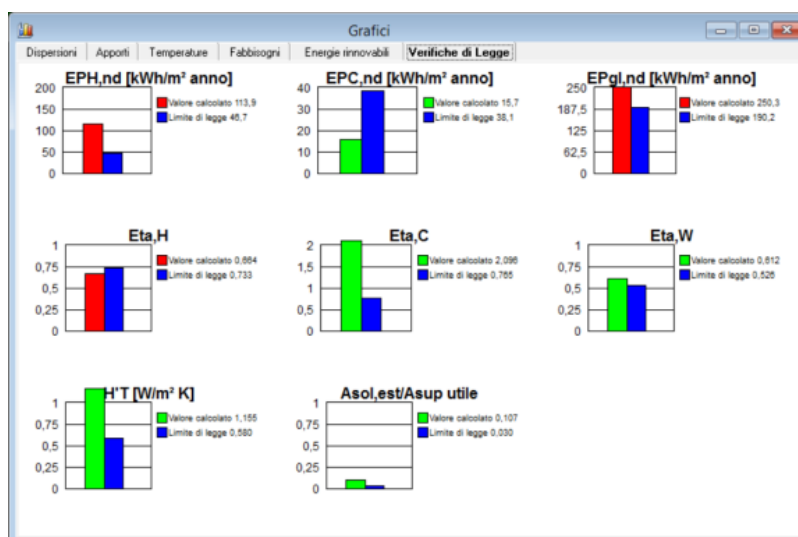
GRAFICI DELLE VERIFICHE DI LEGGE

La scheda VERIFICHE consente il confronto, in forma grafica, tra i rendimenti dell'impianto gli indici di prestazione energetica e i corrispondenti limiti di legge.

Questi grafici evidenziano tutti i principali parametri che il progettista deve controllare affinché l'edificio in progetto rientri nei limiti stabiliti dalla legge.

Ogni volta che viene apportata una modifica al progetto, come ad esempio adottando finestre con doppi vetri o isolando delle pareti, i diagrammi verranno aggiornati mostrando con immediatezza l'efficacia dei vari sistemi adottati.

Grafico "Verifiche di legge"



11.3 ATTESTATI/ELABORATI

Il comando ATTESTATI/ELABORATI consente di accedere ad un word-processor che provvede alla compilazione automatica, in formato word, delle relazioni di calcolo e degli attestati di prestazione e/o qualificazione energetica previsti dal D.M. del 26/06/2015, oltre ad altri documenti che mostrano il dettaglio dei risultati di calcolo effettuati dal LEX10 Professional.

Attestato di Prestazione Energetica


EDIF_RESIDENZIALE_Lex10_7 con PDC.110 - Attestato di Prestazione Energetica APE

Attestato di Prestazione Energetica degli Edifici APE

DATI GENERALI

| | | |
|--|--|--|
| Destinazione d'uso <input checked="" type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale <small>Classificazione D.P.R. 412/83 E. 1/1) esclusi collegi, case di pena, conventi e caserme</small> | Oggetto dell'attestato <input checked="" type="checkbox"/> Intero Edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari <small>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1</small> | <input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Restaurazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro |
|--|--|--|

Dati identificativi

| | |
|--|---|
|  Regione: Sicilia Comune: Palermo Indirizzo: Via F. Crispi 72 Piano: Interno: Coordinate GIS: 0,000 0,000 | Zona climatica: B Anno di costruzione: 1000 Superficie utile riscaldamento (m²): 279,20 Superficie utile raffrescata (m²): Volume lordo riscaldamento (m³): 1123,30 Volume lordo raffrescato (m³): |
|--|---|

| | | | |
|---------------------------|----------|------------|----------------|
| Comune catastale: Palermo | Sezione: | Foglio: 19 | Particella: 24 |
| Subalterni: 2 | | | |

Servizi energetici presenti

| | | |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica | <input type="checkbox"/> Illuminazione |
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva | <input type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose |

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta i valori di prestazione energetica globale non rinnovabile e funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto dell'innalzamento dagli impianti presenti.

| | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|
| Prestazione energetica del | Prestazione energetica globale | Riferimenti |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|

Relazione di calcolo

EDIF_RESIDENZIALE_Lex10_7 con PDC.110 - Relazione di calcolo

Comune di Palermo

Legge 09/01/1991 n.10

Relazione di calcolo sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli

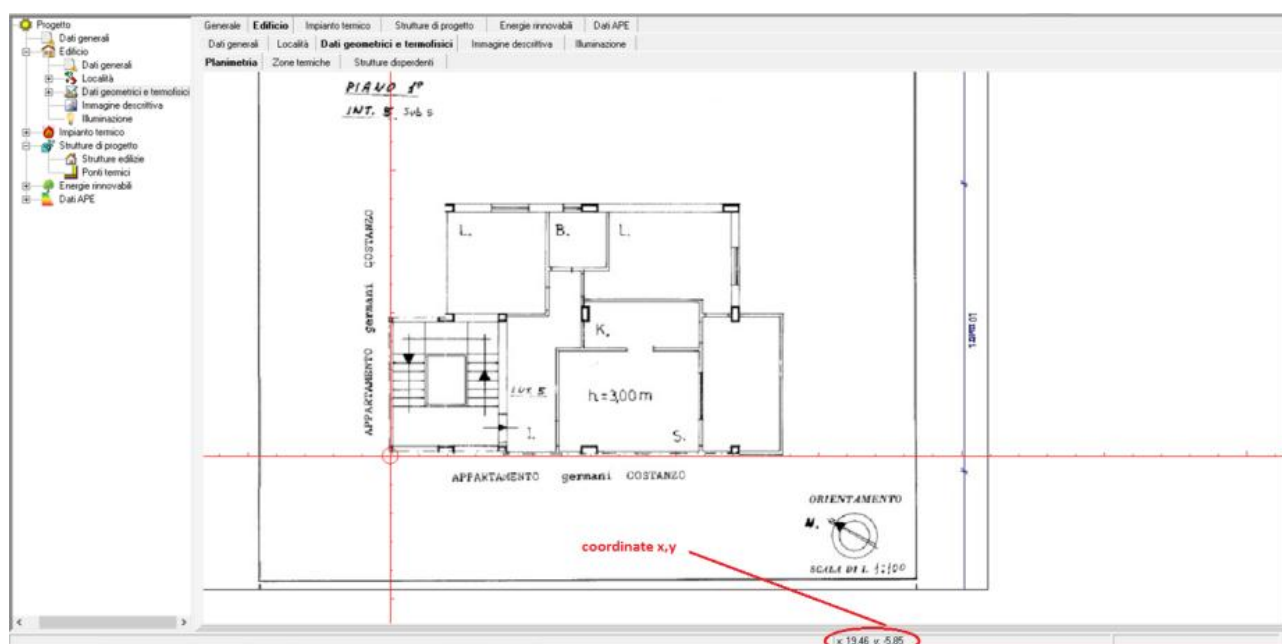
Pag. 1 Riga 1 Col. 0 100% MA

12 FUNZIONI DI DISEGNO VETTORIALE

Lex10 Professional dispone di proprie funzioni CAD per importare la planimetria di progetto ed effettuare su di essa l'input grafico senza ausilio di alcun programma grafico esterno, determinando automaticamente i valori geometrici necessari al programma. È possibile utilizzare planimetrie già realizzate in formato dxf o acquisirle in formato bitmap e riadattarle. La finestra PLANIMETRIA, nella quale si svolgono tutte le operazioni di disegno, riporta sempre nella barra di stato:

- a sinistra, i messaggi per guidare l'utente;
- a destra, le coordinate del cursore e, per quei comandi che prevedono più clic consecutivi, la distanza in metri dal clic precedente (vedi figura seguente).

Salvando il file di progetto verranno salvate insieme ad esso tutte le modifiche apportate alla planimetria per maggiore completezza di archiviazione.

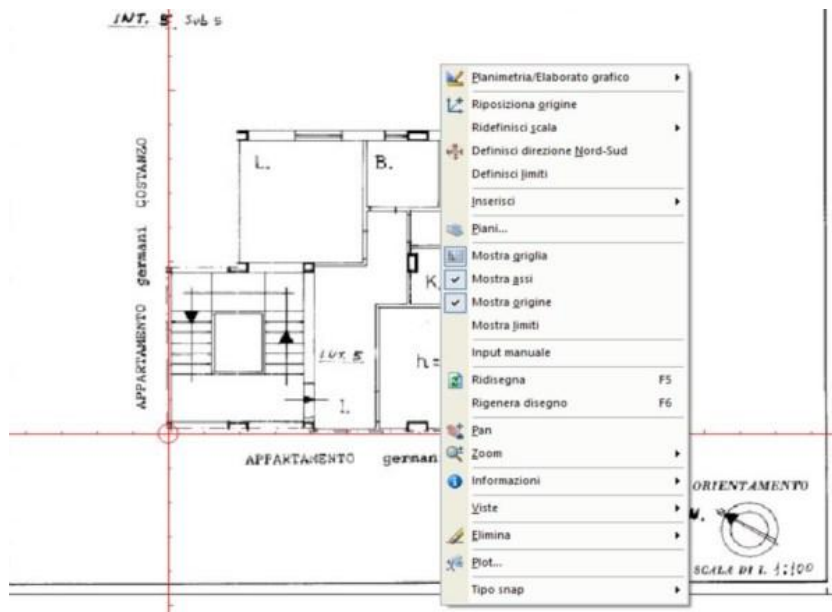


12.1 PLANIMETRIA

Un altro importante strumento di lavoro è il *menu delle funzioni* che si attiva posizionando il cursore sulla finestra *Planimetria* e effettuando un click con il tasto destro del mouse. Di seguito si riporta il significato di ciascuna funzione, rimandando ai paragrafi successivi per un approfondimento dell'utilizzo degli stessi:

| | |
|--|--|
| PLANIMETRIA/ELABORATO GRAFICO | <p>Menu che consente l'importazione/esportazione degli elaborati grafici in LEX10; contiene due sotto-menu:</p> <p>E' possibile importare o esportare planimetrie e disegni in formato DXF o formato immagine. Si aprirà una finestra di windows che vi consentirà di selezionare il file desiderato nella corrispondente cartella dell'hard disk del computer.</p> |
| RIPOSIZIONA ORIGINE RIDEFINISCI SCALA | <p>Consente di posizionare una nuova origine 0,0 delle coordinate del disegno. Ameno di una esatta scansione effettuata in scala, l'immagine dovrà essere riportata alla scala di disegno accettata dal programma (1 cm = 1 m), operazione attuabile con due comandi contenuti in DISEGNO > RIDEFINISCI SCALA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NUOVO FATTORE DI SCALA... • DUE PUNTI – consigliato sia nel caso di importazione da file dxf che da bitmap. |
| DEFINISCI DIREZIONE NORD-SUD | Consente di orientare la planimetria definendo la direzione del Nord, in modo da attribuire automaticamente a ciascuna struttura la relativa esposizione. |
| DEFINISCI LIMITI | Definisce i limiti del disegno |
| INSERISCI | <p>Selezionando il comando Inserisci, viene visualizzato il seguente menu di comandi:</p> <p>Questi comandi consentono l'inserimento delle dimensioni dell'edificio e delle zone termiche e delle caratteristiche geometriche delle strutture disperdenti, in formato grafico.</p> |
| PIANI | Questa funzione mostra i piani su cui vengono disegnate le entità del disegno, con i corrispondenti colori e simboli di ON o di OFF (attivazione o spegnimento del piano del disegno). |
| MOSTRA GRIGLIA | Viene mostrata una griglia per facilitare il disegno dell'edificio. |
| MOSTRA ASSI | Vengono mostrati gli assi cartesiani del foglio di disegno. |
| MOSTRA ORIGINE | Viene mostrata l'origine del disegno |
| MOSTRA LIMITI | Vengono mostrati i limiti del disegno |
| INPUT MANUALE | Se si seleziona questa opzione, tutte le funzioni di disegno o inserimento di misure, richiederanno l'inserimento delle coordinate x,y dei punti di origine e di fine dell'entità geometrica. Di default, invece, il programma richiede l'inserimento di punti o distanze attraverso l'utilizzo del cursore del mouse, che verrà visualizzato attraverso un puntatore a croce. |
| RIGENERA DISEGNO | Viene effettuata una "rigenerazione" del disegno. |
| PAN | Comando che consente di spostare il disegno sul piano di visualizzazione. |
| ZOOM | E' una funzione molto utilizzata nei programmi di CAD; serve ad ingrandire o rimpicciolire il disegno. Lo ZOOM ha le seguenti funzioni secondarie: |
| INFORMAZIONI | Comando che consente di misurare le entità grafiche del disegno: distanze ed aree. |
| VISTE | Consente di visualizzare o congelare le seguenti entità grafiche del disegno: |
| ELIMINA | Consente di cancellare le entità grafiche disegnate sul piano di lavoro. |
| PLOT | Comando per la stampa del disegno |
| TIPO SNAP | Comando per attivare lo snap del cursore del mouse. |

Menu delle funzioni



12.2 IMPORTAZIONE DELLA PLANIMETRIA

Importazione planimetria da file DXF

Dalla finestra principale del programma selezionare la scheda EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI > PLANIMETRIA. Una volta aperta la scheda, eseguire il comando FILE > PLANIMETRIA > IMPORTA > FILE DXF... per visualizzare la finestra IMPORTA FILE DXF, che consente di selezionare il file da importare, precedentemente realizzato con un programma di grafica vettoriale (ad esempio AutoCAD).

Una volta confermata la selezione del file dxf da importare, verrà visualizzata una finestra che richiederà di definire la scala in cui è stato realizzato il file. Di default il programma propone una scala di 1 unità = 1 metro. Nel caso in cui il disegno sia stato realizzato con una scala diversa, sarà sufficiente indicare nell'apposito campo di input il suo valore, in metri (ad esempio, se la scala di disegno è di 1 unità = 1 centimetro, occorre digitare 0,01).

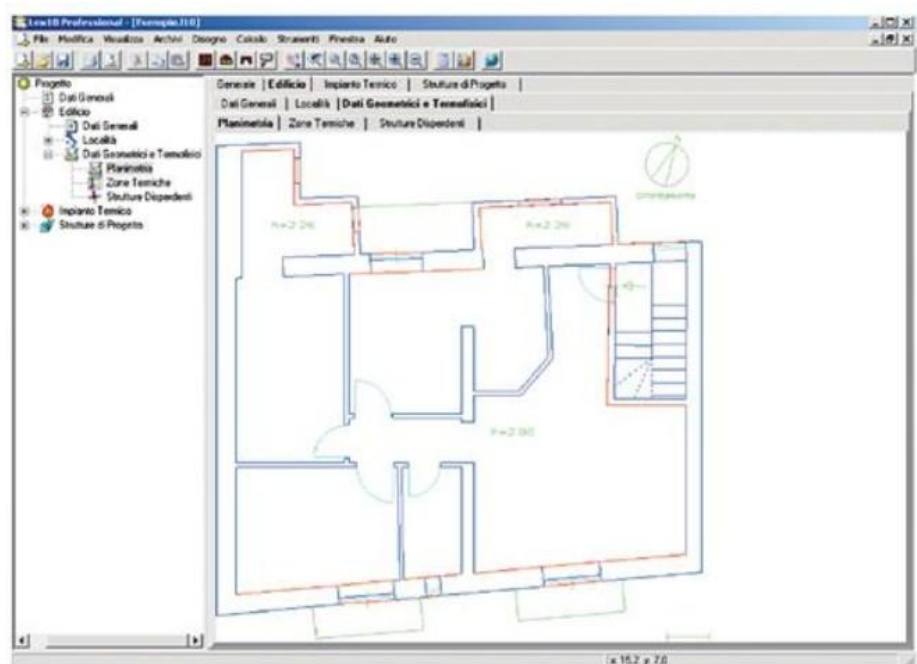
Alla conferma, una seconda finestra richiede di definire l'altezza in metri delle strutture edilizie o delle zone rilevate dal disegno non specificate nel programma CAD. *Lex10 Professional* attribuirà questo valore solamente se non è stato specificato per la singola struttura. Ad esempio, se una struttura edilizia indicata con una linea misura 2 [m], inserendo il valore di 3 [m] si otterrà una struttura disperdente di 6 [m²].

Un terzo messaggio richiede infine se si desidera cancellare le strutture disperdenti e/o le zone già definite ovvero, rispondendo sì, si cancelleranno tutti i dati geometrici precedentemente inseriti se presenti.

La planimetria viene quindi caricata nella sezione PLANIMETRIA e, se il file è stato preparato secondo le specifiche riportate più avanti, il programma provvederà ad importare automaticamente i dati geometrici dell'edificio, compilando tutti i campi delle sezioni ZONE TERMICHE e STRUTTURE DISPERDENTI della sezione EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI.

Spostando il cursore sulla planimetria verranno riportate sulla parte destra della barra di stato le sue coordinate rispetto all'immagine (si veda figura seguente).

Importazione completa di una planimetria in formato dxf



Modalità di preparazione del file DXF da importare **COMPATIBILITÀ COI PROGRAMMI DI GRAFICA VETTORIALE**

Lex10 Professional importa correttamente file DXF realizzati con tutti i programmi CAD aderenti alle specifiche DXF rel. 14/2007. Le specifiche esatte sono riportate su:

<http://www.autodesk.com/techpubs/autocad/acadr14/dxf/index.htm>

Qualsiasi programma CAD di recente rilascio consente di memorizzare i disegni in formato DXF.

Per realizzare una planimetria da cui *Lex10 Professional* possa correttamente interpretare i dati geometrici necessari da inserire automaticamente come input bisogna seguire le istruzioni di seguito riportate.

1. SCALARE IL DISEGNO

Disegnare con il proprio CAD la pianta del progetto, usando l'accortezza di utilizzare il rapporto di scala

1 unità = 1 metro.

È comunque possibile utilizzare un disegno realizzato a qualsiasi scala: sarà *Lex10 Professional* a chiedere di inserire la scala esatta appena si effettua l'importazione.

2. DEFINIRE I LAYER E UTILIZZARLI CORRETTAMENTE

Definire i seguenti layer (piani di disegno):

- NORD
- STRUTTUR
- PAVIMENT
- SOLAIO
- ZONE
- ZNR

- ZTCOST
- VOLUME
- LOCALI.

| | |
|----------|---|
| NORD | Dovrà contenere il disegno della linea sud-nord. |
| STRUTTUR | Dovrà contenere il disegno di tutte le strutture opache e vetrate (pareti, finestre, porte, ecc.). |
| PAVIMENT | Dovrà contenere il disegno dei contorni dei pavimenti a contatto con il terreno. |
| SOLAIO | Dovrà contenere il disegno dei contorni dei solai con giacitura orizzontale ed esposti verso l'esterno. |
| ZONE | Dovrà contenere il disegno dei contorni delle zone termiche. |
| ZNR | Dovrà contenere il disegno dei contorni delle zone termiche, se presenti. |
| ZTCOST | Dovrà contenere il disegno dei contorni delle zone a temperatura costante. |
| VOLUME | Dovrà contenere il disegno del volume che racchiude il sistema edificio-impianto. |
| LOCALI | Dovrà contenere il disegno dei locali solamente nel caso si voglia poi esportare il progetto per il programma |

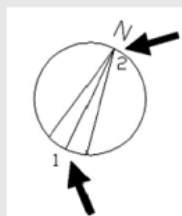
3. ORIENTARE IL DISEGNO

Orientare la planimetria definendo la direzione del Nord, in modo da attribuire automaticamente a ciascuna struttura la relativa esposizione. Per definire la direzione nord occorre:

- rendere corrente il layer NORD;
- tracciare una linea semplice da SUD verso NORD, di lunghezza qualsiasi.

