



Termo

Namirial

MANUALE
D'USO

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
1.1 LA LEGGE 10/91 ED I DECRETI INTEGRATIVI.....	1
1.2 OBIETTIVI DEL PROGRAMMA	1
1.3 ORGANIZZAZIONE DEL PROGRAMMA.....	2
1.4 REQUISITI DI SISTEMA	3
1.5 NOTE SULL'UTILIZZO DEL PROGRAMMA	3
1.6 LIMITAZIONI DELLA VERSIONE DI VALUTAZIONE	3
2. DESCRIZIONE DEI COMANDI	5
3. MENÙ FILE.....	7
4. HOME.....	16
4.1 SEZIONE MODIFICA	16
4.2 SEZIONE OPERAZIONI	18
4.3 SEZIONE SELETTORE	20
5. MODALITÀ LEGGE 10	21
5.1 INTRODUZIONE E STRUTTURA AD ALBERO.....	21
5.1.1 <i>Dati generali dell'edificio</i>	22
5.1.2 <i>Strutture</i>	31
5.1.3 <i>Centrali elettriche</i>	41
5.1.4 <i>Centrali termiche</i>	42
5.1.5 <i>La distribuzione</i>	50
5.1.6 <i>Associazione centrali elettriche – centrali termiche</i>	52
5.1.7 <i>Generatori</i>	53
5.1.8 <i>Sistemi ibridi</i>	64
5.1.9 <i>Accumuli</i>	64
5.1.10 <i>Gruppi di trasporto</i>	65
5.1.11 <i>Edifici</i>	68
5.1.12 <i>Inserimento dati tramite CAD</i>	87
5.1.13 <i>Esportazione planimetria ed edificio in 3D</i>	103
5.1.14 <i>Controllo dei dati inseriti</i>	104
5.1.15 <i>Calcolo edificio</i>	105
5.1.16 <i>Calcolo</i>	106
5.1.17 <i>Edificio di riferimento</i>	110
5.1.18 <i>Nodi di certificazione</i>	111
5.1.19 <i>Verifiche Legge 10</i>	111
5.1.20 <i>Calcolo dinamico orario</i>	113
5.1.21 <i>Dati descrittivi</i>	116
5.1.22 <i>Stampa</i>	116

6.	MODALITÀ CERTIFICAZIONE ENERGETICA	119
6.1	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA	119
6.2	RACCOMANDAZIONI.....	120
6.2.1	<i>Inserimento raccomandazione manuale</i>	<i>121</i>
6.2.2	<i>Caricamento raccomandazioni definite nella sezione Interventi Migliorativi</i>	<i>122</i>
6.2.3	<i>Caricamento raccomandazione da file</i>	<i>123</i>
7.	MODALITÀ DETRAZIONI FISCALI.....	125
7.1	ECOBONUS.....	126
7.2	SUPERBONUS 110%.....	127
7.3	MENU SUPERBONUS	131
7.3.1	<i>Sincronizza con edificio ANTE</i>	<i>132</i>
7.3.2	<i>Elimina edificio ANTE.....</i>	<i>132</i>
7.3.3	<i>Stampa confronto classi energetiche</i>	<i>132</i>
7.3.4	<i>Stampa APE convenzionale</i>	<i>133</i>
7.3.5	<i>Stampa dati asseverazione ENEA.....</i>	<i>133</i>
7.3.6	<i>Calcola spesa massima ammissibile.....</i>	<i>134</i>
7.3.7	<i>Collega voci elenco prezzi</i>	<i>134</i>
7.3.8	<i>Esporta computo metrico</i>	<i>135</i>
7.4	PROCEDURE OPERATIVE PER IL SUPERBONUS	136
7.4.1	<i>Situazione ex-novo.....</i>	<i>136</i>
7.4.2	<i>Situazione ante-intervento già elaborata con Termo.....</i>	<i>137</i>
7.4.3	<i>Situazioni ante-intervento e post-intervento già elaborate con Termo</i>	<i>138</i>
8.	PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI FINITI.....	140
8.1	WIZARD PONTI TERMICI	140
8.1.1	<i>Copertura.....</i>	<i>142</i>
8.1.2	<i>Balcone</i>	<i>144</i>
8.1.3	<i>Angolo</i>	<i>145</i>
8.1.4	<i>Solaio interno</i>	<i>148</i>
8.1.5	<i>Parete interna.....</i>	<i>148</i>
8.1.6	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>150</i>
8.1.7	<i>Pilastro.....</i>	<i>151</i>
8.1.8	<i>Serramento.....</i>	<i>151</i>
8.1.9	<i>Pareti con spessori diversi</i>	<i>152</i>
8.1.10	<i>Compluvio e displuvio.....</i>	<i>152</i>
8.2	FINESTRA DI PROGETTAZIONE.....	153
8.3	FINESTRA DI CALCOLO.....	156
8.4	OPZIONI DI CALCOLO	158
8.5	RISULTATI E VERIFICHE.....	160
9.	INTERVENTI MIGLIORATIVI.....	163
9.1	MODALITÀ CLASSICA	163
9.1.1	<i>Dati generali.....</i>	<i>164</i>

9.1.2	<i>Scenari</i>	165
9.1.3	<i>Interventi migliorativi</i>	166
9.1.4	<i>Calcolo scenari</i>	170
9.2	MODALITÀ AVANZATA	172
10.	ESPORTAZIONE CENED+2 / CEER	175
11.	CARICHI ESTIVI	177
12.	SERRE SOLARI	179
13.	DIAGNOSI ENERGETICA	181
13.1.1	<i>Dati climatici e informazioni aggiuntive</i>	182
13.1.2	<i>Zona termica – Diagnosi energetica</i>	183
13.1.3	<i>Fatture e bollette</i>	191
13.1.4	<i>Analisi dei risultati della diagnosi</i>	192
13.1.5	<i>Stampa relazione diagnosi</i>	194
14.	CONTABILIZZAZIONE	195
14.1	NUOVO PROGETTO.....	195
14.2	STRUTTURA AD ALBERO.....	196
14.2.1	<i>Dati generali</i>	196
14.2.2	<i>Dati impianto</i>	200
14.2.3	<i>Centrale comune</i>	203
14.2.4	<i>Condominio</i>	205
14.2.5	<i>Termoregolazione</i>	209
14.2.6	<i>Contabilizzazione</i>	212
14.2.7	<i>Ripartizione spese</i>	217
15.	SCAMBIO DATI	221
15.1.1	<i>Scambio dati nella modalità principale</i>	221
15.1.2	<i>Scambio dati in modalità Contabilizzazione</i>	222
16.	BIM	223
16.1	ARCHLINE.XP NAMIRIAL BIM	223
16.2	IMPORTAZIONE DI UN FILE IFC.....	223
16.2.1	<i>Tab Namirial BIM</i>	225
16.2.2	<i>Impostazione del modello per l'analisi termica</i>	227
16.3	IMPORTAZIONE DEL PROGETTO IN TERMO.....	234
16.3.1	<i>Collegamento dinamico con ARCHLine.XP</i>	234
16.3.2	<i>Gestione del disallineamento</i>	235
16.4	TAB BIM	236
17.	ARCHIVI DI BASE	238
17.1	MATERIALI	238
17.2	PARETI.....	239

17.3	SOLAI.....	241
17.4	VETRATE.....	242
17.5	PORTE.....	242
17.6	PONTI TERMICI.....	243
17.7	COMUNI.....	243
17.8	GENERATORI TERMICI.....	243
17.9	GENERATORI ELETTRICI.....	243
17.10	IMPIANTI DI TRASPORTO.....	244
17.11	TUBAZIONI.....	245
17.12	SOGGETTI.....	245
17.13	PROFILI ORARI.....	245
17.14	PROFILI DI TEMPERATURA.....	246
17.15	COMPONENTI VARI.....	246
17.16	CORPI SCALDANTI.....	247
17.17	VALVOLE.....	248
17.18	IMPORTAZIONE ARCHIVI.....	249
18.	UTILITÀ.....	250
18.1	SEZIONE UTILITÀ.....	250
18.2	SEZIONE AIUTO.....	254
18.3	SEZIONE NEWS.....	255
APPENDICE	257
A.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	257

MARCHI REGISTRATI

I marchi citati sono registrati dai legittimi proprietari.

AVVERTENZA

La Namirial S.p.A. si riserva il diritto di modificare il software senza preavviso e/o il presente manuale senza preavviso.

RESPONSABILITÀ

La Namirial S.p.A. (di seguito Namirial) non si assume alcuna responsabilità diretta o indiretta per qualsiasi conseguenza dovuta ad errori del sistema o al non corretto uso dello stesso. L'uso del programma è a totale rischio del cliente e la sua utilizzazione ne sottintende l'accettazione incondizionata delle suddette norme.

1. INTRODUZIONE

1.1 La legge 10/91 ed i decreti integrativi

La legge 10/91 rientra nell'ambito delle leggi attuative del Piano Energetico Nazionale (P.E.N.) e detta le norme in materia di uso razionale dell'energia e contenimento dei consumi negli edifici. La legge è completata ed integrata da numerosi documenti normativi sia di tipo legislativo che di carattere tecnico.

Con la legge 10/91 è stato introdotto il concetto molto importante che la legge traccia la filosofia e le indicazioni generali del risparmio energetico, i decreti attuativi contengono le cosiddette regole tecniche e le norme UNI-CTI riportano le metodologie di calcolo richieste.

La legge 10/91 impone, come fatto innovativo che, nella progettazione termica degli edifici, vengano considerate non solo le caratteristiche dell'involucro edilizio, ma anche tutte le caratteristiche ambientali ed impiantistiche che influenzano il bilancio energetico dell'edificio.

Sono regolamentati dalla legge tutti gli edifici, pubblici e privati, di nuova costruzione e soggetti a ristrutturazione, qualunque sia la loro destinazione d'uso.

Il decreto legislativo 192 del 19 agosto 2005 (come modificato dal D.Lgs. 311 del 29 dicembre 2006), che aggiorna il D.P.R. 412/93 (a sua volta aggiornato con il D.P.R. 551/99), recepisce la direttiva europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e stabilisce il criterio per la valutazione della conformità di un edificio alle specifiche del Piano Energetico Nazionale.

Tale criterio è la verifica che l'*indice di prestazione energetica* (EP_H) dell'edificio, definito come il rapporto fra il fabbisogno energetico convenzionale per la climatizzazione invernale e l'area utile dell'edificio (o il volume lordo riscaldato, a seconda della classificazione dell'edificio), sia inferiore ad un valore limite dipendente dalla zona climatica. A tale indicatore si aggiungono l'indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_W), per la climatizzazione estiva (EP_C), per la ventilazione (EP_V), per l'illuminazione (EP_L) e per il servizio di trasporto (EP_T).

Il calcolo degli indici di prestazione energetica richiede la suddivisione dell'edificio in *zone termiche*, vale a dire porzioni di edificio climatizzate da uno stesso impianto termico.

Lo scopo della normativa, con il calcolo degli indici di prestazione energetica, non è quello di calcolare la potenza termica necessaria per il dimensionamento del generatore di calore, quanto il fabbisogno di energia primaria mensile o stagionale.

1.2 Obiettivi del programma

TERMO è la procedura che esegue il calcolo del fabbisogno di energia primaria di un edificio e provvede alla stampa della relazione tecnica prevista dalla legge 10/91 e successivi decreti attuativi. Di seguito vengono elencate tutte le funzionalità incluse nella procedura:

- Legge10 e verifiche;
- Verifiche inerenti la pratica di detrazione fiscale;
- Calcolo prestazioni energetiche e redazione APE;
- Calcolo e verifica igrometrica delle strutture disperdenti secondo il metodo Glaser;
- Calcolo delle dispersioni degli ambienti presenti nell'edificio e dei carichi estivi secondo il metodo Carrier-Pizzetti;
- Simulazione di serre solari e relativi benefici;
- Simulazione di interventi di miglioramento energetico degli edifici (e quindi: calcolo delle prestazioni, del risparmio energetico e del tempo di rientro economico dell'intervento);
- Diagnosi energetica, ovvero definizione delle condizioni di reale utilizzo dell'alloggio (che spesso sono notevolmente differenti rispetto ai parametri previsti dalla normativa per il calcolo standard) e quindi calcolo dei fabbisogni energetici effettivi e confronto con i consumi energetici reali rilevati;
- Contabilizzazione del calore: ripartizione delle spese di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria e termoregolazione.

Una volta inseriti i dati richiesti dalla normativa, TERMO consente di effettuare il calcolo e la verifica degli *indici di prestazione energetica* (EP_H , EP_W , EP_C , EP_L , EP_V , EP_T) utilizzando il metodo descritto nelle norme UNI/TS 11300, che definiscono le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790.

1.3 Organizzazione del programma

TERMO viene fornito completo di archivi di base che consentono di reperire in modo molto semplice sia i dati climatici della località di ubicazione che i dati strutturali ed impiantistici dell'edificio. Il menu *Archivi di base* consente l'accesso e la gestione degli archivi forniti con il programma. All'interno di ciascuno di questi archivi sono presenti oggetti predefiniti e precaricati, messi a disposizione per ogni singolo utente, come l'insieme delle caldaie, delle strutture in muratura (Pareti e Solai) e altro ancora.

Per quasi tutti gli archivi si distingue innanzitutto un **Archivio base** e un **Archivio utente**. In ogni **Archivio base** sono riportate tutte le voci caricate nell'archivio del programma. **L'Archivio base è solo consultabile, non è né editabile né implementabile**. Gli aggiornamenti automatici del programma andranno ad incidere sempre e solo sull'Archivio base, lasciando inalterato tutto ciò che è stato inserito in Archivio utente, che rappresenta, viceversa, la parte di archivio ampliabile e quindi personalizzabile.

Fra gli archivi trova spazio un *Archivio materiali* costituito da centinaia di elementi, il cui scopo è quello di consentire all'utente di estendere e personalizzare autonomamente gli archivi dei dati strutturali come pareti, solai, finestre.

1.4 Requisiti di sistema

Configurazione minima:

Sistema operativo Windows 7, processore Intel o compatibile, memoria RAM disponibile 2 GB, scheda grafica con risoluzione 1280x800, spazio libero su disco almeno 1 GB per il funzionamento della procedura; l'occupazione degli archivi dipende dalla dimensione degli stessi.

Configurazione ottimale:

Sistema operativo Windows 10, processore Intel o compatibile, memoria RAM disponibile 4 GB, scheda grafica con risoluzione 1280x1024 con accelerazione 3D, spazio libero su disco almeno 1 GB per il funzionamento della procedura; l'occupazione degli archivi dipende dalla dimensione degli stessi.

È indispensabile avere configurata una stampante da poter utilizzare in ambiente Windows ed è opportuno l'uso di una stampante a getto di inchiostro o laser.

1.5 Note sull'utilizzo del programma

In seguito all'installazione, il programma è configurato in modalità di valutazione che inibisce l'utilizzo della stampa cartacea e di alcune funzionalità. Per abilitare tutte le funzioni del programma, è necessario effettuare la richiesta di registrazione illustrata nel paragrafo 18.1.

I supporti di distribuzione non sono protetti dalla duplicazione e consentono ripetute installazioni del software in modalità di valutazione anche in assenza di licenza di abilitazione.

1.6 Limitazioni della versione di valutazione

Quando il programma è in versione di valutazione, cioè quando non è stata inserita alcuna licenza, non sono attive le stampe e le esportazioni, quindi i risultati sono visibili solamente a video o in anteprima di stampa.

In più, se non è attivo il modulo Legge 10 o Certificazione Energetica, il calcolo del fabbisogno di energia viene effettuato per un insieme limitato di comuni, a seconda della zona climatica del comune scelto e del metodo di calcolo (nazionale o regionale) indicato. In altre parole, tutti i dati relativi al comune, come ad esempio temperatura esterna, irradiazioni medie giornaliere, latitudine e longitudine, ecc., rimangono quelle inserite dall'utente, ma il calcolo e le stampe verranno visualizzati utilizzando i dati di un altro comune, secondo il seguente schema:

Zona climatica	Metodo di calcolo	Comune
A o B	Qualsiasi	Ustica (PA)
C	Qualsiasi	Ventotene (LT)
D	Nazionale	San Paolo di Jesi (AN)

E	Nazionale	Montelapiano (CH)
F	Nazionale	Abetone (PT)
D o E	Lombardia	Villa Biscossi (PV)
F	Lombardia	Morterone (LC)
D o E	Emilia Romagna	Montegridolfo (RN)
F	Emilia Romagna	Valmozzola (PR)
E	Piemonte	Castellania (AL)
F	Piemonte	Moncenisio (TO)
C o D	Liguria	Terzorio (IM)
E	Liguria	Massimino (SV)
F	Liguria	Rondanina (GE)
E	Trento	Padergnone (TN)
F	Trento	Massimeno (TN)
E	Veneto	Barbona (PD)
F	Veneto	Laghi (VI)
E	Valle d'Aosta	Bard (AO)
F	Valle d'Aosta	Chamois (AO)

Un'altra limitazione, relativa all'inserimento dati, riguarda il modulo CAD. Normalmente, quando si è in possesso della licenza del modulo CAD, è possibile passare dalla modalità CAD (con la quale i dati vengono inseriti tramite disegno) alla modalità tabellare (con la quale i dati vengono inseriti numericamente) mantenendo tutti i dati geometrici inseriti; con il modulo CAD in versione valutazione questo passaggio provocherà la perdita di tutti i dati geometrici inseriti.

Altre limitazioni sono le seguenti:

- Se non è attivo il modulo Estivo, il calcolo dei carichi viene effettuato per lo stesso insieme limitato di comuni indicato nella precedente tabella.
- Se non è attivo il modulo Interventi Migliorativi sarà possibile eseguire il calcolo solo per i comuni compresi nella lista precedente; inoltre, non sarà possibile esportare il risultato all'interno dell'Attestato di Prestazione Energetica.
- Se non è attivo il modulo Serre solari, il calcolo verrà eseguito solo per i comuni compresi nella lista precedente e non sarà possibile stampare la relazione relativa.
- Se non è attivo il modulo Diagnosi Energetica non sarà possibile visualizzare i risultati ed esportare la relazione relativa.
- Se non è attivo il modulo Contabilizzazione non sarà possibile visualizzare i risultati ed esportare la relazione relativa.

2. Descrizione dei comandi

Al primo avvio, Termo mostra la seguente schermata:



Figura 2.1 – Backstage, primo avvio di Termo

Qui è possibile scegliere la tipologia di documento da realizzare: Legge10, Attestato di prestazione energetica, Diagnosi energetica oppure un progetto di Contabilizzazione. È sufficiente cliccare sull'icona della regione desiderata oppure l'icona nazionale per creare un nuovo documento. Le volte successive, all'avvio del programma, verrà direttamente aperto l'ultimo progetto elaborato, se nelle Opzioni Generali è stata scelta l'opzione di riaprire l'ultimo documento aperto; viceversa, il programma riporterà nella sezione in cui sono elencati i documenti recenti.

Nella barra del titolo è riportato – nell'ordine – il tipo di documento, il nome del progetto e il nome del programma con la relativa versione.

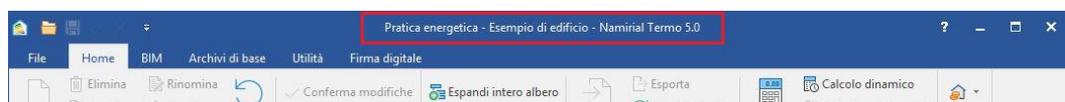


Figura 2.2 – Barra del titolo

Prima di visionare tutte le varie sezioni presenti nella struttura ad albero del programma, chiariamo nel dettaglio tutti i comandi presenti nei menu contestuali.

3. MENÙ FILE

Nuovo

Nuovo

Il comando **Nuovo** mostra l'elenco dei **Documenti disponibili** ovvero l'elenco delle tipologie di progetti realizzabili. Nel momento in cui viene scelto uno di essi, il programma assegna al progetto il nome di default: "Documento1".

Apri

Apri

Il comando **Apri** permette di aprire un progetto di Termo 5 (l'estensione del file è **.namter5**) o convertire un progetto realizzato con Termo 4 (estensione del file è **.namter4**), Termo 3.3 (estensione **.namter3**) oppure con Termo 2.7 (estensione **.namter**). È possibile scegliere di aprire uno dei progetti presenti nell'elenco Documenti recenti, dove vengono riportati in automatico tutti i progetti già aperti, organizzati in base all'ordine di apertura.

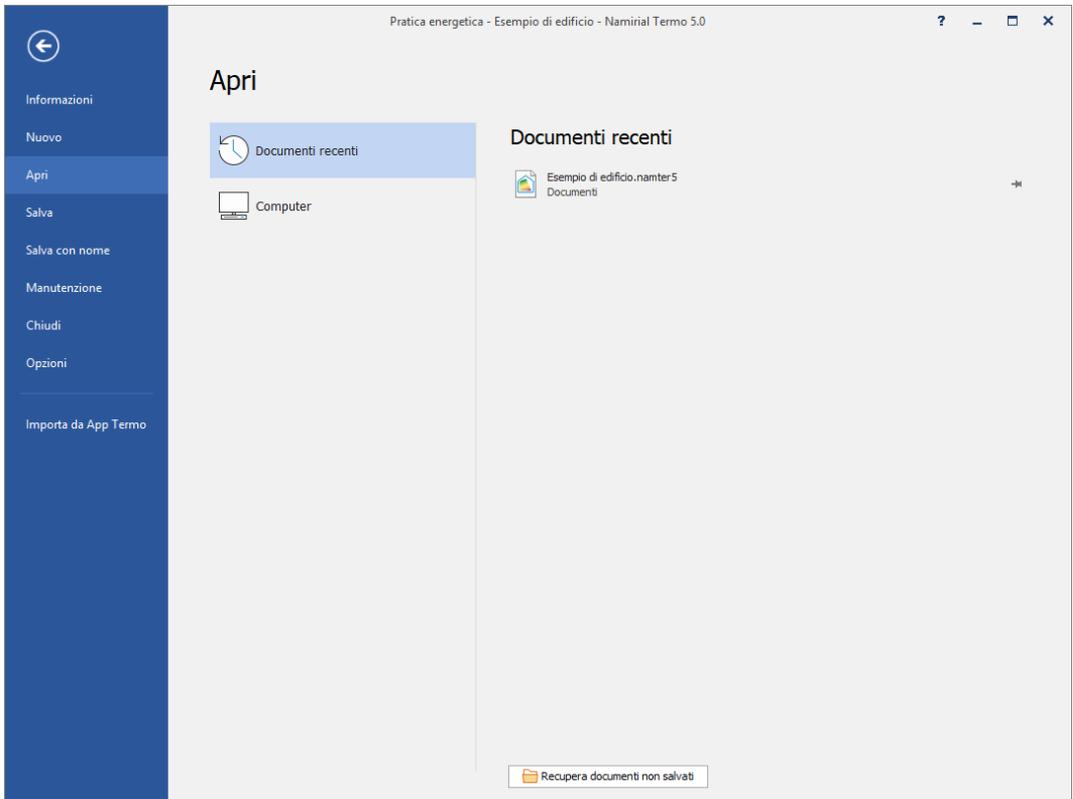


Figura 3.1 – Finestra apertura documenti recenti

In alternativa è possibile accedere all'interno delle cartelle della propria macchina per selezionare la posizione in cui si trova il progetto da aprire. A tal fine è necessario premere su *Computer* e quindi sul pulsante *Sfoglia* presente sulla colonna destra.

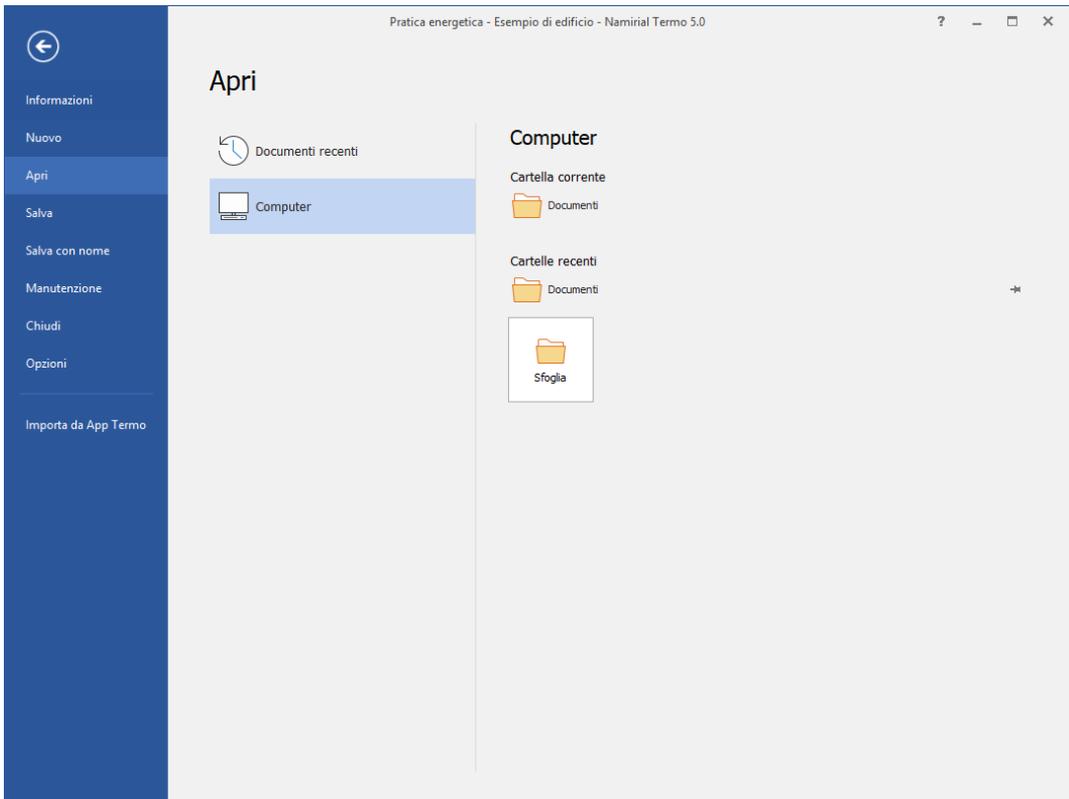


Figura 3.2 – Finestra di apertura documenti all'interno del Computer

Salva

Salva

Salva con nome

I comandi **Salva** e **Salva con nome** consentono di salvare le modifiche apportate al progetto. Se il progetto viene salvato per la prima volta, oppure se viene scelto **Salva con nome** il programma richiede il nome da assegnare al file e il percorso di salvataggio. Viceversa, il comando **Salva** memorizza le modifiche apportate al progetto esistente senza richiedere un nuovo nome da assegnare. La barra di accesso rapido, presente in alto a destra (Figura 3.3) comprende icone che consentono di richiamare rapidamente alcune funzioni di uso comune. In ordine si ha: il menu contestuale della finestra principale del programma (contenente i comandi Ripristina, Riduci a icona, ecc.), i comandi “Apri” e “Salva”, descritte precedentemente, e quindi i comandi “Conferma

modifiche” e “Annulla modifiche” (descritti nel paragrafo 4.1); l’ultima icona permette di visualizzare o meno la barra di accesso rapido.



Figura 3.3 – Barra di accesso rapido

Manutenzione

Manutenzione

Il menu **Manutenzione** permette di accedere ad alcune importanti funzioni relative alla gestione dei documenti.

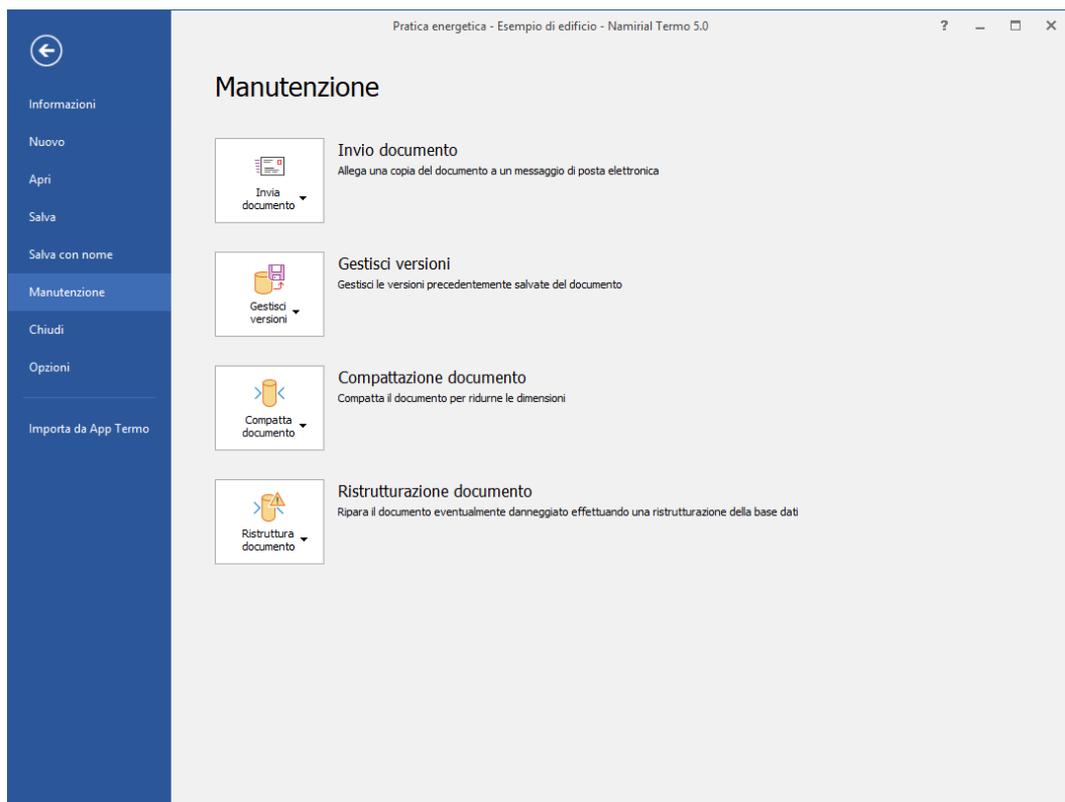


Figura 3.4 - Manutenzione documenti

Di seguito la descrizione dei comandi presenti:



Consente di inviare il documento corrente, oppure un altro documento da selezionare, via email al servizio di assistenza, oppure a scelta ad un qualsiasi altro indirizzo di posta elettronica



Permette di ripristinare dei salvataggi precedenti del documento corrente oppure di un altro documento da selezionare.