AVVERTENZA

Al fine di non generare errori che potrebbero compromettere la correttezza dell'intero calcolo, si raccomanda di disegnare con attenzione la linea del Nord facendo riferimento al disegno sotto riprodotto, in modo che il primo punto disegnato sia quello indicato con il numero 1 e che il secondo sia il 2.

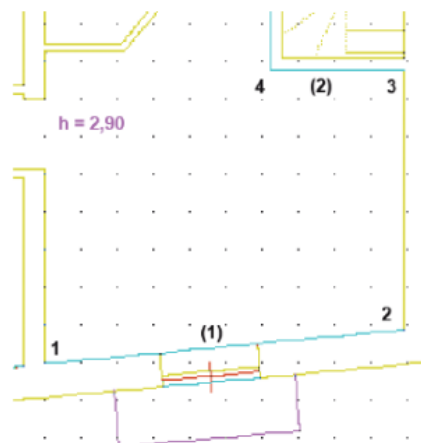


4. DISEGNARE LE STRUTTURE

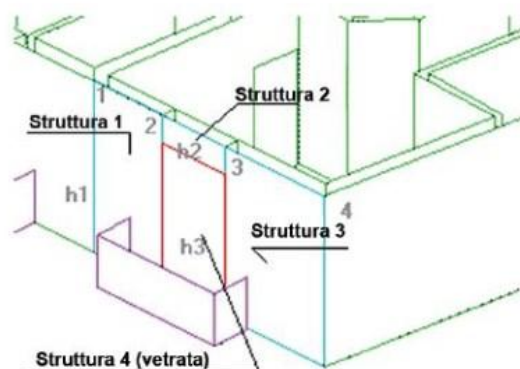
Per disegnare le singole strutture occorre seguire la seguente procedura:

1. posizionarsi sul layer STRUTTUR;
2. tracciare per ogni struttura disperdente una linea coincidente con la struttura disegnata in pianta (si consiglia di utilizzare gli Osnap ad oggetti) e con altezza pari all'altezza effettiva della struttura in esame. Essa deve essere tracciata da sinistra verso destra rispetto a un osservatore che guarda la struttura dall'esterno;
3. la linea (1) va tracciata sul layer STRUTTUR da 1 a 2; la linea (2) va tracciata da 3 a 4.

Procedura per il disegno delle strutture disperdenti.



Occorre prestare attenzione al reale sviluppo tridimensionale dell'edificio in progetto. La vista tridimensionale della struttura dal punto 1 al punto 2 riportata nella figura precedente è quella riportata nella seguente figura;



per procedere a un corretto rilevamento della parete disperdente occorre in realtà definire quattro strutture, sempre nel layer STRUTTUR, come riportato nella figura precedente:

1. le strutture 1 e 3 vanno dal tramezzo allo stipite della struttura vetrata 4 e hanno altezza pari all'altezza del locale;
2. per potere definire le strutture 2 e 4 occorre tracciare due linee coincidenti nel layer STRUTTUR, la prima con altezza pari a quella della struttura vetrata, la seconda con altezza pari alla differenza dell'altezza del locale con l'altezza della struttura vetrata.

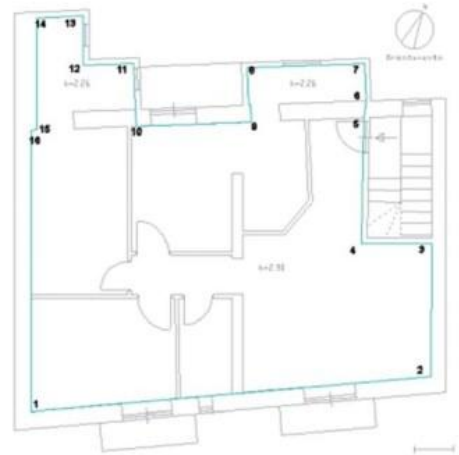
ATTENZIONE

Nel disegno precedente le strutture sono state ritracciate dal lato esterno solo per chiarezza di rappresentazione.

5. DISEGNARE I PAVIMENTI

Per definire i pavimenti addossati sul terreno o i solai con esposizione verso l'esterno posizionarsi rispettivamente sui layer PAVIMENT e SOLAIO, e ricalcare i perimetri del pavimento o del solaio utilizzando esclusivamente polilinee chiuse.

La polilinea che definisce la zona va tracciata dal punto 1 al punto 16 ed è chiusa. Non ha importanza il verso con cui la polilinea viene tracciata e la sua altezza.



6. DISEGNARE LE ZONE TERMICHE

Per definire le zone termiche rendere attivo il layer ZONE e, per ciascuna zona termica, tracciare una polilinea chiusa che ricalca il perimetro della zona (si veda punto 5). L'altezza della polilinea deve essere pari all'altezza della zona termica.

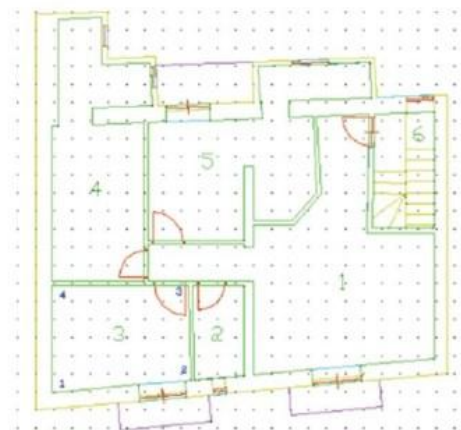
7. DISEGNARE LE ZONE NON RISCALDATE

Se presenti, definire le zone non riscaldate rendendo attivo il layer ZNR e, per ciascuna zona non riscaldata tracciare una polilinea chiusa che ricalca il perimetro della zona (si veda punto 5); analogamente per le zone a temperatura costante rendendo attivo il layer ZTCOST. Le altezze delle polilinee devono essere pari alle altezze delle zone che identificano.

8. DISEGNARE I LOCALI

Definire i locali rendendo attivo il layer LOCALI e, per ciascun locale, tracciare una polilinea chiusa che ricalca il perimetro del locale (si veda punto 5).

La polilinea del locale numero 3 va tracciata dal punto 1 al punto 4 ed è chiusa. Non ha importanza il verso con cui la polilinea viene tracciata.



9. DEFINIRE IL VOLUME

Definire il volume che racchiude l'edificio rendendo attivo il layer VOLUME e tracciare una polilinea chiusa, con altezza pari all'altezza dell'edificio e della parte di volume racchiuso, che ricalca il perimetro interno del volume (si veda punto 5) dell'edificio da riscaldare, escludendo quindi terrazze, balconi, giardini, ecc.

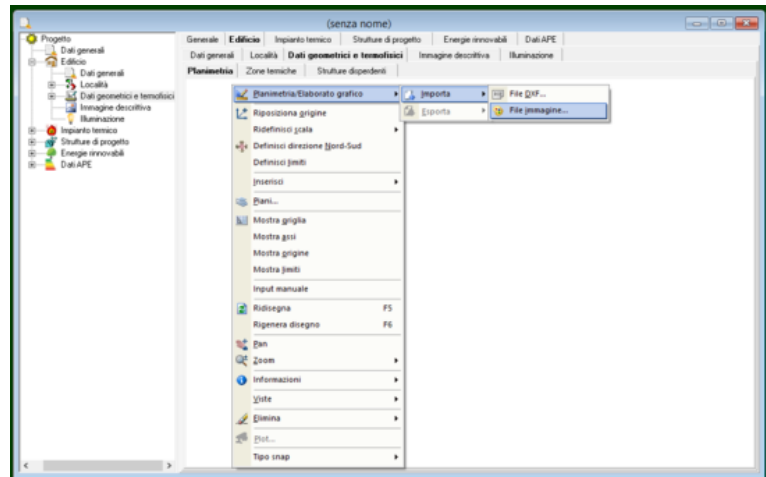
Possono essere tracciati più volumi con altezza diversa della polilinea. I singoli volumi verranno sommati.

10. ESPORTARE IN FORMATO DXF

Una volta completato il disegno, per renderlo leggibile da *Lex10 Professional* occorre esportarlo in formato dxf (comando DXFOUT in AutoCAD).

Importazione planimetria da file BITMAP

Dalla finestra principale del programma selezionare la scheda EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI > PLANIMETRIA. Una volta aperta la scheda, eseguire il comando FILE > PLANIMETRIA > IMPORTA > FILE IMMAGINE... per visualizzare la finestra IMPORTA FILE IMMAGINE, che consente di selezionare il file da importare, precedentemente acquisito con lo scanner.



Importa planimetria in formato BMP

È possibile importare file immagine dei seguenti formati:

- Windows Bitmap (.bmp)
- Windows Metafile (.wmf e .emf)
- gif (.gif)
- jpg (.jpg).

CONSIGLI PER L'ACQUISIZIONE

Si consiglia di effettuare la scansione:

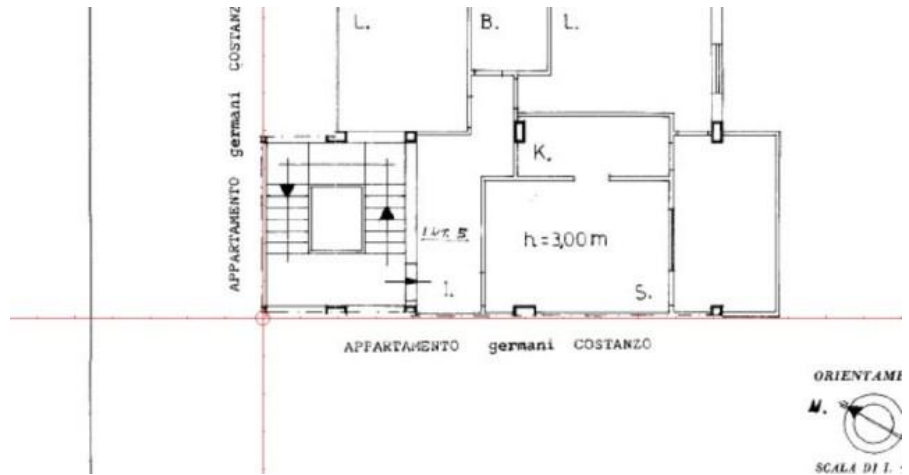
- in modalità a scala di grigi;
- mantenendo il 100% delle dimensioni;
- a una risoluzione media (ad esempio 150 dpi), per evitare di appesantire le elaborazioni successive da parte del programma.

La definizione grafica delle varie strutture disperdenti e delle zone termiche della planimetria così importata dovrà avvenire successivamente al ridisegno vettoriale sull'immagine acquisita. Per approfondimenti si rimanda ai paragrafi successivi.

12.3 PREPARAZIONE DELLA PLANIMETRIA

Posizionamento dell'origine

Il comando DISEGNO > RIPOSIZIONA ORIGINE consente di posizionare una nuova origine 0,0 delle coordinate del disegno.



Ridefinizione della scala

A meno di una esatta scansione effettuata in scala, l'immagine dovrà essere riportata alla scala di disegno accettata dal programma ($1 \text{ cm} = 1 \text{ m}$), operazione attuabile con due comandi contenuti in DISEGNO > **RIDEFINISCI SCALA:**

- NUOVO FATTORE DI SCALA...
- DUE PUNTI – consigliato sia nel caso di importazione da file dxf che da bitmap.

NUOVO FATTORE DI SCALA...

L'esecuzione di questo comando è obbligatoria nel caso di importazione da file dxf, in quanto prima di importare il file il programma richiede di definire la scala del disegno.

Il comando è comunque eseguibile in qualsiasi momento, sia nel caso in cui si sia importato un file vettoriale che bitmap.

DUE PUNTI

Il comando consente di selezionare due punti arbitrari sul disegno, estremi di una distanza conosciuta, e di ridefinire automaticamente così la scala del disegno.

Una volta eseguito il comando il cursore assume la forma di puntatore a croce, e nella barra di stato, a sinistra, il programma invita all'immissione del primo punto col messaggio SELEZIONA PRIMO PUNTO. Effettuato il clic sul punto che rappresenta uno dei due estremi della distanza conosciuta, il cursore tirerà una linea elastica a partire dal punto cliccato. Il secondo clic comporterà la visualizzazione di una finestra di dialogo in cui inserire la distanza in metri tra i due punti selezionati.

Nel campo testo di default sarà indicata la distanza tra i due punti misurata dal programma alla scala attuale.

Definizione dell'orientamento

Definire la direzione nord-sud della planimetria è necessario per determinare l'orientamento delle strutture disperdenti. Per definire la direzione nord-sud occorre:

- eseguire DISEGNO > DEFINISCI DIREZIONE NORD-SUD;
- cliccare prima sull'estremità sud e poi su quella nord.

SUGGERIMENTO

Se la planimetria importata dispone dell'indicatore del Nord, l'operazione di riorientamento è senza dubbio semplificata, in quanto basta cliccare sugli estremi dell'indicatore.

Al secondo clic il programma provvederà a tracciare un indicatore del Nord sul piano NORD, che di default è invisibile; per visualizzare la freccia è sufficiente eseguire DISEGNO > PIANI... e fare un doppio clic nella cella corrispondente alla riga NORD e alla colonna ON.

Definizione dei limiti del disegno

I limiti corrispondono a un rettangolo che identifica l'estensione massima del disegno. Il comando DISEGNO > DEFINISCI LIMITI consente di definire tale area, ed è utile se associato al comando DISEGNO > ZOOM > LIMITI, poiché effettua il ridimensionamento della finestra di visualizzazione su questo rettangolo.

12.4 OPZIONI E STRUMENTI DI VISUALIZZAZIONE

Zoom e spostamento

Lex10 Professional mette a disposizione dell'utente le funzioni di visualizzazione tipiche dei programmi CAD per effettuare zoom e spostamenti e consentire di lavorare con precisione sulla planimetria. Tali comandi sono richiamabili dal menu DISEGNO e dalla toolbar. Di default il programma adatta automaticamente la planimetria importata alla grandezza della finestra.

| | |
|-----------------|---|
| SPOSTA | Consente di spostare la visualizzazione corrente del disegno di una distanza scelta interattivamente su di esso, tramite trascinamento (clic + spostamento del cursore mantenendo premuto il tasto sinistro del mouse). |
| ZOOM PRECEDENTE | Riporta il disegno alla visualizzazione precedente a una operazione di zoom o di spostamento. |
| ZOOM FINESTRA | Effettua lo zoom sulla finestra indicata interattivamente con un rettangolo. Una volta richiamata questa funzione occorre scegliere sul disegno due punti che corrispondono alle due estremità del rettangolo di zoom. |
| ZOOM LIMITI | Effettua lo zoom del disegno sul rettangolo definito dai suoi limiti (comando DISEGNO > DEFINISCI LIMITI). |
| ZOOM ESTENSIONE | Effettua lo zoom sull'estensione massima del disegno. |
| ZOOM AVANTI | Ingrandisce il disegno del doppio dal punto centrale della visualizzazione corrente. È inoltre possibile effettuare lo zoom avanti con un doppio clic in corrispondenza del punto centrale della visualizzazione. |
| ZOOM INDIETRO | Riduce il disegno della metà dal punto centrale della visualizzazione corrente. È inoltre possibile effettuare lo zoom avanti con un doppio clic col tasto destro del mouse in corrispondenza del punto centrale della visualizzazione. |

Comandi di ausilio al disegno

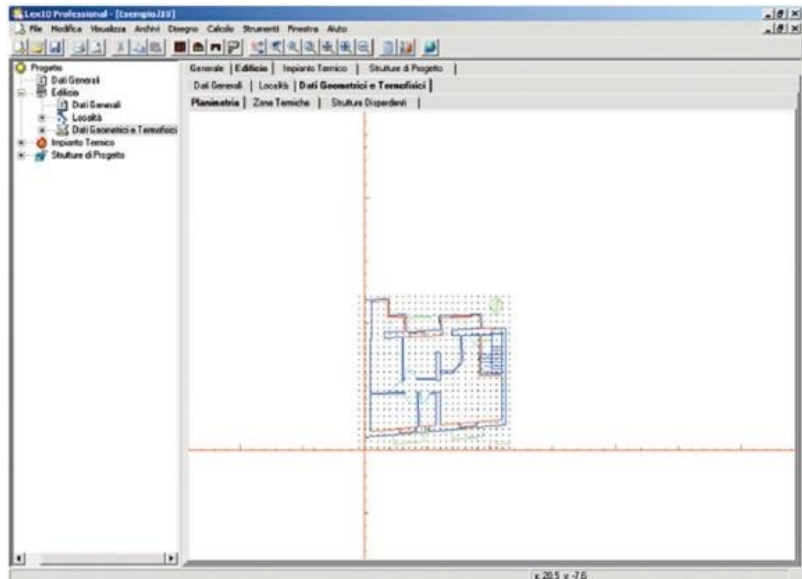
Al fine di consentire la più rapida fruizione degli strumenti CAD contenuti in *Lex10 Professional*, sono stati inseriti nel programma anche dei comandi di ausilio al disegno.

| | |
|----------------|--|
| MOSTRA GRIGLIA | Consente la visualizzazione della griglia del disegno, ovvero un reticolo di puntini da utilizzare come riferimento. Il colore da attribuire ai puntini è di default il grigio, ma può essere sostituito cliccando su GRIGLIA > SCEGLI... nella scheda DISEGNO del Comando STRUMENTI > OPZIONI. La griglia non fa parte del disegno e non verrà tracciata in fase di stampa. Per nascondere la griglia occorre selezionare nuovamente il comando MOSTRA GRIGLIA. Le informazioni relative alla spaziatura della griglia sono inserite nel disegno dal programma CAD esterno. |
| MOSTRA ASSI | Consente la visualizzazione degli assi cartesiani di riferimento del disegno. |

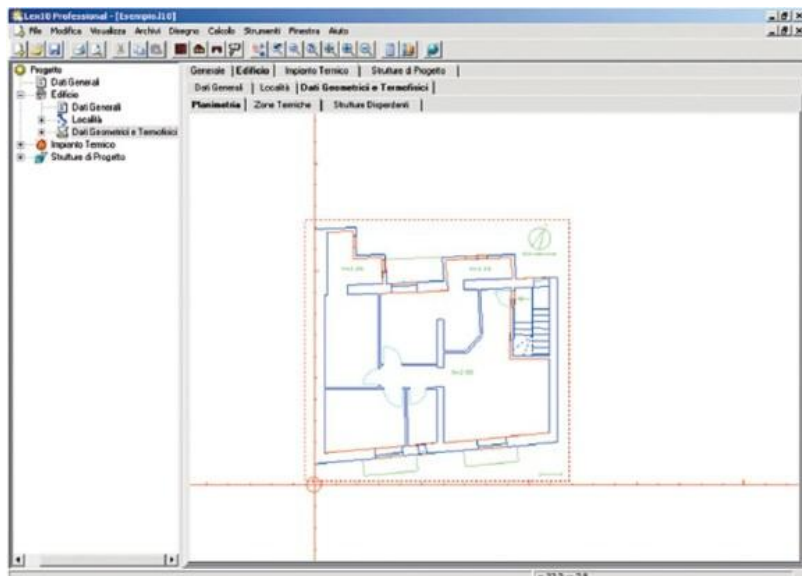
MOSTRA
ORIGINE

Consente la visualizzazione dell'origine degli assi cartesiani di riferimento del disegno.

Visualizzazione della griglia e degli assi cartesiani di riferimento



Visualizzazione degli assi cartesiani di riferimento, origine e limiti



12.5 DEFINIZIONE DELLE STRUTTURE DISPARENTI E DELLE ZONE TERMICHE

Inserimento di strutture e zone

Effettuata la preparazione alla planimetria, è possibile aggiungere al disegno le strutture disperdenti e le zone termiche, attraverso i comandi contenuti in DISEGNO > INSERISCI, che consentono di inserire degli elementi e i relativi dati geometrici.

È bene specificare che si tratta comunque di comandi che comportano una visualizzazione di riferimento, ma che non modificano il disegno. L'input di questa fase è essenzialmente grafico, ed è di due tipi di primitive: linee e poligoni chiusi.

LINEE

Cliccato sul primo estremo della linea, viene visualizzata una linea elastica che si conclude con il clic sul secondo estremo.

POLIGONI

Cliccato sul primo vertice del poligono, viene visualizzata una CHIUSI linea elastica che si conclude con il clic sul secondo vertice e da lì riparte per concludersi col vertice successivo.

ATTENZIONE: non occorre cliccare sull'ultimo vertice: per chiudere il poligono occorre cliccare col tasto destro del mouse in qualunque punto della planimetria.

L'esistenza di ogni struttura disperdente e di zone termiche comporta:

1. l'inserimento di una nuova struttura/zona nella relativa tabella (ZONE GEOMETRICHE STRUTTURE DISPERDENTI);
2. l'aggiornamento automatico dei dati geometrici ad essa relativi;
3. il suo disegno in un livello di disegno invisibile.

Per visualizzare le strutture/zona inserite è sufficiente eseguire il comando DISEGNO > PIANI... e fare doppio clic nelle celle della colonna ON corrispondenti ai piani desiderati. I nomi dei piani creati, su cui giacciono i disegni delle strutture/zona inserite, sono:

| NOME PIANO | DESCRIZIONE | TIPO OGGETTO DA INSERIRE |
|-----------------|--|-------------------------------|
| STRUTTUR | Strutture edilizie | Linea orientata |
| NORD | Direzione nord-sud | Linea orientata da nord a sud |
| PAVIMENT | Strutture edilizie orizzontali a contatto con il terreno | Polilinea chiusa |
| SOLAIO | Strutture edilizie orizzontali non a contatto con il terreno | Polilinea chiusa |
| ZONE | Zone termiche (zone riscaldate alla stessa temperatura da un unico generatore) | Polilinea chiusa |
| ZNR | Zone non riscaldate | Polilinea chiusa |
| ZTCOST | Zone a temperatura costante | Polilinea chiusa |
| VOLUME | Volume lordo dell'edificio | Polilinea chiusa |
| LOCALI | Locali (solo per il programma <i>impianti di riscaldamento</i>) | Polilinea chiusa |

STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE

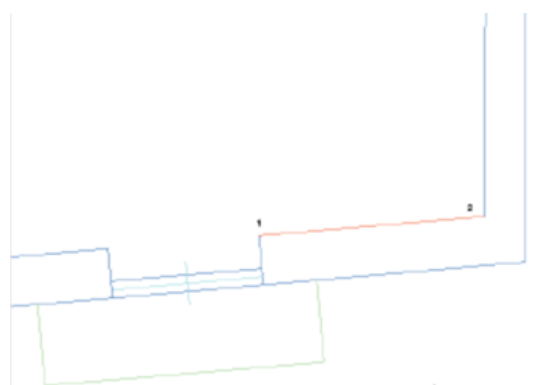
Consente l'inserimento di una struttura disperdente verticale come una parete o una finestra. Per potere indicare tale tipo di struttura occorre disegnare una linea sulla planimetria corrispondente alla struttura disperdente verticale.

Dopo aver richiesto l'altezza in metri della struttura da inserire, il programma richiede due clic corrispondenti agli estremi del segmento che definisce la struttura:

- il primo clic deve essere l'estremo sinistro della struttura per un osservatore posto all'esterno di essa;
- il secondo clic, l'estremo destro.

Esempio di inserimento di una struttura disperdente

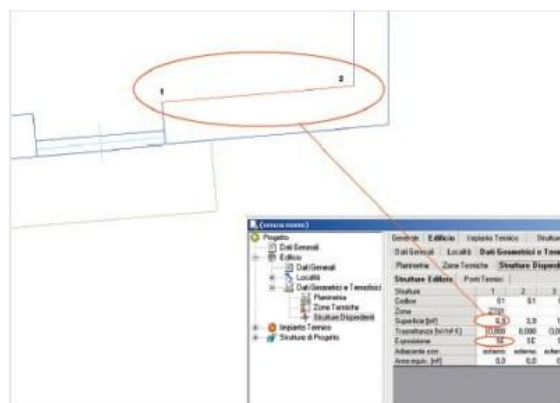
Si supponga di volere definire una struttura disperdente verticale di altezza pari a 2,9 metri, che va dal punto 1 al punto 2 della figura accanto.



Si esegua INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE. Nella successiva finestra di dialogo si inserisca il valore dell'altezza della struttura di 2,9 metri.

Si selezioni sul disegno il primo punto della linea, corrispondente al punto 1, ed infine il secondo corrispondente al punto 2.

Misurazione della distanza tra i punti estremi della struttura disperdente e calcolo della sua superficie utile.



Verranno determinate automaticamente la superficie e l'orientamento della struttura, e la stessa verrà inserita nella tabella EDIFICIO > DATI GEOMETRICI E TERMOFISICI > STRUTTURE DISPERDENTI > STRUTTURE EDILIZIE. Si noti che per default il codice della struttura di progetto sarà S1 mentre l'esposizione sarà verso l'esterno. Si potrà cambiare questo codice a seconda del tipo di struttura in esame. Sempre nella tabella occorrerà indicare la zona termica di appartenenza della struttura (ZONA), se essa non viene determinata automaticamente dal programma. Ulteriori informazioni su come definire le strutture disperdenti verticali si trovano nel paragrafo dedicato alle specifiche dei file dxf.

STRUTTURA DISPERDENTE ORIZZONTALE

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente l'inserimento di una struttura disperdente orizzontale, esposta verso l'esterno, come ad esempio un solaio. La struttura viene indicata al programma mediante la selezione sulla planimetria dei suoi vertici. Per terminare l'inserimento dati premere il tasto destro del mouse.

STRUTTURA DISPERDENTE A CONTATTO CON IL TERRENO

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente l'inserimento di una struttura disperdente orizzontale posta a contatto con il terreno, come ad esempio un pavimento.

LOCALE

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente di definire i vari locali appartenenti a una zona termica. L'indicazione dei locali è necessaria solo per determinare il totale della superficie interna lambita dall'aria calda della zona termica. Le modalità di definizione del locale sono analoghe a quelle delle superfici orizzontali, con l'unica differenza che occorrerà indicare il valore dell'altezza del locale in metri.

ZONA TERMICA

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente di inserire una nuova zona termica.

ZONA NON RISCALDATA

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla

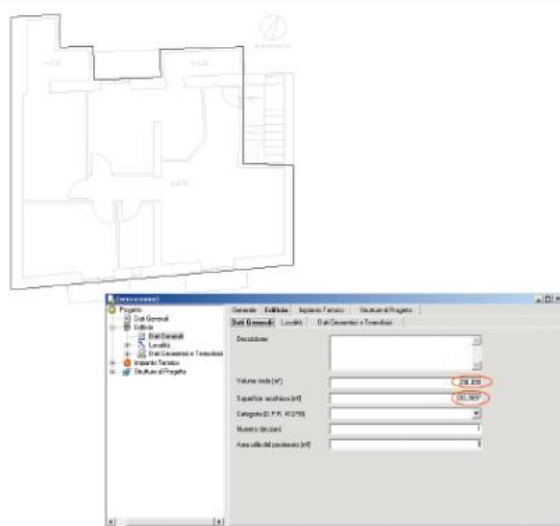
descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente di inserire una nuova zona non riscaldata.

ZONA A TEMPERATURA COSTANTE

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente di inserire una nuova zona a temperatura costante.

VOLUME

Comando simile a INSERISCI > STRUTTURA DISPERDENTE VERTICALE, alla descrizione del quale si rimanda per i dettagli. Consente di definire il volume lordo che racchiude l'edificio in esame. Occorre quindi selezionare il perimetro esterno dell'edificio, esclusi i balconi. Il volume, calcolato automaticamente, viene inserito nel campo VOLUME LORDO della scheda EDIFICIO > DATI GENERALI.



Eliminazione di strutture e zone

Per eliminare una struttura o una zona inserita occorre eseguire DISEGNO > ELIMINA > ENTITÀ GEOMETRICA. Il cursore assume forma di puntatore e basta selezionare con precisione la struttura per eliminarla. Una finestra di dialogo chiederà conferma dell'operazione. Per eliminare l'intera planimetria occorre eseguire DISEGNO > ELIMINA > DISEGNO.

12.6 PIANI DI DISEGNO (LAYERS)

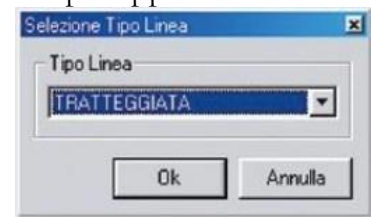
Gestione dei piani

Come sopra detto, il programma dispone di una gestione dei piani (*layers*) di disegno molto simile a quelle dei programmi CAD. Ogni piano contiene soltanto una categoria di elementi: questo consente al programma di attribuire automaticamente i dati geometrici senza possibilità di errore.

Il comando DISEGNO > PIANI... consente di aprire la finestra PIANI DEL DISEGNO, tramite la quale, per ogni piano, è possibile definire le opzioni di visualizzazione di seguito esposte.

TIPOLINEA Definisce il tipo di tratteggio di tutti gli elementi del piano. Un doppio clic sulle celle della colonna TIPOLINEA consente l'apertura della finestra SELEZIONA

TIPOLINEA, che riporta, in un menu a tendina, l'elenco dei tipolinea disponibili. Una volta selezionato il tipolinea desiderato per il piano selezionato, cliccare su OK per applicarlo.



| | |
|------------------|--|
| COLORE | Definisce il colore di tutti gli elementi del piano. Un doppio clic sulle celle della colonna COLORE consente l'apertura della finestra |
| SELEZIONA COLORE | che riporta la mappatura dei colori disponibili, secondo l'AutoCAD Color Index. Una volta selezionato il colore desiderato per il piano selezionato, cliccare su OK per applicarlo. |
| ON | Definisce la visualizzazione o meno del piano. Un doppio clic sulle celle della colonna ON consente di visualizzare al loro interno la scritta SI, che corrisponde alla visualizzazione del livello. Un doppio clic sulle celle che mostrano la scritta SI elimina la scritta e comporta la non visualizzazione del livello. |
| CONG | Consente di congelare o riattivare la visualizzazione di un piano. Il funzionamento è analogo a quello descritto per la colonna ON. |
| CORR | Consente di selezionare il piano di disegno corrente. |



Visualizzazione dei piani

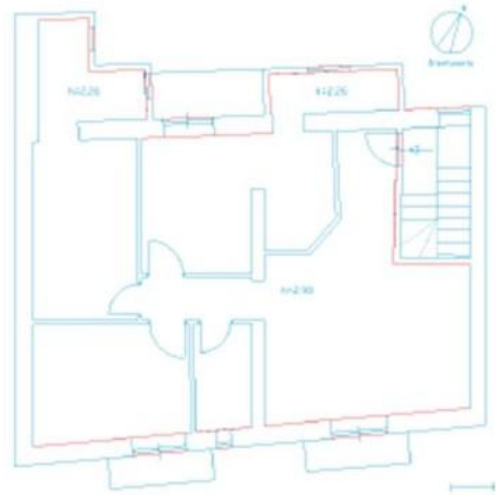
Oltre che tramite il comando di gestione dei piani DISEGNO > PIANI... è possibile selezionare rapidamente i piani da visualizzare utilizzando le opzioni di DISEGNO > VISTE..., che consentono di attivare o disattivare la visualizzazione dei piani per permettere una più chiara analisi della planimetria.

Esempio di visualizzazione

Aprire il file Esempio.110. La figura mostra una planimetria contenente le strutture disperdenti già definite ma non visualizzate.



Dal menu DISEGNO si selezioni VISTE e successivamente STRUTTURE DISPERDENTI VERTICALI. Si selezioni nuovamente il comando VISTE e, successivamente, EVIDENZIA ALTRE PARTI DEL DISEGNO. La figura mostra la nuova visualizzazione che permette immediatamente di individuare le strutture disperdenti definite.



12.7 ESPORTAZIONE DELLA PLANIMETRIA

La planimetria elaborata può venire esportata in formato vettoriale e bitmap per potere essere letta da altri programmi CAD o importata da programmi wordprocessor, eseguendo i comandi:

FILE > PLANIMETRIA > ESPORTA > FILE DXF...

FILE > PLANIMETRIA > ESPORTA > FILE IMMAGINE...

Tutte le modifiche effettuate verranno inserite nei file esportati.

ESECUZIONE DEL CALCOLO

Una volta forniti tutti i dati è possibile determinare il fabbisogno energetico dell'edificio ed effettuare le verifiche previste dalla Legge 10/91.

12.8 ELIMINAZIONE DELLA PLANIMETRIA

Eseguendo DISEGNO > ELIMINA è possibile eliminare la planimetria dal progetto

13 L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Decreto “nuove Linee guida per l’APE

Si può affermare che la certificazione energetica degli edifici sia nata con l’art.6 del D.Lgs. 192/05, anche se la sua introduzione veniva già contemplata dall’art.30 della legge del 9 gennaio 1991, n.10².

Lo stesso Decreto Legislativo contiene la seguente definizione: L’attestato di certificazione energetica comprende i dati relativi all’efficienza energetica propri dell’edificio, i valori vigenti a norma di legge e valori di riferimento, che consentono ai cittadini di valutare e confrontare la prestazione energetica dell’edificio. L’attestato è corredato da suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente convenienti per il miglioramento della predetta prestazione.

Con il DPR del 2 aprile 2009, n.59 e il D.M. del 26/06/2009 si è finalmente data attuazione alla certificazione energetica degli edifici, anche se con una certa gradualità temporale, e si è costruito un sistema per la “classificazione energetica” degli edifici, i quali dovevano essere dotati di un “Attestato di Certificazione Energetica” (ACE).

Con il D.L. 4 giugno 2013 n. 63, convertito con Legge 3 agosto 2013 n. 90, è stata data attuazione alla nuova Direttiva comunitaria 2010/31/UE, in materia di rendimento energetico nell’edilizia. Il Decreto ha introdotto, al posto dell’Attestato di Certificazione Energetica (ACE), l’Attestato di Prestazione Energetica (APE), definito come “il documento, redatto e rilasciato da esperti qualificati e indipendenti che attesta la prestazione energetica di un edificio attraverso l’utilizzo di specifici descrittori e fornisce raccomandazioni per il miglioramento dell’efficienza energetica”.

L’APE è chiamato a svolgere il ruolo di strumento di “informazione” del proprietario, dell’acquirente e/o del locatario (art. 6 commi 1, 2, 3, 8 del D.Lgs. 192/2005) dell’unità edilizia. Deve contenere tutti i dati che consentano di valutare e confrontare edifici diversi e, quindi, di scegliere l’unità immobiliare anche in base alla sua prestazione energetica e fornisce raccomandazioni per il suo miglioramento, compatibilmente con il tempo di ritorno dell’investimento.

Per consentire tutto ciò con l’APE si attribuisce a ciascuna unità edilizia una determinata “classe energetica”: con la lettera dell’alfabeto “A” (da 1 a 4) vengono individuati gli immobili a maggior efficienza energetica, mentre con la lettera “G” vengono individuati quelli con la peggiore efficienza energetica. Con l’attribuzione di specifiche classi prestazionali, l’APE funge da strumento di orientamento del mercato verso gli edifici a migliore rendimento energetico. Per la prima volta, infatti, è stata introdotta nella valutazione degli immobili una variabile diversa da quelle che eravamo abituati a considerare nell’estimo tradizionale (zona, vetustà, orientamento, stato di conservazione, qualità dell’edificio, superficie utile, ecc.). La casa viene considerata in questa prospettiva come una macchina che consuma energia e produce servizi, che nel loro insieme costituiscono importanti elementi per valutare la qualità dell’abitare.

Il Decreto Interministeriale del 26/06/2015 (Gazzetta Ufficiale n. 162 del 15/07/2015), ai

² Articolo 30 - Certificazione energetica degli edifici

1. Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge con decreto del Presidente della Repubblica, adottato previa deliberazione del Consiglio dei ministri, sentito il parere del Consiglio di Stato, su proposta del Ministro dell’industria, del commercio e dell’artigianato, sentito il Ministro dei lavori pubblici e l’ENEA, sono emanate norme per la certificazione energetica degli edifici. Tale decreto individua tra l’altro i soggetti abilitati alla certificazione.

2. Nei casi di compravendita o di locazione il certificato di collaudo e la certificazione energetica devono essere portati a conoscenza dell’acquirente o del locatario dell’intero immobile o della singola unità immobiliare.

3. Il proprietario o il locatario possono richiedere al comune ove è ubicato l’edificio la certificazione energetica dell’intero immobile o della singola unità immobiliare. Le spese relative di certificazione sono a carico del soggetto che ne fa richiesta.

4. L’attestato relativo alla certificazione energetica ha una validità temporale di cinque anni a partire dal momento del suo rilascio.

sensi dell'articolo 6, comma 12 del D.Lgs n.192/2005, completa il quadro regolatorio dell'efficienza energetica in edilizia, adeguando il decreto del Ministro dello sviluppo economico del 26 giugno 2009 (recante le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici) alle nuove metodologie di calcolo introdotte a livello europeo e definite a livello nazionale con il decreto "Requisiti minimi".

Il fulcro del provvedimento, infatti, è rappresentato dall'Allegato 1, che reca le "linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici".