Consente di ridurre le dimensioni occupate dal file di progetto in modo ottimizzarne l'utilizzo.



La ristrutturazione consente di riparare documenti eventualmente danneggiati, ripristinandone la struttura dati. Il comando, inoltre, esegue anche la compressione del progetto riducendone le dimensioni occupate nel disco.

Chiudi

Chiudi

Il comando **Chiudi** permette di chiudere il progetto corrente e porsi in modalità base. In questa modalità nessun documento risulta aperto.

Opzioni

Opzioni

Il comando **Opzioni** richiama una finestra, in cui troviamo diverse sezioni:

Generale

Nelle opzioni generali è possibile personalizzare l'interfaccia del programma, la stampa del documento (inserendo una riga a piè di pagina) e scegliere se aprire i documenti usando una sola finestra o finestre diverse.

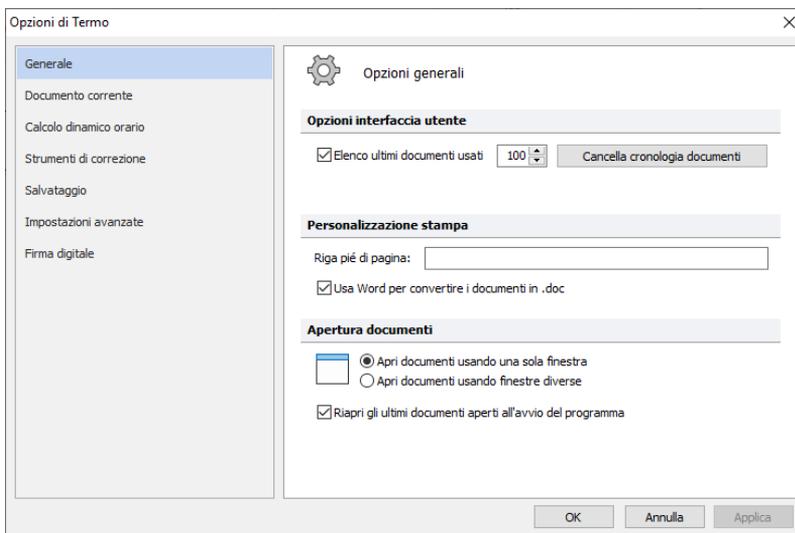


Figura 3.5 - Opzioni generali

È possibile scegliere, inoltre, se all'avvio del programma si desidera riaprire l'ultimo progetto su cui sia stava lavorando prima della chiusura.

Documento corrente

In questa sezione (che viene mostrata solo quando si ha un progetto aperto) sono disponibili alcune opzioni utili per il calcolo e/o per le verifiche inerenti il progetto in essere.

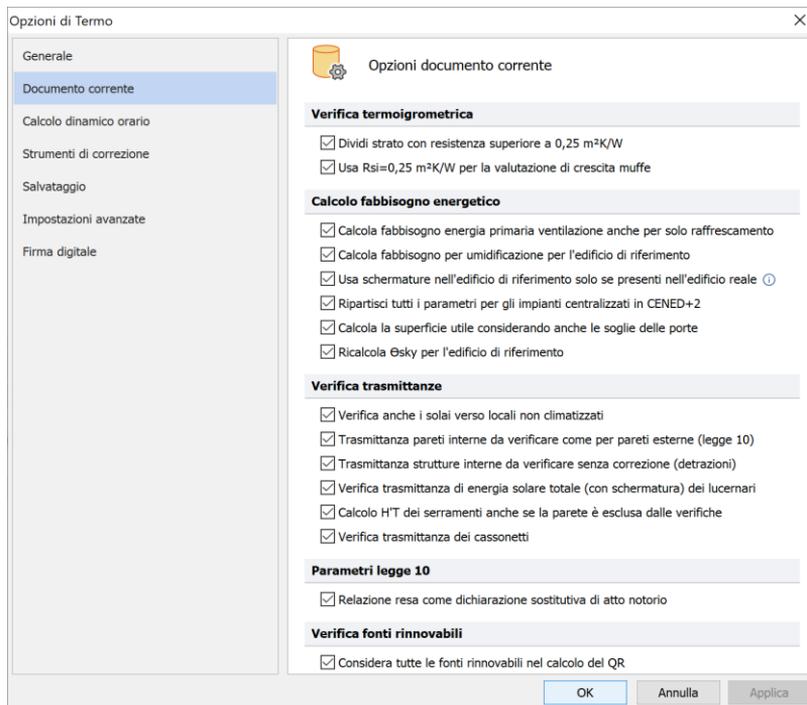


Figura 3.6 – Documento corrente

Si ha, dunque, la possibilità di suddividere automaticamente gli strati ad elevata resistenza per ottimizzare la verifica termoigrometrica (nel dettaglio, gli strati fisici con resistenza superiore a $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$ vengono suddivisi in tanti strati fittizi, secondo quanto consigliato dalla UNI EN 13788).

Sempre relativamente alla verifica termoigrometrica, è possibile scegliere di porre la resistenza superficiale interna delle strutture a un valore pari a $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$ al fine di verificare l'eventuale crescita di muffe.

Infine, è possibile scegliere varie opzioni relative al calcolo dei fabbisogni o inerenti all'esecuzione delle verifiche di legge, come ad esempio il caso dei solai verso gli ambienti non climatizzati.

Questa finestra può anche mostrare delle opzioni in più se previste o funzionali a specifiche norme regionali.

In ogni caso, per essere in linea con le vigenti disposizioni normative occorre che tutte queste caselle siano spuntate.

Calcolo dinamico orario

Questa finestra permette di impostare diverse opzioni inerenti il calcolo dinamico orario.

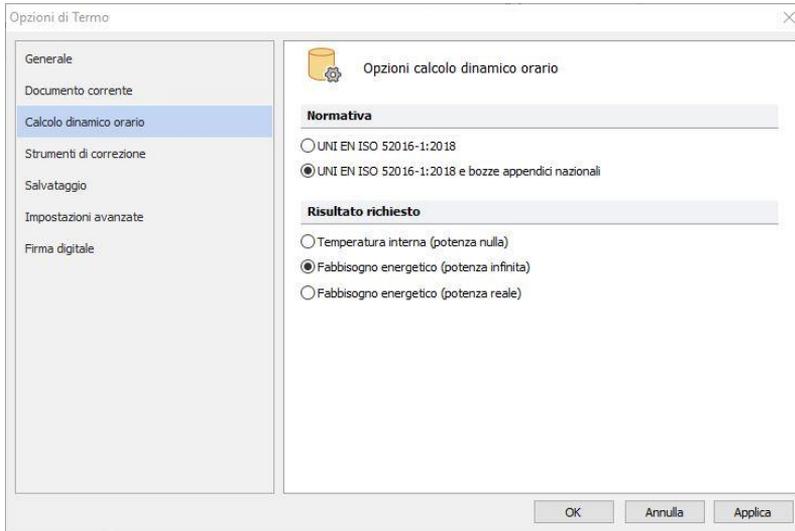


Figura 3.7 – Calcolo dinamico orario

Ad esempio è possibile selezionare la normativa da applicare (la versione Europea generale oppure quella con la bozza delle Appendici Nazionali) e scegliere quali risultati analizzare. In questo caso si potrà esaminare l'andamento della temperatura interna degli ambienti con potenza nulla (ovvero con l'ipotesi di assenza di impianto), oppure analizzare i fabbisogni energetici con potenza infinita (ovvero ipotizzando un impianto in grado di adattarsi sempre e comunque alle necessità) e con potenza reale (ovvero considerando la potenza effettivamente presente nell'impianto).

Strumenti di correzione

Nella sezione "**Opzioni di Correzione automatica**" sono presenti le opzioni che consentono di controllare gli eventuali errori di ortografia durante la digitazione (sottolineando in rosso le parole errate e comunque non presenti nel dizionario) e anche di correggerli automaticamente. Anche se entrambe queste opzioni sono disabilitate, il pulsante del controllo ortografico manuale rimane comunque attivo e funzionante.

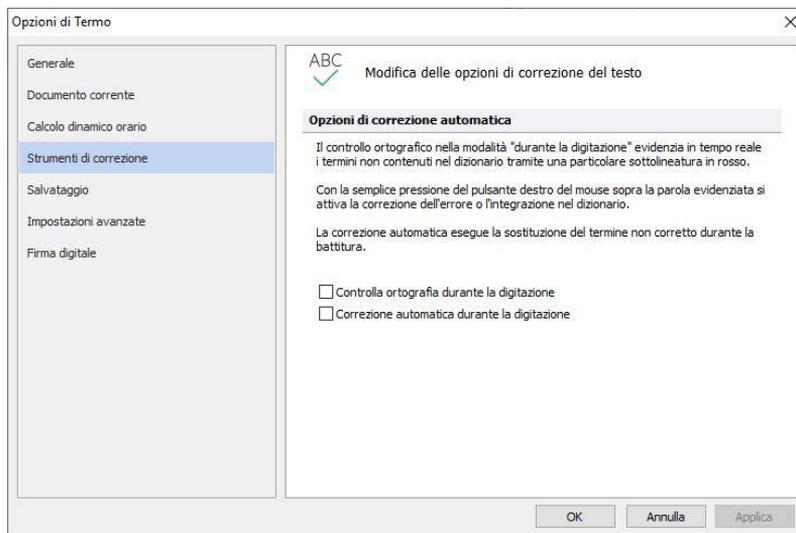


Figura 3.8 - Strumenti di correzione

Salvataggio

Ulteriore funzione disponibile nella finestra Opzioni è relativa all'attivazione di eventuali copie di emergenza, che vengono generate automaticamente dal programma. E' possibile anche impostare che venga richiesta la conferma delle modifiche durante la compilazione del documento.

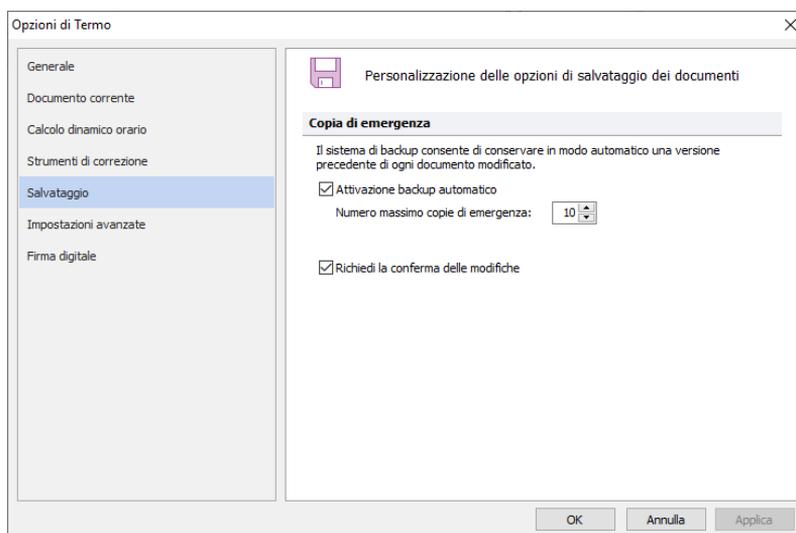


Figura 3.9 - Opzioni di salvataggio

Impostazioni avanzate

La sezione “Impostazioni avanzate” riguarda l’invio dei documenti per e-mail e altre opzioni particolari. Relativamente all’invio email, le impostazioni possono essere anche personalizzate, definendo il nome e l’indirizzo del mittente, il server per l’invio della posta e la porta del server

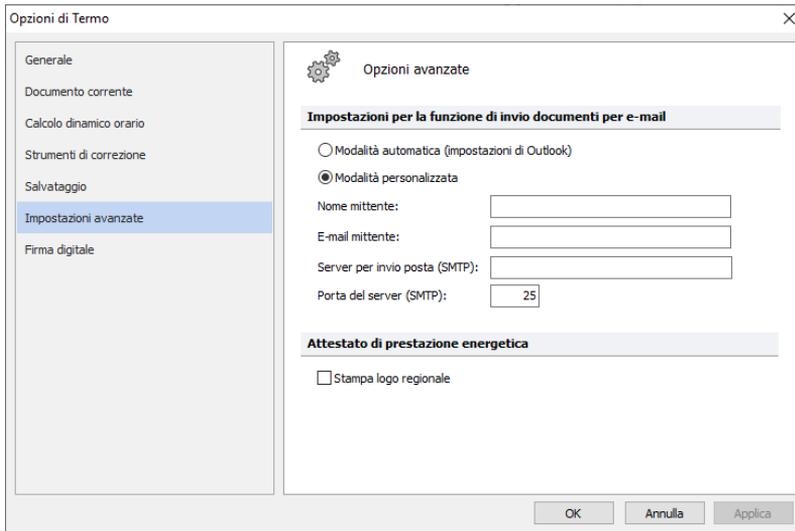


Figura 3.10 - Impostazioni avanzate

Infine, l’ultima opzione consente di scegliere se aggiungere il logo regionale nella stampa degli attestati di prestazione energetica.



Attenzione !

I loghi regionali sono protetti da copyright e i diritti appartengono alle rispettive regioni. L’uso degli stessi, quindi, è sotto la propria responsabilità ed è consentito solo sulla base delle modalità previste dai proprietari.

Firma digitale

L’ultima sezione “Firma digitale” consente di impostare le opzioni inerente la firma digitale dei documenti prodotti.

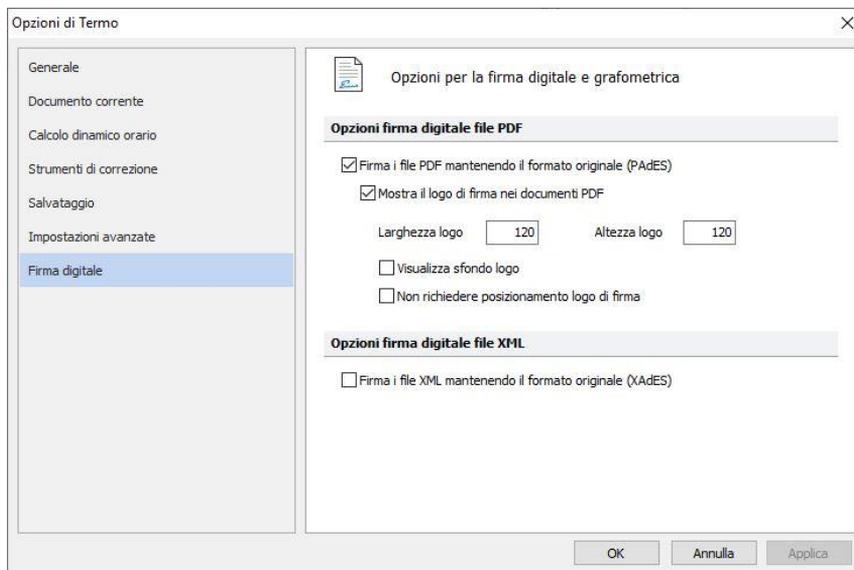


Figura 3.11 – Impostazioni di firma digitale

Importa da App Termo

Importa da App Termo

Il comando consente di caricare un sopralluogo realizzato con l'APP Termo, sia in versione Android che IOS. Una volta creato il sopralluogo occorre esportarlo dall'APP in formato file e quindi caricarlo in Termo tramite questo comando. Premendo su **Importa da App Termo** si aprirà una finestra di esplora risorse tramite cui selezionare il sopralluogo desiderato.

4. HOME

Il tab HOME è suddiviso in tre sezioni: la sezione di **Modifica**, la sezione delle **Operazione** e il **Selettore**.

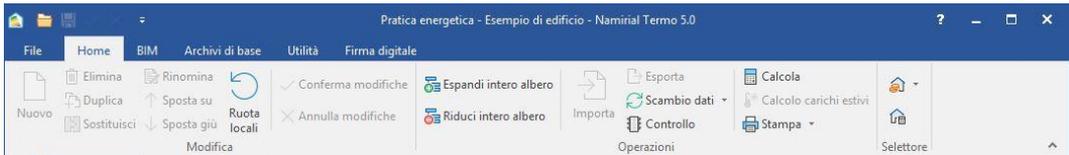


Figura 4.1 – Tab HOME

4.1 Sezione Modifica



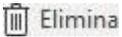
Figura 4.2 – Gruppo Modifica

Nuovo



Nuovo Premendo sul comando **Nuovo** il programma crea un nuovo elemento nella voce selezionata nell'albero o nell'archivio che si sta consultando.

Elimina



Il comando **Elimina** consente di eliminare la voce selezionata.

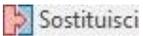
Nel caso degli archivi, si può scegliere anche di eliminare tutte le voci inserite nell'archivio utente; per farlo, è sufficiente selezionare il ramo principale e premere sul comando.

Duplica



Il comando **Duplica**, quando attivo, consente di creare una copia dell'elemento selezionato, avente lo stesso nome seguito da un numero progressivo racchiuso tra parentesi quadre.

Sostituisci



Il comando **Sostituisci**, attivo in modalità tabellare, consente di sostituire un elemento quale ad esempio una parete, un serramento, ecc. con un altro elemento importato dall'archivio o dal documento corrente.

Rinomina

 **Rinomina** Il comando **Rinomina** consente di rinominare il nome assegnato ad un elemento. Premendo sul comando viene visualizzata la maschera in cui bisogna indicare il nuovo nome da attribuire all'elemento.

Sposta su/giù

 Sposta su

 Sposta giù

I comandi **Sposta su/Sposta giù** consentono di spostare nell'albero la voce selezionata, rispettivamente di una riga su e di una riga giù.

Ruota locali



Ruota

locali Il comando, accessibile solo usando la modalità tabellare, consente di effettuare la rotazione dei locali. Le pareti, infatti, prevedono un'esposizione identificabile con un punto cardinale (N, E, S, O). Se per qualunque motivo (ad esempio palazzine simmetriche) fosse necessario effettuare una rotazione oppure un ribaltamento rispetto ad un asse di un locale è sufficiente premere il pulsante, selezionare i locali da ruotare/ribaltare e scegliere il tipo di rotazione/ribaltamento da effettuare.

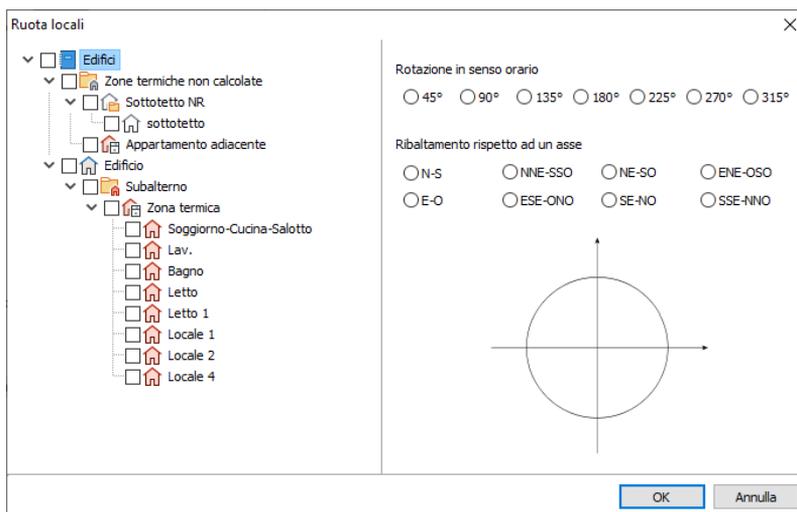


Figura 4.3 - Rotazione locali

NOTA: I singoli pulsanti si abiliteranno o meno in funzione della effettiva possibilità di eseguire il comando nel nodo selezionato all'interno della struttura ad albero.

Conferma/Annulla modifiche



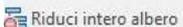
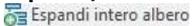
I comandi di conferma e di annullamento delle modifiche (**Conferma modifiche/Annulla modifiche**) si abilitano non appena si definiscono i dettagli relativi al nuovo elemento inserito nel progetto o in archivio o se si effettuano modifiche su un elemento già presente. Questi comandi consentono, dunque, di confermare e annullare, rispettivamente, le modifiche apportate all'elemento.

4.2 Sezione Operazioni



Figura 4.4 - Gruppo Operazioni

Espandi/Riduci intero albero



I comandi servono, rispettivamente, per espandere o ridurre l'albero di progetto. Espandendo l'albero si visualizzeranno contemporaneamente tutti i nodi che lo costituiscono.

Importa/Esporta



Il comando **Importa** consente di importare un elemento dell'archivio all'interno del nodo selezionato. Il comando **Esporta**, invece, permette di fare l'opposto, ovvero esportare l'elemento selezionato all'interno dell'archivio utente.

Scambio dati



Questo comando abilita le funzione di condivisione/esportazione dati da Termo verso gli altri software della suite Namirial, quali MEP Clima Impianti, Termo energia, Certificazione Ambientale. Il comando è descritto nel capitolo 15 - Scambio dati.

Controllo



Il pulsante **Controllo** è uno strumento molto potente che segnala tutte le anomalie progettuali presenti nel documento corrente. Cliccando su **Controllo** il programma avvia una maschera dove sono elencati gli errori di input o i dati mancanti nel progetto. Se le segnalazioni

elencate non consentono uno svolgimento ottimale del calcolo, il semaforo diventa rosso, come mostrato nell'immagine sottostante. Il calcolo non può essere eseguito.

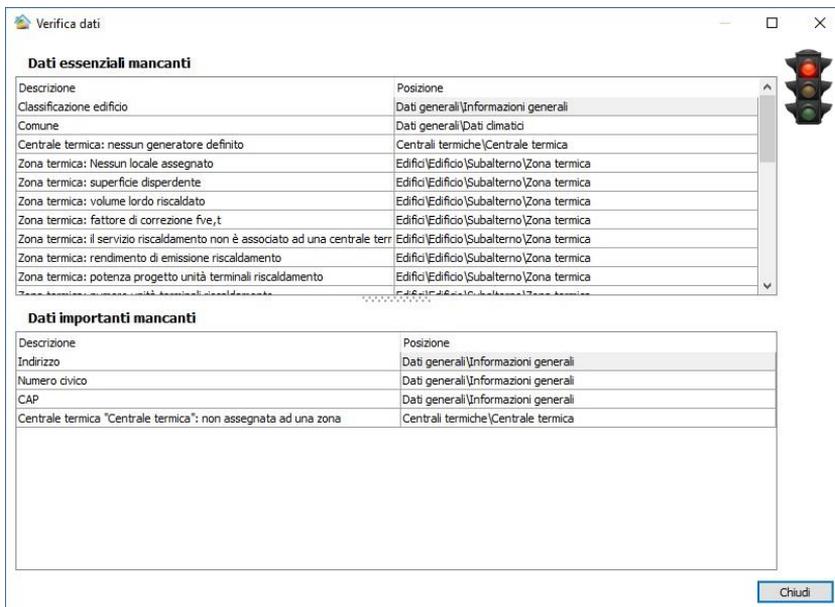


Figura 4.5 - Controllo automatico progetto

Possono anche esserci segnalazioni non vincolanti per il calcolo. In questo caso le anomalie vengono elencate nella sezione **Dati importanti mancanti** e il semaforo diventa giallo. In questo caso, tuttavia, il calcolo può essere eseguito correttamente.



Attenzione !

È importante osservare che il doppio click sulle voci elencate determina il posizionamento automatico del focus nel punto esatto dove è localizzata l'anomalia, facilitando e velocizzando la risoluzione dei problemi.

Calcola



Calcola Questo pulsante avvia il calcolo dei fabbisogni energetici dell'edificio in esame.

Calcola



Calcolo dinamico Con questo comando è possibile avviare il calcolo dinamico orario secondo la UNI EN ISO 52016-1:2018.

Calcola carichi estivi



Calcolo carichi estivi Il comando consente di avviare il calcolo dei carichi estivi.

Stampa



Stampa Premendo su questo pulsante è possibile procedere con la stampa dei documenti desiderati. In base all'impostazione del progetto, si aprirà un menu che consentirà di scegliere la tipologia di documento da realizzare. La stampa è descritta in modo più dettagliato nel paragrafo 5.1.22.

4.3 Sezione Selettore

Questa sezione consente di accedere alle altre due modalità di calcolo presenti.



La prima modalità è **Interventi migliorativi**, all'interno della quale è possibile valutare gli scenari di intervento e le prestazioni ottenibili in seguito a uno o più interventi di efficientamento energetico



La seconda modalità è **Contabilizzazione**. Questa consente di ripartire le spese per la climatizzazione invernale e i consumi di acs e di dimensionare le valvole di termoregolazione.

Per attivare una delle due modalità è sufficiente premere sul pulsante.

Per tornare alla modalità principale da una delle modalità secondarie è sufficiente premere nuovamente sullo stesso pulsante.

5. Modalità Legge 10

5.1 Introduzione e struttura ad albero

La modalità “Legge10” consente di effettuare il calcolo delle prestazioni energetiche dell’edificio, verificare i parametri di calcolo con i corrispondenti valori limite (a seconda del tipo di intervento e della classificazione dell’edificio), stampare la Relazione tecnica, l’attestato di qualificazione energetica e, se il relativo modulo è attivo, stampare l’attestato di prestazione energetica.

Per avviare la modalità “Legge10” è possibile creare un nuovo documento oppure abilitarne le verifiche in un documento esistente. A tal fine è sufficiente selezionare il nodo **Dati generali** e quindi **Informazioni generali** e successivamente selezionare la voce “Legge10” presente nel campo **Tipo di verifica**.

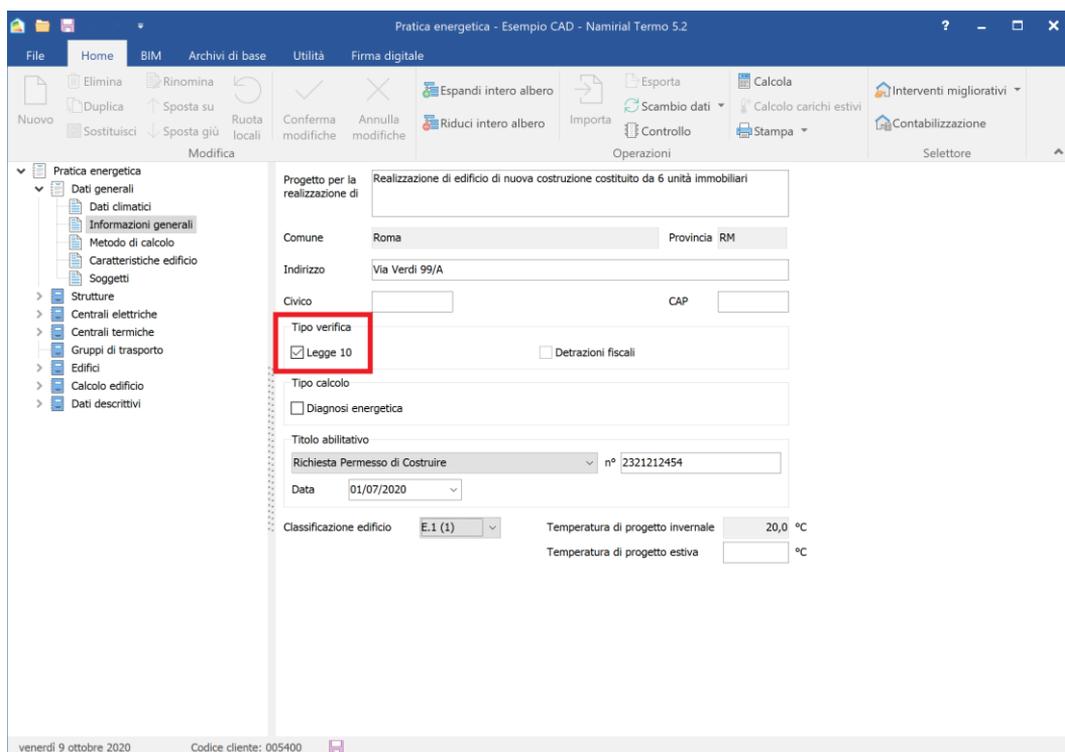


Figura 5.1 - Abilitazione verifiche Legge10

La modalità “Legge 10” presenta sulla sinistra l’albero dell’Edificio che è suddiviso nei seguenti nodi:

- Dati generali
- Strutture
- Centrali elettriche
- Centrali termiche
- Gruppi di trasporto
- Edifici
- Calcolo edificio
- Dati descrittivi

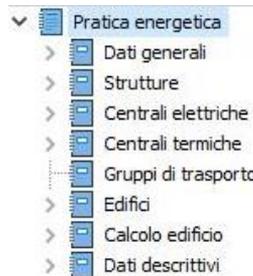


Figura 5.2 - Struttura ad albero dell'Edificio

5.1.1 Dati generali dell'edificio

I dati generali dell'edificio consistono in:

- **Informazioni generali**, comprendono i dati identificativi dell'opera.
In questa sezione occorre inserire alcuni dati preliminari, come la descrizione dell'intervento ("Progetto per la realizzazione di"), l'ubicazione e i relativi dati all'indirizzo, numero civico e CAP, quindi il numero dell'eventuale permesso a costruire o DIA e data di rilascio (questi ultimi dati possono non essere noti in fase di progetto; è possibile, quindi, lasciarli temporaneamente in bianco, in quanto non influenzano né il calcolo né le verifiche, ma sono solo finalizzati a completare la relazione tecnica).
È indispensabile, infine, specificare la classificazione dell'edificio sulla base delle tabelle di legge (Figura 5.3) e quindi la temperatura interna di progetto; il dato qui specificato, tuttavia, rappresenta solo la classificazione prevalente dell'edificio. Termo, infatti, consente di specificare, se necessario, anche classificazioni differenti per le varie parti dell'edificio che presentano destinazioni d'uso diverse.

E. 1 (1)	Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
E. 1 (1) bis	Edificio adibito a collegio, convento, casa di pena, caserma
E. 1 (2)	Edificio adibito a residenza con occupazione saltuaria
E. 1 (3)	Edificio adibito ad albergo, pensione ed attività similari
E. 2	Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
E. 3	Edificio adibito ad ospedale, clinica o casa di cura ed assimilabili
E. 4 (1)	Edificio adibito ad attività ricreative (cinema, teatri, sale riunioni per congressi)
E. 4 (2)	Edificio adibito ad attività ricreative (mostre, musei, biblioteche, luoghi di culto)
E. 4 (3)	Edificio adibito ad attività ricreative (bar, ristoranti, sale da ballo)
E. 5	Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili
E. 6 (1)	Edificio adibito a piscina, sauna e assimilabili
E. 6 (2)	Edificio adibito a palestra ed assimilabile
E. 6 (3)	Edificio adibito a servizio di supporto alle attività sportive
E. 7	Edificio adibito ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
E. 8	Edificio adibito ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili

Figura 5.3 – Classificazione edificio.

Nel campo “Tipo verifica”, infine, è possibile abilitare o disabilitare la modalità *Legge10*, come visto in precedenza e la modalità *Detrazioni fiscali 65%*. Deselezionando le caselle, non sarà più possibile effettuare le verifiche di legge e la stampa delle relazioni tecniche. Sarà abilitata, quindi, solo la procedura di certificazione energetica.

Nel campo “Tipo calcolo”, invece, è possibile abilitare o disabilitare la modalità *Diagnosi energetica*, per il calcolo dei fabbisogno in condizioni di utilizzo reali.

- **Dati climatici.** Qui è possibile selezionare il comune di riferimento per il calcolo e visualizzarne le proprietà. La maschera (Figura 5.4) è costituita da due schede: la scheda *Dati località*, dove selezionare appunto il comune, e la scheda *Dati mensili*, nella quale vengono riportati i dati relativi alla *temperatura esterna media mensile*, *l’irradianza giornaliera media mensile sul piano orizzontale* e la *pressione parziale di vapore esterna*, come mostrato in Figura 5.5.

Pratica energetica - Esempio di edificio - CAD - Namirial Termo 5.0

File Home BIM Archivi di base Utilità Firma digitale

Elimina Rinomina Sposta su Ruota locali Spostati Spostati

Modifica

Operazioni

Selettore

Pratica energetica

Dati generali

Informazioni generali

Dati climatici

Metodo di calcolo

Caratteristiche edificio

Soggetti

Strutture

Centrali elettriche

Centrali termiche

Gruppi di trasporto

Edifici

Calcolo edificio

Dati descrittivi

Dati località

Dati mensili

Comune: Modica

Provincia: RG Codice ISTAT: 088006 Codice catastale: F258

Regione: Sicilia

Altitudine: 296 m Latitudine: 36°50'49".20 Longitudine: 14°46'29".28

Gradi giorno: 1.117 °C Zona climatica: C

Zona di vento: 2 Direzione prevalente: 0

Temperatura esterna di progetto

Invernale: 1,2 °C Invernale: 65,0 %

Estiva: 35,3 °C Estiva: 0,0 %

Umidità relativa esterna

Usa umidità relativa esterna massima per calcolo carichi estivi

Zona geografica: Sicilia

Province di riferimento: Ragusa Siracusa

Primo mese di calcolo estivo: Giugno Ultimo mese di calcolo estivo: Settembre

Tipo variazioni calore: Regolari Giorni di riscaldamento: 137

Coefficiente di schermatura dal vento

Sito mediamente esposto (periferia) Conduttività terreno: 2,0 W/mK

Irradiazione sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 295,1 W/m²

mercoledì 29 gennaio 2020 Codice cliente: 017335

Figura 5.4 - Dati climatici della località.

Dati località		Dati mensili												
Temperatura esterna media mensile [°C]														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic		
	9,8	10,4	12,4	15,3	19,7	24,8	27,8	27,6	24,4	19,6	15,5	11,3		
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]														
	Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
	Diretta	5,6	7,5	11,6	15,0	18,4	19,1	19,8	18,8	14,8	11,1	7,6	4,4	
	Diffusa	3,4	4,4	5,5	6,5	7,0	7,4	6,9	6,0	5,2	4,1	3,3	3,2	
		9,0	11,9	17,1	21,5	25,4	26,5	26,7	24,8	20,0	15,2	10,9	7,6	
Pressione parziale di vapore esterna [Pa]														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic		
	948	979	1.042	1.259	1.596	2.175	2.341	2.323	2.196	1.676	1.361	1.049		

Figura 5.5 – Valori medi mensili esterni

Nel caso in cui sia stata abilitata la modalità *Diagnosi energetica*, verrà visualizzata una terza scheda: *Dati mensili diagnosi*. Questa scheda è molto simile ai *Dati mensili* con la fondamentale differenza che tutti i valori risultano personalizzabili. In tal modo risulta possibile definire a

piacimento le temperature esterne medie mensili, l'irradiazione giornaliera media mensile e la pressione parziale di vapore.

Dati località												Dati mensili												Dati mensili diagnosi												
Temperatura esterna media mensile [°C]																																				
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
9,8	10,4	12,4	15,3	19,7	24,8	27,8	27,6	24,4	19,6	15,5	11,3	9,8	10,4	12,4	15,3	19,7	24,8	27,8	27,6	24,4	19,6	15,5	11,3	9,8	10,4	12,4	15,3	19,7	24,8	27,8	27,6	24,4	19,6	15,5	11,3	
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m ²]																																				
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Diretta	5,6	7,5	11,6	15,0	18,4	19,1	19,8	18,8	14,8	11,1	7,6	4,4	5,6	7,5	11,6	15,0	18,4	19,1	19,8	18,8	14,8	11,1	7,6	4,4	5,6	7,5	11,6	15,0	18,4	19,1	19,8	18,8	14,8	11,1	7,6	4,4
Diffusa	3,4	4,4	5,5	6,5	7,0	7,4	6,9	6,0	5,2	4,1	3,3	3,2	3,4	4,4	5,5	6,5	7,0	7,4	6,9	6,0	5,2	4,1	3,3	3,2	3,4	4,4	5,5	6,5	7,0	7,4	6,9	6,0	5,2	4,1	3,3	3,2
	9,0	11,9	17,1	21,5	25,4	26,5	26,7	24,8	20,0	15,2	10,9	7,6	9,0	11,9	17,1	21,5	25,4	26,5	26,7	24,8	20,0	15,2	10,9	7,6	9,0	11,9	17,1	21,5	25,4	26,5	26,7	24,8	20,0	15,2	10,9	7,6
Pressione parziale di vapore esterna [Pa]																																				
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
948	979	1.042	1.259	1.596	2.175	2.341	2.323	2.196	1.676	1.361	1.049	948	979	1.042	1.259	1.596	2.175	2.341	2.323	2.196	1.676	1.361	1.049	948	979	1.042	1.259	1.596	2.175	2.341	2.323	2.196	1.676	1.361	1.049	

Definisci stagione di calcolo

Figura 5.6 – Valori medi mensili diagnosi

I dati qui riportati saranno usati solo per il calcolo di diagnosi e, volendo, è possibile richiamare i dati di default premendo sui pulsanti  presenti lateralmente, in corrispondenza di ogni grandezza. Nella stessa scheda, è possibile definire una stagione di calcolo personalizzata inserendo il check nella casella Definisci stagione di calcolo. Sarà possibile, quindi, inserire sia i dati relativi alla stagione di riscaldamento che di raffrescamento.

Definisci stagione di calcolo

Dati stagione di calcolo

Giorno iniziale stagione riscaldamento	<input type="text" value="15"/>	Mese iniziale stagione riscaldamento	Novembre 
Giorno finale stagione riscaldamento	<input type="text" value="31"/>	Mese finale stagione riscaldamento	Marzo 
<input checked="" type="checkbox"/> Periodo estivo			
Giorno iniziale stagione raffrescamento	<input type="text" value="15"/>	Mese iniziale stagione raffrescamento	Giugno 
Giorno finale stagione raffrescamento	<input type="text" value="30"/>	Mese finale stagione raffrescamento	Agosto 

Figura 5.7 – Definizione stagione di calcolo per diagnosi energetica

Ritornando nella scheda *Dati località*, mediante il pulsante  è possibile accedere all'archivio dei comuni per scegliere quello desiderato.

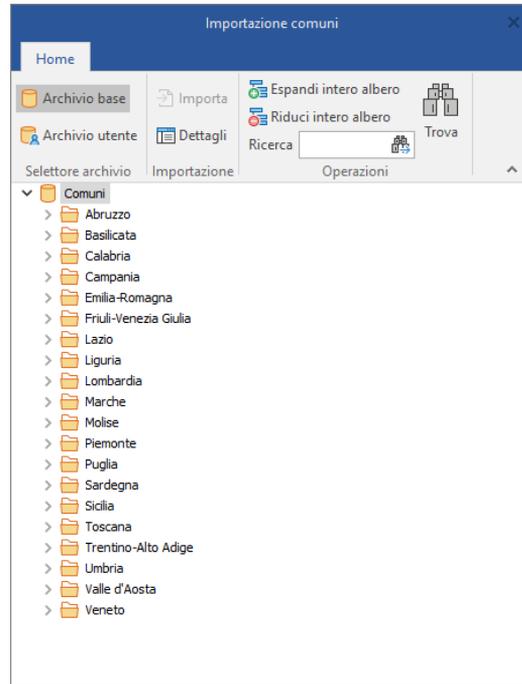


Figura 5.8 – Archivio dei comuni

I comuni sono organizzati per regione. Sfruttando la casella di ricerca  è possibile selezionare velocemente il comune desiderato.

Il comando *Sblocca dati relativi al comune*  consente la personalizzazione di alcuni dei dati climatici relativi al comune scelto, altrimenti definiti in base ai valori normativi.

Se è stato abilitato anche il calcolo dei carichi estivi, infine, risulteranno editabili i campi relativi all'intervallo di tempo entro cui eseguire il calcolo (è sufficiente scegliere il primo e l'ultimo mese dell'intervallo) e la tipologia di variazioni del calore, la cui scelta dipende dal tipo di alloggio e dalla destinazione d'uso. La seguente tabella riassume alcuni casi di esempio:

Variazione del carico in funzione del tempo	Tipo di immobile
Variazioni brusche	Zona periferica uffici, eccetto orientamento Nord.
Variazioni regolari	Zone interne, uffici, magazzini, officine, fabbriche.
Variazioni continue	Case, appartamenti, alberghi, ospedali.

- **Metodo di calcolo**, consente di specificare le modalità di esecuzione e i parametri di calcolo. Il campo **data di applicazione** permette di impostare la data alla quale riferire le verifiche dei parametri di calcolo (tipicamente essa coincide con la data della richiesta del permesso di costruire o della DIA), individuando la norma in vigore alla data selezionata. Con l'attuale versione di Termo è possibile eseguire calcoli e verifiche a partire dalla data del 29/06/2016. Per date antecedenti occorre usare le precedenti versioni di Termo. Successivamente occorre specificare la normativa che Termo dovrà utilizzare per eseguire il calcolo ed effettuare le verifiche. Le scelte possibili sono:
 - Nazionale (che utilizza le norme UNI/TS 11300 ed è valido per tutta Italia tranne nelle regioni in cui esistono regolamenti specifici);
 - Regione Lombardia (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e le delibere regionali per le verifiche);
 - Regione Emilia Romagna (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e le delibere regionali per le verifiche);
 - Regione Piemonte (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e le delibere regionali per le verifiche).
 - Regione Liguria (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno e i regolamenti regionali per le verifiche).
 - Provincia di Trento (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e le delibere provinciali per le verifiche).
 - Comune di Roma (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e la delibera comunale per le verifiche).
 - Regione Veneto (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e il Decreto Requisiti minimi per le verifiche).
 - Regione Valle d'Aosta (che utilizza le norme UNI/TS 11300 per il calcolo del fabbisogno di energia e il Decreto Requisiti minimi per le verifiche).

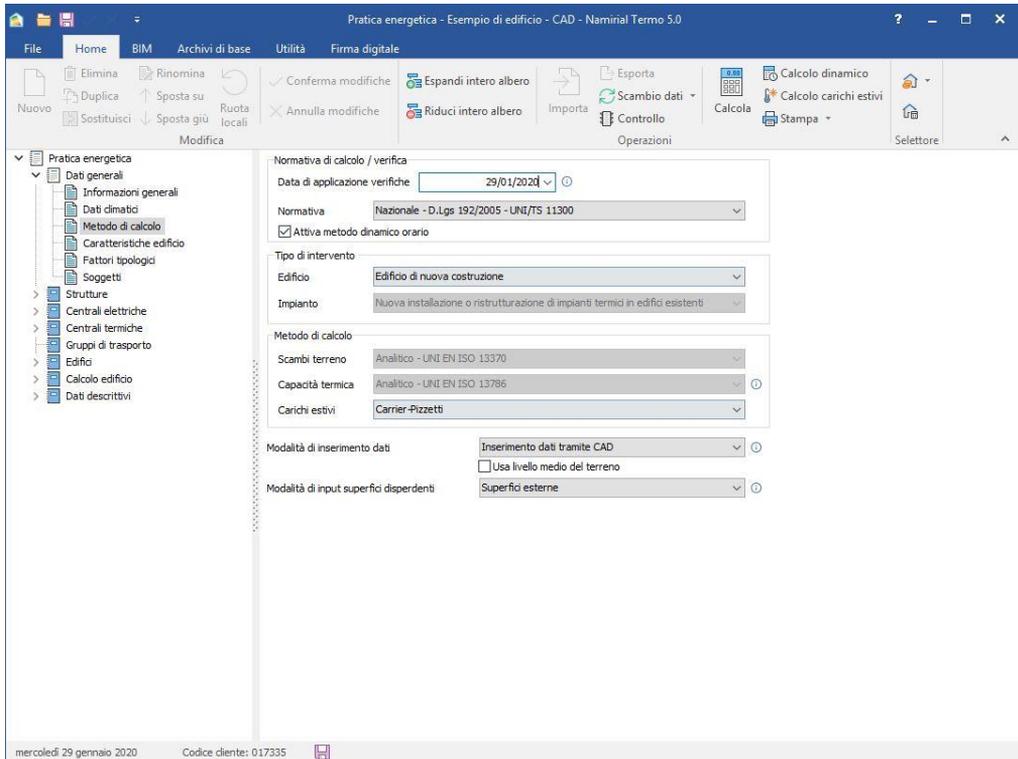


Figura 5.9 - Metodo di calcolo.

Abilitando la casella **Attiva metodo dinamico orario** sarà possibile avviare il calcolo dinamico orario parallelamente all'usuale calcolo in regime stazionario.

Nella sezione **Tipo di intervento** occorre specificare le tipologie di intervento da eseguire rispettivamente sull'involucro e sull'impianto (ovvero se l'edificio è di nuova costruzione, se si tratta di una ristrutturazione di I o II livello, di un intervento sul solo impianto termico, ecc...) in modo che Termo possa automaticamente individuare le verifiche previste dalla normativa per la casistica inserita.

Per quanto riguarda i successivi parametri di calcolo, è possibile scegliere il metodo analitico o semplificato sia per gli scambi con il terreno che per la capacità termica. Nel caso del calcolo degli scambi con il terreno, scegliendo il metodo analitico, sarà richiesto successivamente di inserire tutti i dati relativi al terreno, secondo la norma UNI EN ISO 13370:2008. Viceversa, scegliendo il semplificato, sarà sufficiente indicare se la parete o il pavimento è a contatto o meno con il terreno e Termo adotterà il relativo fattore correttivo appropriato. Per il calcolo della capacità termica dell'edificio, selezionando il metodo analitico, il calcolo verrà effettuato in base alla stratigrafia di ciascun elemento edilizio. Con il semplificato, invece, il calcolo sarà eseguito in modo forfettario, in base ad alcune informazioni base da inserire nel successivo nodo *Caratteristiche edificio*.

Nel caso in cui l'intervento scelto sia relativo a una nuova costruzione, i metodi di cui sopra saranno entrambi bloccati sulla modalità analitica, secondo quanto prevede la normativa vigente in questo caso.

Per quanto riguarda i carichi estivi è possibile scegliere il metodo Carrier-Pizzetti oppure disabilitare completamente il calcolo selezionando la voce "Nessuno". Quest'ultima è l'impostazione di default alla creazione di un nuovo edificio

Il parametro "Modalità inserimento dati" permette di scegliere se inserire i dati in modalità tabellare (cioè inserendo i dati geometrici numericamente) oppure con un CAD integrato al programma (cioè inserendo i dati geometrici tramite disegno, anche con l'ausilio di sfondi appositamente creati con programmi che producono file vettoriali in formato DXF o DWG o raster in formato JPEG, ecc). La checkbox "Usa livello medio del terreno", se abilitata, permette di assegnare la quota media del terreno nella definizione dei piani che verrà effettuata successivamente, mentre se disabilitata, sarà possibile specificare nel layout la frazione dell'area interrata e la profondità di interramento per ogni parete (Quest'ultima opzione è utile quando si hanno edifici su terreni con superfici inclinate o molto sconnesse).



Attenzione!

Il passaggio dalla modalità tabellare alla modalità CAD provoca la perdita di tutti i dati geometrici delle strutture e dei locali; è possibile, invece, passare dalla modalità CAD a quella tabellare mantenendo tutti i dati.

Il campo 'Modalità input superfici disperdenti' consente, infine, di scegliere quali superfici utilizzare ai fini del calcolo delle dispersioni, se quelle interne oppure quelle esterne, secondo quanto previsto dalla UNI 13789 (Appendice B).

- **Caratteristiche edificio**, sono alcuni dati aggiuntivi che riguardano la relazione tecnica o a completamento del calcolo del fabbisogno.

I dati richiesti sono: se l'edificio è situato in centro storico, se è di proprietà pubblica o ad uso pubblico e, infine, se è predisposto a favorire il collegamento ad una rete di teleriscaldamento. Se in precedenza è stato scelto il metodo semplificato per il calcolo della capacità termica, sarà possibile definire qui i parametri per tale calcolo, quali: il tipo di intonaco delle strutture, il tipo di isolamento, la massa delle pareti esterne, il rivestimento dei pavimenti ed il numero dei piani dell'edificio.

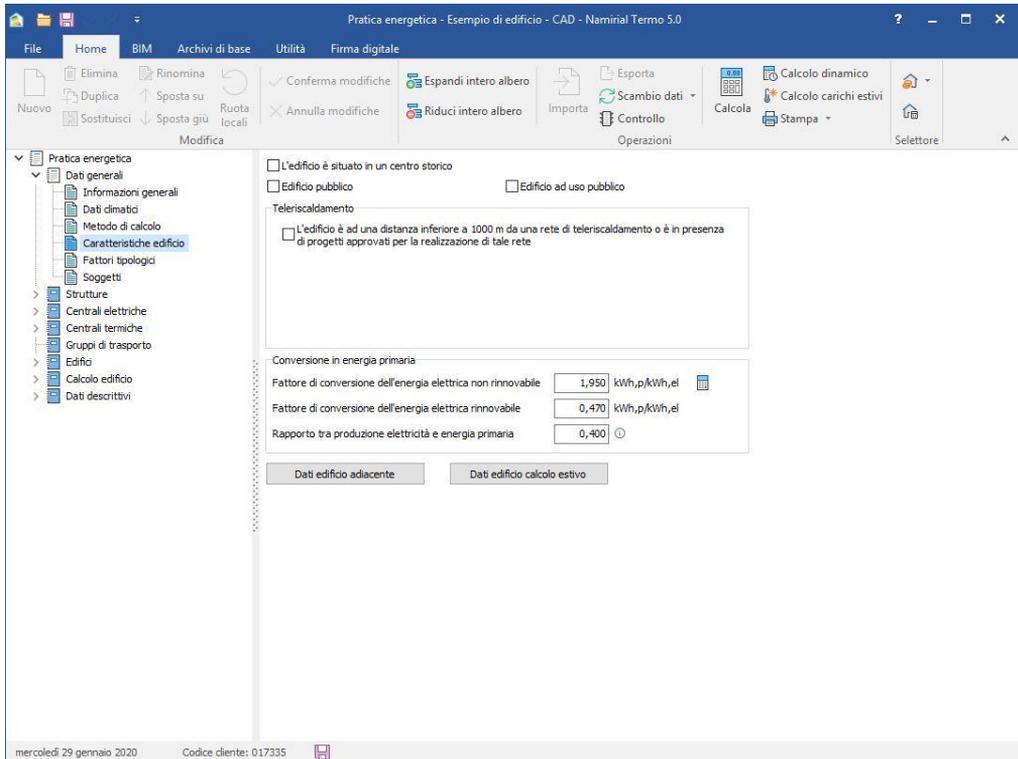


Figura 5.10 - Caratteristiche dell'edificio.

Immediatamente sotto vengono riportati alcuni fattori di conversione che coinvolgono l'energia elettrica e la primaria. Termo, infatti, mette in relazione l'energia elettrica non rinnovabile con l'energia primaria in base ad un fattore di conversione che dipende da un ulteriore parametro, deliberato dall'Autorità dell'energia, espresso in TEP/kWh_{el}. È possibile calcolare tale fattore di conversione premendo sul pulsante . In ogni caso, attualmente, tale valore corrisponde a 0,000168 TEP/kWh_{el} o 0,168 TEP/MWh_{el} ed è già preimpostato in Termo. Analogamente al caso precedente, viene definito il fattore di conversione dell'energia elettrica rinnovabile in energia primaria. Tale fattore è fisso e attualmente pari a 0,470. Infine, è presente il rapporto tra produzione di elettricità e energia primaria, anch'esso preimpostato e al momento definito in base ai consumi Eurostat pari 0,4.

Se è stato attivato il calcolo dei carichi estivi, in questa finestra saranno presenti due pulsanti: "Dati edificio adiacente", che consente di definire eventuali ostruzioni causate da altri edifici specificando parametri quali altezza, distanza, orientamento, ecc., e "Dati edificio calcolo estivo" che consente di selezionare le ore di funzionamento dell'impianto di raffrescamento

- **Fattori tipologici**, visibile solo se viene abilitata la *Diagnosi energetica*, consente di definire piante, sezioni e prospetti, con specifica indicazione dell'orientamento dell'edificio, dell'uso

prevalente dei locali e della presenza di sistemi di protezione solare, e specificare quali di questi dati verranno inseriti nella relazione.

- **Soggetti**, indicare il committente, il progettista dell'impianto e dell'isolamento, il direttore dell'impianto e dell'isolamento.



Attenzione!

I dati e le schermate descritti nel manuale si riferiscono alla modalità di calcolo nazionale. Per normative diverse i dati richiesti e le possibilità di scelta possono essere differenti da quelle descritte, in linea con le disposizioni regionali o provinciali.

5.1.2 Strutture

Nella sezione **Strutture** devono essere inserite tutte le tipologie di strutture che verranno utilizzate nell'edificio; queste si dividono in sei tipi:

- Pareti
- Solai
- Vetrate
- Ponti termici
- Porte
- Finestre

Tutte le tipologie di strutture e i ponti termici possono essere creati ex-novo. A tal fine è sufficiente selezionare la categoria e cliccare sul pulsante  Nuovo.

Dopo aver scelto il tipo, verrà richiesta la descrizione da attribuire alla nuova struttura (Figura 5.11)

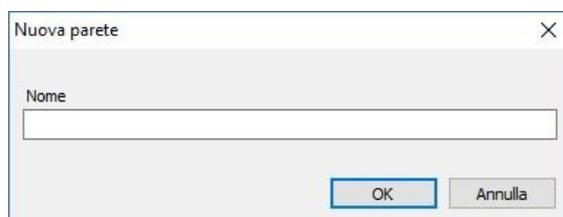


Figura 5.11 – Inserimento descrizione nuovo elemento.

Per l'inserimento dei dati della struttura attenersi alle istruzioni relative riportate nel capitolo 17.2.

Per tutte le tipologie di strutture, escluse le finestre e i ponti termici per i quali è disponibile solo l'archivio utente, è possibile attingere dall'archivio base o dall'archivio utente, selezionando la categoria desiderata e cliccando sul pulsante  presente nella scheda Home. Per eseguire l'importazione dall'archivio base o utente è necessario selezionare l'elemento desiderato e cliccare sul pulsante  presente nella finestra di importazione (Figura 5.12) oppure trascinare (drag & drop) il nodo selezionato nella corrispondente cartella contenuta nella struttura ad albero dell'edificio.

Il pulsante , presente nella finestra di importazione, permette di visualizzare la descrizione dettagliata del nodo selezionato mentre i pulsanti  Ricerca  e  permettono rispettivamente di effettuare la ricerca rapida di un elemento oppure aprire la finestra di ricerca approfondita.

I dati importati nell'edificio sono comunque modificabili o sostituibili in qualsiasi momento senza aver effetto sugli archivi di base; le modifiche rimarranno nella sola scheda dell'edificio in uso.

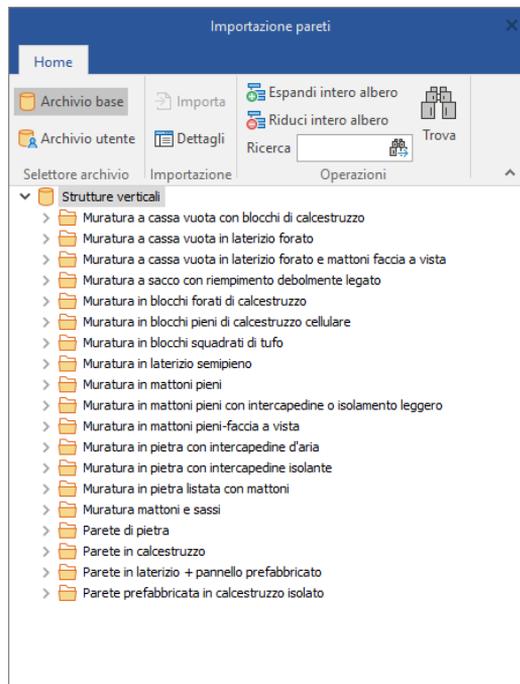


Figura 5.12 – Finestra di importazione.

Entrambe le funzioni di creazione e di importazione possono essere anche richiamate dal menù che compare cliccando con il tasto destro del mouse su una delle categorie (Figura 5.13).

Relativamente ai materiali, alle pareti e ai solai, gli archivi di base contenuti in Termo sono estrapolati dalle norme: *UNI 10355:1994*, *UNI EN ISO 10456:2008*, *UNI 10351:2015*, *UNI/TR 11552:2014 - Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici*

Le strutture inserite possono essere eliminate con l'apposito pulsante  Elimina.

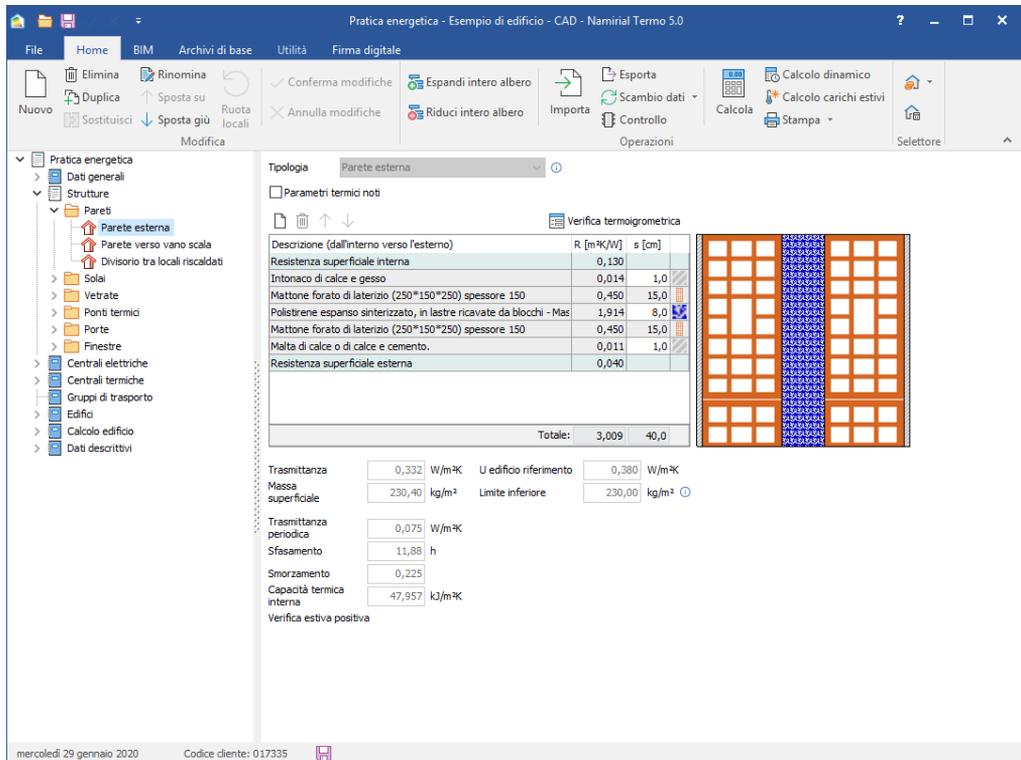


Figura 5.13 - Definizione parete.

Altre operazioni ammesse sulle strutture sono la duplicazione (pulsante  Duplica) e l'esportazione verso gli archivi utente (pulsante  Esporta). Nel caso di duplicazione il programma aggiungerà automaticamente un numero progressivo al nome dell'elemento duplicato, in modo da consentirne la distinzione. Il comportamento sarà analogo, in caso di esportazione verso l'archivio utente, se qui è presente un elemento con lo stesso nome.

Ogni struttura può essere analizzata attraverso il diagramma di Glaser cliccando sul pulsante , per verificare se si presentano fenomeni di condensa interstiziale in una o più interfacce tra i vari strati della struttura oppure fenomeni di condensa superficiale. Se la struttura non è utilizzata in alcun locale dell'edificio, premendo il pulsante, la stessa verrà analizzata utilizzando condizioni climatiche generiche.