Le linee guida definiscono il nuovo sistema per attestare la prestazione energetica degli edifici o delle unità immobiliari (APE), comprendente i criteri generali, le metodologie per il calcolo, la classificazione degli edifici, le procedure amministrative, i format, nonché le norme per il monitoraggio e i controlli della regolarità tecnica e amministrativa.

Il sistema di attestazione della prestazione energetica degli immobili delineato nelle linee guida è volto a favorire, in coerenza con la direttiva 2010/31/UE e con i principi desumibili dal decreto legislativo 192/2005, una applicazione omogenea su tutto il territorio nazionale che consenta la valutazione e il confronto tra immobili da parte dell'utente finale.

Il nuovo Decreto conferma l'APE, come strumento creato per fornire una chiara e immediata comprensione della prestazione energetica delle unità edilizie, al fine di determinarne la convenienza economica all'acquisto e alla locazione. Costituisce, altresì, un efficace strumento per la valutazione della convenienza economica della realizzazione di interventi di riqualificazione energetica dell'immobile stesso.

L'APE può essere redatto per l'intero edificio o per la singola unità immobiliare a seconda delle specifiche esigenze.

L'articolo 6 del decreto legislativo 192/2005 individua i casi in cui sussiste l'obbligo di redazione, affissione o aggiornamento dell'APE, mentre l'Appendice A delle Linee guida elenca gli specifici casi di esclusione dal suddetto obbligo.

Nel caso di edifici esistenti nei quali coesistono porzioni di immobile adibite ad usi diversi (ad esempio residenziale ed altri usi), qualora non fosse tecnicamente possibile trattare separatamente le diverse zone termiche, l'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume riscaldato.

In generale, gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili, che non richiedano impianti di climatizzazione per il loro utilizzo sono generalmente esonerati dall'obbligo di dotazione APE. Negli altri casi, l'obbligo di attestazione della prestazione energetica può limitarsi alle sole porzioni degli edifici, adibite a uffici e assimilabili ai fini della permanenza di persone, purché scorporabili agli effetti dell'isolamento termico, dal resto del complesso industriale/artigianale.

L'attività agricola è assimilabile ad attività industriale o artigianale.

Il nuovo decreto conferma che l'APE, tramite l'attribuzione agli immobili di specifiche classi prestazionali e di specifiche raccomandazioni per la riqualificazione energetica, rappresenta uno strumento di orientamento del mercato verso edifici a migliore qualità energetica. Un attestato correttamente compilato consente agli utenti finali di valutare e comparare le prestazioni dell'edificio di interesse e di confrontarle con i valori tecnicamente raggiungibili, in un corretto rapporto tra i costi di investimento e i benefici che ne derivano.

Le esperienze maturate con l'applicazione della direttiva 2002/91/CE a livello regionale, nazionale ed europeo, rilevano diversi sistemi di classificazione energetica degli edifici che, in alcuni casi, possono coprire anche aspetti di sostenibilità ambientale.

Si evidenzia, infine, che con l'entrata in vigore del Decreto interministeriale del 26/06/2015, gli Attestati di Prestazione Energetica in corso di validità mantengono la propria vigenza.

13.1 IL NUOVO FORMAT DELL'APE

Nell'Appendice B delle Linee guida è riportato il format di APE. In particolare, l'APE è strutturato come segue.

Nella prima pagina vi è una sezione con i dati generali dell'attestato e dell'immobile in questione, comprendenti, tra l'altro, la destinazione d'uso, i riferimenti catastali, le motivazioni per cui è redatto l'APE e i servizi energetici presenti nell'edificio o nell'unità immobiliare. Sempre nella prima pagina vi è una sezione dedicata alla classificazione dell'immobile oggetto di attestazione, espressa per mezzo dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile e una sezione dedicata alla prestazione energetica, invernale ed estiva, del fabbricato. Quest'ultima è evidenziata tramite un indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice è fornito in forma qualitativa per dare un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata nell'APE è volta a offrire una comprensione immediata della qualità degli elementi edilizi presenti nell'edificio.

Nella prima pagina, infine, vi è una sezione dedicata al raffronto con i valori di riferimento vigenti a norma di legge. Ciò tramite l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili. Per edificio simile si intende un edificio con la stessa geometria e contraddistinto da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

Nella seconda pagina vi è una sezione che riporta l'indice di prestazione energetica globale rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. Sono riportati inoltre gli indici di prestazione energetica di tutti gli impianti presenti nell'immobile oggetto dell'APE. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di vettore energetico.

La seconda pagina riporta inoltre gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

La terza pagina riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile, non rinnovabile e totale come risultati dal calcolo eseguito. Essa riporta inoltre la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. La terza pagina riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

La quarta pagina riporta gli elementi identificativi del soggetto certificatore, ivi inclusa la tipologia di soggetto (tecnico abilitato, ente o organismo pubblico o società), la dichiarazione di indipendenza e i riferimenti per la reperibilità. La quarta pagina riporta inoltre informazione sui sopralluoghi obbligatori e sull'eventuale software utilizzato per la redazione dell'attestato nonché informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Nella quinta pagina vi sono informazioni per facilitare la lettura dell'attestato e note utili alla sua compilazione.

Vediamo in dettaglio i vari campi dell'APE:

| | |
|--------------|--|
| Logo Regione | Contiene il logo istituzionale della Regione ove è ubicato l'edificio sottoposto a |
|--------------|--|

| | |
|-----------------------|---|
| | certificazione energetica. La Regione è competente per l'accatastamento degli attestati di prestazione energetica e per le successive ispezioni. |
| Codice identificativo | È il codice identificativo che viene rilasciato dalla Regione, quando il certificatore energetico provvede all'inserimento dell'APE nel Catasto regionale delle certificazioni energetiche. |
| Valido fino al | <ul style="list-style-type: none"> - 10 anni, nel caso che sia allegato il libretto di caldaia o il libretto di centrale dell'impianto termico completi degli ultimi controlli tecnici previsti dalla legislazione vigente in materia; - il 31 dicembre anno successivo a quello del rilascio dell'APE in caso contrario. |

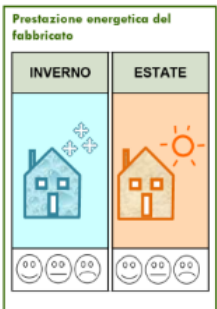
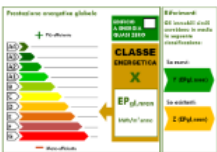
| DATI GENERALI | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Destinazione d'uso</p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93: _____</p> </div> | <p>Indicare se l'edificio o l'unità edilizia da certificare sono di tipo residenziale o non residenziale.</p> <p>Indicare la destinazione d'uso dell'edificio, ai sensi del D.P.R. n.412/93:</p> <p>E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili</p> <ul style="list-style-type: none"> - E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme - E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili - E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari <p>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico</p> <p>E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici</p> <p>E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:</p> <p>E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi</p> <p>E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto</p> <p>E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo</p> <p>E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili, quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni</p> <p>E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E.6 (1) piscine, saune e assimilabili • E.6 (2) palestre e assimilabili • E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive <p>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</p> <p>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Oggetto dell'attestato</p> <p><input type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: _____</p> </div> | <p>Indicare l'oggetto dell'APE; può essere l'intero edificio, una unità immobiliare o un gruppo di unità immobiliari. Si ricorda che la norma UNI TS 11300-1 definisce "edificio" come un volume riscaldato da un unico impianto termico; che può essere suddiviso in "zone termiche". Pertanto, il calcolo energetico può essere effettuato per l'intero edificio, costituito da più appartamenti, alimentato da un unico impianto termico; da singoli appartamenti alimentati da impianti di climatizzazione autonomi, da più edifici alimentati da un'unica centrale termica.</p> |


| | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Oggetto dell'attestato</p> <p><input type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p><input type="checkbox"/> Altro: _____</p> </div> | <p>Indicare se l'APE viene redatto nel caso di una nuova costruzione, ai fini della vendita o della locazione dell'unità edilizia, nel caso della realizzazione di opere di "ristrutturazione importante" (I livello o II livello) oppure di riqualificazione energetica.</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| <p>Dati identificativi</p> <p>Regione : Comune : Indirizzo : Piano : Interno : Coordinate GIS :</p> <p>FOTO EDIFICIO</p> | <p>Indicare la via, n. civico, il Comune e la Regione ove è ubicato l'edificio, unitamente ad una fotografia ed alle coordinate geografiche per consentirne una più agevole identificazione e il successivo inserimento dello stesso nel sistema informativo nazionale. Nel caso di appartamenti, indicare anche il piano e numero dell'interno.</p> |
| <p>Zona climatica : Anno di costruzione : Superficie utile riscaldata (m²) : Superficie utile raffrescata (m²) : Volume lordo riscaldato (m³) : Volume lordo raffrescato (m³) :</p> | <p>Indicare i dati principali per la caratterizzazione geometrica e termica dell'edificio/unità edilizia: la zona climatica, l'anno di costruzione, le superfici utili e i volumi lordi riscaldati e raffrescati.</p> |
| <p>Riferimenti catastali</p> | <p>Devono essere sempre indicati e devono coincidere con quelli riportati sul certificato catastale aggiornato: Comune, sezione, foglio, particella, subalterni. Nel caso di edifici non accatastrati devono essere indicati altri dati identificativi dell'immobile (ad esempio i dati catastali del terreno su cui è stato costruito, località con indirizzo).</p> |
| <p>Servizi energetici presenti</p> <p><input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva <input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica <input type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria <input type="checkbox"/> Illuminazione <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose</p> | <p>Indicare i servizi energetici presenti nell'edificio o nell'unità edilizia: riscaldamento, raffrescamento, ventilazione meccanica, produzione di acqua calda sanitaria e, per gli edifici di tipo non residenziale, illuminazione e trasporto di persone e cose (ascensore, scale mobili, montacarichi, ecc.). Possono essere presenti più servizi contemporaneamente.</p> |

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

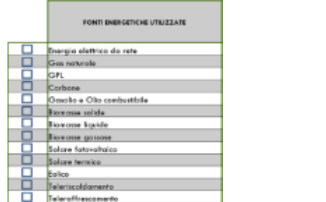
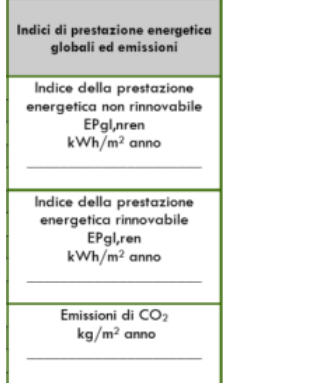
Questa sezione è dedicata alla classificazione dell'immobile oggetto di attestazione, espressa per mezzo dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile e una sezione dedicata alla prestazione energetica, invernale ed estiva, del fabbricato.

| | |
|---|--|
| <p>Prestazione energetica del fabbricato</p>  | <p>La prestazione energetica del fabbricato è evidenziata tramite un indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice è fornito in forma qualitativa per dare un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata nell'APE è volta a offrire una comprensione immediata della qualità degli elementi edilizi presenti nell'edificio.</p> <p>Vengono utilizzati dei simboli "emoticon" con il seguente significato:</p> <p>😊 qualità alta 😐 qualità media ☹️ qualità scadente</p> |
| <p>Prestazione energetica globale</p>  | <p>La sezione Prestazione energetica globale è dedicata al raffronto con i valori di riferimento vigenti a norma di legge. L'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio in esame viene confrontato con quello calcolato per edifici nuovi ed esistenti. Per edificio simile si intende un edificio con la stessa geometria e contraddistinto da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato ed impianti standard individuati del Decreto del 26/06/2015.</p> |
| <p>CLASSE ENERGETICA</p> <p>X</p> <p>EP_{gl,nren}</p> <p>kWh/m²anno</p> | <p>E' l'Indice di Prestazione Energetica globale non rinnovabile dell'edificio o dell'unità edilizia. Si ricava dal rapporto tra l'energia primaria non rinnovabile e la superficie utile dell'edificio. L'energia primaria non rinnovabile si ricava moltiplicando il fabbisogno di energia di ciascun vettore energetico, per l'edificio in questione, per il corrispondente fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile F_{p,nren} (vedi Tabella 1, Appendice 1 del Decreto sui requisiti minimi degli edifici)</p> |

| | |
|--|--|
|  | <p>Un “edificio a energia quasi zero” è un edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi e del DM n.28/2011. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.</p> |
| <p>Riferimenti</p> <p>Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:</p> <p>Se nuovi:</p> <p>Y (EPgl,nren)</p> <p>Se esistenti:</p> <p>Z (EPgl,nren)</p> | <p>Effettua il raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato ed impianti standard del DM 26/06/2015. Poiché la compilazione del campo relativo alla prestazione energetica media degli edifici esistenti analoghi a quello oggetto di APE, è obbligatoria <u>a decorrere da 18 mesi dall'entrata in vigore delle Linee guida, l'ENEA metterà a disposizione le informazioni utili all'adempimento di tale obbligo.</u></p> |


PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

In questa sezione viene riportato l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile e una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisa per tipologia di fonte energetica utilizzata.

| | |
|---|---|
|  | <p>Fonti energetiche utilizzate: bisogna effettuare la spunta per ogni vettore energetico utilizzato nell'edificio/unità edilizia oggetto dell'APE. Possono essere utilizzate fonti energetiche di tipo fossile, rinnovabili o assimilate alle rinnovabili.</p> |
|  | <p>In questa sezione sono riportati gli indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile e non utilizzata dall'immobile rispetto al totale. Vengono indicate, altresì, le corrispondenti emissioni di gas serra CO₂ emesse dall'edificio. Tali emissioni vengono calcolate attraverso la sommatoria dei prodotti delle quantità di energia primaria consumata per ciascun vettore energetico per i corrispondenti fattori di emissione, espressi in kg CO₂/kWh.</p> |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati nel caso di ristrutturazione importante o riqualificazione energetica dell'edificio/unità edilizia e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'unità edilizia oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

| | |
|---|--|
|  | <p>La tabella “Raccomandazioni” contiene sei colonne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Codice:</i> i codici si riferiscono alle diverse categorie di intervento possibili su: <ol style="list-style-type: none"> 1. REN1: fabbricato – involucro opaco 2. REN2: fabbricato – involucro trasparente 3. REN3: impianto di climatizzazione invernale 4. REN4: impianto di climatizzazione estivo 5. REN5: altri impianti 6. REN6: fonti rinnovabili - <i>Tipo di intervento raccomandato:</i> contiene la descrizione dell'intervento (es. isolamento termico a cappotto, installazione infissi ad alta resistenza termica, installazione caldaia ad alta efficienza, ecc), per ciascuna categoria. Indicare gli interventi che garantiscono un tempo di ritorno inferiore a 10 anni. - <i>Comporta una Ristrutturazione importante:</i> indicare se l'intervento edilizio |
|---|--|

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------|----------|--------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
| <p><input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico <input type="checkbox"/> Tecnico abilitato <input type="checkbox"/> Organismo/Società</p> | <p>Indicare la categoria di appartenenza del certificatore energetico che redige l'APE, ai sensi del D.P.R. del 16 aprile 2013, n. 75:</p> <ul style="list-style-type: none">– gli Enti pubblici e gli organismi di diritto pubblico operanti nel settore dell'energia e dell'edilizia, che esplicano l'attività con un tecnico, o con un gruppo di tecnici abilitati, in organico;– i tecnici abilitati (ossia i tecnici operanti, sia in veste di dipendenti di enti e organismi pubblici o di società di servizi pubbliche o private, comprese le società di ingegneria, che in veste di professionisti liberi od associati);– gli organismi pubblici e privati qualificati a effettuare attività di ispezione nel settore delle costruzioni edili, opere di ingegneria civile in generale e impiantistica connessa, accreditati presso l'organismo nazionale italiano di accreditamento di cui all'articolo 4, comma 2, della legge 23 luglio 2009, n. 99, o altro soggetto equivalente in ambito europeo, sulla base delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17020, criteri generali per il funzionamento dei vari tipi di organismi che effettuano attività di ispezione, sempre che svolgano l'attività con un tecnico, o con un gruppo di tecnici abilitati, in organico;– le società di servizi energetici (ESCO) che operano conformemente alle disposizioni di recepimento e attuazione della direttiva 2006/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici sempre che svolgano l'attività con un tecnico, o con un gruppo di tecnici abilitati, in organico. | | | | | | | | |
| <table border="1"><tr><td>Nome e Cognome / Denominazione</td></tr><tr><td>Indirizzo</td></tr><tr><td>E-mail</td></tr><tr><td>Telefono</td></tr><tr><td>Titolo</td></tr><tr><td>Ordine/iscrizione</td></tr><tr><td>Dichiarazione di indipendenza</td></tr><tr><td>Informazioni aggiuntive</td></tr></table> | Nome e Cognome / Denominazione | Indirizzo | E-mail | Telefono | Titolo | Ordine/iscrizione | Dichiarazione di indipendenza | Informazioni aggiuntive | <p>Bisogna indicare il nome, cognome, indirizzo postale, indirizzo mail, titolo e numero di iscrizione all'Albo professionale. Deve essere riportata anche la Dichiarazione di indipendenza del certificatore energetico. A seconda dei casi scrivere:</p> <p>Caso di Nuove Costruzioni</p> <p>○ Ai sensi dell'art. 3 del DPR 75/2013, il sottoscritto soggetto certificatore esprime l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro, attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere né il coniuge né un parente fino al quarto grado.</p> <p>Nel caso di Edifici Esistenti</p> <p>○ Ai sensi dell'art. 3 del DPR 75/2013, il sottoscritto soggetto certificatore esprime l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere né coniuge né parente fino al quarto grado.</p> <p>Il Soggetto Certificatore non può essere né il progettista, né il Direttore dei Lavori.</p> <p>E' possibile, infine, inserire delle "informazioni aggiuntive" riguardanti il certificatore energetico.</p> |
| Nome e Cognome / Denominazione | | | | | | | | | |
| Indirizzo | | | | | | | | | |
| E-mail | | | | | | | | | |
| Telefono | | | | | | | | | |
| Titolo | | | | | | | | | |
| Ordine/iscrizione | | | | | | | | | |
| Dichiarazione di indipendenza | | | | | | | | | |
| Informazioni aggiuntive | | | | | | | | | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

Bisogna indicare di aver eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio, in quanto obbligatorio per la

redazione dell'APE, poiché è una prescrizione del Decreto Interministeriale del 26/06/2015.