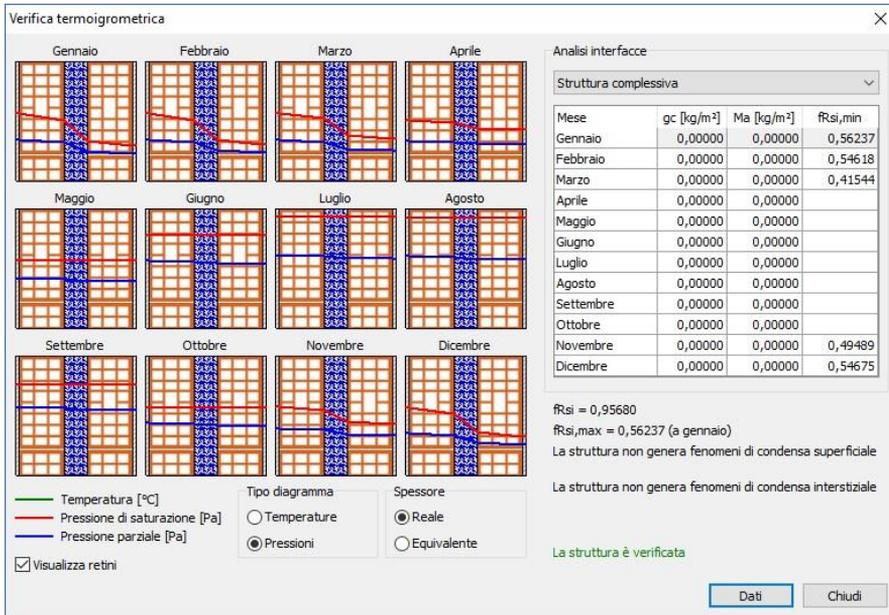


Figura 5.14 – Diagramma di Glaser e verifica termoigrometrica.

La linea verde identifica la temperatura, quella rossa la pressione di saturazione e quella blu la pressione parziale; se la linea rossa incrocia la linea blu la struttura genera condensa.

È possibile modificare la visualizzazione dei grafici in modo da vedere solo il grafico delle temperature o solo quello delle pressioni tramite il riquadro “Tipo diagramma”.

Cliccando su di un grafico mensile si ottiene l’ingrandimento di quel mese; cliccando nuovamente si ritorna alla visualizzazione precedente.

Il check “Visualizza retini” permette di abilitare o disabilitare la visione grafica dei retini nelle stratigrafie.

Termo, nel riquadro “Analisi interfacce”, evidenzia mese per mese la quantità di condensa eventualmente generata (colonna “ g_c ” nella griglia), partendo dal mese in cui si verifica la condensa. La colonna “ M_a ” invece rappresenta la condensa accumulata nei mesi precedenti. In alto è possibile scegliere se visualizzare i dati relativi alla struttura nel suo complesso (somma di tutte le interfacce) oppure relativi alla singola interfaccia. La colonna $f_{Rsi,min}$ identifica il fattore di qualità minimo ammissibile della struttura affinché non si verifichi condensa superficiale.

Quando g_c è 0 significa che non c’è condensa in una determinata interfaccia, se è positivo significa che il vapore in quel mese condensa in quell’interfaccia fra due strati, se è negativo significa che la condensa sta evaporando (se M_a decresce fino ad azzerarsi si può dire che la condensa è evaporata completamente).

Per quanto riguarda la verifica della condensazione superficiale è sufficiente confrontare il fattore di qualità della struttura f_{Rsi} con il valore di $f_{Rsi,min}$ massimo ($f_{Rsi,max}$); se il fattore di qualità è superiore significa che non si verificano fenomeni di condensazione superficiale.

In basso viene visualizzato il riepilogo dei dati, con l’indicazione dell’eventuale quantità di condensa. L’ultima dicitura è rossa se la struttura non è verificata oppure verde se è verificata.

Il nodo ponti termici consente di definire e calcolare le varie tipologie di ponti termici da usare nell'edificio. La nuova normativa di calcolo impone che i ponti termici debbano essere calcolati sempre e comunque in modo analitico. È stato, infatti, abrogato il calcolo forfettario e il vecchio archivio di ponti termici precalcolati. Una volta creato il nuovo ponte termico, tramite le modalità di inserimento sopra descritte, è necessario selezionarne la tipologia (angoli, pilastri, ecc.) e quindi, una volta scelto il metodo di calcolo, si potrà procedere con il calcolo della trasmittanza lineica caratteristica. Le metodologie di calcolo possibili sono 3: la prima basata **sull'Atlante dei ponti termici**, la seconda sull' **Abaco nazionale dei ponti termici (CENED)** e la terza, se si è in possesso del modulo Ponti Termici, sul calcolo numerico FEM.



Attenzione!

Per utilizzare l'**Atlante dei ponti termici** è necessario selezionare **Superfici esterne** nel campo **Modalità di input superfici disperdenti**, presente nel nodo **Metodo di calcolo**. L'Atlante dei ponti termici, infatti, consente solo il calcolo della trasmittanza lineica esterna.

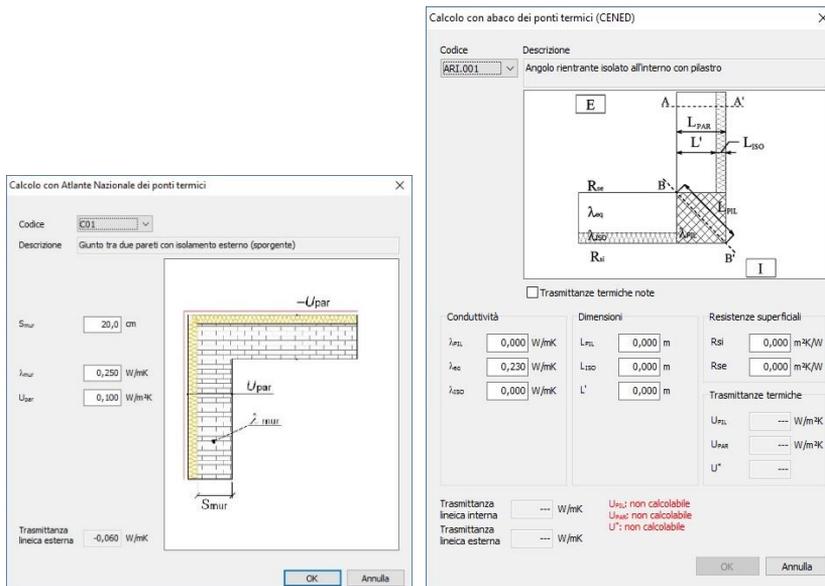


Figura 5.15 – Moduli di calcolo dei ponti termici. A sinistra l'Atlante, a destra l'Abaco

Una volta selezionato il metodo atlante o abaco, si accede alla finestra di calcolo del ponte termico. Per ogni tipologia di ponte termico, i due metodi offrono un'ampia casistica di situazioni diverse. Agendo sul campo Codice è possibile scorrere i diversi casi proposti e visualizzarne la corrispondente rappresentazione grafica, in modo da scegliere quello che si adatta alla situazione

reale. Individuato il ponte termico più adatto e compilando i dati richiesti si otterrà il valore della trasmittanza lineica.



Attenzione!

Per ogni ponte termico verranno automaticamente inseriti i valori minimi dei vari parametri che sono gestiti dal metodo di calcolo selezionato. Inoltre, se si inserisce un valore che va oltre il range previsto dalla metodologia di calcolo, Termo correggerà automaticamente il valore riportandolo all'interno dell'intervallo consentito.

Per i ponti termici calcolati agli elementi finiti riferirsi al capitolo 8.

Una volta creato un ponte termico è possibile esportarlo in archivio utente in modo da poterlo riutilizzare in altri progetti.

Relativamente alle finestre, nella parte superiore della schermata, sono presenti i dati generali come la tipologia, la spunta "doppio serramento" ed in sola lettura la trasmittanza totale della finestra ed il relativo limite superiore.

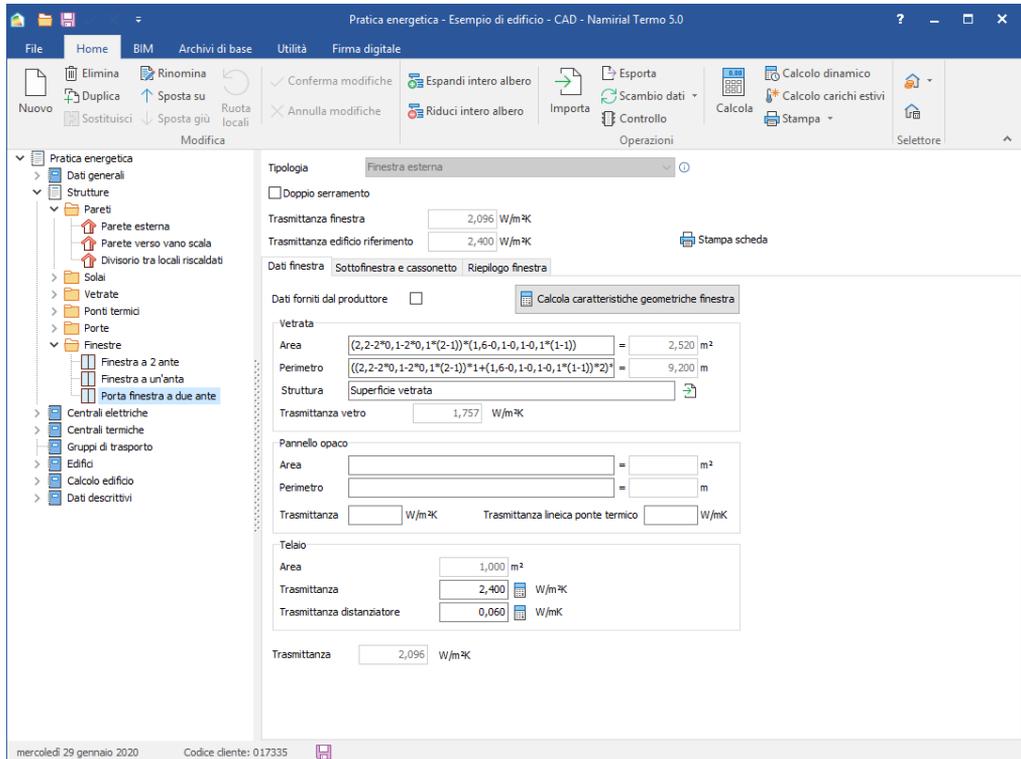


Figura 5.16 – Creazione nuova finestra.

Se viene spuntato il controllo “doppio serramento” verrà richiesta anche la resistenza dell’intercapedine, che può essere anche calcolata cliccando sul pulsante .

Se si tratta di un doppio serramento, nella parte sottostante della gestione finestre vanno inseriti sia i dati della finestra interna che quelli della finestra esterna.

Termo possiede un automatismo per la definizione delle dimensioni delle finestre, attivabile con il pulsante raffigurato di seguito.

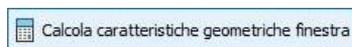


Figura 5.17 – Pulsante di inserimento caratteristiche geometriche finestra.

La pressione di questo pulsante attiva la finestra di gestione mostrata nella figura successiva.

Calcolo caratteristiche geometriche finestra

Nome
Porta finestra a due ante

Forma geometrica Inserisci trasmittanze Pannello opaco

Larghezza m

Altezza m

Numero ante

Numero divisioni orizzontali

Spessore telaio elementi orizzontali m

Spessore telai laterali m

Spessore telai centrali m

Spessore telaio superiore m

Spessore telaio inferiore m

Altezza soprafinestra m

Spessore telai laterali soprafinestra m

Spessore telaio superiore soprafinestra m

Spessore telaio inferiore soprafinestra m

Area m²

Perimetro m

Area vetrata m²

Perimetro vetrata m

Area telaio m²

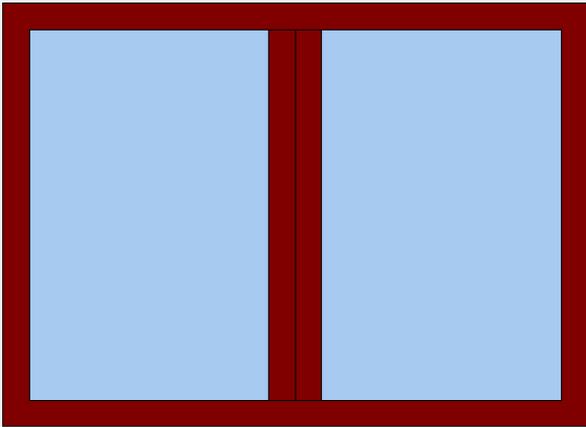


Figura 5.18 – Finestra di definizione delle caratteristiche geometriche della finestra.

Negli appositi spazi è possibile definire forma geometrica e dati quali larghezza, altezza, numero di ante, numero di divisioni orizzontali, spessore dei telai laterali, ecc. In tal modo il programma calcolerà in automatico l'area, il perimetro, l'area della vetrata, il perimetro della vetrata e l'area del telaio.

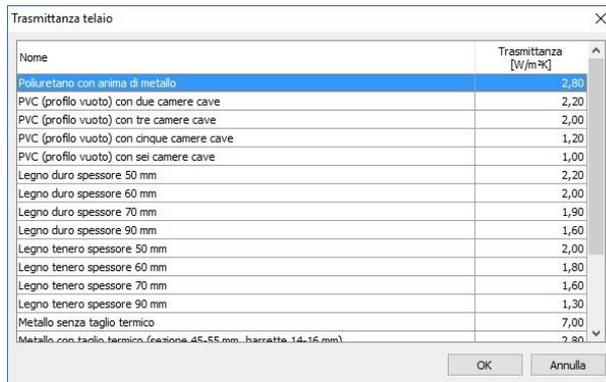
È possibile anche specificare la trasmittanza delle diverse parti del telaio, se specificate dal produttore, spuntando l'apposita casella "Inserisci trasmittanze": in questo caso Termo calcolerà la trasmittanza media del telaio, in base alle aree delle singole parti.

Come ulteriore opzione è possibile specificare, se necessario, la presenza di un pannello opaco alla base della finestra, anche in questo caso spuntando l'apposita casella denominata appunto "pannello opaco": in questo caso la parte inferiore della superficie interna della finestre viene considerata opaca ed il calcolo della trasmittanza complessiva del serramento terrà conto anche della trasmittanza del pannello opaco.

Le modifiche apportate a questi valori verranno visualizzate in tempo reale mediante un semplice disegno posto sul lato destro della videata e rappresentante la finestra editata.

Nella schermata principale relativa alle finestre, dopo aver inserito le caratteristiche geometriche della finestra, occorre inserire la trasmittanza della parte trasparente selezionando una struttura vetrata. In questo caso, premendo sul pulsante , è possibile prelevare i dati o dall'archivio di base o dai dati strutturali precedentemente inseriti.

È importante, inoltre, inserire le trasmittanze del telaio. Anche in questo caso è previsto sia l'inserimento manuale dei valori sia la loro importazione o da un archivio di base (Figura 5.19) o dal calcolo tramite la norma UNI EN ISO 10077-1:2007, tramite la pressione del pulsante .

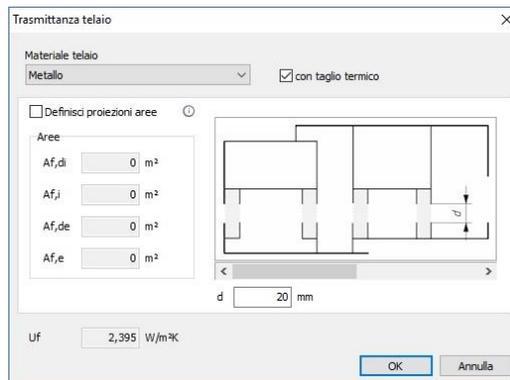


Nome	Trasmittanza [W/m ² K]
Poliuretano con anima di metallo	2,80
PVC (profilo vuoto) con due camere cave	2,20
PVC (profilo vuoto) con tre camere cave	2,00
PVC (profilo vuoto) con cinque camere cave	1,20
PVC (profilo vuoto) con sei camere cave	1,00
Legno duro spessore 50 mm	2,20
Legno duro spessore 60 mm	2,00
Legno duro spessore 70 mm	1,90
Legno duro spessore 90 mm	1,60
Legno tenero spessore 50 mm	2,00
Legno tenero spessore 60 mm	1,80
Legno tenero spessore 70 mm	1,60
Legno tenero spessore 90 mm	1,30
Metallo senza taglio termico	7,00
Metallo con taglio termico (cazione 45-55 mm, barrette 14-16 mm)	2,80

Figura 5.19 – Scelta trasmittanza telaio.

Nel caso di calcolo tramite la norma UNI EN ISO 10077-1:2007 sono richiesti alcuni dati aggiuntivi tra i quali il materiale del telaio, che può essere plastica, legno o metallo.

Per gli ultimi due casi occorre specificare un ulteriore set di dati geometrici, seguendo le figure visualizzate, che rappresentano i vari casi previsti dalla norma.



Materiale telaio: Metallo con taglio termico

Definisci proiezioni aree

Aree:

Af_{f,di} 0 m²

Af_{f,i} 0 m²

Af_{f,de} 0 m²

Af_{f,e} 0 m²

d 20 mm

Uf 2,395 W/m²K

Figura 5.20 – Calcolo trasmittanza telaio secondo la norma 10077-1.

In particolare, per il telaio metallico, possono essere specificate le aree proiettate e le aree degli sviluppi dei telai, cioè le aree della proiezione ortogonale del telaio le prime (esterno ed interno) e la somma totale delle aree di tutti gli elementi del telaio le seconde (esterno ed interno). La Figura 5.21 rappresenta graficamente le definizioni di proiezione e sviluppo in modo da comprendere meglio quali sono le superfici richieste dalla norma.

$$A_{f,i} = A_1 + A_3$$

$$A_{f,e} = A_5 + A_6$$

$$A_{f,di} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$A_{f,de} = A_5 + A_6 + A_7 + A_8$$

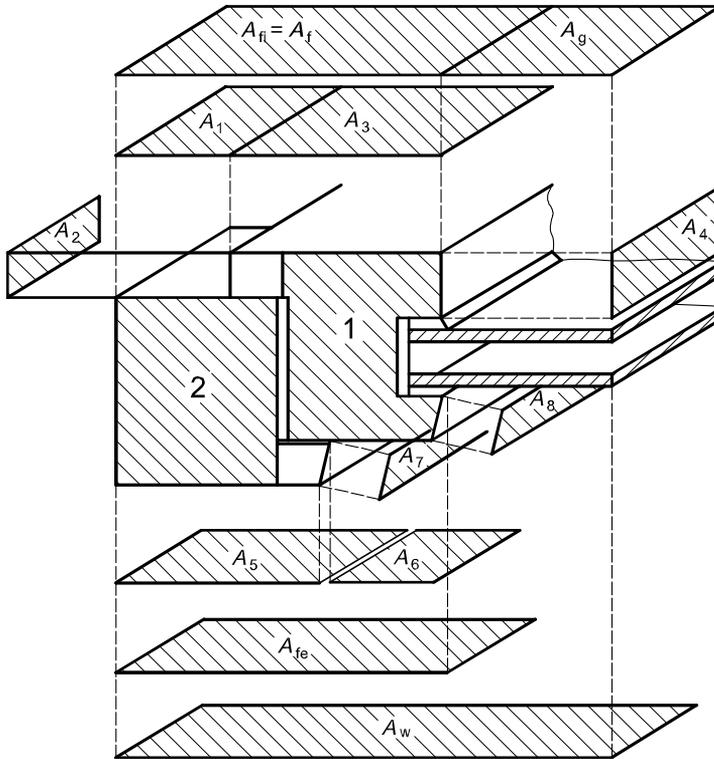


Figura 5.21 – Area telaio (proiezione e sviluppo).

Se presente è possibile specificare la superficie del pannello opaco, posto alla base della finestra, e la sua trasmittanza, nonché la trasmittanza lineica dell'eventuale ponte termico tra il pannello stesso ed il telaio della finestra.

Se presente deve essere specificato il sottofinestra, inserendo l'area (calcolabile tramite il pulsante ) e la struttura che lo compone, importandola con il pulsante . Stessa cosa per il cassonetto di cui va specificata l'area e la trasmittanza che possono essere calcolate premendo il pulsante .

Se la finestra è dotata di una tapparella è sufficiente cliccare sul pulsante  per calcolare la resistenza termica aggiuntiva dovuta a chiusure chiuse.

Nella finestra può essere applicato un ponte termico che verrà automaticamente dimensionato dal programma in base al perimetro della finestra. Per ultimo, può essere specificato il coefficiente di trasmissione solare dei vetri, inserendolo manualmente o importandolo con il pulsante .

5.1.3 Centrali elettriche

Una centrale elettrica è un dispositivo, oppure un insieme di dispositivi, che producono energia elettrica che può essere utilizzata per coprire i fabbisogni dell'edificio. Per inserire una nuova

centrale elettrica è sufficiente cliccare sul pulsante  Nuovo e definire il nome. Il campo. Verrà visualizzato il campo "Note" all'interno del quale è possibile riportare una descrizione della centrale oppure qualsiasi informazione utile per caratterizzare la centrale stessa. All'interno della centrale è necessario inserire uno o più generatori di energia elettrica. A tal fine è possibile

premere sul pulsante  Nuovo per creare un generatore ex-novo, oppure sul pulsante  Importa per caricare il generatore degli archivi. Le tipologie di generatori elettrici sono le seguenti: generatore fotovoltaico, generatore eolico e generatore idroelettrico.

Nel caso del generatore fotovoltaico, è possibile scegliere due metodi di calcolo: il metodo previsto dalla UNI/TS 11300-4 e quello basato sull'inserimento manuale dell'energia prodotta. Scegliendo la UNI/TS 11300-4 occorre inserire la superficie captante e la tipologia di dati a disposizione, ovvero se si conosce il tipo di pannello, oppure il fattore di potenza di picco, oppure ancora la potenza di picco. Nel primo caso si dovrà indicare il tipo di pannello (monocristallino, policristallino, amorfo, film sottile, ecc...), nel secondo caso il fattore di potenza di picco e nell'ultimo caso la potenza di picco in kW. Successivamente occorre indicare l'inclinazione (il Tilt), l'orientamento (Azimuth), l'eventuale ventilazione e l'albedo. Scegliendo, invece, il metodo basato sull'inserimento manuale dell'energia prodotta, verrà richiesta, tramite apposita tabella, l'introduzione del valore dell'energia mensile prodotta dal generatore.

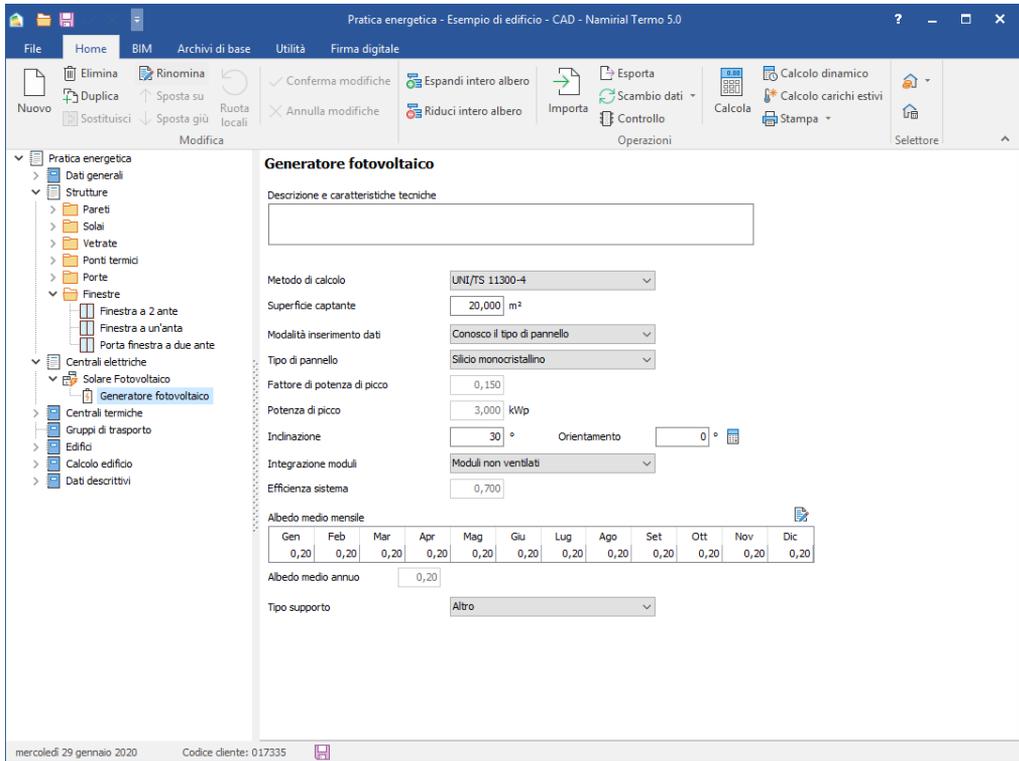


Figura 5.22 - Inserimento generatore fotovoltaico

Inserendo il generatore eolico o il generatore idroelettrico i dati richiesti saranno simili. Si dovranno indicare, infatti, il valore della potenza di picco in kW e l'energia prodotta mese per mese dai generatori stessi.

5.1.4 Centrali termiche

La centrale termica è costituita dai generatori che producono energia per i vari servizi richiesti dall'edificio, cioè riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento. Ogni centrale termica eredita il servizio direttamente dai generatori che la costituiscono. Ad esempio, se all'interno di una centrale termica vengono definiti un generatore per il solo servizio di riscaldamento e un generatore per il solo servizio di ACS, la centrale termica si predisporrà automaticamente in modalità riscaldamento + ACS. Si ottiene il medesimo risultato, definendo un unico generatore con servizio combinato (riscaldamento + ACS). In questo modo il programma rende flessibile la definizione delle centrali termiche.

Per creare una centrale termica selezionare il nodo omonimo e cliccare sul pulsante  Nuovo o premere il tasto destro del mouse e selezionare "Inserisci centrale termica".

La finestra delle centrali termiche è suddivisa in diverse schede, accessibili tramite linguette presenti nella parte superiore della finestra stessa (il numero delle schede varia in funzione della modalità di funzionamento, Legge10 o semplice Attestato di prestazione energetica e dai servizi offerti dalla centrale)

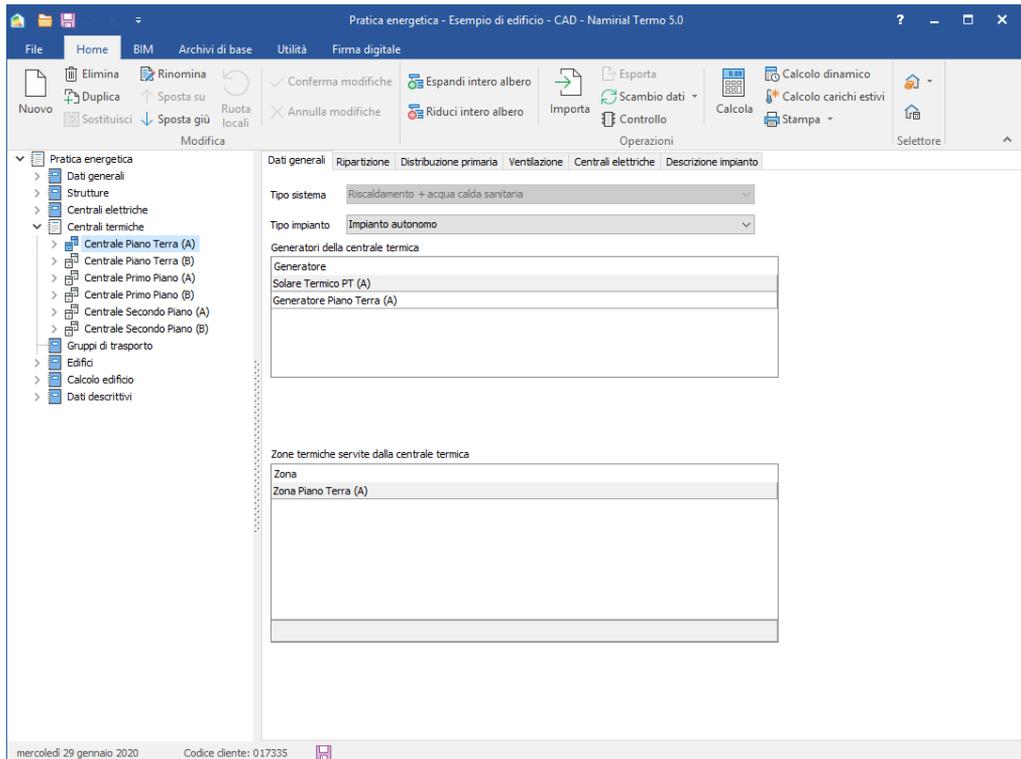


Figura 5.23 – Dati generali della centrale termica.

La sezione **Dati generali** contiene dati informativi sulla centrale termica, quali il tipo di sistema presente (riscaldamento o acqua calda sanitaria, combinato, raffrescamento e le possibili combinazioni); la tipologia di impianto, ovvero autonomo o centralizzato (quest'ultima opzione solo in modalità Legge10), i generatori che operano nella centrale termica e le zone servite da questa.

Non appena creata, la centrale termica sarà sprovvista di generatori e occorrerà quindi definirli.

Per inserire un nuovo generatore è possibile premere sul pulsante “Nuovo generatore”  oppure importarlo dall'archivio base o utente premendo sul pulsante “Importa generatore” . Nel primo caso sarà necessario definire tutti i dati del generatore direttamente all'interno del progetto, nel secondo caso, invece, si preleveranno i dati degli archivi del programma.