SOFTWARE UTILIZZATO

Indicare che il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale, poiché è una prescrizione del DPR n.59/09 e ss.mm.ii.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIO

Il certificato di prestazione energetica va reso sotto la forma di "dichiarazione sostitutiva di atto notorio": Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

DATI GENERALI

| | | |
|---|---|--|
| <p>Destinazione d'uso</p> <input type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale | <p>Oggetto dell'attestato</p> <input type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari | <input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____ |
| <p>Classificazione D.P.R. 412/93: _____</p> | | <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: _____</p> |

Dati identificativi

| | Regione : | Zona climatica : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|------------------|---------|--|---|---------|--------|---|----|--------|------------|----|--|------------|--|--|--|------------|----|--|---|----|--|---|----|--|---|----|--|---|----|--|---|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Comune : | Anno di costruzione : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indirizzo : | Superficie utile riscaldata (m ²) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Piano : | Superficie utile raffrescata (m ²) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Interno : | Volume lordo riscaldato (m ³) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinate GIS : | Volume lordo raffrescato (m ³) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="4">Comune catastale</th> <th colspan="4">Sezione</th> <th colspan="4">Foglio</th> <th colspan="4">Particella</th> </tr> <tr> <td>Subalterni</td><td>da</td><td></td><td>a</td> <td>da</td><td></td><td>a</td> <td>da</td><td></td><td>a</td> <td>da</td><td></td><td>a</td> <td>da</td><td></td><td>a</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Altri subalterni</td> </tr> </table> | | | Comune catastale | | | | Sezione | | | | Foglio | | | | Particella | | | | Subalterni | da | | a | da | | a | da | | a | da | | a | da | | a | Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | | |
| Comune catastale | | | | Sezione | | | | Foglio | | | | Particella | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subalterni | da | | a | da | | a | da | | a | da | | a | da | | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Servizi energetici presenti

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale | <input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica | <input type="checkbox"/> Illuminazione |
| <input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva | <input type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria | <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose |

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

| <p>Prestazione energetica del fabbricato</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> | INVERNO | ESTATE | | | | | <p>Prestazione energetica globale</p> <div style="text-align: center;"> <p>+ Più efficiente</p> <p>EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</p> <p>CLASSE ENERGETICA X</p> <p>EP_{gl,nren}</p> <p>kWh/m² anno</p> <p>←</p> <p>— Meno efficiente</p> </div> | <p>Riferimenti</p> <p>Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:</p> <p>Se nuovi:</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>Se esistenti:</p> <p style="text-align: center;"></p> |
|--|---------|--------|--|--|--|--|--|--|
| INVERNO | ESTATE | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

| FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | | Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura) | Indici di prestazione energetica globale ed emissioni |
|------------------------------|-----------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete | | Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,non}$ kWh/m ² anno |
| <input type="checkbox"/> | Gas naturale | | |
| <input type="checkbox"/> | GPL | | |
| <input type="checkbox"/> | Carbone | | |
| <input type="checkbox"/> | Gasolio e Olio combustibile | | Indice della prestazione energetica rinnovabile $EP_{gl,ren}$ kWh/m ² anno |
| <input type="checkbox"/> | Biomassa solida | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomassa liquida | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomassa gassosa | | |
| <input type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico | | Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno |
| <input type="checkbox"/> | Solare termico | | |
| <input type="checkbox"/> | Eolico | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleriscaldamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleraffrescamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Altro (specificare) | | |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
 INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una Ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento ($EP_{gl,ren}$ kWh/m ² anno) | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|------------------|---------------------------------|--|---|---|--|
| R _{1H1} | | Sì/No | | Es: X (YYY kWh/m ² anno) | X YYY kWh/m ² anno |
| R _{1H2} | | | | | |
| R _{1H3} | | | | | |
| R _{1H4} | | | | | |
| R _{1H5} | | | | | |
| R _{1H6} | | | | | |

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata _____ kWh/anno Vettore energetico: _____

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

| | | |
|--|--|-------------------------|
| V – Volume riscaldato | | m ³ |
| S – Superficie disperdente | | m ² |
| Rapporto S/V | | |
| EP _{it,ed} | | kWh/m ² anno |
| A _{est,ed} /A _{sup,ed} | | - |
| Y _{it} | | W/m ² K |

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico | Tipo di impianto | Anno di installazione | Codice catastale regionale impianti termici | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale | EPren | EPnren |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|---|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------|--------|
| Climatizzazione invernale | 1- | | | | | η_H | | |
| | 2- | | | | | | | |
| Climatizzazione estiva | 1- | | | | | η_C | | |
| | 2- | | | | | | | |
| Prod. acqua calda sanitaria | | | | | | η_W | | |
| Impianti combinati | | | | | | | | |
| Produzione da fonti rinnovabili | 1- | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | |
| Ventilazione meccanica | | | | | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | 1- | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | |

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

| |
|--|
| |
|--|

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico | <input type="checkbox"/> Tecnico abilitato | <input type="checkbox"/> Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione | | |
| Indirizzo | | |
| E-mail | | |
| Telefono | | |
| Titolo | | |
| Ordine/iscrizione | | |
| Dichiarazione di indipendenza | | |
| Informazioni aggiuntive | | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

| | |
|---|---------|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | Si / No |
|---|---------|

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|--|---------|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | Si / No |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato? | Si / No |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione _____ Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

13.2 L'APE AI SENSI DELLE LINEE GUIDA DEL DM 26/06/2015

Questa sezione del programma LEX10 Professional è dedicata alla redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica, ai sensi del D.M. del 26/06/2015, e può essere completata una volta inseriti tutti i dati necessari per il calcolo del fabbisogno di energia primaria dell'edificio.

I dati necessari per la compilazione sono contenuti nella tab del programma **Dati generali** della sezione **Edificio** e nella sezione **"Dati APE"**.

Nella tab **Dati generali** della sezione **Edificio** sono contenuti l'indirizzo dell'unità edilizia e i dati catastali.

Sezione Edificio
Dati generali

| Dati generali | Località | Dati geometrici e termofisici | Immagine descrittiva | Illuminazione zone esterne |
|--|--|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Descrizione | Edificio residenziale a due elevazioni fuori terra e piano cantinato | | | |
| Volume lordo riscaldato [m³] | 1123,3 | | | |
| Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m²] | 790,66 | | | |
| Categoria (D.P.R. 412/93) | E.1)1)Ab. res. escl. colleg. carceri, conventi e caserri | | | |
| Numero dei piani riscaldati | 2 | Nun. appartamenti | 1 | |
| Superficie totale utile [m²] | 279,2 | Anno costruzione | 0 | |
| Indirizzo | Via Francesco Crispi | | | |
| Numero civico | 72 | Interno | | |
| Catasto del Comune di | Palermo | | | |
| Codice catastale | | | | |
| Foglio | 19 | | | |
| Numero/Particella | 24 | Sub | 2 | |
| Ripartizione del fabbisogno stagionale di energia primaria | | | | |
| Descrizione dell'unità immobiliare | Appartamento tipo B, piano terra | | | |
| Superficie utile [m²] | 60,0 | | | |
| Volume [m³] | 208,4 | | | |
| Milionesimi relativi al servizio di riscaldamento | 293 | | | |
| Milionesimi relativi alla produzione di ACS | 250 | | | |

13.2.1 DATI APE

La sezione DATI APE è stata inserita nel programma di calcolo per rispondere all'esigenza degli utenti di compilare automaticamente l'Attestato di Prestazione Energetica (APE). Con le versioni precedenti, l'APE veniva compilato con i risultati di calcolo e poi era onere dell'utente completare l'attestato con i dati amministrativi, con l'ausilio di un qualsiasi wordprocessor. Lex10 Professional 11, invece, consente di inserire anche questo tipo di dati nel programma di calcolo e compila, successivamente, anche la parte relativa ai dati amministrativi dell'APE al posto dell'utente.

La sezione "Dati APE" è composta da due tab che consentono la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica dell'unità edilizia in esame; esse sono:

- Certificazione
- Raccomandazioni

Si ricorda che tutti i dati richiesti dalle tab del programma sono richiesti dal modello dell'APE pubblicato con il D.M. del 26/06/2015, Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

13.2.2 CERTIFICAZIONE

La scheda CERTIFICAZIONE consente l'inserimento di tutti i dati di tipo descrittivo ed amministrativo.

La tab "Certificazione" contiene in generale i dati relativi all'Attestato di Prestazione Energetica (APE), in particolare:

| | |
|--|---|
| Codice certificato | Inserire il numero dell'iscrizione dell'APE al Catasto regionale. |
| Validità [anni] | Numero di validità dell'APE, in genere, 10 anni. |
| Ed. pubblico o ad uso pubblico | Indicare se l'edificio è di proprietà pubblica o destinata ad uso pubblico. |
| Oggetto dell'attestato | Indicare se l'APE si riferisce a un intero edificio, una unità immobiliare o un gruppo di unità immobiliari. |
| Codice certificatore | Inserire il numero dell'iscrizione al Catasto regionale dei Certificatori Energetici. |
| Nome, cognome, indirizzo ed altri dati del tecnico | Inserire il nome, il cognome, l'indirizzo, il numero di telefono e l'indirizzo mail del tecnico, il titolo professionale, l'Ordine professionale e il numero di iscrizione all'Albo del certificatore. |
| Ente / Organismo pubblico | Indicare se il proprietario dell'unità edilizia è un Ente o Organismo pubblico, in quanto soggetto al rispetto di performance migliori rispetto a quelle dei privati, con riferimento al periodo precedente all'anno 2021. Dopo il 2021, anche per i privati entreranno in vigore gli stessi indicatori di prestazione energetica attualmente validi per gli Enti/Organismi pubblici. |
| Tecnico abilitato, Energy Manager, Organismo/Società | Indicare se il certificatore energetico ricade in una delle categorie appena elencate. |
| Data sopralluogo | Indicare la data del sopralluogo, obbligatorio. |

Dati APE
CERTIFICAZIONE

La finestra di dialogo contiene anche un *frame* riguardante i Dati dell'AQE, ove inserire le seguenti informazioni:

| | |
|---|--|
| Tipologia copertura | Inserire la descrizione del tipo di copertura dell'unità edilizia/ edificio |
| Tipologia struttura | Inserire la descrizione del tipo di struttura che costituisce l'unità edilizia/ edificio |
| Tipologia telaio finestra | Inserire la descrizione del tipo di telaio delle finestre (alluminio, legno, ecc.) |
| Tipologia vetro finestra | Inserire la descrizione del tipo di vetro delle finestre (singolo vetro, doppio vetro con argon, ecc.) |
| Tipologia ombreggiatura finestra | Inserire la descrizione del tipo di schermatura della finestra (persiana, veneziana, ecc.) |
| Superficie telaio finestra [m ²] | Inserire le superfici del vetro e del telaio delle finestre e delle schermature |
| Superficie vetro finestra [m ²] | |
| Superficie ombreggiatura finestra [m ²] | |

Seguono tre campi alfanumerici:

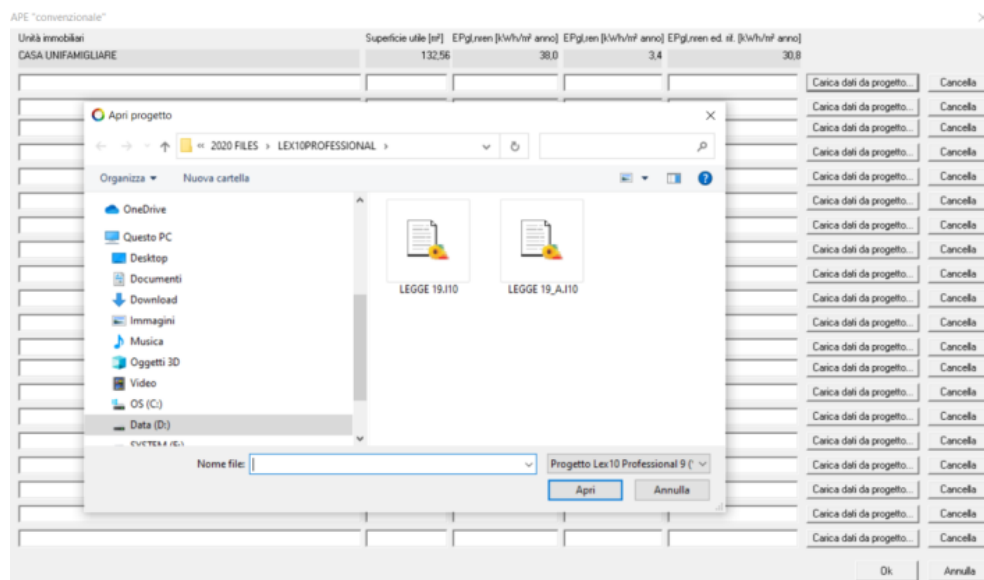
| | |
|--|--|
| Dichiarazione di indipendenza | Questo campo contiene la “dichiarazione di indipendenza” del tecnico certificatore; essa fa riferimento al DPR 75/2013 art 3, comma 1, lettere a) e b), in base al quale, il tecnico certificatore non può essere un qualsiasi soggetto coinvolto nella progettazione dell'edificio e dell' impianto, nella fornitura dei materiali, con la proprietà e inoltre non può certificare un'unità immobiliare ne' del coniuge ne' di un parente fino al quarto grado. |
| Informazioni aggiuntive | Si possono inserire informazioni aggiuntive sul certificatore energetico o i dati di eventuali altri certificatori energetici che hanno partecipato alla redazione dell'APE. |
| Note/informazioni sul miglioramento della prestazione energetica | In questa parte vanno inserite le indicazioni relative al miglioramento della prestazione energetica dell'edificio, quali la presenza di incentivi di carattere finanziario (sia nazionali che locali) disponibili al momento del rilascio dell'attestato e l'opportunità di eseguire diagnosi energetiche. |

Infine, la finestra di dialogo contiene il flag **“APE convenzionale”**; da utilizzarsi solo per le pratiche del SUPERBONUS. Selezionando il corrispondente bottone di comando apparirà la seguente finestra di dialogo:

- 12.2 Gli attestati di prestazione energetica (APE) di cui al punto 12.1, qualora redatti per edifici con più unità immobiliari, sono detti “convenzionali” e sono appositamente predisposti ed utilizzabili esclusivamente allo scopo di cui al punto 12.1 stesso.
- 12.3 Gli APE convenzionali di cui al punto 12.2 vengono predisposti considerando l’edificio nella sua interezza, considerando i servizi energetici presenti nella situazione ante-intervento. Per la redazione degli APE convenzionali, riferiti come detto a edifici con più unità immobiliari, tutti gli indici di prestazione energetica dell’edificio considerato nella sua interezza, compreso l’indice $EP_{gl,nren,rif,standard}$ (2019/21) che serve per la determinazione della classe energetica dell’edificio, si calcolano a partire dagli indici prestazione energetica delle singole unità immobiliari. In particolare ciascun indice di prestazione energetica dell’intero edificio è determinato calcolando la somma dei prodotti dei corrispondenti indici delle singole unità immobiliari per la loro superficie utile e dividendo il risultato per la superficie utile complessiva dell’intero edificio.

Nel caso di inserimento automatico, bisogna selezionare, per ogni unità immobiliare che concorre alla determinazione dell’*APE Convenzionale*, il bottone “Carica dati da progetto”, posto a destra di ogni riga. Apparirà una finestra di dialogo con la quale andare a selezionare i files relativi alle altre unità immobiliari.

Dati APE
convenzionale



Una volta selezionati tutti i files, il programma inserirà automaticamente nella procedura di Ape Convenzionale, tutti i dati delle unità edilizie selezionate. Per creare l’APE Convenzionale basterà selezionare l’etichetta “Attestato di Prestazione Energetica APE” nella combo “Elaborato/Attestato posizionata in alto a destra dell’area di lavoro.

Dati APE
convenzionale

Elaborato/Attestato: Attestato di Prestazione Energetica APE

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI
CODICE IDENTIFICATIVO T-2020 VALIDO FINO AL 31/12/2020

DATI GENERALI

| | | |
|--|---|---|
| Destinazione d'uso <input type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E.1(1) esclusi collegi, case di pena, conventi e caserme | Oggetto dell'attestato <input type="checkbox"/> Intero Edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1 | <input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro |
|--|---|---|

Dati identificativi

OMISSIS

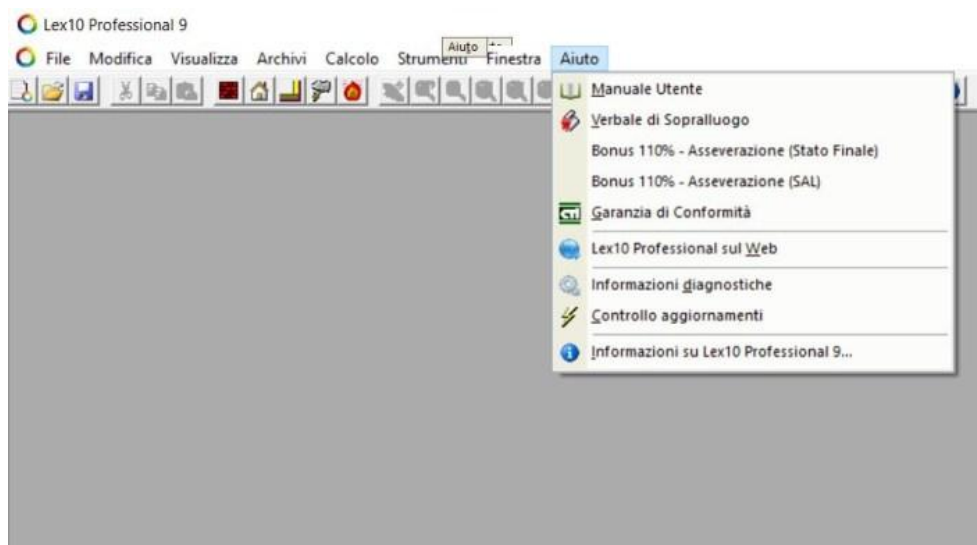
| | | |
|---|---|---|
| Prestazione energetica del fabbricato INVERNO ESTATE | Prestazione energetica globale Prestazione energetica - APE Convenzionale + Più efficiente A4 A3 A2 B C D E F G - Meno efficiente CORRISPONDENZA A SECONDA DELLA CLASSE ENERGETICA CLASSE ENERGETICA E EPglobale 118,5 kWh/m²/anno | Riferimenti Gli immobili sono attestati in merito di seguente classificazione: Se presenti: Se esistenti: |
|---|---|---|

Successivamente, sarà possibile esportare il file dell'APE Convenzionale in formato *.rtf. **NOTA BENE:** non essendo stato ancora pubblicato il format dell'APE Convenzionale, il programma crea una stampa di quest'ultimo sullo stesso formato dell'APE dell'unità edilizia corrente. Ciò significa che a parte la Classe Energetica con il relativo logo con la scala da G a A4 e la etichetta "Ape Convenzionale", riportata nella sezione "INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA", tutti i valori riportati sul formato si riferiscono all'unità edilizia corrente. Il Certificatore, pertanto, potrà modificare/integrare i predetti dati per descrivere l'interno edificio.

Per completare le informazioni riguardanti le funzionalità di Lex10 Professional per la redazione dell'APE e il Superbonus si ricorda che è possibile:

- stampare il format per il verbale obbligatorio per sopralluogo dal menu Aiuto;
- stampare il format per l'asseverazione che il tecnico deve redigere per i SAL e lo Stato finale dei lavori di efficientamento energetico dell'unità edilizia.