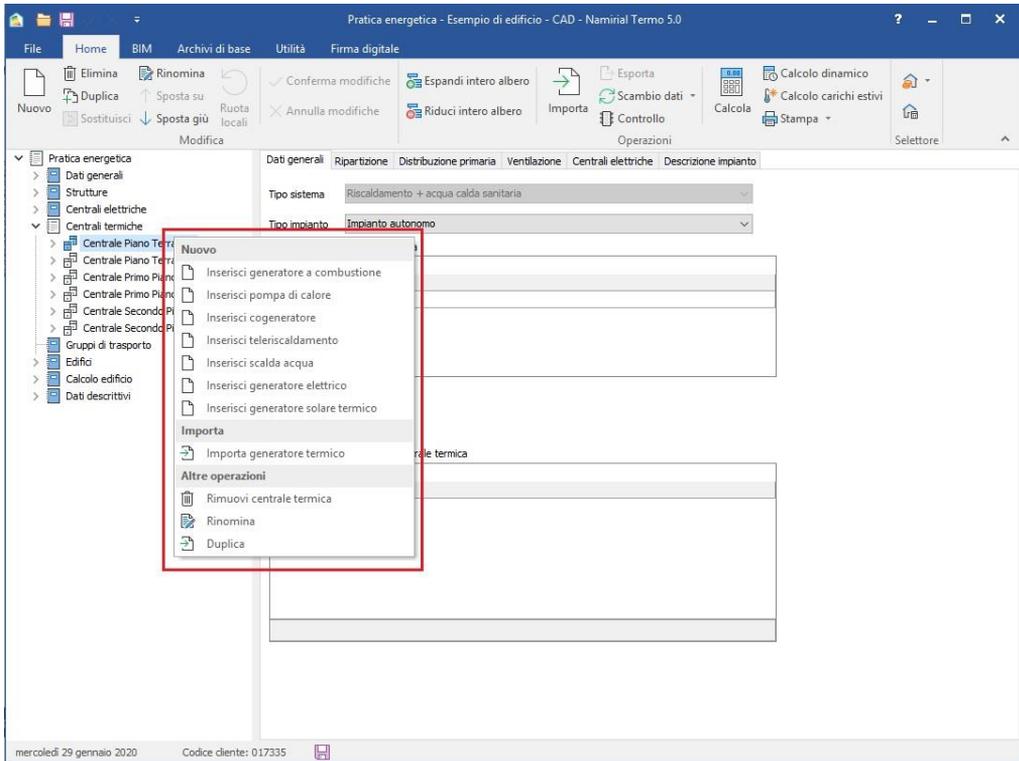


Figura 5.24 - Menu per l'inserimento dei generatori in centrale

Per ogni centrale termica è possibile inserire anche più generatori, seguendo sempre la modalità precedente. Se i generatori presenti nella stessa centrale sono di tipo diverso (ad esempio un generatore a combustione e una pompa di calore) allora funzioneranno in ordine di priorità, ovvero si attiverà per primo il generatore prioritario e quando questo avrà raggiunto il pieno carico si attiverà il generatore secondario e così via. La priorità dei generatori va dall'alto verso il basso, ovvero il generatore più in alto è il prioritario. È possibile variare l'ordine dei generatori semplicemente spostandoli all'interno della centrale, trascinandoli con il mouse. Se i generatori presenti all'interno della centrale sono tutti generatori a combustione allora è possibile abilitare anche il funzionamento in parallelo, ovvero attivare tutti i generatori contemporaneamente. Per attivare questo tipo di funzionamento è sufficiente selezionare i dati tecnici del generatore come illustrato nel successivo paragrafo.

La sezione **Ripartizione** consente di scegliere se la centrale termica serve solo le zone effettivamente associate e inserite all'interno del progetto, oppure, in alternativa, se esistono altre zone termiche, che non verranno modellate, ma i cui fabbisogni sono coperti dalla centrale stessa. Questo è utile nel caso di impianti centralizzati, quando si vuole evitare di modellare tutto l'edificio ma effettuare comunque il calcolo per un solo alloggio o per un gruppo ristretto di alloggi. In questo caso occorrerà scegliere se effettuare la ripartizione sulla base della superficie utile, del volume lordo oppure in funzione dei millesimi. In base alla scelta, dunque, sarà necessario inserire il valore

di tutta la superficie utile oppure dell'intero volume loro riscaldato dalla centrale oppure i millesimi relativi all'alloggio in esame.

Dati generali | Ripartizione | Distribuzione primaria | Ventilazione | Centrali elettriche | Descrizione impianto

Ripartizione dell'energia fornita dalla centrale termica

La centrale termica serve esclusivamente le zone termiche inserite

Ripartizione in funzione della superficie utile

Ripartizione in funzione del volume lordo

Ripartizione in funzione dei millesimi

Millesimi di riscaldamento delle zone termiche inserite

Millesimi di acqua calda sanitaria delle zone termiche inserite

Figura 5.25 – Scheda per la ripartizione manuale del fabbisogno



Attenzione!

La metodologia di ripartizione del fabbisogno in funzione dei millesimi, della superficie utile e del volume riscaldato non è formalmente prevista dall'attuale normativa di calcolo che suggerisce sempre, in questi casi, la modellazione di tutto l'edificio. I risultati, pertanto, devono essere verificati caso per caso prima di essere resi definitivi.

La sezione **Distribuzione Primaria** (Figura 5.26) permette di specificare le informazioni relative ai sottosistemi di distribuzione del circuito primario.

Figura 5.26 - Sezione distribuzione primaria della centrale termica

Sarà possibile specificare le caratteristiche della distribuzione per ogni servizio fornito dalla centrale. Se questa fornisce tutti i servizi, ovvero riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento, saranno presenti tre schede.

Per ogni servizio è necessario indicare la tipologia di fluido termovettore secondo le seguenti possibilità: **acqua**, **aria**, **misto**, **nessuno**, per i servizi di riscaldamento e raffrescamento; **acqua**, **nessuno** per il servizio di acqua calda sanitaria. La scelta **nessuno** è relativa ai casi in cui non è presente alcun sottosistema di distribuzione, pur essendo presente il servizio.

Selezionando **acqua**, per i servizi di riscaldamento e raffrescamento, è necessario indicare le temperature di mandata e di ritorno di progetto del fluido. Queste temperature possono anche essere ricavate in base al tipo di terminali, premendo il pulsante . È necessario, inoltre, indicare anche il metodo di calcolo delle temperature effettive. A tal fine si distinguono 4 casi:

- Temperatura di mandata variabile e portata costante;
- Temperatura di mandata costante e portata variabile;
- Circuiti di tipo ON/OFF: ovvero a temperatura costante e portata costante. In questo caso le temperature di mandata e di ritorno effettive vengono poste uguali alle corrispondenti temperature di progetto;
- Circuiti con regolazione dello scambio termico.

Per il primo e l'ultimo caso è necessario indicare anche il valore della portata che può, comunque, essere ricavato premendo sul relativo pulsante .

È possibile, tuttavia, derivare tale proprietà direttamente dalle zone termiche servite dalla centrale. Inserendo, infatti, il check nella casella Usa valori impostati per l'utenza non saranno richiesti ulteriori dati e le temperature di mandata e ritorno saranno quelle definite nella zona.

Selezionando **acqua**, per il servizio di acqua calda sanitaria, non saranno richiesti altri dati.

Scegliendo come fluido l'**aria**, per i servizi di riscaldamento e raffrescamento, sarà richiesto di definire le tubazioni del sottosistema di distribuzione. Premendo sul pulsante  Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione, si aprirà una finestra dalla quale sarà possibile importare le tipologie di tubazione dall'archivio e specificare, quindi, la lunghezza e la zona di installazione.

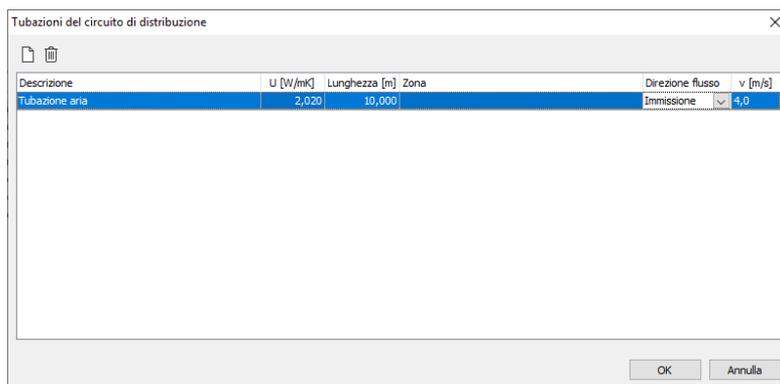


Figura 5.27 – Inserimento tubazioni del circuito di distribuzione



Attenzione!

Per importare le tubazioni occorre prima definirle nell'archivio tubazioni. Vedere, a tal fine, il paragrafo 17.11.

Oltre alle tubazioni è possibile inserire, se presenti, eventuali ausiliari elettrici definendone la potenza. Nel caso in cui non siano presenti ausiliari, è possibile lasciare vuota la casella. Selezionando, infine, l'opzione **misto** sarà necessario definire entrambi i dati richiesti per le opzioni **acqua** e **aria**.

In alcuni casi, potrebbe essere utile o necessario determinare anche le perdite del circuito di distribuzione primaria (ad esempio nel caso di impianti centralizzati, per specificare il comportamento del tratto di circuito in comune con le varie unità immobiliari che parte dal

generatore ed arriva alla diramazione con i circuiti secondari). In questi casi, occorre selezionare l'opzione "UNI/TS 11300-2 – Appendice A – Analitico" nella sezione *Metodo di calcolo delle perdite di distribuzione* e definire, quindi, le tubazioni con una procedura analoga al caso della distribuzione in aria sopra indicata. Anche in questo caso, se sono presenti apparecchi elettrici ausiliari nel sottosistema, è possibile inserire la potenza relativa nel campo corrispondente.

Per completare questa schermata è possibile specificare, se presente, se l'unità prevede l'arresto della pompa alla fermata del generatore (in caso contrario viene assunto un funzionamento continuo per tutto il tempo di attivazione del generatore stesso). La potenza della eventuale pompa va indicata all'interno del campo "potenza ausiliari".

Se, viceversa, non è presente distribuzione primaria o si vogliono omettere le perdite, allora è sufficiente selezionare l'opzione "Perdite del circuito primario non considerate".

Descrizione	U [W/mK]	Lunghezza [m]	Zona	k/h
Tubazione interna cm 5	0,270	10,000		0,000
Tubazione interna cm 4	0,241	20,000		0,000

Figura 5.28 – Inserimento tubazioni per il calcolo analitico delle perdite di distribuzione.

La scheda **Ventilazione** permette di definire i parametri per il calcolo dei consumi dell'eventuale sistema di ventilazione meccanica. Qui, inoltre, è possibile indicare anche la presenza dell'unità di trattamento aria e definirne quindi le caratteristiche. Inserendo il check su "Ventilazione meccanica" verranno mostrate le sezioni per l'inserimento dati:

Dati generali | Distribuzione primaria | **Ventilazione** | Distribuzione secondaria | Centrali elettriche | Descrizione impianto

Ventilazione meccanica

Ventilatore di ripresa
 Portata nominale m³/h
 Assorbimento elettrico W

Ventilatore di mandata
 Portata nominale m³/h
 Assorbimento elettrico W

Unità di trattamento dell'aria

Recuperatore di calore
 Portata nominale m³/h
 Efficienza nominale %

La batteria di riscaldamento provvede alla umidificazione dell'aria

Figura 5.29 – Definizione unità di trattamento aria

Nelle sezioni “Ventilatore di ripresa” e “Ventilatore di mandata” andranno inseriti i dati relativi alle portate nominali e all’assorbimento elettrico del sistema di ventilazione meccanica. Se nell’impianto è presente un UTA, allora è necessario inserire il check nella casella **Unità di trattamento dell'aria**. Sarà così possibile inserire la portata dell’UTA e l’efficienza del recuperatore di calore.

Infine, se la batteria provvede anche al servizio di umidificazione dell’aria è necessario spuntare la relativa casella.

Nel caso in cui sia presente un’UTA allora verrà mostrata anche la scheda relativa alla **Distribuzione secondaria**, dove sarà possibile inserire l’eventuale distribuzione del circuito secondario ad aria.

Dati generali | Ripartizione | Distribuzione primaria | **Ventilazione** | **Distribuzione secondaria** | Centrali elettriche | Descrizione impianto

Distribuzione secondaria presente

Nome	Fluido
Tubazione secondaria	Aria

Fluido termovettore: Aria

Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione Potenza ausiliari W

Figura 5.30 – Distribuzione secondaria

Inserendo il check nella casella Distribuzione secondaria presente, sarà possibile definirne le caratteristiche dalle caselle sottostanti. Premendo sul pulsante  sarà possibile inserire la tipologia di distribuzione all'interno della tabella. Nel campo "Nome" è necessario inserire la denominazione che si vuole assegnare alla nuova distribuzione e quindi, premendo sul pulsante,  Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione sarà possibile definirne le specifiche con modalità analoghe a quelle descritte poco sopra e visualizzate nella Figura 5.27. La potenza elettrica di eventuali ausiliari può essere inserita nella corrispondente casella.

5.1.5 La distribuzione

Per comprendere meglio le modalità con cui impostare correttamente la distribuzione è possibile osservare lo schema illustrato nella figura successiva:

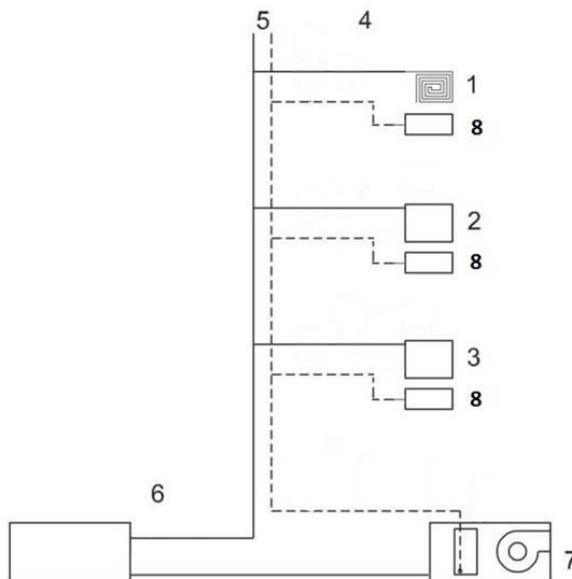


Figura 5.31 – Schema di esempio di impianto

In questo esempio sono presenti diverse reti di utenza con terminali caratterizzati da temperature di funzionamento differenti. Sono altresì presenti un circuito primario, un circuito di distribuzione alle utenze, un circuito di generazione e l'unità di trattamento aria. Di seguito il dettaglio delle varie componenti:

- 1) Rete di utenza a bassa temperatura (pannelli a pavimento, 35/30 °C);
- 2) Rete di utenza a media temperatura (ventilconvettori, 45/40 °C);
- 3) Rete di utenza ad alta temperatura (radiatori, 70/55 °C);
- 4) Reti di distribuzione secondarie;

- 5) Circuito primario;
- 6) Circuito del generatore;
- 7) UTA;
- 8) Terminali di emissione dell'aria.

La linea a tratto continuo rappresenta la distribuzione ad acqua, la linea tratteggiata la distribuzione ad aria.

Dallo schema si osserva, quindi, la presenza di un circuito primario di tipo misto (acqua e aria), dei circuiti secondari ad acqua, caratterizzati da temperature differenti, e dei circuiti secondari ad aria. La modellazione può essere effettuata nel modo seguente:

Distribuzione primaria

Figura 5.32 – Impostazione distribuzione primaria

La distribuzione primaria prevede necessariamente l'indicazione di un fluido termovettore misto. La parte ad aria viene descritta analiticamente premendo il pulsante Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione e deve contenere tutti i canali rappresentati nello schema di cui sopra al punto 5.

La parte ad acqua, invece, richiama le zone termiche per quanto riguarda la regolazione delle temperature di mandata e di ritorno (che sono, infatti, diverse per ogni utenza) e, analogamente alla parte aria, prevede la descrizione delle tubazioni rappresentate nel tratto 5, premendo anche in questo caso l'analogo pulsante Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione.

Distribuzione secondaria

Dati generali | Ripartizione | Distribuzione primaria | Ventilazione | **Distribuzione secondaria** | Centrali elettriche | Descrizione impianto

Distribuzione secondaria presente

Nome	Fluido
Utenza 1	Aria
Utenza 2	Aria
Utenza 3	Aria

Fluido termovettore: Aria

Distribuzione aria

Inserimento tubazioni del sottosistema di distribuzione Potenza ausiliari: W

Figura 5.33 – Impostazione distribuzione secondaria UTA

La distribuzione secondaria consente di modellare i canali d'aria rappresentati nello schema al punto 4. Queste singole distribuzioni andranno poi richiamate nelle rispettive zone termiche come descritto successivamente in Figura 5.61.

Per quanto riguarda la distribuzione secondaria ad acqua, questa va inserita direttamente in zona come illustrato sempre nella Figura 5.61.

5.1.6 Associazione centrali elettriche – centrali termiche

La scheda **Centrali elettriche** consente di associare una eventuale centrale elettrica a servizio di quella termica. A tal fine, la centrale elettrica dovrà essere presente all'interno del nodo corrispondente. Una volta effettuata l'associazione la centrale elettrica potrà coprire i fabbisogni elettrici della centrale termica (questi, tuttavia, in virtù dell'attuale normativa, sono limitati agli ausiliari elettrici e alle pompe di calore elettriche).

La scheda **Descrizione impianto**, infine, consente di inserire alcuni dati descrittivi dell'impianto stesso tra cui i sistemi di distribuzione del vettore termico, i regolatori climatici e una descrizione generica del sistema.

I dati omissi in queste sezioni non verranno stampati.

5.1.7 Generatori

Le proprietà del generatore vanno impostate nel nodo dell'albero contenuto all'interno della centrale termica. Per inserire un generatore è possibile crearlo ex-novo tramite il pulsante  (generatore nuovo) oppure importarlo dagli archivi premendo sul pulsante . E' possibile definire le seguenti tipologie di generatori: generatore a combustione, pompa di calore, cogeneratore, teleriscaldamento, scalda acqua, generatore elettrico, generatore solare termico. Per ogni tipologia di generatore saranno richiesti dei dati generici, comuni per tutti i tipi, e specifici della tipologia di generatore scelto.

Le sezioni comuni a tutte le tipologie sono:

- la sezione **Dati Generali**, nella quale è possibile inserire i servizi del generatore (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda e varie combinazioni), la marca, il modello ed eventualmente un'immagine rappresentativa;
- la sezione **Dati Tecnici** che consente di specificare i parametri di funzionamento del generatore (questa sezione, ovviamente, presenta dati di volta in volta diversi e specifici della tipologia di generatore scelta);
- la sezione **Distribuzione**, che tratta i dati relativi al circuito di collegamento tra il generatore e l'eventuale accumulo o UTA. Qui viene richiesta la potenza dell'eventuale scambiatore e la potenza elettrica del circolatore. Se questo non è presente, oppure non ci sono accumuli, è possibile lasciare i campi vuoti.

La sezione **Dati Tecnici** è una finestra flessibile, ovvero capace di adattarsi ai dati specifici richiesti dalla normativa per la tipologia di generatore scelto. Nel caso dei generatori a combustione essa si presenterà nella forma seguente:

Generatore a combustione

Dati generali Dati tecnici Distribuzione Emissioni

Combustibile utilizzato: 

Metodo di calcolo:

Dati generali Parametri generatore

Tipo generatore:

Tipologia generatore:

Ubicazione:

Fluido termovettore:

Ripartizione del carico:

Funzionamento ACS istantaneo con priorità sul riscaldamento

Potenza al focolare nominale: kW

Potenza utile nominale: kW

Rendimento termico: al 100% %  al 30% % 

Tipo di bruciatore:

Figura 5.34 – Dati tecnici generatore a combustione.

Sarà necessario specificare il combustibile utilizzato, che potrà essere importato dall'archivio combustibili premendo sul pulsante , e il metodo di calcolo del sottosistema di generazione, come specificato nella norma UNI/TS 11300-2, scegliendo tra:

- Metodo B1, utilizzabile se il generatore è dichiarato secondo la direttiva 92/42/CEE;
- Metodo B2, utilizzabile sempre, ma che richiede più dati per un calcolo analitico più preciso;
- Semplificato, utilizzabile solo se il generatore è presente nelle casistiche previste nei paragrafi 6.6.2 e 6.6.3 della norma UNI/TS 11300-2

Successivamente occorre specificare il tipo di generatore (standard, a condensazione o a bassa temperatura), la tipologia (in alluminio, in acciaio, in ghisa), l'ubicazione (entro lo spazio riscaldato, in centrale termica, all'esterno), il fluido termovettore (acqua o aria) e la ripartizione del carico. Per quanto riguarda quest'ultimo parametro, come accennato nel paragrafo relativo alle centrali termiche, esso consente di regolare il funzionamento di più generatori a combustione, a servizio della stessa centrale termica. Quando in una stessa centrale sono presenti più generatori a combustione, si può scegliere se questi devono funzionare con una determinata priorità, rappresentata dall'ordine di inserimento in centrale, oppure contemporaneamente. Nel primo caso, ottenibile scegliendo la voce **Con regolazione in cascata e ripartizione del carico con priorità**, il generatore posto più in alto nella centrale è quello prioritario; il generatore secondario, si attiverà solo quando il fattore di carico del prioritario avrà raggiunto il valore massimo. Nel secondo caso, che si può impostare selezionando la voce **Uniforme (senza priorità)**, tutti i generatori a combustione presenti nella stessa centrale funzioneranno contemporaneamente.

Utilizzando il metodo B1, seguono alcuni dati specifici del generatore come la potenza al focolare e utile, i rendimenti termici al 100% e al 30% della potenza nominale e il tipo di bruciatore, atmosferico o ad aria soffiata (tutti questi dati devono essere forniti dal produttore della caldaia). Nel caso in cui i dati relativi al rendimento termico non fossero noti, Termo permette di calcolarli in modo semplice usando il pulsante . Nella sezione “Parametri Generatore” sono richiesti i valori della potenza utile a carico intermedio, della potenza persa a carico nullo, della potenza assorbita a potenza nominale, della potenza assorbita a potenza intermedia e della potenza assorbita a carico nullo. Se questi valori non si sono noti, cliccando il pulsante  i campi vengono riempiti con i valori di default specificati nella norma UNI/TS 11300-2.

Se si utilizza il metodo B2, sono richiesti ulteriori dati che compaiono nella sezione “Parametri generatore”. Essi sono: la potenza assorbita dalle pompe (ausiliari posti dopo il focolare) e dal bruciatore (ausiliari posti prima del focolare), perdite al mantello, al camino a bruciatore acceso e a bruciatore spento e gli esponenti del fattore di carico. Tutti questi dati, se non noti, possono essere calcolati premendo il pulsante .

Generatore a combustione

Dati generali | Dati tecnici | Distribuzione | Emissione

Combustibile utilizzato: 

Metodo di calcolo:

Dati generali | Parametri generatore | Condensazione

Parametri generatore

Potenza assorbita dalle pompe	<input type="text" value="96"/> W	
Potenza assorbita dal bruciatore	<input type="text"/> W	
Perdite al mantello (Pgn,env)	<input type="text" value="0,80"/> %	
Perdite al camino a bruciatore acceso (Pch,on)	<input type="text" value="0,20"/> %	
Perdite al camino a bruciatore spento (Pch,off)	<input type="text" value="0,40"/> %	

Esponenti del fattore di carico

Esponente per la correzione di Pch,on (n)	<input type="text" value="0,10"/>	
Esponente per la correzione di Pgn,env (m)	<input type="text" value="0,10"/>	
Esponente per la correzione di Pch,off (p)	<input type="text" value="0,10"/>	

Figura 5.35 – Parametri del generatore a combustione.

In più, se il generatore è a condensazione oppure multistadio (parametro impostabile alla sezione “Dati generali” del generatore tradizionale) sarà visibile anche una terza sezione denominata “Condensazione” e/o “Multistadio”.

Se la caldaia è a condensazione occorre inserire la differenza tra la temperatura di ritorno dell'acqua e la temperatura di scarico dei fumi, il tenore di ossigeno nei fumi, i parametri stechiometrici (volume aria, volume di fumi secchi e produzione di vapore) e la temperatura dell'aria comburente.

Se la caldaia è multistadio si devono fornire i dati relativi al funzionamento alla potenza minima, cioè la potenza al focolare minima (normalmente il 30% della potenza nominale), le perdite al camino a bruciatore acceso e la potenza degli ausiliari elettrici posti prima della camera di combustione.

Se la caldaia è contemporaneamente a condensazione e multistadio sono richiesti anche la differenza tra la temperatura di ritorno dell'acqua e la temperatura di scarico dei fumi a potenza minima e il tenore di ossigeno nei fumi a potenza minima.

Tutti i dati presenti nella sezione "Condensazione" e/o "Multistadio" sono calcolabili, se non noti, tramite il pulsante .

Generatore a combustione

Dati generali | Dati tecnici | Distribuzione | Emissione

Combustibile utilizzato: 

Metodo di calcolo:

Dati generali | Parametri generatore | Condensazione e multistadio

Parametri condensazione

Differenza tra temperatura di ritorno e temperatura di scarico dei fumi: °C 

Tenore di ossigeno nei fumi: % 

Temperatura aria comburente: °C 

Parametri potenza al focolare minima

Potenza al focolare: kW 

Perdite al camino a bruciatore acceso (Pch,on): % 

Potenza assorbita dal bruciatore: W 

Differenza tra temperatura di ritorno e temperatura di scarico dei fumi: °C 

Tenore di ossigeno nei fumi: % 

Figura 5.36 – Dati dei generatori a condensazione e/o multistadio.

Utilizzando, infine, il metodo semplificato i dati richiesti sono gli stessi del metodo B1 con la sola differenza che occorre specificare il rendimento di generazione, tramite l'apposita funzione, accessibile premendo sul pulsante , che imposta il dato a partire dai paragrafi 6.6.2 e 6.6.3 della norma UNI/TS 11300-2. Se il generatore in oggetto non è riconducibile a uno dei casi proposti dalla norma, allora non è possibile utilizzare questo metodo per determinare il rendimento di generazione.

Rendimento di generazione

Tipo di generatore: Generatore di calore

a gas a condensazione classificato ****

Differenza temperatura fumi - acqua ritorno: < 12 °C

Installazione all'esterno

Generatore monostadio

Temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo: 40 °C

Rendimento di generazione: 104,0 %

OK Annulla

Figura 5.37 – Calcolo del rendimento di generazione con metodo semplificato.

Se il generatore inserito è una pompa di calore, nella scheda **Dati tecnici** saranno richiesti i seguenti dati: il tipo di pompa esterno/interno (per esterno i valori possono essere aria, terreno, acqua, per interno i valori possono essere aria e acqua), il tipo di macchina (a compressione di gas con motore elettrico, a compressione di gas con motore endotermico e ad assorbimento), il combustibile utilizzato, importabile dall'archivio mediante il pulsante , il funzionamento (ON/OFF o modulante), la modalità di funzionamento dei generatori (parallelo o alternato), la TOL (Temperatura Operativa Limite, cioè la temperatura al di sotto della quale il generatore si disattiva) e la Temperatura bivalente (temperatura alla quale il carico della pompa di calore è al massimo e quindi è necessario un generatore integrativo). In caso di funzionamento parallelo, la pompa di calore, quando raggiunge il pieno carico (temperatura bivalente), attiva un generatore di integrazione (che deve essere inserito); in caso di funzionamento alternato, la pompa di calore si spegne nel momento in cui raggiunge la temperatura bivalente e si attiva il generatore integrativo. Gli altri dati richiesti sono: i parametri di riscaldamento, Toff (temperatura massima al di sopra della quale la pompa viene arrestata), Tcut-off,min (Temperatura al di sotto della quale la pompa si spegne, solitamente uguale alla temperatura bivalente) e la Tcut-off,max (temperatura max del pozzo caldo per disattivare la pompa di calore, solitamente uguale alla Toff) e i parametri di acqua calda, uguali a quelli appena descritti per il riscaldamento.

Gli ultimi due dati da inserire sono il tipo di sorgente fredda (aria esterna o interna o una temperatura fissata nel caso in cui la sorgente fredda sia terreno o acqua) e la potenza elettrica degli eventuali ausiliari.

Pompa di calore

Dati generali	Dati tecnici	Prestazioni	Correzione carico	Accumulo
Tipo di pompa esterno/interno	aria/acqua			
Tipo di macchina	a compressione di gas con motore elettrico			
Combustibile utilizzato	Energia elettrica			
Funzionamento	Modulante			
Carico minimo di modulazione	0,50			
Modalità	Parallelo			
TOL	-20,0 °C			
Temperatura bivalente	-7,0 °C			
Parametri riscaldamento				
Toff	20,0 °C			
Tcut-off,min	-7,0 °C			
Tcut-off,max	indefinita °C			
Tipo di sorgente fredda	Aria esterna			
Potenza elettrica ausiliari	<input type="text"/> W			

Figura 5.38 – Dati tecnici della Pompa di calore.

Nella sezione **Prestazioni** compaiono due schede. La prima è la scheda Dati di Potenza in kW, in cui vengono definiti i dati della potenza nominale (a pieno carico) in corrispondenza delle temperature di sorgente fredda e di pozzo caldo specificate in intestazione di riga e di colonna.

La tabella può essere adattata in funzione dei dati a disposizione. È possibile, infatti, aggiungere altre temperature della sorgente fredda o del pozzo caldo cliccando sul pulsante , modificare le temperature già presenti cliccando sul pulsante  o eliminare una delle righe o colonne delle temperature cliccando su .

La seconda scheda riprende fedelmente i dati di ascissa e ordinata inseriti nella scheda dei dati di potenza ma richiede l'inserimento del COP (in caso di pompa di calore azionata da motore elettrico) o del GUE (negli altri casi) in corrispondenza delle temperature di sorgente fredda e di pozzo caldo indicate.