Verbale di sopralluogo,
Asseverazione
Superbonus 110%

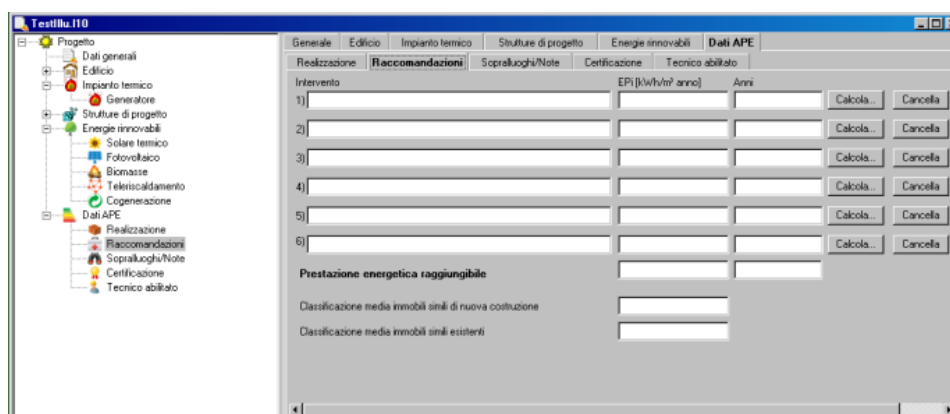


13.2.3 RACCOMANDAZIONI

La scheda RACCOMANDAZIONI consente l'inserimento dei dati relativi agli interventi di riqualificazione energetica dell'unità edilizia proponibili al fine di migliorarne l'indice di prestazione energetica con un tempo di ritorno dell'investimento inferiore a 10 anni. La finestra di dialogo contiene un vero e proprio programma di calcolo che consente la determinazione dei seguenti parametri:

| | |
|--|---|
| Interventi | Il soggetto certificatore deve indicare una o più raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'unità edilizia. |
| Prestazione Energetica | Per ogni raccomandazione il programma calcola il corrispondente indice di prestazione energetica globale raggiungibile. Nell'APE verrà indicata anche la corrispondente classe energetica raggiungibile. |
| Classe energetica a valle degli interventi | Per ogni raccomandazione indicare la classe raggiungibile. |
| Tempo di ritorno (anni) | Viene riportato il tempo di ritorno dell'investimento relativo a ciascun intervento descritto dalle raccomandazioni. |
| Prestazione Energetica raggiungibile | Il programma calcola la classe energetica raggiungibile attraverso la realizzazione di tutti gli interventi di riqualificazione energetica indicati nelle precedenti raccomandazioni, che abbiano un tempo di ritorno, inferiore a 10 anni. |

Raccomandazioni



Il bottone di comando Calcola consente l'attivazione della finestra di calcolo della prestazione energetica e del tempo di ritorno dell'intervento descritto dalla raccomandazione. Il Comando Cancella consente di eliminare la raccomandazione dall'APE.

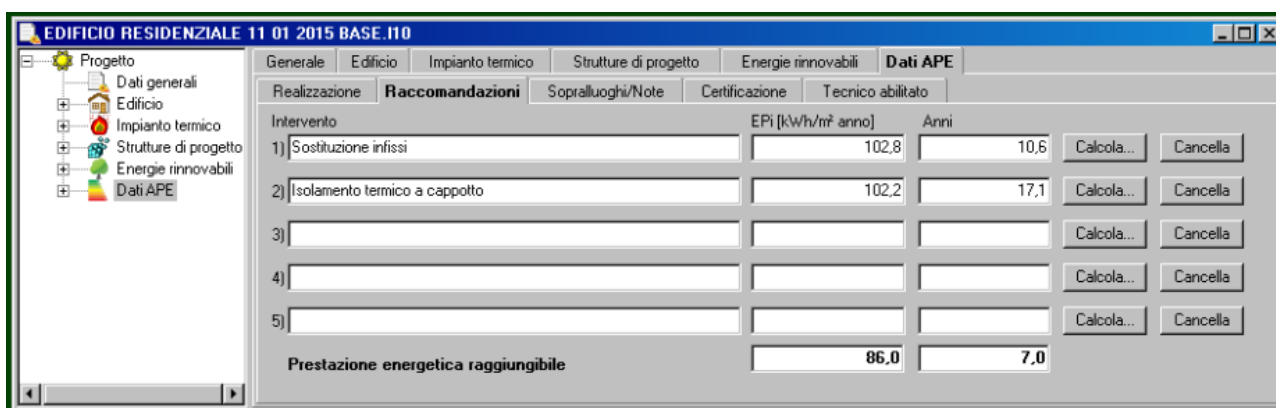
Una volta individuato l'intervento da inserire nell'APE, sulla base della propria esperienza professionale, si possono calcolare i relativi Indici di Prestazione Energetica EP_{gl} utilizzando il comando "Calcola". Questo è posizionato sulla destra di ogni riga ove è descritto il tipo di intervento di riqualificazione energetica (da 1 a 6, come indicato nel nuovo format dell'APE). Apparirà una finestra di dialogo che consentirà di effettuare, in modo speditivo, l'analisi costi benefici dei principali interventi di riqualificazione energetica che il professionista può proporre al proprietario dell'unità edilizia:

1. sostituzione di strutture opache disperdenti;
2. sostituzione di strutture vetrate disperdenti;
3. sostituzione del generatore di calore;

4. installazione di un impianto solare termico;
5. installazione di un impianto solare fotovoltaico.

E' opportuno, innanzitutto, esplicitare l'obiettivo che i progettisti del software hanno inteso raggiungere con la descrittiva procedura. Essa vuole supportare il certificatore nell'individuare celermente i principali interventi per il miglioramento della prestazione energetica dell'unità immobiliare che possono essere attuati nella maggior parte dell'unità edilizie presenti in Italia. Pertanto sono state individuate 5 categorie di intervento, sopra descritte.

Il procedimento per il certificatore energetico è molto semplice, anche se il programma sviluppa diverse simulazioni di calcolo utilizzando le procedure delle norme UNI TS 11300. L'utente deve innanzitutto descrivere l'intervento proposto all'interno del campo **Intervento** della finestra di dialogo mostrata nella seguente figura.



Finestra di dialogo **Raccomandazioni** della sezione **Dati APE**

Nell'esempio esplicativo che si riporta nella presente sezione del manuale, si è ipotizzato di sostituire i vecchi infissi dell'edificio con altri in PVC con vetri ad alta resistenza termica e realizzare un isolamento a cappotto sull'involucro edilizio dell'edificio.

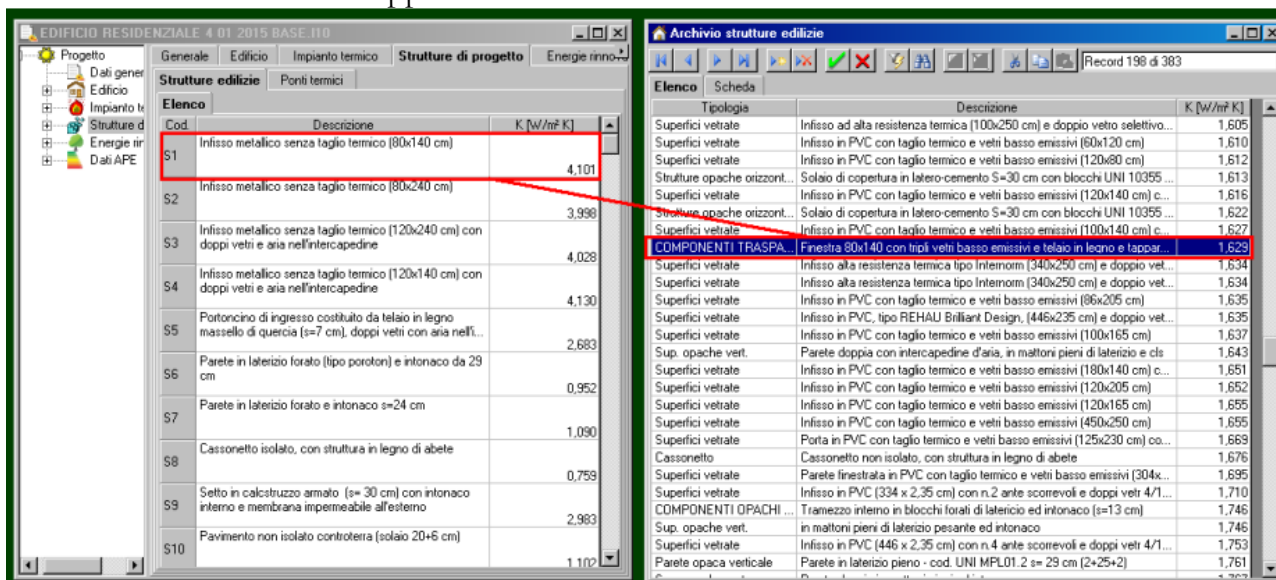


Figura 1 - Finestre di dialogo per il caricamento della struttura edilizia nell'elenco delle strutture di progetto.

Il procedimento logico seguito nella progettazione dell'applicazione è il seguente:

- Inserire nell'elenco delle **Strutture di progetto** le strutture edilizie vetrate e opache che serviranno per le simulazioni energetiche da effettuare nella tab "Raccomandazioni" della sezione Dati APE. Si ricorda che l'inserimento di tali strutture non influenza il calcolo

termotecnico effettuato dal certificatore, poiché esse devono essere inserite in coda all'elenco e quindi non rientrano tra quelle che sono state indicate nella tab **Strutture disperdenti** della sezione **Edificio – Dati geometrici e termo fisici**. Le figure mostrano sinteticamente la procedura, già nota all'utente, per l'inserimento di una struttura edilizia, contenuta nel corrispondente Archivio, nell'**Elenco** delle **Strutture edilizie** della sezione **Strutture di progetto**.

- Premere il tasto **Calcola** della tab **Raccomandazioni** della sezione **Dati APE**; apparirà la finestra di dialogo denominata **Analisi costi benefici degli interventi migliorativi**. Utilizzare il menu combo posizionato in corrispondenza dell'etichetta **Tipologia di intervento**, selezionando l'etichetta **Sostituzione strutture vetrate**. Apparirà una finestra di dialogo con tutte le strutture vetrate contenute nell'elenco delle strutture di progetto dell'unità edilizia in esame, tranne quella che si vuole sostituire (per ovvie ragioni).

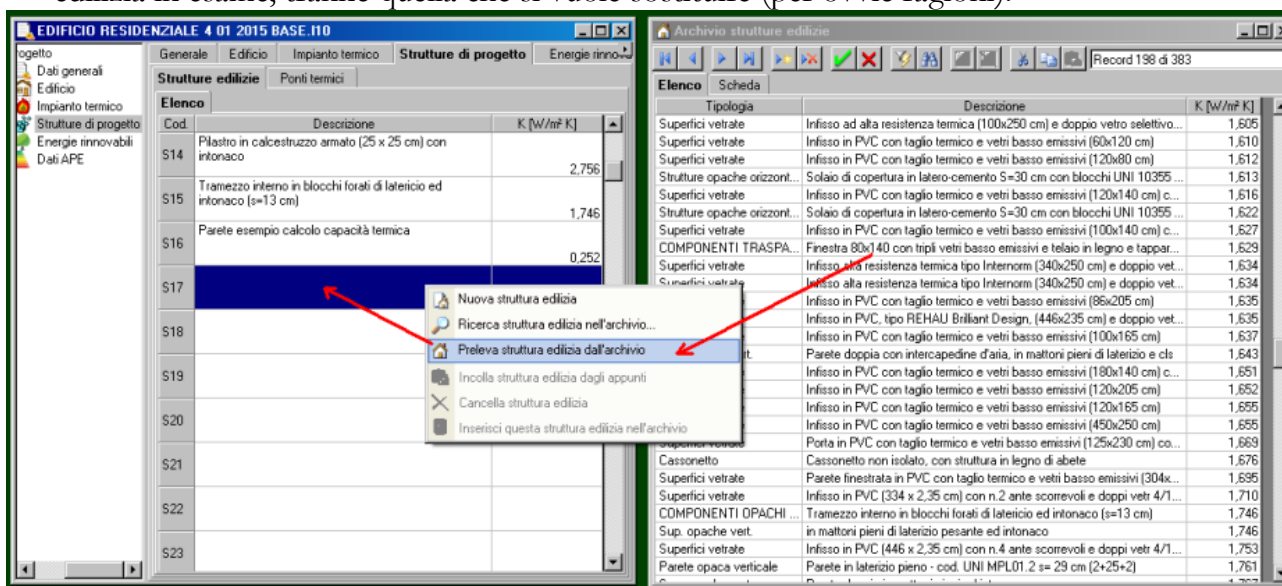


Figura 2 - Finestre di dialogo per il caricamento della struttura edilizia nell'elenco delle strutture di progetto.

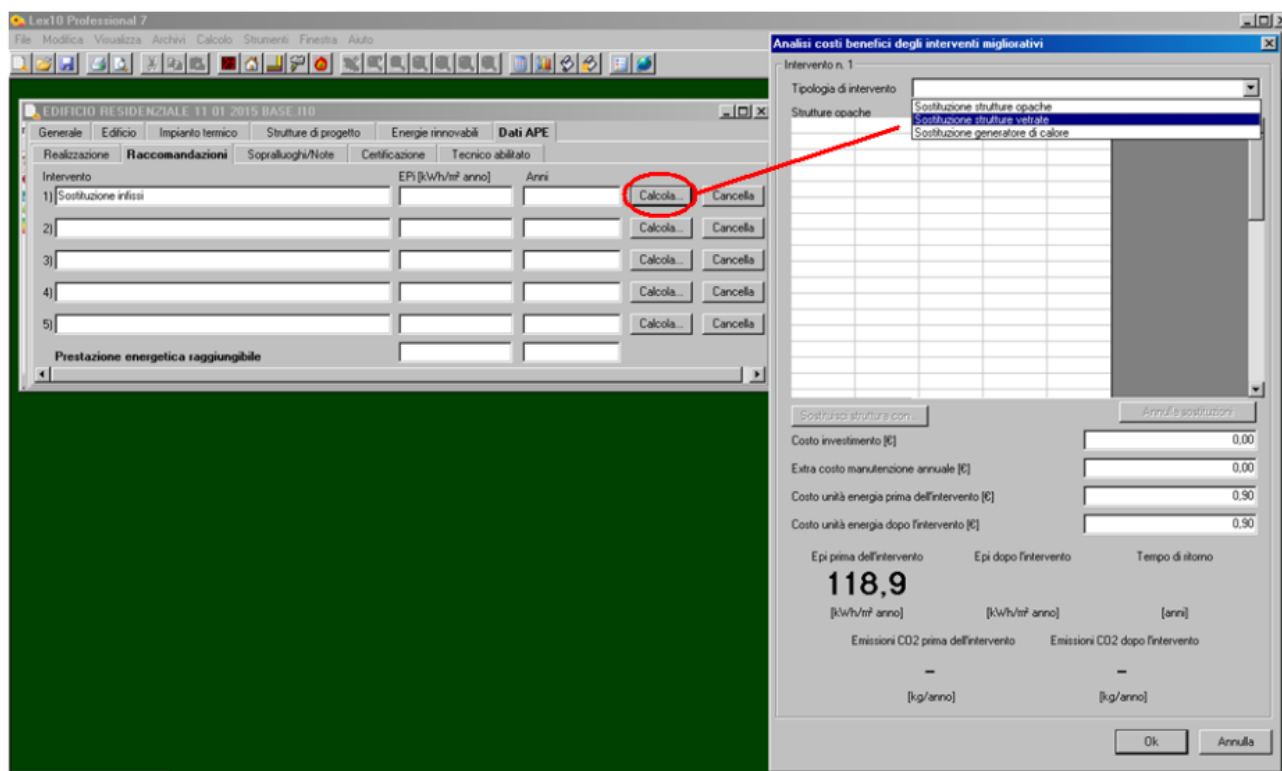


Figura 3 - Finestra di dialogo **Analisi costi benefici degli interventi migliorativi**

- Premere il tasto **Sostituisci** con della tab Analisi costi benefici degli interventi migliorativi; apparirà la tab Lista strutture edilizie di progetto (figura 4), nella quale selezionare il tipo di infisso ad alta resistenza termica che si vuole sostituire. La procedura va ripetuta per tutti i tipi di finestre che si vogliono sostituire. Se ad esempio, nell'unità edilizia si sono individuate le due tipologie di infissi, di dimensioni 80x140 cm e 80x230 cm, bisognerà ripetere la procedura di sostituzione appena descritta per ciascun tipo. La figura 5 mostra il caso della sostituzione della prima tipologia di infisso; Lex10 effettua, in automatico, il calcolo energetico ripetendo le procedure delle UNI TS 11300, e restituisce il valore dell'Indice di Prestazione Energetica. La figura 6 mostra la finestra di dialogo una volta sostituite tutte le tipologie di infissi presenti nell'unità edilizia, la figura n.7 mostra il caso della sostituzione della parete in laterizio con un'altra dotata di isolamento a cappotto.
- Inserire i seguenti dati economici relativi all'investimento da sostenere nel caso dell'intervento per la sostituzione di tutti gli infissi dell'unità edilizia:
 1. *Costo dell'investimento*: costo complessivo dell'intervento di sostituzione degli infissi. Questo dato, se il certificatore lo ritiene, può essere valutato come extra-costi rispetto alla sostituzione con altri tipi di infissi comunemente utilizzati in edilizia o anche in funzione di eventuali sgravi fiscali e/o altri incentivi statali.
 2. *Extra costo manutenzione annuale*: inserire l'eventuale maggiore costo di manutenzione annuale che il nuovo tipo di struttura può richiedere a causa della migliore tecnologia utilizzata;
 3. *Costo unità energia prima dell'intervento*: inserire il costo unitario dell'energia utilizzata nelle condizioni *ante operam*; ad esempio gasolio o metano o altro combustibile;
 4. *Costo unità energia dopo dell'intervento*: inserire il costo unitario dell'energia utilizzata nelle condizioni *post operam*; esso sarà lo stesso di quello utilizzato nelle condizioni "ante operam" tranne nel caso di sostituzione del generatore di calore, con il quale si sia sostituito contemporaneamente anche il combustibile (ad esempio da vecchia caldaia a gasolio a caldaia a condensazione alimentata a metano).

| | |
|---|------|
| Costo investimento [€] | 0,00 |
| Extra costo manutenzione annuale [€] | 0,00 |
| Costo unità energia prima dell'intervento [€] | 0,90 |
| Costo unità energia dopo l'intervento [€] | 0,90 |

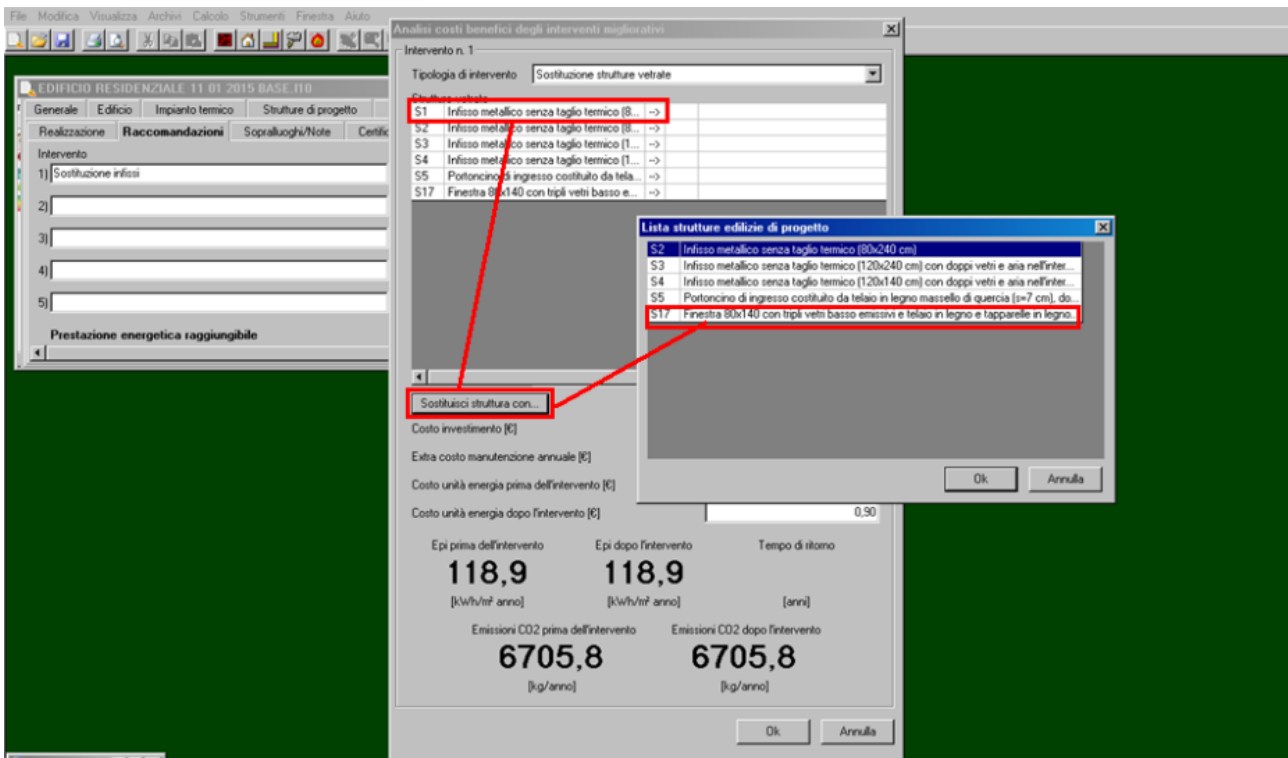


Figura 4 – Procedura per l'indicazione delle strutture da sostituire per ipotizzare il primo scenario di miglioramento dell'efficienza energetica individuato dalla Raccomandazione n.1

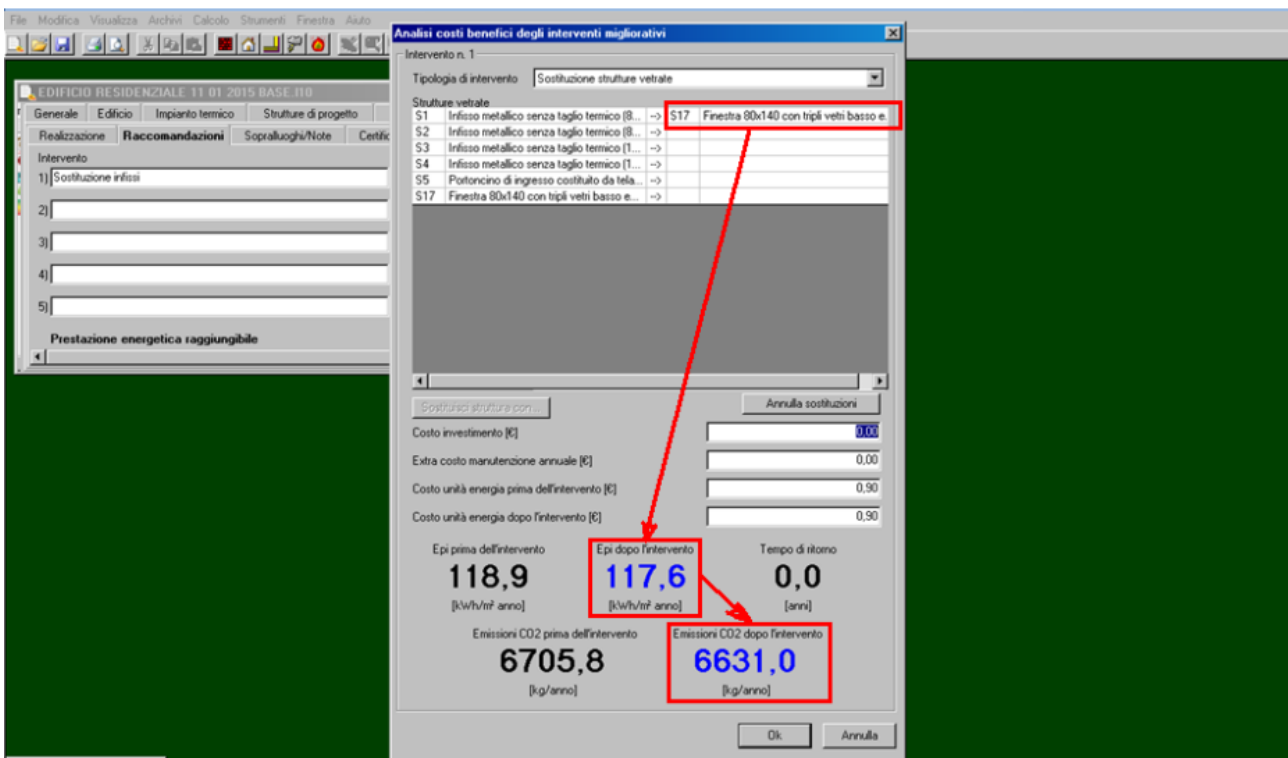


Figura n.5 – Sostituzione del tipo di infisso S1 con il tipo S17 e calcolo automatico dell'indice di prestazione energetico migliore rispetto alla situazione "ante operam".

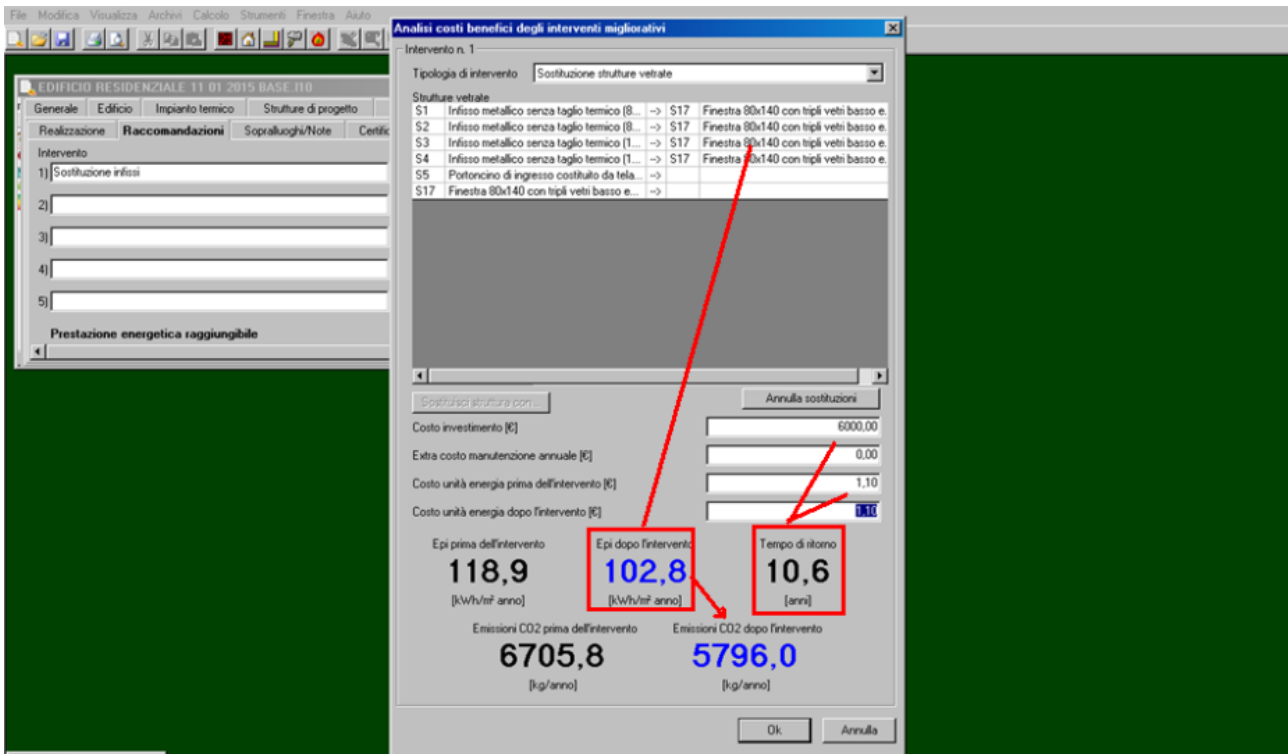


Figura n.6 – Sostituzione di tutti i tipi di infissi (S1, S2, S3, S4) con il tipo S17 (in realtà saranno altrettanti 4 tipi diversi) e calcolo automatico dell'indice di prestazione energetica migliore rispetto alla situazione “ante operam”.

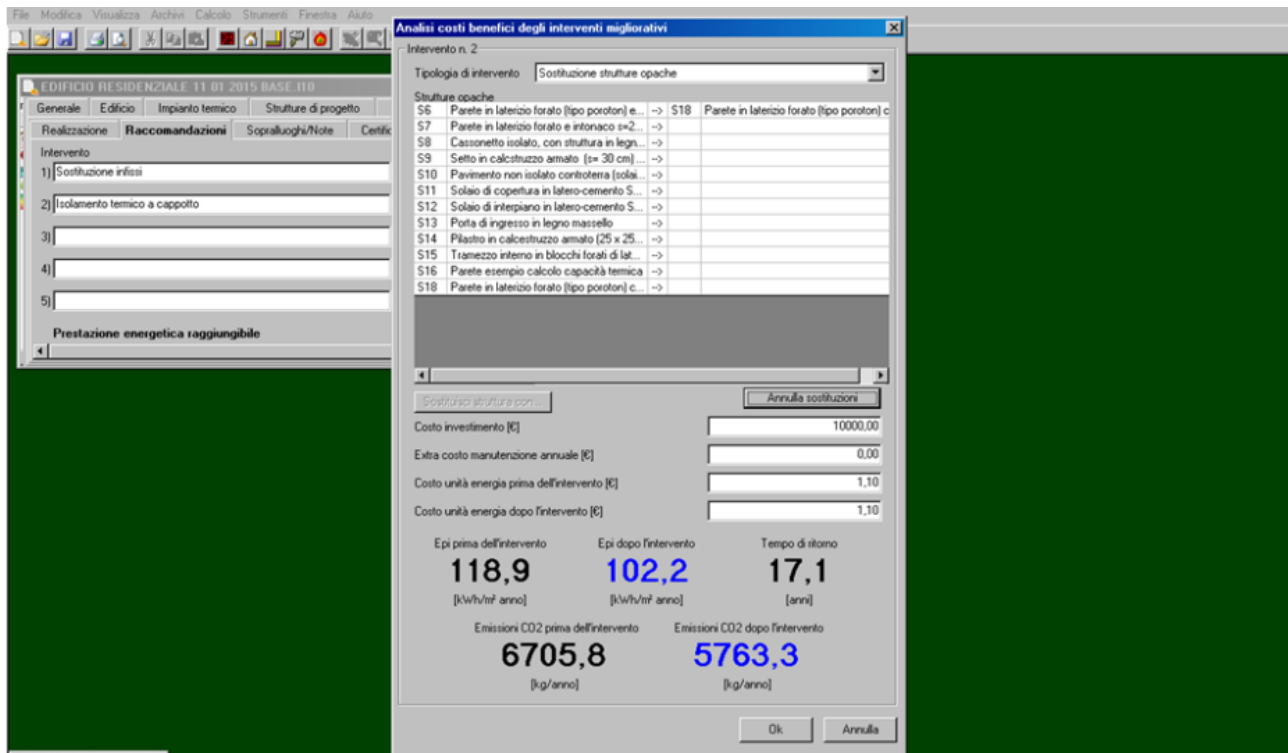


Figura n.7 – Sostituzione del tipo di parete costituita da blocchi di laterizio ed intonaco S6 con un'altra dotata di isolamento termico a cappotto S18 e calcolo automatico dell'indice di prestazione energetica migliore rispetto alla situazione “ante operam”.

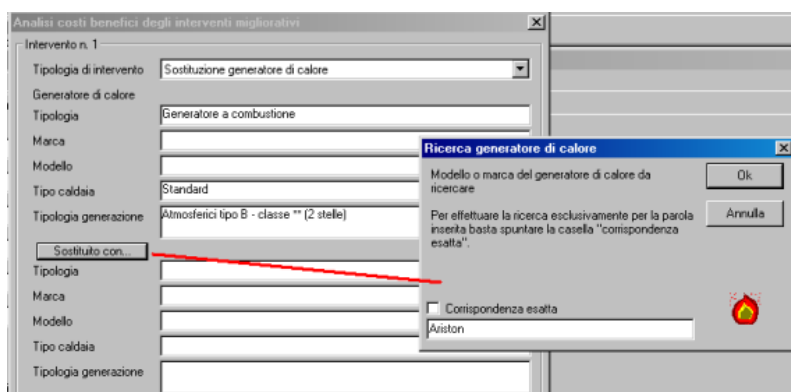
- Il certificatore energetico può ripetere più volte la procedura verificando ciascuna raccomandazione in funzione del tempo di ritorno della stessa (minore di 10 anni) e determinando la prestazione energetica raggiungibile dall'unità edilizia. Tutti i dati verranno inseriti automaticamente nell'APE.

Nei casi 1 e 2, nella lista posizionata nella parte superiore della finestra di dialogo, appaiono tutte le strutture disperdenti, opache o vetrate, dell'edificio in esame, che possono essere sostituite con altre caratterizzate da una maggiore resistenza termica.

La stessa operazione può essere effettuata per la sostituzione del generatore di calore.

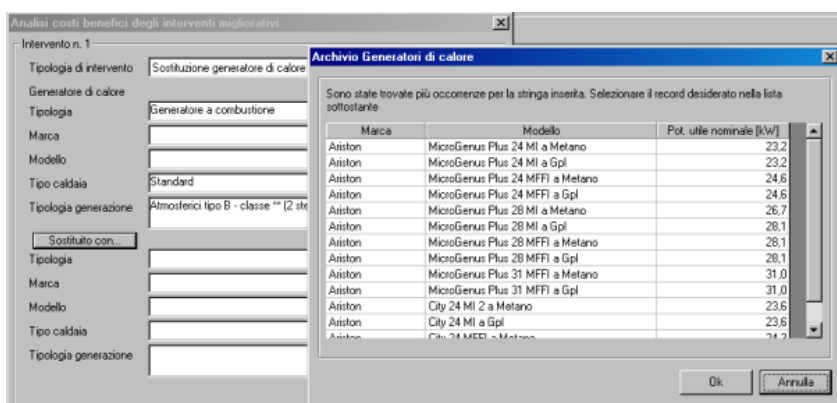
Per effettuare la sostituzione del vecchio generatore di calore, basta utilizzare il tasto *Sostituisci con*; apparirà la finestra seguente, denominata *Ricerca generatore di calore*.

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Sostituzione generatore



Immettendo, nel campo di ricerca, la marca o il modello o una parola chiave che identifica uno o più generatori, apparirà la finestra di dialogo dell' *Archivio generatori di calore*, con la lista di quelli che possono essere selezionati per sostituire quello installato nell'edificio.

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Sostituzione generatore
 Selezione nuovo generatore
 dall'archivio



Una volta caricati i dati del generatore di calore ed inseriti i costi dell'investimento e del combustibile utilizzato, il programma esegue il calcolo del nuovo indice di prestazione energetica e del tempo di ritorno dell'investimento. Si ricorda che è importante assicurarsi che nella finestra di dialogo siano presenti le indicazioni della "Tipologia generazione" sia per il generatore esistente che per quello nuovo. Nel caso in esame, si passa da un generatore a camera stagna di tipo C 3 stelle, ad una caldaia a condensazione 4 stelle.

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Sostituzione generatore
 Selezione nuovo generatore
 dall'archivio

The screenshot shows the configuration for 'Intervento n. 1' with the following details:

- Tipologia di intervento: Sostituzione generatore di calore
- Generatore di calore: Generatore a combustione
- Marca: [empty]
- Modello: [empty]
- Tipo caldaia: Standard
- Tipologia generazione: A camera stagna tipo C per impianti autonomi **** (3 stelle)
- Costo investimento [€]: 1500,00
- Extra costo manutenzione annuale [€]: 0,00
- Costo unitario vettore energetico prima dell'intervento [€]: 0,90
- Costo unitario vettore energetico dopo l'intervento [€]: 0,90
- EPgl,ren prima dell'intervento [kWh/m² anno]: 118,4
- EPgl,ren dopo l'intervento [kWh/m² anno]: 106,3
- Tempo di ritorno [anni]: 8,6
- Emissioni CO2 prima dell'intervento [kg/anno]: 3478,9
- Emissioni CO2 dopo l'intervento [kg/anno]: 3126,4

Il programma prevede anche la possibilità di installare un impianto alimentato con fonti rinnovabili: solare termico o fotovoltaico.

Nel caso dell'installazione di un impianto fotovoltaico .si deve compilare la sezione REN 6 con la descrizione della raccomandazione, quindi premere il tasto “Calcola”:

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Installazione impianto
 fotovoltaico

The screenshot shows the 'Raccomandazioni' section with the following table:

| Codice | Intervento | Risr. imp. | EPgl,ren [kWh/m² anno] | Anni | Calcola... | Cancella |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------|------------|----------|
| REN1 | | <input type="checkbox"/> | | | Calcola... | Cancella |
| REN2 | | <input type="checkbox"/> | | | Calcola... | Cancella |
| REN3 | | <input type="checkbox"/> | | | Calcola... | Cancella |
| REN4 | | <input type="checkbox"/> | | | Calcola... | Cancella |
| REN5 | | <input type="checkbox"/> | | | Calcola... | Cancella |
| REN6 | Installazione impianto fotovoltaico | <input checked="" type="checkbox"/> | 196,0 | 20,0 | Calcola | Cancella |

Prestazione energetica raggiungibile
 196,0 20,0

Classificazione media immobili simili esistenti EPgl,ren [kWh/m² anno]
 (Media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione dell'edificio oggetto dell'attestato)

Apparirà una finestra di dialogo, dove il certificatore dovrà inserire i dati tecnici ed economici dell'impianto fotovoltaico da installare e il programma calcolerà il nuovo indice di prestazione energetica e del tempo di ritorno dell'investimento.