Per quanto riguarda il raffrescamento, il valore prestazionale richiesto è l'EER (indice di efficienza energetica) nel caso di macchina a compressione di gas con motore elettrico che fornisce il servizio di raffrescamento. Il valore di EER va fornito ai diversi fattori di carico indicati. Se invece si ha una pompa di calore ad assorbimento è richiesto il solo GUE nominale per il raffrescamento.

Nel caso di macchina acqua/aria o acqua/acqua è richiesta anche la temperatura dell'acqua in ingresso al condensatore. Nel caso di macchina aria/acqua o acqua/acqua è richiesta la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore. Per ogni tipo di macchina è richiesta la potenza termica nominale.

Pompa di calore

Dati generali Dati tecnici Prestazioni Fattori correttivi

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Potenza termica erogata [kW] Dati COP

Temperature di pozzo caldo [°C]

	35,0	45,0	55,0
Temperature sorgente fredda [°C]	-7,0		
	2,0		
	7,0		
	12,0		

Raffrescamento

Fattore di carico	EER
100 %	
75 %	
50 %	
25 %	

Potenza termica nominale: kW

Figura 5.39 – Dati prestazionali della pompa di calore.

Nella sezione **Fattori correttivi** è possibile determinare in che modo verrà corretto il COP o il GUE nel caso in cui il carico non sia quello nominale. Nel caso di una macchina a compressione di gas con motore elettrico con tipo di pompa aria/aria, aria/acqua o acqua/acqua, è possibile correggere il carico in tre modi: se abbiamo il fattore di carico climatico parziale noto, è possibile compilare la tabella in cui abbiamo nelle colonne la Temperatura di sorgente fredda e nelle righe la percentuale di carico climatico, la potenza nominale in kW, COP a carico parziale e COP a carico nominale (COP'); se questi dati non sono noti è possibile inserire un valore correttivo dichiarato, oppure nel caso in cui non abbiamo alcun valore, è possibile non inserire nulla in questa sezione ed il COP o GUE verrà corretto secondo un valore di default stabilito dalla norma.

Nel caso di una macchina a compressione di gas con motore endotermico il programma tiene conto del fatto che un motore endotermico ha una potenza recuperabile. La correzione del carico viene calcolata compilando la tabella, considerando il fattore correttivo, la potenza recuperata e il servizio per il quale la potenza viene recuperata (Riscaldamento, ACS o Riscaldamento + ACS).

Nel caso di una macchina ad assorbimento, la correzione del carico avviene compilando la tabella che compare già definita con i valori predefiniti dalla norma. L'utente può utilizzare i valori della norma o inserire i valori che ha a disposizione.

La scheda **Distribuzione**, compare solo nel caso in cui il pozzo caldo è acqua.

Nel caso di raffrescamento, è necessario inserire una serie di valori richiesti a seconda del tipo di macchina. Tali valori servono per correggere il valore di EER o GUE nominale in funzione del carico o di scostamenti rispetto ai valori di riferimento di vari parametri.

Nel caso di **cogeneratore** è necessario inserire: la potenza termica, la potenza elettrica erogata, il combustibile utilizzato, il tipo di motore ed il rendimento termico ed elettrico, il fattore di carico termico minimo e di carico elettrico minimo, la temperatura massima di mandata e la temperatura media di ritorno, il numero di moduli (max 3 per poter effettuare il calcolo secondo la norma) e il metodo di calcolo.

Due sono i metodi di calcolo: contributo frazionale mensile (ogni mese viene calcolata l'energia che è possibile produrre rispetto al massimo nominale) o profilo del giorno tipo mensile (calcola l'energia per ogni ora del giorno tipo mensile, per ogni mese, unico metodo possibile per motore Stirling).

Nel caso del secondo metodo di calcolo, compare un altro parametro, quello della curva prestazionale, cioè i valori di potenza al variare del carico elettrico. Se l'utente sceglie la curva normalizzata, vengono presi in considerazione i parametri di norma, se sceglie la curva a carico variabile, comparirà una scheda "Curva di Carico" in cui è necessario inserire per ogni fattore di carico la potenza elettrica prodotta, la potenza termica erogata e la potenza termica richiesta.

La sezione "Profilo acqua calda" indica per ogni ora la percentuale di utilizzo dell'acqua calda. Nel caso di edifici in zona residenziale è possibile calcolare la percentuale con il tasto , per tutti gli altri casi è necessario inserire i dati manualmente.

Il programma permette, dopo aver effettuato il calcolo finale, di verificare la congruità dell'accumulo. Nelle schede dedicate al cogeneratore infatti in alto compare un pulsante "Congruità accumulo".

Cogeneratore

Dati generali | **Dati tecnici** | Profilo orario acqua calda | Distribuzione

Potenza termica nominale: kW

Potenza elettrica erogata: kW

Combustibile utilizzato: 

Tipo di motore: 

Rendimento termico: %

Rendimento elettrico: %

Fattore di carico termico minimo: 

Fattore di carico elettrico minimo: 

Temperatura massima di mandata: °C 

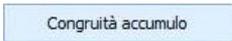
Temperatura media di ritorno: °C 

Numero moduli:

Metodo di calcolo: 

Potenza elettrica ausiliari: W

Figura 5.40 – Dati tecnici cogeneratore.

Cliccando sul pulsante  è possibile visualizzare l'indice di congruità che deve essere >1 in tutti i mesi perché l'accumulo possa definirsi congruo; in caso contrario è necessario intervenire per migliorare le prestazioni del cogeneratore.

Congruità dell'accumulo ×

Calcolo dell'indice di congruità dell'accumulo

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q _{cg,s,design} [kWh]	6,0	5,6	4,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,9	3,6
Q _{cg,s} [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Indice di congruità	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 5.41 – Indice di congruità dell'accumulo.

Nel caso di **teleriscaldamento** sono richiesti: potenza termica, combustibile utilizzato, fattore di perdita (se fornito dalla stazione che eroga il servizio, altrimenti è possibile lasciare vuoto questo campo), l'ubicazione del generatore (in centrale termica o all'esterno) ed il fattore di conversione dell'energia termica in energia primaria.

Teleriscaldamento

Dati generali Dati tecnici Distribuzione

Potenza termica nominale kW

Combustibile utilizzato ↗

Fattore di perdita Kss (se noto) W/K

Temperatura media del fluido termovettore nella sottostazione °C

Ubicazione ▼

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio

Protocollo

Figura 5.42 - Teleriscaldamento.

Inoltre, è possibile specificare il protocollo relativo all'eventuale certificazione inerente i fattori di conversione dichiarati dal gestore del servizio.

Nel caso dello **Scalda Acqua** i dati da inserire sono: potenza utile nominale, tipo di apparecchio (generatore a gas di tipo istantaneo, generatore a gas ad accumulo, bollitore elettrico ad accumulo, bollitore a accumulo a fuoco diretto), il combustibile utilizzato e il rendimento di generazione. Se si sceglie il primo, il secondo o il quarto tipo di apparecchio è necessario inserire il tipo di versione dell'apparecchio.

Nel caso di generatore a gas di tipo istantaneo e generatore a gas ad accumulo è possibile scegliere tra 3 versioni: Tipo B con pilota permanente, Tipo B senza pilota e Topo C senza pilota, mentre se l'apparecchio è bollitore a accumulo a fuoco diretto è possibile scegliere tra due versioni: a camera aperta e a condensazione.

Scalda acqua

Dati generali Dati tecnici Accumulo

Potenza utile nominale kW

Tipo di apparecchio ▼

Combustibile utilizzato

Rendimento di generazione %

Figura 5.43 – Scalda acqua.

Nel caso del **Generatore elettrico** due sono i dati da inserire: la potenza utile nominale e il rendimento di generazione.

Generatore elettrico

Dati generali | Dati tecnici | **Accumulo**

Potenza utile nominale kW

Rendimento di generazione %

Combustibile utilizzato

Figura 5.44 – Generatore elettrico

Infine nell'ultimo caso del **Generatore solare termico** è possibile definire il tipo di collettore (non vetrato, piano vetrato, sottovuoto con assorbitore piano o circolare o personalizzato), l'inclinazione del pannello, l'orientamento del pannello, la superficie captante, eventuali ausiliari elettrici, se necessario ricavabili tramite il pulsante , le tubazioni e l'albedo. Quest'ultimo può essere definito mese per mese oppure può essere costante per tutti i mesi. Per quanto riguarda il metodo di calcolo è possibile scegliere tra quello della norma UNI/TS 11300-4 oppure con inserimento manuale dell'energia prodotta. In questo caso occorre inserire manualmente il valore dell'energia prodotta dal generatore mese per mese.

Generatore solare termico

Dati generali | Dati tecnici | **Integrazione**

Metodo di calcolo

Tipo di collettore

eta0 a1 [W/m²K] a2 [W/m²K²] IAM

Inclinazione ° Orientamento ° 

Superficie captante m²

Tipologia solare termico

Potenza ausiliari elettrici W 

Tipo tubazioni

Albedo medio mensile 

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Albedo medio annuo

Figura 5.45 – Generatore solare termico

5.1.8 Sistemi ibridi

I sistemi ibridi non sono direttamente menzionati nelle norme tecniche di riferimento, ma possono essere assimilati ad una pompa di calore a compressione di gas con motore elettrico abbinata ad una caldaia a condensazione in cascata. Per inserire un sistema ibrido all'interno di una centrale termica, quindi, è sufficiente inserire inizialmente una pompa di calore e successivamente una caldaia a condensazione, avendo l'accortezza di inserire questi due generatori esattamente in quest'ordine, senza altri generatori nel mezzo, e di spuntare per la pompa di calore l'apposito flag denominato "Costituisce sistema ibrido". Se tutte queste condizioni non sono soddisfatte i generatori verranno considerati distinti, anche se il flag è spuntato.

5.1.9 Accumuli

All'interno della centrale termica è presente una cartella **Accumuli**, all'interno della quale è possibile inserire uno o più accumuli eventualmente utilizzati dai generatori presenti nella centrale. Per inserire un nuovo accumulo è sufficiente selezionare il nodo in questione e cliccare sul pulsante



Nuovo oppure premere con il tasto destro del mouse. Se precedentemente inseriti, è possibile

importare gli accumuli dall'archivio premendo sul pulsante  Importa.

La finestra di inserimento dell'accumulo si presenta nel modo seguente:

Tipo sistema

Dispersione termica nota

Superficie disperdente m² Spessore strato isolante cm Conduktivität isolante W/mK

Volume serbatoio l

Dispersione termica W/K

Temperatura media accumulo °C

Zona di installazione

Accumulo solare

Volume serbatoio (backup) l

Tipo di integrazione

Figura 5.46 - Accumulo

Qui è possibile scegliere la tipologia di sistema servito dall'accumulo (solo riscaldamento, solo acqua calda sanitaria oppure combinato), il volume del serbatoio e le caratteristiche termiche. Queste possono essere calcolate inserendo i valori della superficie disperdente, dello spessore dello strato isolante e della relativa conduttività. In alternativa, se nota, è possibile definire direttamente il valore della dispersione termica, dopo aver inserito il check sulla casella

Dispersione termica nota: Successivamente, occorre inserire la temperatura media dell'accumulo e la zona in cui esso si trova. Quest'ultima può essere impostata cliccando sul relativo menu a tendina, tramite il quale è possibile scegliere una delle zone già inserite nell'edificio (le eventuali zone riscaldate sono evidenziate da un check) oppure la centrale termica o l'ambiente esterno. Premendo, invece, sul pulsante è possibile creare una zona termica apposita.

Se l'accumulo, infine, viene utilizzato anche da un generatore solare termico, allora è necessario selezionare la casella **Accumulo solare:**. In tal modo sarà possibile inserire il volume dell'eventuale serbatoio di backup e il tipo di integrazione, ovvero se permanente, solo notturna o in emergenza. La presenza o meno del serbatoio di backup dipende dalla configurazione impiantistica scelta. Questo serbatoio, infatti, è definito come il volume contenuto tra la sommità del serbatoio e il filo inferiore del riscaldatore (che può essere una resistenza elettrica oppure uno scambiatore). Il serbatoio di backup, quindi, può essere diverso da zero solo nel caso in cui sia presente un riscaldatore ausiliario al solare termico. La figura successiva illustra una configurazione impiantistica tipica. In giallo è evidenziato il volume di backup.

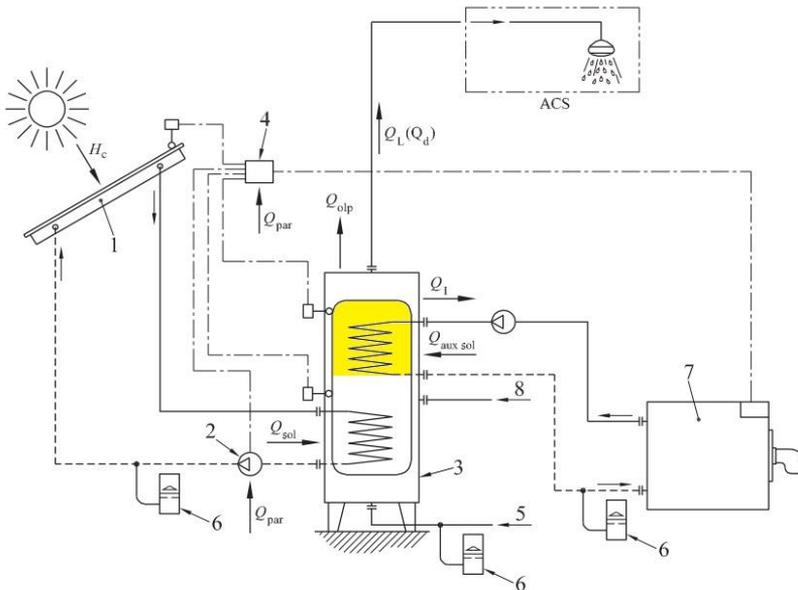


Figura 5.47 – Esempio serbatoio di backup

5.1.10 Gruppi di trasporto

Il nodo *Gruppi di trasporto* consente di definire gli eventuali sistemi di trasporto a servizio dell'immobile. Per creare un nuovo gruppo, selezionare il nodo e cliccare sul pulsante  Nuovo, in alternativa premere con il tasto destro del mouse e selezionare "Inserisci gruppo di trasporto". Una volta definito un gruppo di trasporto sarà necessario aggiungervi gli impianti. A tal fine è possibile definire un nuovo impianto, premendo sul pulsante  Nuovo, oppure importarne uno

dall'archivio utente, selezionando il pulsante . Le tipologie di impianti possibili sono: ascensori, montascale, montacarichi, scale mobili e marciapiedi mobili.

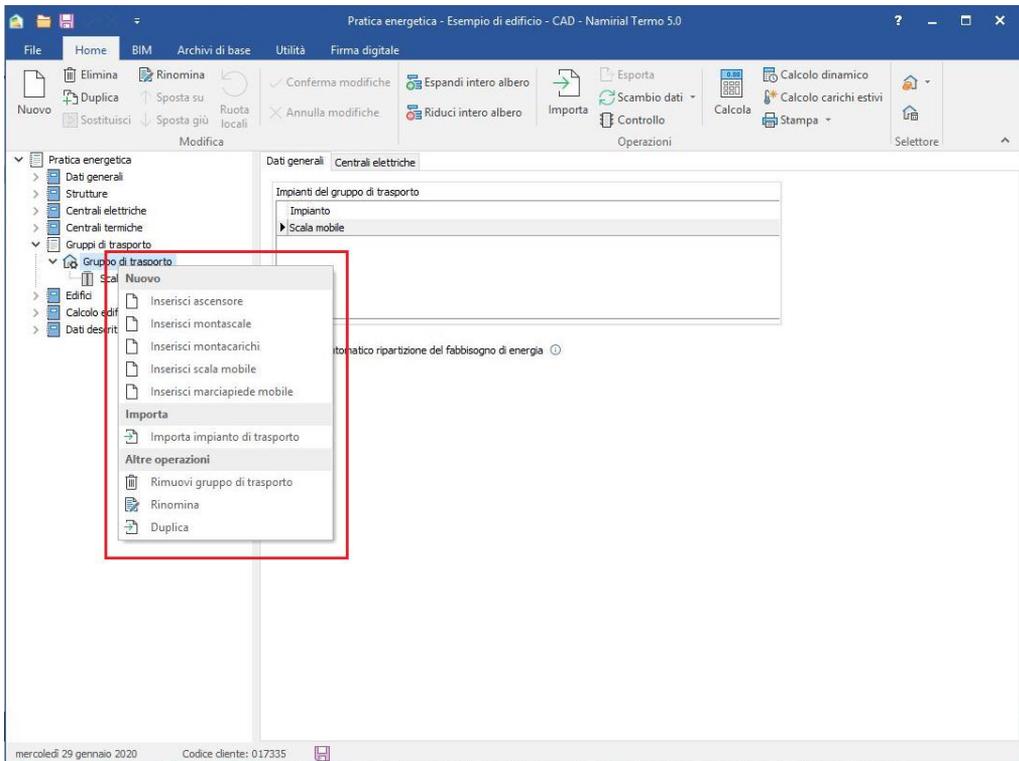


Figura 5.48 – Menu per l’inserimento degli impianti di trasporto

Per ogni gruppo di trasporto è possibile inserire anche più impianti, secondo le modalità appena descritte.

Ogni impianto di trasporto è caratterizzato da una serie di dati che dipende dalla tipologia di trasporto stesso. La figura successiva, ad esempio, illustra i dati richiesti per la definizione di un ascensore:

Ascensore	
Tipologia edificio	2A
Dislivello (h)	15,00 m
Portata	280 kg
Potenza motore	kW
Numero di fermate	3
Tipologia impianto	Impianti elettrici a fune con contrappeso
Tipologia quadro di comando	Con microprocessore
Tipologia impianto di illuminazione	Led
Coefficiente di bilanciamento della portata dell'impianto (k)	0,45
Presenza argano/inverter	Con argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s
Numero di ascensori con collegamento in gruppo	2
Collegamento in gruppo	Con manovra collettiva
Fabbisogno energetico giornaliero dei servizi accessori	kWh

Figura 5.49 – Caratterizzazione di un ascensore

Altri impianti, ovviamente, richiederanno l’inserimento di informazioni differenti. Per le scale mobili e i marciapiedi mobili, ad esempio, sarà possibile definire anche i giorni di funzionamento dell’impianto stesso, come illustrato nella figura seguente:

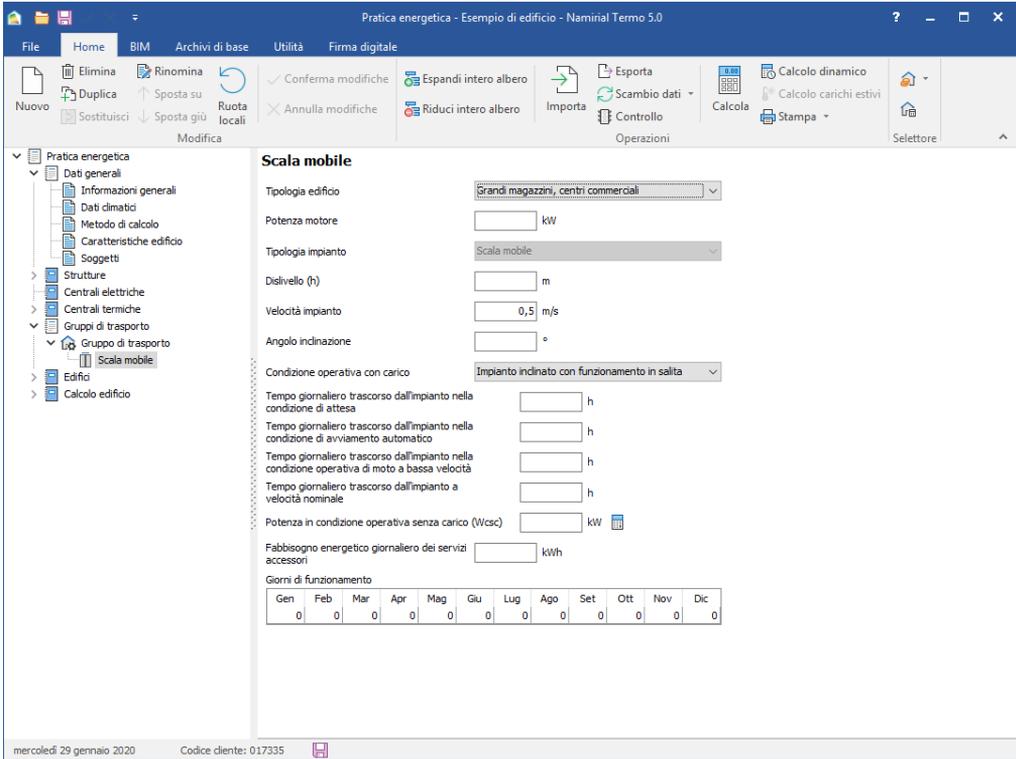


Figura 5.50 – Definizione di una scala mobile

Analogamente alle centrali termiche, anche i gruppi di trasporto possono essere serviti da una eventuale centrale elettrica. La scheda **Centrali elettriche**, presente nella finestra principale del gruppo, infatti, consente di richiamare la centrale elettrica ed associarla al gruppo di trasporto selezionato.

5.1.11 Edifici

Il nodo Edifici consente di definire l'edificio o gli edifici che saranno oggetto del calcolo, nonché tutte le zone termiche coinvolte.

Un edificio è l'insieme di tutte le zone termiche, raggruppate per subalterni, per cui si vuole determinare le prestazioni energetiche. Il subalterno rappresenta un alloggio ed è l'unità base per cui è possibile ricavare dei dati prestazionali univoci (ad esempio un attestato di prestazione energetica). Termo, infatti, consente di determinare le prestazioni energetiche per ogni subalterno inserito nel documento oppure per ogni edificio.

La zona termica, infine, è una porzione dell'edificio riscaldata da una o più centrali e che ha proprietà termiche ben definite.

Per inserire un edificio, quindi, occorre definire il subalterno (o i subalterni) di cui è composto e la zona termica (o le zone termiche) in cui è suddiviso.

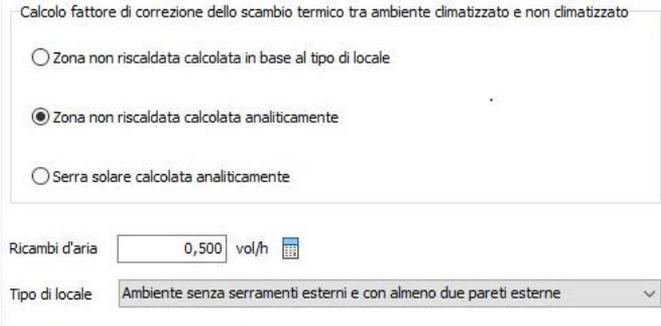
Creando un nuovo documento, Termo inserisce di default un edificio con all'interno un subalterno e una zona termica, ovvero l'insieme minimo di dati per eseguire un calcolo.

Per definire eventuali zone termiche confinanti con il proprio edificio o subalterno, è necessario agire sul nodo **Zone termiche non calcolate**. Tali zone confinanti possono essere non riscaldate, oppure riscaldate attraverso altri impianti non oggetto del calcolo. Tra le zone non riscaldate, inoltre, figurano anche le serre solari. Per creare una zona termica non riscaldata, riscaldata da altro impianto oppure una serra solare occorre selezionare il nodo "Zone termiche non calcolate"

e cliccare sul pulsante  Nuovo o premere il tasto destro del mouse. Verrà visualizzato un menu tramite cui scegliere la tipologia di zona da inserire.

La finestra che consente di definire la zona termica non riscaldata prevede di stabilire il criterio di calcolo della temperatura interna che può essere: in base al tipo di locale, oppure in base alle strutture che formano i locali, e in questo caso, oltre a definire tutte le strutture dei locali della zona, occorre anche specificare il numero dei ricambi d'aria con l'esterno (selezionabili anche tramite il pulsante ). Un'ultima scelta possibile è rappresentata dalla serra solare, il cui comportamento viene sempre determinato in modo analitico.

A seconda della normativa di calcolo o del tipo di intervento, infine, è possibile che siano selezionabili solo alcune opzioni e non tutte.



Calcolo fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato

Zona non riscaldata calcolata in base al tipo di locale

Zona non riscaldata calcolata analiticamente

Serra solare calcolata analiticamente

Ricambi d'aria vol/h 

Tipo di locale ▼

Figura 5.51 - Zona termica non riscaldata.

La finestra relativa alla zona riscaldata da altro impianto, invece, presenta solo l'indicazione della sua classificazione e i valori di temperatura invernale ed estiva.

Le zone termiche oggetto del calcolo, invece, vanno inserite all'interno dei subalterni. In ogni subalterno è possibile inserire i dati per la ripartizione dell'eventuale servizio di trasporto, ovvero l'altezza dal suolo e i millesimi di proprietà, e quindi i dati catastali.

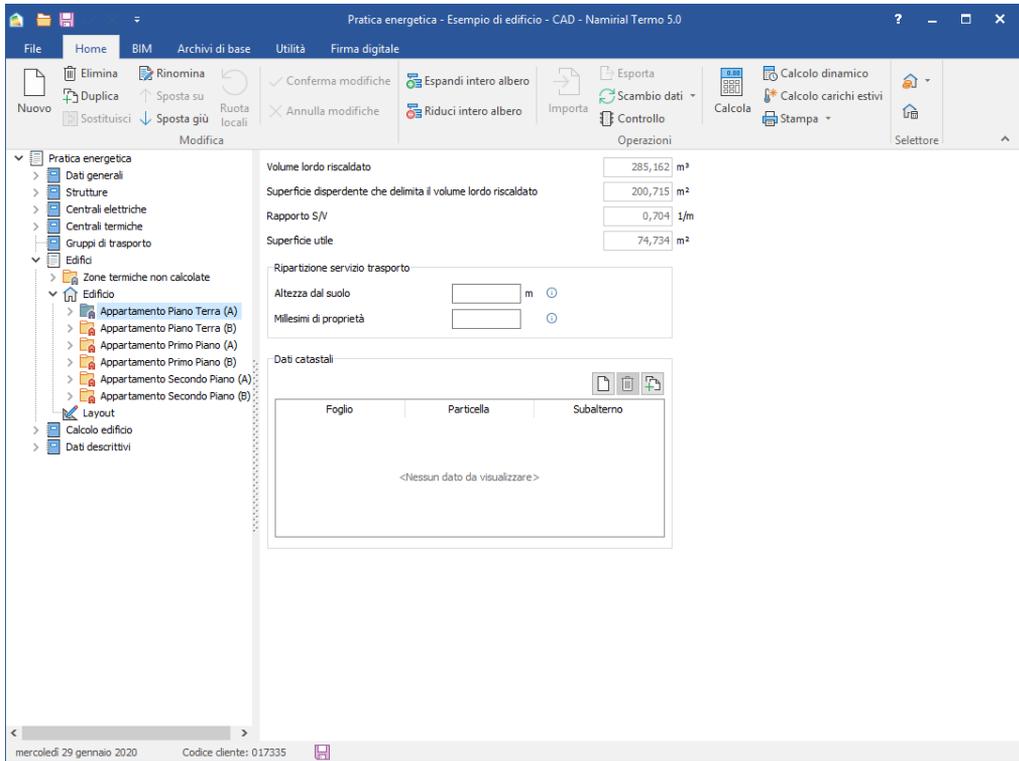


Figura 5.52 – Definizione dei dati del subalterno

La finestra delle zone termiche, invece, è suddivisa in varie parti accessibili tramite linguette presenti nella parte superiore della finestra stessa.

La sezione **Involucro** comprende i dati generali relativi all'involucro edilizio: vanno inseriti, tra gli altri, la classificazione della zona termica, la temperatura di progetto, il volume lordo riscaldato e la superficie che lo delimita. Se la modalità di inserimento dati è tramite l'uso del CAD, il volume e la superficie vengono determinati automaticamente in base al disegno. In certi casi, in funzione della classificazione della zona, sarà richiesto di inserire il volume di acqua calda giornaliero. Per determinare questa quantità, quando previsto dalla norma, è possibile utilizzare il pulsante . Se il volume di acqua calda non è richiesto, significa che esso viene calcolato automaticamente, secondo quanto prescritto dalla normativa.

Nello spazio immediatamente sottostante, è possibile specificare il fattore di ripresa del riscaldamento: esso è un fattore correttivo per il calcolo del carico termico di progetto dei terminali e tiene conto del tempo di ripresa del riscaldamento, del calo della temperatura interna, previsto durante il periodo di inattività dell'impianto, e dalla massa dell'edificio. Un apposito pulsante  consente di determinare facilmente tale fattore.

Posizionando il mouse sopra il simbolo ⓘ il programma fornirà delucidazioni in merito ai vari campi da compilare.

The screenshot shows a software interface for configuring a thermal zone. The 'Involucro' (Envelope) tab is active. The 'Classificazione zona termica' (Thermal zone classification) is set to 'E.1 (1)'. The 'Temperatura di progetto invernale' (Winter design temperature) is 20,0 °C, and the 'Temperatura di progetto estiva' (Summer design temperature) is 26,0 °C. The 'Produzione acqua calda sanitaria' (Hot water production) checkbox is checked. The 'Fattore di ripresa del riscaldamento' (Heating recovery factor) is set to 6 W/m². The following calculated values are displayed:

Volume lordo riscaldato	285,162	m³
Superficie disperdente	200,715	m²
Superficie netta totale delle strutture	387,931	m²
Rapporto S/V	0,704	1/m
Superficie utile	74,734	m²

Figura 5.53 – Zona termica, sezione *Involucro*.

In alcuni casi, infine, è possibile scegliere se rimuovere totalmente la produzione di acqua calda sanitaria, in questo caso il relativo fabbisogno della zona non verrà calcolato (questo, tuttavia, non è possibile per le zone residenziali, per le quali il calcolo del fabbisogno di acs, sia in presenza che in assenza di impianto, risulta obbligatorio).

Se è attivo il calcolo dinamico, viene mostrata anche la sezione **Profili** nella quale è possibile impostare il profilo di occupazione della zona.

Involucro Profili Impianto Ventilazione Riscaldamento Acqua calda sanitaria Centrali elettriche Gruppi di trasporto

Affollamento

Fattore di occupazione persone/m² 

Profili di occupazione

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<input checked="" type="checkbox"/> Lun																								
<input checked="" type="checkbox"/> Mar																								
<input checked="" type="checkbox"/> Mer																								
<input checked="" type="checkbox"/> Gio																								
<input checked="" type="checkbox"/> Ven																								
<input type="checkbox"/> Sab																								
<input type="checkbox"/> Dom	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	1,00	
<input type="checkbox"/> Lun																								
<input type="checkbox"/> Mar																								
<input type="checkbox"/> Mer																								
<input type="checkbox"/> Gio																								
<input type="checkbox"/> Ven																								
<input checked="" type="checkbox"/> Sab	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	
<input checked="" type="checkbox"/> Dom	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	

Figura 5.54 – Zona termica, sezione *Profili*

Se la zona è di tipo residenziale viene richiesto di inserire anche il fattore di occupazione. Quest'ultimo potrà essere stimato premendo sul pulsante , in tal modo verrà mostrata una finestra dove inserire alcuni parametri caratteristici relativi all'occupazione della zona:

Occupazione

Numero camere da letto con superficie < 14 m²

Numero camere da letto con superficie ≥ 14 m²

Occupazione persone

Superficie utile m²

Occupazione persone/m²

* I dati si riferiscono all'intera unità immobiliare

Figura 5.55 – Impostazione fattore di occupazione

Per quanto riguarda i profili di occupazione, questi si possono compilare manualmente, selezionando i singoli giorni della settimana e, quindi, inserendo un coefficiente compreso tra 0 e 1 per ogni ora del giorno, oppure, è possibile importarli premendo sul pulsante . In tal modo si possono utilizzare i profili previsti dalla norma.

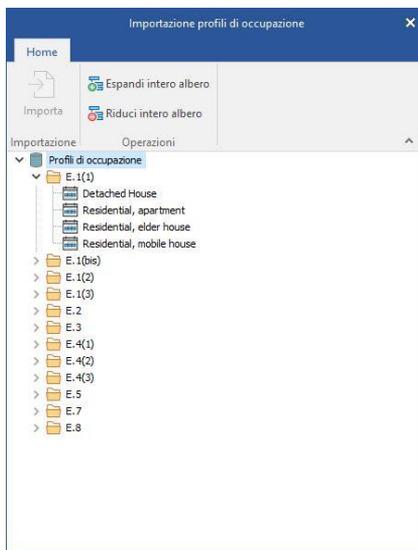


Figura 5.56 – Profili di occupazione per destinazione d'uso

Nella sezione **Impianto** è possibile definire quali servizi sono assenti, ovvero gli impianti di riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento e illuminazione (quest'ultima opzione sarà disponibile solo per le zone non residenziali). Ad esempio, nel caso di certificazione energetica di edifici vecchi senza impianto, per eseguire il calcolo ed emettere l'attestato di prestazione energetica, è sufficiente indicare in questa sezione l'assenza dell'impianto. Termo eseguirà il calcolo come previsto dalla normativa vigente. È possibile, inoltre, indicare la presenza di eventuali sistemi di recupero del calore dai reflui di scarico delle docce. In tal caso sarà necessario inserire il numero di erogatori doccia e/o vasca e il numero di eventuali recuperatori presenti. Se noto, infine, sarà possibile inserire l'efficienza media dello scambiatore.

Più in basso c'è la sezione dedicata alla building automation, con la possibilità di specificare se esistono dispositivi per il controllo e l'automazione dell'edificio e se questi costituiscono un requisito per le verifiche di legge (flag escludi dalle verifiche). In caso di presenza di tali dispositivi è necessario specificarne la classe di efficienza oppure è possibile determinarla premendo l'apposito pulsante .

Figura 5.57 – Zona termica, sezione *Impianto*

Premendo il pulsante per la determinazione della classe di efficienza si aprirà una finestra in cui, per ogni servizio presente (fra riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento) e per ogni funzione prevista dalla norma UNI EN 15232, si deve scegliere innanzitutto se la funzione è pertinente, spuntando l'apposita checkbox nel titolo della funzione, e poi selezionare il livello della singola funzione secondo le descrizioni riportate. Ogni livello scelto determina la classe della funzione e tutte le classi delle singole funzioni determinano la classe del servizio e infine complessiva.

Una volta completate tutte le scelte, nella sezione “Risultati” si vedrà il riepilogo delle classi per servizi e nel complesso. La classe complessiva è quella che viene poi riportata nella scheda della zona termica e sulla quale si effettueranno le verifiche. Per ogni servizio viene dato anche un punteggio, da 0 a 3, che indica una sorta di media in base alle funzioni scelte (0=classe D, 1=classe C, 2=classe B, 3=classe A). Infatti, è possibile scegliere, sempre in questa sezione, se la classe complessiva debba essere calcolata secondo il metodo della norma UNI EN 15232 (consigliato) che si basa sulla classe minima (ad esempio se tutte le funzioni sono in classe A tranne una che è in classe D, la classe complessiva sarà D) oppure secondo il criterio del punteggio medio (più equo ma non supportato dalla normativa vigente). Inoltre, sempre in questa sezione, ci sono due ulteriori pulsanti denominati “Imposta classe A” e “Imposta classe B”. Il primo selezionerà le funzioni in modo che la classe risultate sia A (e pertanto ogni funzione risulterà in classe A), mentre il secondo imposterà le funzioni in modo da avere almeno la classe B (e pertanto sia la singola funzione sia la classe complessiva sarà o B o A a seconda delle funzioni pertinenti scelte e dei valori precedentemente impostati).

Premendo il pulsante OK le scelte vengono confermate e la classe di efficienza complessiva viene riportata nella scheda Impianto della zona termica.

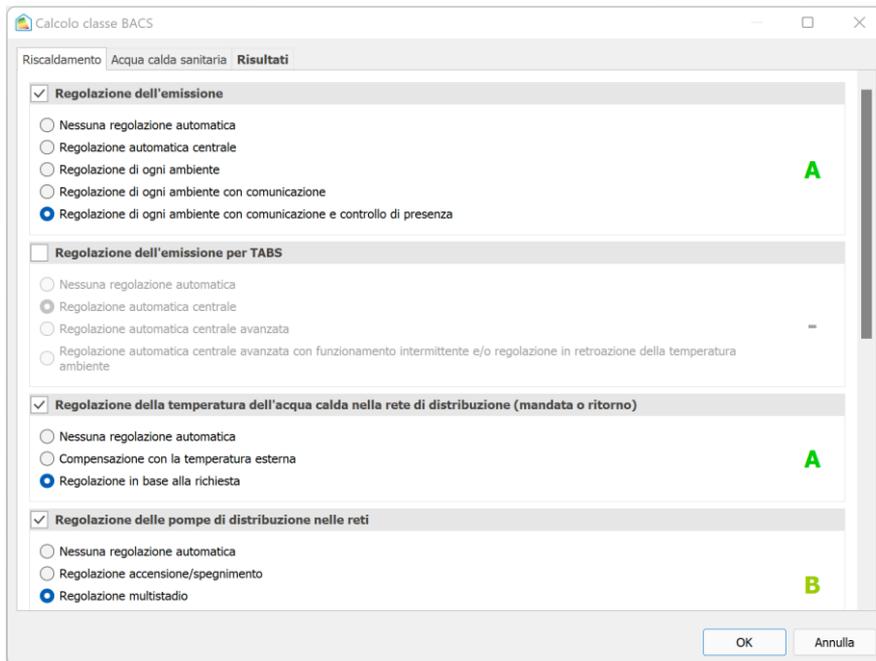


Figura 5.58 - Selezione livello funzioni BACS

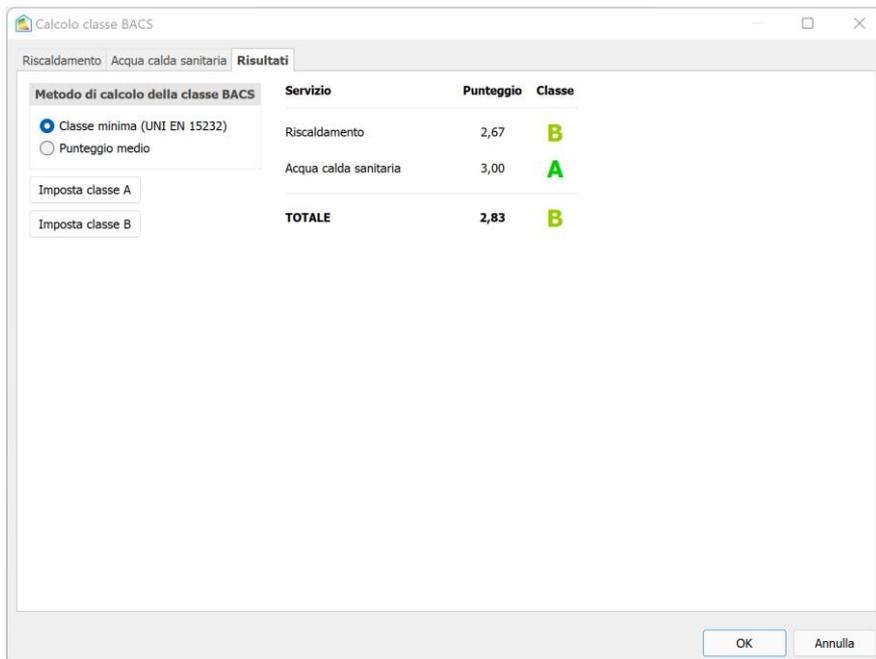


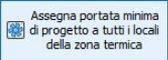
Figura 5.59 - Calcolo della classe BACS

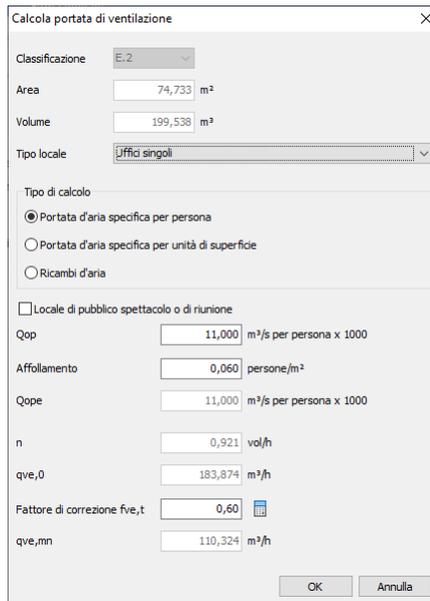
La sezione **Ventilazione** permette di gestire, appunto, la ventilazione della zona termica. A differenza dei dati indicati in centrale termica, necessari per il calcolo dei consumi, qui vengono impostati i parametri generali del servizio stesso.

Sono possibili tre opzioni:

- ventilazione naturale;
- ventilazione meccanica;
- ventilazione ibrida.

Nel caso di ventilazione naturale, sarà richiesto di inserire alcuni dati per determinare la portata

minima di progetto. Premendo sul pulsante  sarà possibile calcolare tale valore e assegnarlo automaticamente a tutti i locali collegati alla zona termica.



Calcola portata di ventilazione

Classificazione: E.2

Area: 74,733 m²

Volume: 199,538 m³

Tipo locale: Ufficio singoli

Tipo di calcolo:

Portata d'aria specifica per persona

Portata d'aria specifica per unità di superficie

Ricambi d'aria

Locale di pubblico spettacolo o di riunione

Qop: 11,000 m³/s per persona x 1000

Affollamento: 0,060 persone/m²

Qope: 11,000 m³/s per persona x 1000

n: 0,921 vol/h

qve,0: 183,874 m³/h

Fattore di correzione fve,t: 0,60

qve,mn: 110,324 m³/h

OK Annulla

Figura 5.60 – Calcolo della portata di ventilazione

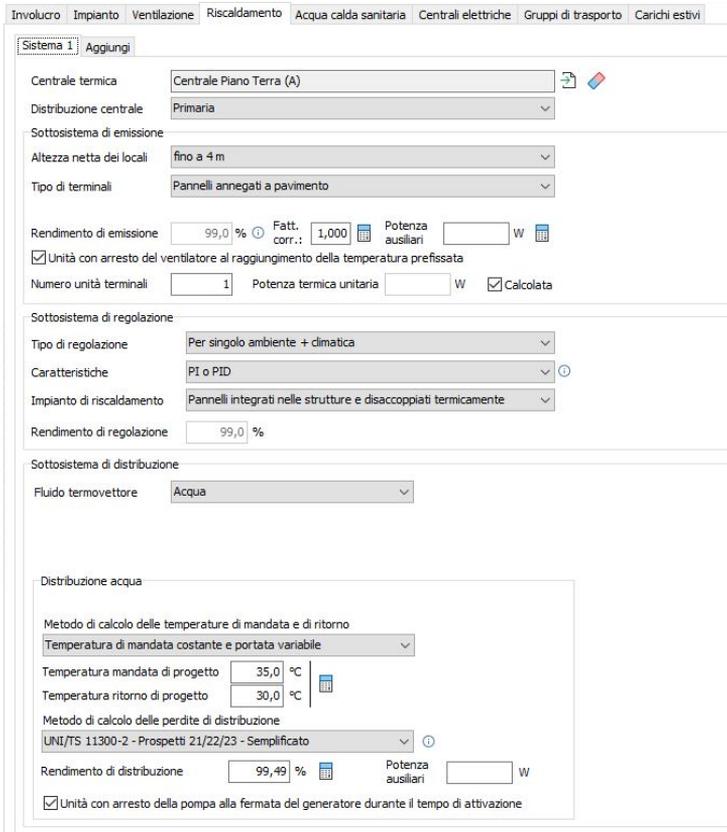
I dati richiesti varieranno in funzione della classificazione della zona termica e, generalmente, sono costituiti da portate d'aria e/o tassi di ricambio e dal fattore di correzione fve,t. La presenza del pulsante , in molti casi, faciliterà la scelta dei dati.

Nel caso di ventilazione meccanica, oltre ai dati sulla portata minima di progetto e sul fattore di correzione fve,t saranno richiesti dati quali i coefficienti di esposizione al vento, il fattore di efficienza di regolazione FCve, il tasso di riscambio d'aria e la direzione del flusso. La presenza di appositi pulsanti  consentirà di inserire più facilmente questi dati. Infine, tramite appositi check, è possibile indicare se è presente una fase di preriscaldamento/preraffreddamento dell'aria, e in

tal caso occorre definire le temperature di immissione, e inoltre se all'impianto di ventilazione è associato un sistema di Free cooling, con relativa portata d'aria notturna.

Nell'ultimo caso di ventilazione ibrida, rispetto alla ventilazione meccanica, viene richiesto in più solo il dato relativo al tasso di ricambio medio giornaliero. Anche in questo caso, un pulsante  aiuta nella determinazione del valore.

Nella scheda **Riscaldamento** vanno definiti i parametri che regolano il riscaldamento della zona.



The screenshot shows the 'Riscaldamento' (Heating) configuration page. At the top, there are tabs for 'Involucro', 'Impianto', 'Ventilazione', 'Riscaldamento', 'Acqua calda sanitaria', 'Centrali elettriche', 'Gruppi di trasporto', and 'Carichi estivi'. The 'Riscaldamento' tab is active. Below the tabs, there is a 'Sistema 1' section with an 'Aggiungi' button. The main configuration area is divided into three sub-systems:

- Sottosistema di emissione:**
 - Centrale termica: Centrale Piano Terra (A)
 - Distribuzione centrale: Primaria
 - Altezza netta dei locali: fino a 4 m
 - Tipo di terminali: Pannelli annegati a pavimento
 - Rendimento di emissione: 99,0 %
 - Fatt. corr.: 1,000
 - Potenza ausiliari: [] W
 - Unità con arresto del ventilatore al raggiungimento della temperatura prefissata
 - Numero unità terminali: 1
 - Potenza termica unitaria: [] W
 - Calcola
- Sottosistema di regolazione:**
 - Tipo di regolazione: Per singolo ambiente + climatica
 - Caratteristiche: PI o PID
 - Impianto di riscaldamento: Pannelli integrati nelle strutture e disaccoppiati termicamente
 - Rendimento di regolazione: 99,0 %
- Sottosistema di distribuzione:**
 - Fluido termovettore: Acqua
 - Distribuzione acqua:**
 - Metodo di calcolo delle temperature di mandata e di ritorno: Temperatura di mandata costante e portata variabile
 - Temperatura mandata di progetto: 35,0 °C
 - Temperatura ritorno di progetto: 30,0 °C
 - Metodo di calcolo delle perdite di distribuzione: UNI/TS 11300-2 - Prospetti 21/22/23 - Semplificato
 - Rendimento di distribuzione: 99,49 %
 - Potenza ausiliari: [] W
 - Unità con arresto della pompa alla fermata del generatore durante il tempo di attivazione

Figura 5.61 – Zona termica, sezione *riscaldamento*.

Questi sono essenzialmente: la centrale di riscaldamento e relativa distribuzione primaria, i sottosistemi di emissione, di regolazione e di distribuzione.

Per quanto riguarda l'assegnazione della centrale, premendo sul pulsante  è possibile scegliere quale centrale termica coprirà il servizio di riscaldamento della zona termica selezionata. Il successivo campo *Distribuzione centrale* consente di assegnare il sistema di distribuzione primario desiderato. L'impostazione di default è *Primaria*. Nel caso in cui sia stata definita una distribuzione secondaria, come descritto nel paragrafo 5.1.4, è possibile assegnarla in questo campo. Quando si

imposta una distribuzione secondaria, viene sempre automaticamente considerata anche la rispettiva distribuzione primaria.

Per il sottosistema di emissione va indicata inizialmente l'altezza netta media dei locali, questa scelta determinerà il set di terminali previsti dalla normativa (ad esempio per locali inferiori a 4 metri i terminali proposti sono: radiatori, ventilconvettori, termoconvettori, bocchette, pannelli; per locali superiori a 4 metri sono: generatori di aria calda, aerotermi, strisce radianti, riscaldatore a infrarossi, pannelli). Successivamente alla selezione del tipo di terminali, se richiesto, è possibile specificare ulteriori parametri (ad esempio se la parete è riflettente o se è esterna e non isolata); Termo visualizzerà il valore base del rendimento di emissione in funzione dei dati inseriti. In alcuni casi, questo valore viene successivamente corretto in base al carico termico, durante la fase di calcolo vero e proprio.

Inoltre, è possibile specificare la potenza elettrica degli eventuali ausiliari, aiutandosi, volendo, con il pulsante . L'ultimo dato relativo al sottosistema di emissione è rappresentato dalla potenza termica di progetto delle unità terminali. Se tale valore è noto o precalcolato, ad esempio in fase di certificazione energetica, è possibile inserire il valore nell'apposita casella. Se, viceversa, non è noto e si è in fase di progetto, è possibile inserire il check nella casella "calcolata" per consentire a Termo di determinare il valore automaticamente, in base alle dispersioni e alle altre caratteristiche dell'involucro.

Per il sottosistema di regolazione vanno indicati il tipo di regolazione scegliendolo dall'apposito elenco, le caratteristiche della regolazione e l'impianto di riscaldamento (se non specificato nel sottosistema di emissione).

Il sottosistema di distribuzione permette di specificare le caratteristiche della distribuzione secondaria o di zona. L'inserimento dei dati è perfettamente analogo a quanto si fa nel caso della distribuzione primaria, descritta nel paragrafo 5.1.4.

Una zona termica, di default, presenta un sistema di riscaldamento. Nel caso in cui sia necessario definire uno o più sistemi secondari (ad esempio nel caso in cui, nella stessa zona, siano presenti più tipologie di terminali diversi contemporaneamente) allora è possibile premere sul pulsante  in alto a sinistra. Verrà inserito un ulteriore sistema, nel quale si dovranno compilare le stesse schede appena descritte. Se si desidera rimuovere un sistema è sufficiente selezionarlo e premere sul pulsante  visibile in alto a destra. Non sarà possibile rimuovere tutti i sistemi. La presenza di almeno un sistema è obbligatoria. Non appena sarà presente un solo sistema il pulsante  verrà disabilitato automaticamente.

Figura 5.62 – Zona termica, sezione *acqua calda sanitaria*.

Nella sezione **Acqua calda sanitaria** vanno inseriti i dati relativi alla produzione dell'acqua calda sanitaria quali la centrale che copre il servizio, il rendimento di erogazione (che comunque è fisso, non modificabile e pari al 100%), la potenza di eventuali ausiliari e la presenza di una eventuale distribuzione, che si abilita impostando il campo relativo al fluido termovettore. In tal caso la scelta è tra **nessuno** e **acqua**. Nel primo caso non verranno richiesti altri dati, nel secondo caso sarà richiesto di definire i parametri per il calcolo delle perdite di distribuzione. Queste si possono determinare in modo semplificato premendo sul pulsante  oppure in modo analitico specificando le tipologie e lunghezze delle tubazioni in modo analogo a quanto descritto nel paragrafo 5.1.4.

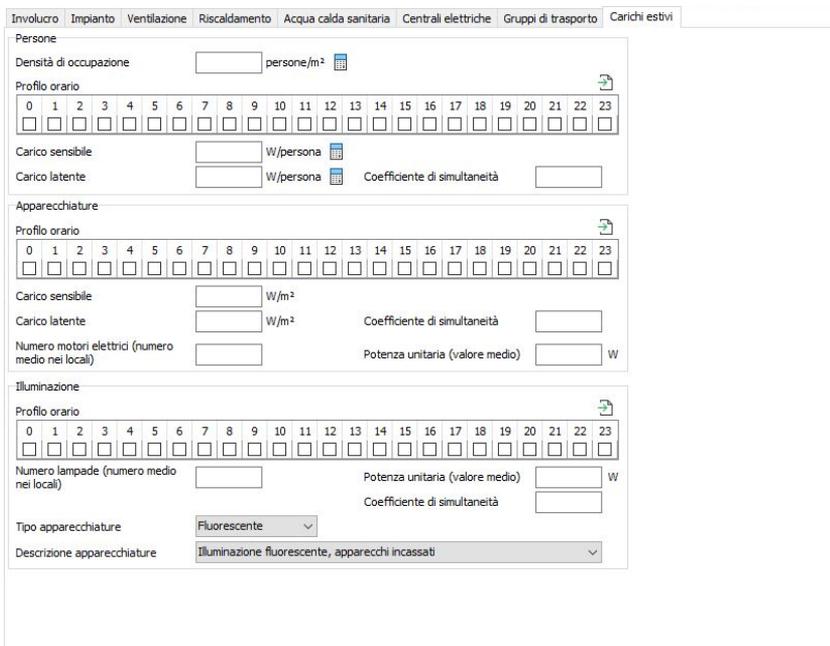
Nella sezione **Raffrescamento**, se presente, vengono richiesti i dati relativi al raffrescamento. Questi sono molto simili alla sezione del riscaldamento. Nel sottosistema di emissione è possibile inserire la tipologia dei terminali, il numero e la potenza termica unitaria. Nel caso sia stato eseguito un calcolo estivo, il pulsante  consente di dimensionare i terminali in funzione dei carichi presenti. Nel sottosistema di distribuzione, invece, viene richiesto il fluido termovettore: **nessuno**, **acqua**, **aria**, **misto** e quindi i parametri della distribuzione in modo del tutto analogo a quanto descritto nel paragrafo:

La sezione **Centrali Elettriche** permette di associare una eventuale centrale che provvede a coprire il fabbisogno elettrico della zona. È possibile richiamare la centrale elettrica precedentemente inserita tramite il pulsante , mentre premendo sul pulsante  si rimuove l'associazione.

La sezione **Gruppi di trasporto** è visibile, come previsto dalla normativa vigente, solo nel caso in cui la classificazione della zona termica sia di tipo non residenziale. In tal caso, questa sezione permette di associare un impianto di trasporto alla zona termica selezionata. Premendo sul

pulsante  sarà possibile scegliere e associare il gruppo di trasporto, mentre premendo sul pulsante  si rimuove l'associazione.

Nella sezione **Carichi estivi**, presente se è abilitato il relativo calcolo nel nodo Metodo di calcolo, è possibile configurare i parametri relativi al calcolo dei carichi nel periodo estivo. Tali parametri consentono di definire la densità di occupazione della zona, la presenza di eventuali apparecchiature elettriche e di fonti di illuminazione e i carichi sensibili e latenti. I dati precedenti possono essere facilmente definiti anche con l'ausilio dei pulsanti . Per ogni tipologia di carico, infine, è possibile definire il relativo profilo orario che consente di impostare le ore di effettiva presenza del carico all'interno della zona. Il profilo può essere definito manualmente, selezionando le caselle relative alle varie ore della giornata, oppure richiamato dal corrispondente archivio dei profili premendo sul pulsante . Per ogni tipologia di carico, infine, è possibile impostare un coefficiente di simultaneità. Questo parametro consente di tener conto del fatto che, generalmente, è poco probabile che tutti i carichi raggiungano contemporaneamente i loro valori massimi. Il valore da inserire deve essere compreso tra zero e uno, dove uno indica nessuna riduzione della potenza e quindi contemporaneità completa dei carichi. Se il campo viene lasciato vuoto (impostazione di default) il coefficiente di simultaneità sarà uguale a uno.



The screenshot shows the 'Carichi estivi' (Summer Loads) configuration window. It is organized into three main sections: 'Persone' (People), 'Apparecchiature' (Equipment), and 'Illuminazione' (Lighting). Each section includes a 24-hour 'Profilo orario' (Hourly Profile) grid with checkboxes for each hour. Below each grid are input fields for 'Carico sensibile' (Sensible Load) and 'Carico latente' (Latent Load) in W/persona or W/m², and a 'Coefficiente di simultaneità' (Simultaneity Coefficient) field. The 'Illuminazione' section also features a dropdown for 'Tipo apparecchiature' (Equipment Type) and a text field for 'Descrizione apparecchiature' (Equipment Description).

Figura 5.63 – Definizione dei carichi estivi.

Se nella sezione “Dati generali - Informazioni Generali” è stata scelta la modalità di inserimento dati **tabellare** occorre definire, a questo punto, tutti i locali come specificato qui di seguito; altrimenti è possibile saltare fino al paragrafo 5.1.12, **Inserimento dati tramite CAD**

Ogni locale presente nell'edificio deve essere inserito nella **zona termica** di appartenenza. Per creare un nuovo locale posizionarsi sulla zona termica e cliccare il pulsante  Nuovo, oppure premere il tasto destro del mouse.

I locali riscaldati possono essere spostati da una zona termica all'altra semplicemente trascinandoli con il drag & drop; in modo analogo possono essere spostati di posizione all'interno della zona di

appartenenza trascinandoli oppure cliccando sugli appositi pulsanti  Sposta su  Sposta giù. Nei **locali riscaldati** vanno inseriti essenzialmente area, volume netto, perimetro e la classe di vapore, che si può scegliere agendo nel relativo menu a tendina:

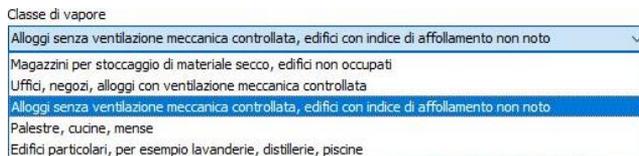


Figura 5.64 – Menu di scelta della classe di vapore del locale

Quest'ultimo dato è necessario per le verifiche termoigrometriche. Se la scelta non è possibile, oppure non necessaria per le finalità del progetto è possibile lasciare la scelta di default, ovvero *Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto*.

Premendo, invece, sul pulsante  Calcola portata minima di ventilazione di progetto sarà possibile impostare la portata minima di ventilazione per il singolo locale e slegarla, quindi, dalle impostazioni generali della zona termica. In questo modo, ogni locale potrà avere una portata di ventilazione minima specifica. Altri dati verranno richiesti in funzione di precedenti scelte. Ad esempio se è abilitato il calcolo estivo si potranno indicare i dati relativi, premendo sul pulsante  Dati calcolo estivo, se la zona è di tipo non residenziale si abiliteranno i campi per il calcolo del fabbisogno di illuminazione (illuminamento mantenuto, potenza installata, ecc.). La sezione **Dati potenza** consente, invece, di inserire i dati sulla temperatura e il numero di ricambi d'aria necessari per la determinazione della potenza termica di progetto del locale selezionato (per il calcolo dell'energia, invece, i parametri sono in parte fissati dalla normativa e definiti nella zona termica). Il campo **Altezza piano di lavoro**, infine, permette di indicare l'eventuale presenza di livelli, all'interno dell'ambiente, ad altezza superiore rispetto alla quota del pavimento (generalmente, tuttavia, è pari a zero ed è un parametro necessario esclusivamente per l'esportazione dei dati verso il modulo **Certificazione ambientale**). Nel caso sia attivo il calcolo dinamico orario, sarà abilitata la relativa sezione dove poter inserire i carichi termici interni, premendo sul pulsante . Nel caso di zona non residenziale, sarà necessario definire qui anche il fattore di occupazione, analogamente a come si fa per i residenziali all'interno della scheda **Profili** della zona termica. Anche in questo caso il comando  permette una compilazione guidata.

Area netta	139,289	m	139,289	m ²
Volume netto	486,303	m	486,303	m ³
Perimetro	56,142	m	56,142	m

Classe di vapore
Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto

Dati ventilazione
Portata minima di progetto 597,139 m³/h Calcola portata minima di ventilazione di progetto
Fattore f_{v,e,t} 0,51

Dati calcolo dinamico orario
Fattore di occupazione 0,30 persone/m²
Carichi termici interni 118,0 W/persona

Dati illuminazione
Illuminamento mantenuto 300 lux Altezza piano di lavoro 0,800 m
Potenza installata 1.400,0 W
 Sistemi di controllo per il mantenimento di valori costanti di illuminamento
Fattore di assenza 0,0
Tipo di sistema di controllo per l'ottimizzazione della luce naturale
Manuale
Tipo di sistema di controllo in funzione della presenza
Accensione e spegnimento manuale

Dati potenza
Temperatura interna 20,0 °C
Ricambi d'aria 0,500 vol/h
Potenza invernale W Potenza estiva W

Dati calcolo estivo

Figura 5.65 - Definizione locale riscaldato (non residenziale)

Per ogni locale andranno specificate le strutture che lo costituiscono ovvero pareti e solai.