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Installazione impianto
 fotovoltaico

The screenshot shows the configuration for 'Intervento n. 6 - Impianto fotovoltaico' with the following details:

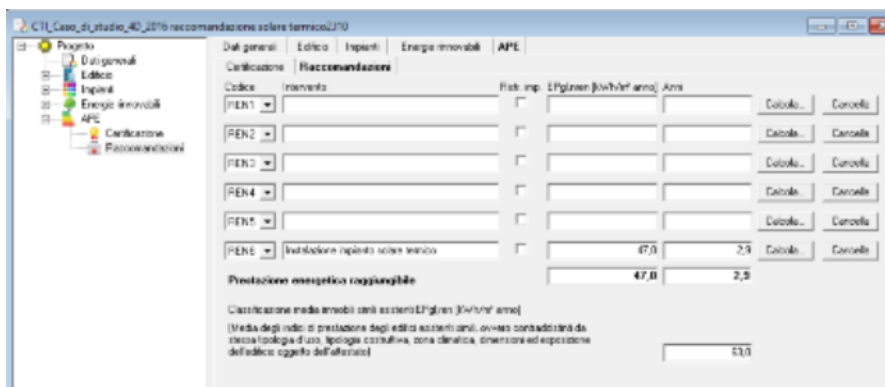
- Tipologia di intervento: Installazione impianto fotovoltaico
- Impianto fotovoltaico: [empty]
- Fattore di potenza di picco [kW/m²]: 0,136
- Superficie complessiva dei moduli [m²]: 12,30
- Angolo azimutale [°]: 0,0
- Angolo di tilt [°]: 25,0
- Tipologia di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati
- Tipologia operativa dell'edificio circostante: Calcolato in automatico
- Costo investimento [€]: 15000,00
- Extra costo manutenzione annuale [€]: 0,00
- Costo unitario vettore energetico prima dell'intervento [€]: 0,21
- Costo unitario vettore energetico dopo l'intervento [€]: 0,21
- EPgl,ren prima dell'intervento [kWh/m² anno]: 205,1
- EPgl,ren dopo l'intervento [kWh/m² anno]: 196,0
- Tempo di ritorno [anni]: > 20
- Emissioni CO2 prima dell'intervento [kg/anno]: 13793,7
- Emissioni CO2 dopo l'intervento [kg/anno]: 13178,1

Si ricorda che nel caso di edifici residenziali dotati di generatori a combustione per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e non dotati di impianto di

raffrescamento alimentato da energia elettrica, il contributo dell'impianto fotovoltaico è limitato alla copertura dei fabbisogni degli ausiliari elettrici presenti nell'impianto termico (quali ad esempio le pompe di circolazione, ecc). Pertanto, in casi del genere, l'inserimento della raccomandazione dell'installazione di un impianto fotovoltaico non apporta miglioramenti significativi all'indice di prestazione energetica. Nel caso di edifici non residenziali, l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico potrà coprire il fabbisogno richiesto dagli impianti di illuminazione e degli ascensori.

Nel caso dell'installazione di un impianto solare termico, si deve compilare la sezione REN 6 con la descrizione della raccomandazione, quindi premere il tasto "Calcola":

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Installazione impianto solare termico



Apparirà una finestra di dialogo, dove il certificatore dovrà inserire i dati tecnici ed economici dell'impianto solare termico da installare e il programma calcolerà il nuovo indice di prestazione energetica e del tempo di ritorno dell'investimento.

Dati APE
 Tipologia di intervento:
 Installazione impianto solare termico





Avvertenza

Il contenuto del presente manuale può essere aggiornato o modificato senza preavviso.

Eventuali differenze tra la documentazione e il software installato sono da attribuirsi a miglioramenti, aggiornamenti o adeguamenti normativi introdotti nelle versioni più recenti del programma.

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica del 28 ottobre 2025.

Novità per il Progettista

Il D.M. 28 ottobre 2025, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica di concerto con i Ministeri delle Infrastrutture, della Salute e della Difesa, aggiorna integralmente il D.M. 26 giugno 2015 in materia di prestazione energetica degli edifici. Il decreto è entrato in vigore il 3 giugno 2026, 180 giorni dopo la sua pubblicazione in Gazzetta Ufficiale, e si applica a tutti i titoli abilitativi richiesti successivamente a tale data. Vengono integralmente sostituiti l'Allegato 1 (criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche) e l'Allegato 2 (norme tecniche di riferimento), con aggiornamenti alle definizioni e alle disposizioni procedurali degli articoli 2, 3, 4, 5 e 7 del decreto originario.

Aggiornamento delle norme tecniche di calcolo

L'Allegato 2, che elenca le norme tecniche obbligatorie per il calcolo della prestazione energetica, è stato integralmente riscritto. Le principali novità riguardano l'introduzione di tre nuovi standard che ampliano il perimetro del calcolo energetico obbligatorio. La norma UNI/TS 11300-5 disciplina il calcolo dell'energia primaria e della quota da fonti rinnovabili; la norma UNI/TS 11300-6 introduce il calcolo del fabbisogno energetico per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili, servizi in precedenza esclusi; la norma UNI EN 15193 definisce i requisiti energetici per l'illuminazione artificiale. Conseguentemente, l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio si arricchisce di due nuovi contributi e diventa: $EP_{gl} = EPH + EPW + EPV + EPC + EPL + EPT$, dove EPL è il contributo dell'illuminazione ed EPT quello del trasporto di persone e cose, entrambi applicabili agli edifici non residenziali. Entrambi gli indici devono essere calcolati sia per l'edificio reale che per l'edificio di riferimento

Edificio di riferimento - novità nell'Appendice A

L'Appendice A, che definisce le caratteristiche termiche e impiantistiche dell'edificio di riferimento, è stata significativamente ampliata. Per i parametri del fabbricato vengono aggiornati i valori di trasmittanza termica U per pareti, coperture, pavimenti e serramenti in funzione della zona climatica, con valori in alcuni casi più restrittivi rispetto al decreto previgente. La novità principale è l'introduzione della Tabella 5-bis, che per la prima volta contiene le tabelle delle trasmittanze termiche lineiche Ψ dei ponti termici (aggancio balcone, davanzale, spalla e architrave del serramento, cassonetto), espressi sia in dimensioni interne che esterne, per tutte le zone climatiche. Questi valori devono essere utilizzati obbligatoriamente nel calcolo dell'edificio di riferimento, con le lunghezze dei ponti termici pari a quelle dell'edificio reale.

Sul fronte impiantistico, la novità di maggiore impatto operativo è l'introduzione della Tabella 9, del tutto assente nel D.M. 2015, che definisce il fabbisogno specifico di energia elettrica per la ventilazione meccanica (Eve espresso in Wh/m^3 di aria movimentata), differenziato per tipologia di impianto: da $0,25 Wh/m^3$ per la ventilazione a semplice flusso per estrazione fino a $0,50 Wh/m^3$ per il doppio flusso con recupero. Questo dato, applicato alle portate dell'edificio reale, fornisce il fabbisogno energetico di riferimento per il servizio di ventilazione. Vengono inoltre aggiornate le efficienze medie dei sottosistemi di generazione e utilizzazione (Tabelle 7 e 8), con l'aggiunta delle pompe di calore e la revisione dei valori per i cogeneratori.

Edifici esistenti - novità nell'Appendice B

Per gli interventi su edifici esistenti, la modifica più significativa riguarda le ristrutturazioni importanti di secondo livello. Mentre il D.M. 2015 richiedeva esclusivamente il rispetto dei valori limite di trasmittanza in sezione corrente (U_{sc}) per i componenti dell'involucro oggetto di

intervento, il nuovo decreto introduce l'obbligo di effettuare la verifica della trasmittanza termica comprensiva dei ponti termici. Il progettista deve calcolare un valore di trasmittanza media pesata sull'area di intervento che include i contributi dei ponti termici lineici, utilizzando i valori tabulati nelle nuove Tabelle 5, 6 e 7 dell'Appendice B (distinte rispettivamente per isolamento a cappotto esterno, isolamento interno e isolamento in intercapedine), e verificare che questo valore non superi il corrispondente limite calcolato con gli stessi parametri. Le tipologie di ponti termici contemplate includono pilastro, solaio interpiano, aggancio balcone, angolo, parete interna, copertura e ponti termici del serramento; solo quelli presenti nelle tabelle vengono conteggiati nel calcolo.

I valori limite di trasmittanza delle Tabelle 1–4 dell'Appendice B (pareti verticali, coperture, pavimenti e serramenti) sono stati parzialmente aggiornati rispetto al D.M. 2015, con alcune variazioni per zona climatica. Si segnala in particolare per la zona C il passaggio del limite per i serramenti da 2,20 a 2,00 W/m²K.

Nuove prescrizioni obbligatorie

Il decreto introduce un insieme di prescrizioni nuove che il progettista deve documentare obbligatoriamente nella relazione tecnica ex art. 8 D.Lgs. 192/2005.

Cool roof. Per tutte le strutture di copertura degli edifici (orizzontali o inclinate) è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo alternativo di materiali a elevata riflettanza solare (valore minimo di riflettanza 0,65 per coperture piane e 0,30 per coperture a falde) o di tecnologie di climatizzazione passiva quali ventilazione e coperture a verde. L'esito della valutazione deve essere puntualmente documentato in relazione.

BACS – Sistemi di automazione e regolazione degli edifici. Per gli edifici non residenziali di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello è obbligatoria l'adozione di sistemi BACS con classe di efficienza B o superiore (UNI EN ISO 52120-1). Per gli edifici non residenziali esistenti con impianti termici di potenza nominale superiore a 290 kW, lo stesso obbligo era previsto entro 180 giorni dalla pubblicazione del decreto (termine già scaduto a giugno 2026), salvo che la loro installazione non sia tecnicamente realizzabile o garantisca un tempo di ritorno semplice superiore a 6 anni, condizione che deve essere motivata in relazione.

Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici. Il Capitolo 6, del tutto nuovo rispetto al D.M. 2015, introduce obblighi di infrastrutturazione per la ricarica dei veicoli elettrici per tutti gli edifici dotati di posti auto, differenziati tra edifici residenziali e non residenziali e tra nuova costruzione, ristrutturazione importante ed edifici esistenti. Per gli edifici residenziali con più di 10 posti auto è prevista la realizzazione di canalizzazioni per tutti i posti auto mediante tubi corrugati di diametro minimo 25 mm (interno) e 90 mm (interrato). Per gli edifici non residenziali gli obblighi riguardano l'installazione di punti di ricarica effettivi di Tipo A ($P_n \geq 7,4$ kW) e Tipo B (corrente continua, $P_n \geq 50$ kW) in numero crescente con il numero di posti auto, con scadenze al 2025 (50%) e al 2030 (100%) per gli edifici esistenti. Le infrastrutture devono supportare servizi di smart charging (V1G) o di Vehicle-to-Grid (V2G).

Requisiti antisismici e antincendio. Per gli edifici nuovi e le ristrutturazioni importanti di primo livello è introdotto l'obbligo di effettuare la Valutazione di sicurezza sismica ex NTC 2018 (par. 8.3). Per gli interventi sulle parti opache dell'involucro si applicano le pertinenti disposizioni in materia di prevenzione incendi.

Contatori e misuratori. Per i nuovi impianti termici con generatore di potenza nominale superiore a 35 kW è obbligatoria l'installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di un contatore dell'acqua di reintegro dell'impianto di riscaldamento, con riporto delle letture sul libretto di impianto.

Nuove finestre di dialogo di LEX10 Professional

La novità principale è l'introduzione della Tabella 5-bis, che per la prima volta tabulizza le trasmittanze termiche lineiche Ψ dei ponti termici (aggancio balcone, davanzale, spalla e architrave del serramento, cassonetto), per tutte le zone climatiche. Questi valori devono essere utilizzati obbligatoriamente nel calcolo dell'edificio di riferimento, con le lunghezze dei ponti termici pari a quelle dell'edificio reale.

Si riporta la tabella 5-bis con i valori delle trasmittanze lineiche dei ponti termici, considerando le misure lorde, cioè considerando lo spessore delle strutture verticali e orizzontali.

Tabella 5-bis App.A – Trasmittanze termiche lineiche Ψ_{int} e Ψ_{est} per ponti termici (NUOVA)

| Tipologia | Ψ_{est} [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$] | | | | |
|-----------------------|--|------|------|------|------|
| | A e B | C | D | E | F |
| Aggancio balcone | 0,39 | 0,32 | 0,32 | 0,29 | 0,29 |
| Davanzale serramento | 0,10 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 |
| Spalla serramento | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| Architrave serramento | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| Cassonetto serramento | 0,28 | 0,25 | 0,21 | 0,22 | 0,23 |

Pertanto, ai fini della redazione del nuovo APE e delle verifiche di cui al D.M. 28 ottobre 2025, è necessario indicare, a Lex10 Professional, la tipologia del ponte termico, affinché possa costruire il nuovo “edificio di riferimento”.

La scheda STRUTTURE DI PROGETTO contiene gli elenchi delle strutture disperdenti e dei ponti termici che costituiscono l'involucro edilizio soggetto alle verifiche previste della normativa vigente. Questa sezione è composta a sua volta da due tabelle (STRUTTURE EDILIZIE e PONTI TERMICI) che riportano, appunto, gli elenchi delle strutture edilizie e dei ponti termici del progetto in esame.

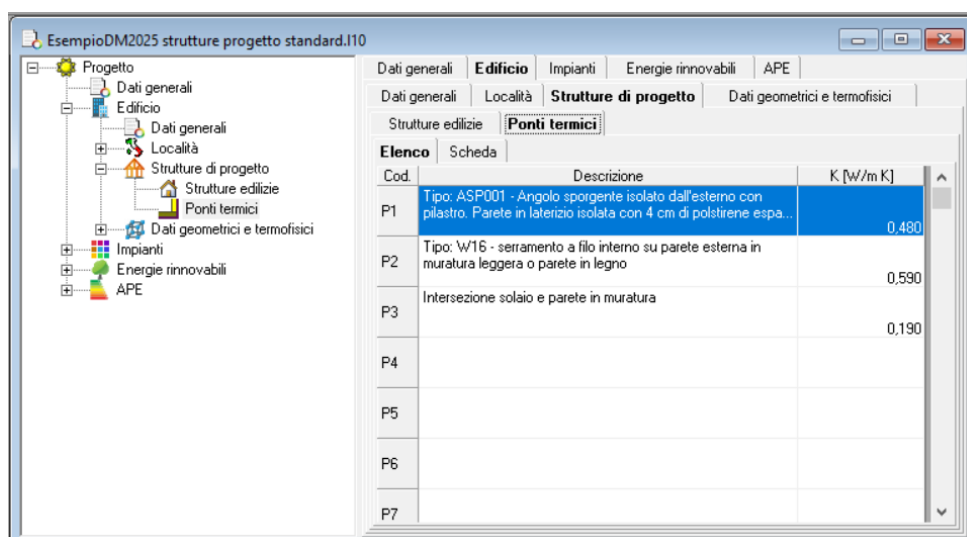


Figura 1

Selezionare la tab Ponti termici, Scheda e selezionare la tipologia di ponte termico contenuta nell'elenco posizionato in corrispondenza dell'etichetta: Tipologia DM 28/10/2025 Decreto Requisiti Minimi (Figura 2)

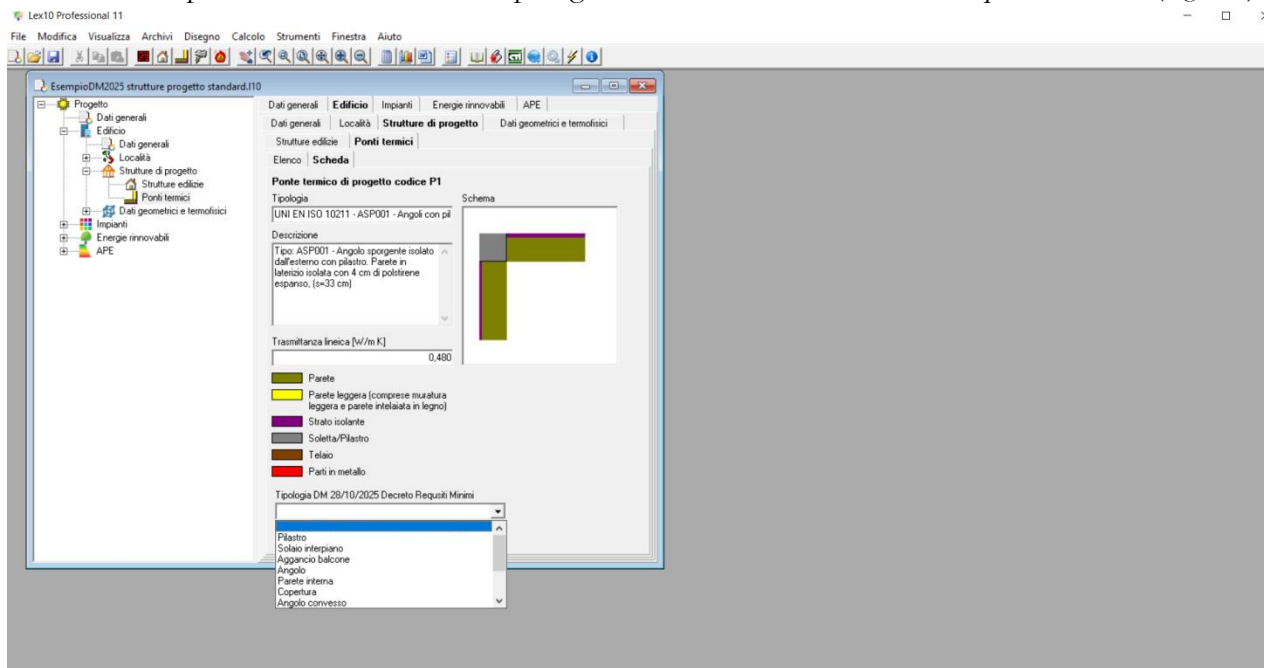


Figura 2

Si consiglia di consultare sempre il campo note dove verranno indicate le strutture con i dati incompleti. L'esempio di figura 3 mostra le seguenti informazioni:

- Ci sono due strutture disperdenti per le quali non è stata indicata la capacità termica dei materiali degli strati che le compongono. Pertanto, non è possibile calcolare la trasmittanza termica periodica Y_{ie} . E' il parametro che misura la capacità di una parete di attenuare e sfasare il flusso di calore proveniente dall'esterno verso l'interno;
- Occorre indicare la classificazione media degli immobili esistenti nella scheda APE > Raccomandazioni;
- E' stato inserito un ponte termico senza indicare la tipologia, ai sensi del DM 28/10/2025 Decreto Requisiti Minimi;
- Il progetto contiene 9 strutture edilizie opache senza strato di isolamento termico. Nel caso delle verifiche prescritte dal Decreto nel caso di Ristrutturazioni edilizia di II Livello, è necessario indicare la posizione dello strato di isolamento termico nella struttura edilizia:
 - *sul lato esterno*
 - *sul lato interno*
 - *in intercapedine.*