A tal fine occorre selezionare il locale, cliccare sul pulsante  **Importa** o premere il tasto destro del mouse e scegliere quale struttura si vuole inserire tra quelle proposte nel menù (Figura 5.66).

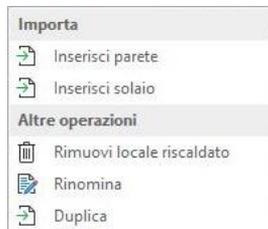


Figura 5.66 – Menù inserimento strutture nei locali.

Tipo struttura	Parete esterna	Trasmittanza	0,332	W/m ² K
Struttura	Parete esterna			
Area totale	11,647	=	11,647	m ²
Area al netto dei serramenti	11,647 m ²			
Esposizione	O	Colore	Medio	
Tipo di scambio con il terreno	Nessuno			
Identificativo di facciata				
Fattori di riduzione dovuti all'ombreggiatura				
Ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne	0,00			
Ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali	0,00			
Ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali	0,00			
Aggetti orizzontali	Profondità	0,000 m	Distanza	0,000 m
Aggetti verticali	Profondità	0,000 m	Distanza	0,000 m

Figura 5.67 - Definizione parete.

L'importazione dei dati strutturali avviene attingendo i dati inseriti nella precedente sezione ed utilizzando i soliti metodi di importazione (Figura 5.12).

I dati riportati negli **spazi con sfondo grigio** sono quelli calcolati o derivanti dall'archivio di base e comunque non modificabili, gli altri dati come l'area, la lunghezza o il locale adiacente devono essere specificati dall'utente poiché indispensabili per i calcoli.

Se la struttura inserita nel locale è un pavimento verso terra o una parete addossata al terreno vanno specificati ulteriori dati, come la tipologia del pavimento (controterra, su intercapedine o piano interrato), alcuni dati geometrici e informazioni sull'isolamento. Per ulteriori informazioni riferirsi alla norma UNI EN ISO 13370 (se il metodo di calcolo degli scambi con il terreno è analitico). In più vanno specificati i fattori di riduzione dovuti all'ombreggiatura di eventuali ostruzioni esterni (ad esempio un edificio adiacente), ad aggetti orizzontali (ad esempio balconi di piani superiori) o ad aggetti verticali. Questi fattori di riduzione vanno indicati tramite l'angolo che l'ostruzione forma con il centro della parete, calcolandolo tramite il pulsante  se non noto.

Nelle pareti vanno specificati anche i serramenti presenti ed i ponti termici. Questi possono essere inseriti selezionando la parete che li contiene e cliccando o sul pulsante  della barra degli strumenti o premendo il tasto destro del mouse (Figura 5.68).

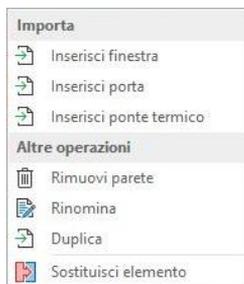


Figura 5.68 – Menù integrato con la scelta dei serramenti.

Se il serramento inserito è una porta occorre specificarne l'area, mentre se è una finestra l'area è già stata definita in precedenza; occorre però specificare, se presenti, le ostruzioni che provocano ombreggiatura sul componente finestrato, inserendo l'angolo di incidenza di eventuali ostruzioni esterne, aggetti orizzontali e/o verticali. Inoltre, sempre per la finestra, è possibile specificare un fattore di correzione per eventuali tendaggi; alcuni valori validi sono ottenibili premendo il pulsante . La sezione finale **Dati geometrici**, infine, analogamente a quanto visto sopra per il campo Altezza piano di lavoro, è necessaria solo per l'esportazione dei dati verso **Certificazione ambientale**. I dati richiesti sono i seguenti:

- Profondità locale: rappresenta la distanza della finestra selezionata, dalla parete posta di fronte, all'interno del locale stesso;
- Quota: è l'altezza da terra del serramento;
- Distanza elemento sinistro/destro: sono le distanze da muri o altre finestre, in direzione parallela al serramento considerato.

Trasmittanza	2,096 W/m ² K	
Area	3,520 m ²	
Fattori di riduzione dovuti all'ombreggiatura		
Ombreggiatura dovuta ad ostruzioni esterne	Ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali	Ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
Angolo	Angolo	Angolo
0,00 °	0,00 °	0,00 °
	Profondità	Profondità
	0,000 m	0,000 m
	Distanza	Distanza
	0,000 m	0,000 m
Sistemi schermanti		
Tipo di schermatura solare: Schermatura solare assente		
Dati geometrici		
Profondità locale	3,240 m	Dist. elemento sinistro
Quota	0,000 m	Dist. elemento destro
		0,614 m
		1,666 m

Figura 5.69 – Dati della finestra.

Per quanto riguarda i **ponti termici**, occorre specificare la lunghezza caratteristica del ponte termico nell'apposito campo. Tale lunghezza dipende, ovviamente, dal tipo di ponte termico scelto. Ad esempio per un pilastro la lunghezza è rappresentata dall'altezza del pilastro stesso, per una copertura, invece, dal perimetro di contatto della copertura sulla parete e così via.

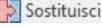
Ponte termico di riferimento	IF5 - Solaio interno isolato all'esterno - Isolamento all'interno della parete	
Trasmittanza lineica	0,060 W/mK	
Lunghezza	4,990 m	

Figura 5.70 – Definizione lunghezza del ponte termico.

Anche per i locali è prevista l'operazione di duplicazione (pulsante **Duplica**) che permette di duplicare un locale e tutte le relative strutture ad esso collegate.

I **locali non riscaldati** possono essere inseriti soltanto nel nodo speciale "Zone termiche non calcolate" e devono essere inseriti unicamente per il calcolo dello scambio termico con i locali riscaldati. Sia che la zona termica non riscaldata a cui il locale si riferisce utilizzi il metodo di calcolo

della temperatura interna in base al tipo di locale, sia che utilizzi il metodo di calcolo in base alle strutture, è comunque consigliato, in ogni caso, inserire le strutture che compongono il locale non riscaldato perché anche su queste potrebbero, a seconda dei casi, essere necessarie delle verifiche.

Una volta inserita una struttura in un locale, oppure una finestra in una struttura o ancora un ponte termico in una struttura, è possibile sostituire l'elemento inserito con un altro già presente nell'edificio. Ad esempio se si inserisce una parete, con relativi dati geometrici e serramenti, e poi ci si accorge di aver sbagliato, Termo mette a disposizione un'apposita funzione che permette di sostituire tale parete con un'altra, senza dover reinserire tutti i dati e le eventuali finestre e/o porte. Questa funzione è accessibile tramite il pulsante  oppure dal menu contestuale (tasto destro del mouse). La sostituzione agisce sulle strutture, sulle finestre, sulle porte e sui ponti termici di un determinato locale.

Un'altra possibilità che Termo mette a disposizione è la rotazione dei locali, di cui si è già discusso nel paragrafo 4.1.

5.1.12 Inserimento dati tramite CAD

Questa funzione viene attivata dalla sezione Dati generali, Metodo di calcolo, Modalità inserimento dati. Tale modalità consente di inserire le pareti e i locali di ogni piano tramite input grafico, cioè disegnando le strutture sull'apposita tavola messa a disposizione. Una volta attivata la funzione, un apposito nodo Layout permetterà di accedere al CAD integrato nel programma.

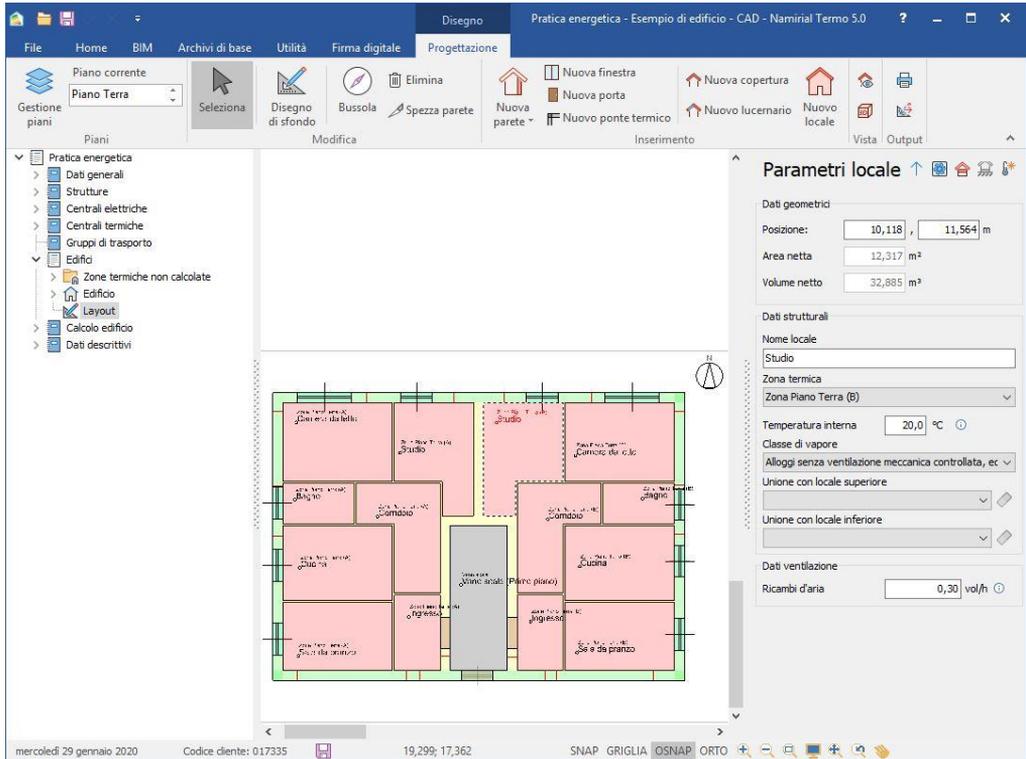


Figura 5.71 - Esempio finestra di layout

Il primo passo da fare per costruire l'edificio è la definizione dei piani. Questa è possibile premendo


 sul pulsante **Gestione piani** (alla creazione di un nuovo documento, Termo di default inserisce sempre almeno un piano).

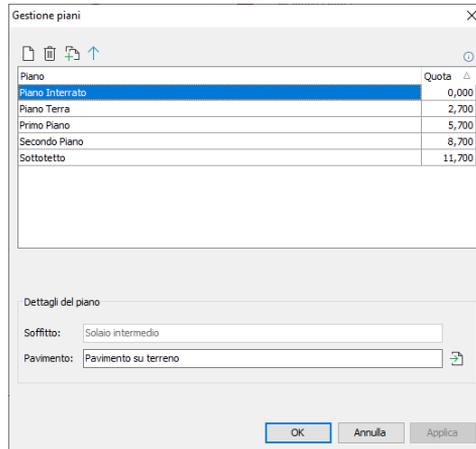


Figura 5.72 – Finestra per la gestione piani.

Per creare un nuovo piano cliccare sul pulsante  poi definire dalla griglia il nome del piano e la quota; i piani verranno automaticamente ordinati in base alla quota. In ogni piano va definito il pavimento scegliendolo tra le strutture precedentemente selezionate. È possibile, inoltre, inserire il livello medio del terreno che è la quota media del terreno circostante. Il pulsante  permette di duplicare il piano selezionato; verrà creata una copia esatta del piano selezionato con un nuovo nome. Il pulsante  genera un nuovo piano al di sopra di quello selezionato e unito con quest'ultimo (in altre parole viene omesso il solaio intermedio e ciò è utile per la modellazione di piani sfalsati).

Dopo aver definito i piani è possibile procedere con il caricamento dello sfondo e il disegno. La finestra del CAD è suddivisa in due sezioni:

- in alto si trova il tab di Disegno con i comandi di progettazione (Figura 5.73)



Figura 5.73 – Tab di Disegno

- in basso, invece, sono presenti i parametri grafici del disegno (Figura 5.74).



Figura 5.74 – Toolbar dei parametri grafici del disegno.

Di seguito una breve descrizione dei vari comandi.

Tab di Disegno



Consente di inserire i vari piani, come descritto in precedenza, e specificare su quale piano andare ad operare. Il piano può essere selezionato tramite la combobox, scegliendo il nome del piano desiderato, oppure tramite i bottoni su/giù, rispettivamente per passare al piano superiore (se presente) o inferiore (se presente).



Selezione

Premendo questo pulsante si abilita la modalità di selezione che consente di selezionare un oggetto nel disegno per visionarne le proprietà geometriche o strutturali, oppure per cancellarlo o modificarne posizione e dimensioni.



Disegno di sfondo

Questa funzione permette di inserire un disegno di AutoCAD (in formato DWG o DXF) o un'immagine (in formato BMP, JPEG o WMF) come sfondo della tavola, in modo da facilitare l'inserimento delle pareti; in questo modo è sufficiente ricalcare lo sfondo, aiutati anche dallo snap.



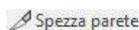
Bussola

Il comando permette di inserire l'orientamento. Questo oggetto va posizionato una sola volta nel disegno e ruotato nella direzione giusta.



Elimina

Cancella l'elemento selezionato. Se non c'è alcun elemento correntemente selezionato questo bottone è disattivato. Cancellando una parete si cancellano anche tutte le finestre e le porte contenute.



Spezza parete

Divide una parete (lineare o curva) in due segmenti in modo tale da consentirne la modifica anche solo di una parte. Dopo avere premuto il pulsante, è possibile individuare il punto di suddivisione muovendo il mouse sopra la parete che si desidera spezzare.



Nuova parete

Modalità inserimento parete: premendo questo pulsante è possibile inserire una parete nel disegno. Verrà visualizzata la finestra di importazione delle pareti nella quale si dovrà scegliere la struttura, selezionandola tra quelle inserite precedentemente nella sezione "Dati strutturali". Una volta scelta, si potrà disegnare la parete sulla tavola. Terminato il disegno di un tratto, si può proseguire direttamente con l'inserimento del tratto successivo. Per cambiare strutture è necessario premere nuovamente sul pulsante ed effettuare una nuova selezione. Premendo sulla parte inferiore del pulsante Nuova parete è possibile cambiare la tipologia di parete da lineare a curva.



Modalità inserimento porta e finestra. Per inserire un serramento premere uno di questi pulsanti; verrà visualizzata la finestra di importazione dei serramenti, nella quale è necessario scegliere la tipologia di serramento da posizionare, selezionandola tra quelle inserite precedentemente nella sezione “Dati strutturali”. Il serramento va inserito esclusivamente all’interno di una parete. Dopo aver inserito il serramento si rimane in modalità inserimento serramento, per poterne definire altri.



Modalità inserimento ponti termici. Per inserire un ponte termico premere questo pulsante: l’inserimento avverrà in maniera analoga ai serramenti, prelevando la tipologia del ponte termico dai dati strutturali precedentemente inseriti.



Per inserire una copertura premere su questo pulsante: verrà visualizzata la finestra di importazione delle coperture, nella quale scegliere la stratigrafia, selezionandola tra quelle inserite precedentemente nella sezione “Dati strutturali”. Una volta scelta, si potrà disegnare la copertura sulla tavola; ogni clic sulla tavola corrisponderà ad un vertice. Quando la copertura è stata inserita premere ESC per interrompere l’inserimento. Poi si potrà proseguire con l’inserimento di un’altra della stessa tipologia; se si vuole cambiare tipo basta ripremere il pulsante. È possibile inserire le coperture solo nelle parti di disegno in cui non è presente un piano superiore.



Il comando permette l’inserimento dei lucernari: verrà visualizzata la finestra di importazione nella quale scegliere la tipologia di lucernario, selezionandola tra quelle inserite precedentemente nella sezione “Dati strutturali”. Il lucernario va inserito esclusivamente su una copertura. Dopo aver inserito il lucernario si rimane in modalità inserimento lucernario, per poterne definire altri.



Modalità inserimento locale: per inserire un locale premere su questo pulsante e quindi cliccare all’interno dello spazio del disegno, racchiuso da pareti. Lo spazio in questione verrà colorato permettendo di verificare l’assegnazione. Il nome e le proprietà del locale possono essere modificate selezionandolo e agendo sulle proprietà come spiegato successivamente.



Cliccando sul pulsante verranno visualizzate le coperture ove presenti, altrimenti verranno nascoste; nascondendole possono essere selezionati gli elementi presenti al di sotto delle coperture stesse.



Premendo su questo pulsante è possibile visualizzare una rappresentazione tridimensionale dell’edificio.



Stampa

Il comando consente la stampa della planimetria inserita nel layout

Esporta
in DXF

Premendo su questo pulsante è possibile esportare la planimetria inserita nel layout in un file vettoriale in formato DXF

Toolbar parametri

17,827; 12,711

Posizione del cursore. Indica la posizione corrente, espressa in metri, del mouse nella tavola. È utile anche per valutare la posizione iniziale e finale delle pareti.

SNAP

Snap. Attiva/disattiva la modalità snap su griglia. Se questa modalità è attiva il cursore è vincolato a muoversi su una griglia le cui maglie sono ampie 10 cm. In questo modo non c'è rischio di inserire punti poco precisi. La modalità snap può essere attivata anche con il tasto F9.

GRIGLIA

Griglia. Attiva/disattiva la visualizzazione della griglia. Se questa modalità è attiva (e se il livello di ingrandimento non è eccessivamente basso) verranno visualizzati i nodi di una griglia le cui maglie sono ampie 10 cm. La griglia può essere attivata/disattivata anche con il tasto F7.

OSNAP

Osnap. Attiva/disattiva la modalità snap su oggetto. Se questa modalità è attiva, quando il cursore si trova in prossimità di un vertice di una parete o di una linea del disegno di sfondo verrà calamitato verso tale vertice. In questo modo si avrà la certezza che il punto inserito coinciderà esattamente con quello già presente nel disegno. La modalità osnap può essere attivata/disattivata anche con il tasto F3.

ORTO

Orto. Attiva/disattiva la modalità orto. Se questa modalità è attiva sarà possibile inserire soltanto pareti perfettamente orizzontali o verticali (a meno che non sia attiva anche la modalità osnap e ci si trovi in prossimità di un vertice, nel qual caso la parete terminerà sul vertice a prescindere dall'ortogonalità). La modalità orto può essere attivata/disattivata anche con il tasto F8.



Zoom in. Ingrandisce il disegno.



Zoom out. Rimpiccolisce il disegno.



Modalità zoom finestra. Permette di definire un rettangolo (finestra) che verrà ridimensionato per occupare tutto lo schermo. Questa funzione serve per ingrandire un determinato dettaglio del disegno. Dopo aver definito la finestra si ritorna automaticamente alla modalità selezione.

-  Adatta zoom alla finestra.
-  Adatta zoom all'estensione del disegno.
-  Zoom precedente.
-  Modalità trascinamento. Questa modalità può essere attivata anche con il tasto centrale del mouse

Quando si disegna la pianta di un piano, la prima operazione da fare, se si ha a disposizione il disegno di AutoCAD o un'immagine della pianta, è di caricare questo disegno sullo sfondo, così si avrà una guida per disporre tutte le pareti. Per fare questo premere il bottone  della toolbar oggetti del disegno.

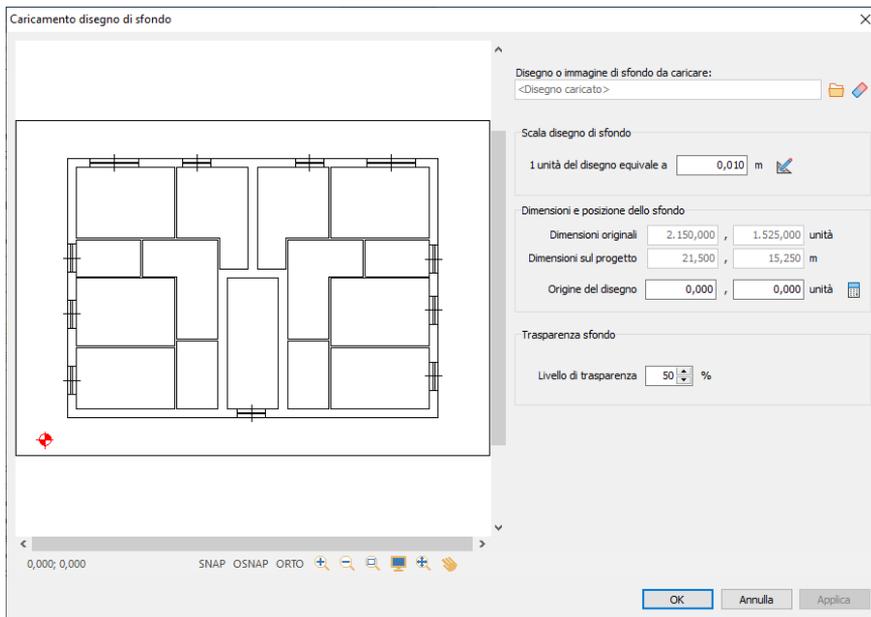


Figura 5.75 – Caricamento di un disegno di sfondo.

Sarà visualizzata una finestra in cui si deve innanzitutto selezionare il file da caricare (disegno o immagine) mediante il pulsante , stando attenti che non sia troppo voluminoso, altrimenti si subiranno degli inevitabili rallentamenti durante la fase di input, e poi definire la scala e l'origine degli assi. La scala è indispensabile per una corretta conversione tra le unità dello sfondo e l'unità di misura di Termo (il metro). Tramite il pulsante  è possibile calcolare il valore della scala tracciando un segmento sopra il disegno (o l'immagine) caricato e indicando la sua dimensione reale in metri.

Nel caso venga caricato un disegno DWG/DXF, l'origine degli assi è calcolato automaticamente dal programma in base al suo contenuto. Per modificare l'origine del disegno è sufficiente spostare il simbolo  presente nella parte sinistra della videata dove è mostrato il contenuto del file aperto. La stessa operazione può essere fatta indicando le coordinate mediante i campi disposti a destra. Nel caso in cui sia presente un piano inferiore, è possibile allineare il disegno realizzato su quest'ultimo con lo sfondo appena caricato. Premendo il pulsante  sarà mostrato il layout del piano inferiore sul quale è necessario indicare un punto. Di seguito verrà mostrato lo sfondo del piano corrente sul quale è necessario individuare un altro punto che nella realtà coincide (nella vista planimetrica) con quello selezionato in precedenza.

Premere "OK" per confermare e caricare il disegno come sfondo delle tavole dei piani, che verrà riportato in grigio chiaro per non confondersi con le pareti colorate in verde o giallo, il livello di trasparenza è comunque modificabile. Per eliminare il disegno di sfondo cliccare sul pulsante . Ora si possono inserire le pareti: operazione molto semplice grazie alla funzione osnap. Basta avvicinarsi, infatti, con il cursore ad una linea di riferimento e il vertice più vicino verrà evidenziato con un quadratino e da lì partirà la parete selezionata.

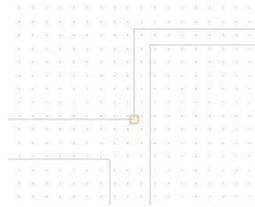


Figura 5.76 – Snap su una linea del disegno di sfondo.

A questo punto, premere il pulsante sinistro del mouse e trascinare fino al punto finale della parete utilizzando anche in questo caso lo snap su oggetto. Rilasciando il pulsante del mouse l'input della parete sarà completo.

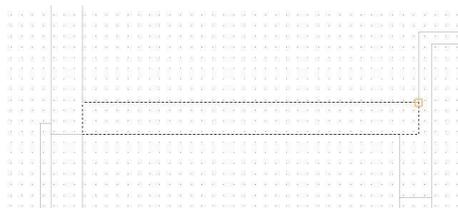


Figura 5.77 – Inserimento di una parete.

Da notare che la parete non è una semplice linea, ma piuttosto un rettangolo che come tale ha uno spessore. Lo spessore è stato definito in precedenza, durante l'inserimento della parete nei "Dati strutturali". Se ci si accorge che lo spessore della parete non coincide con quello del disegno di sfondo, o si vuole cambiarlo per altri motivi, è sufficiente andare nella sezione "Dati strutturali", individuare la tipologia di parete in questione e modificarne lo spessore. Al ritorno nel disegno

tutte le pareti della stessa tipologia verranno riadattate automaticamente alla nuova misura inserita.

Quando si usa lo snap su oggetti o la modalità orto, è possibile decidere da quale parte deve essere rivolta la parete con un semplice movimento del mouse. Questo perché per inserire la parete (che è un rettangolo) vengono definiti soltanto due punti (la base), mentre gli altri sono normalmente proposti in automatico.

Ad esempio, nel caso si voglia inserire un rettangolo orizzontale, si deve cliccare con il mouse su di un punto e si deve trascinare e lasciare su un altro punto che ha la stessa ordinata del punto precedente. Attivando la modalità orto, questa è un'operazione automatica. Il rettangolo in queste condizioni si svilupperà al di sopra o al di sotto della linea orizzontale appena tracciata. Il programma propone in automatico una soluzione e per passare all'altra è necessario muovere leggermente il cursore; Ad esempio, se il rettangolo è tutto al di sotto della linea ma si voleva il contrario, è sufficiente spostare il mouse leggermente verso l'alto e il rettangolo sarà ribaltato. Analogamente spostandosi verso il basso il rettangolo sarà ribaltato nuovamente.

Nel caso si volesse inserire una parete curva, è necessario premere la freccia rivolta verso il basso e selezionare la modalità di inserimento delle pareti curve tramite il pulsante . A questo punto verrà proposta una finestra di selezione della struttura desiderata e, effettuata la scelta, sarà possibile inserire la parete. Per fare ciò occorre individuare il punto di partenza della parete tramite un clic sul layout, il punto finale (Figura 5.78a) e la tangente alla curva (Figura 5.78b). Come visto in precedenza, la parte curva sarà dotata di uno spessore pari a quello indicato nella sezione "dati strutturali". Anche per le pareti curve è possibile utilizzare la funzione di snap ad oggetti.

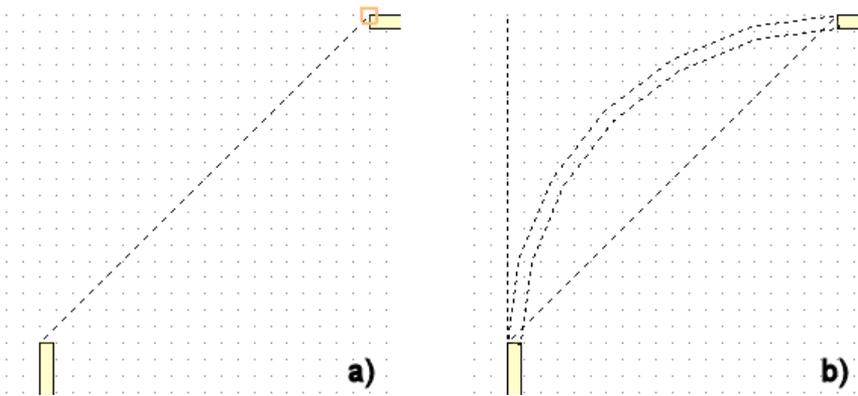


Figura 5.78 – Inserimento di una parete curva: a) punto iniziale e finale; b) retta tangente.

Per definire i vari locali occorre prima definirne il perimetro tramite le pareti, quindi è assolutamente necessario che non ci siano spazi tra le pareti, cioè queste devono toccarsi. Per assicurarsi di ciò ci si può aiutare ancora una volta con lo snap su oggetti, che funziona non solo con il disegno di sfondo ma anche con le pareti effettivamente inserite. Per avere una prova certa della continuità tra due pareti non deve essere presente il segmento che le divide. Per un esempio di pareti contigue vedere la Figura 5.79, per un esempio di pareti non contigue vedere la Figura 5.80.

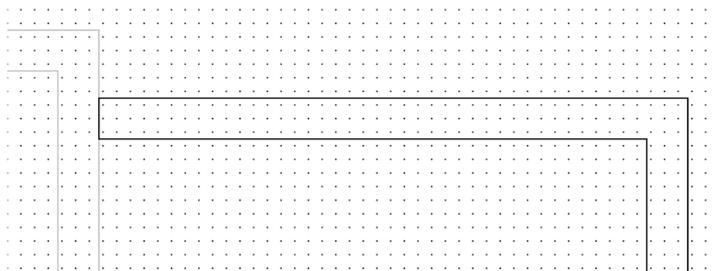


Figura 5.79 – Pareti contigue.

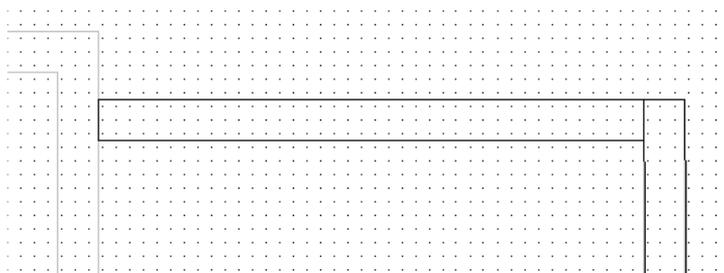


Figura 5.80 – Pareti non contigue.



Per inserire un locale premere il bottone  della toolbar oggetti e cliccare nel disegno in una zona completamente delimitata da pareti. Se l'inserimento è andato a buon fine si otterrà un risultato analogo a quello della Figura 5.81, con la descrizione del locale riportata in nero e l'area che costituisce il locale colorata in rosa (oppure in grigio se il locale è stato definito come non riscaldato). Se invece la zona che circonda il punto di inserimento del locale non è completamente delimitata oppure è già definito un locale per quell'area la descrizione del locale verrà riportata in grigio e l'area che costituisce il locale non verrà colorata. In questo caso bisogna spostare il locale in un'altra area oppure disegnare le pareti intorno (inserimento del locale prima delle pareti che lo delimitano) che è ancora un'operazione lecita (in questo caso il locale si colorerà di rosa o di grigio quando la parete immessa chiuderà il perimetro del locale).

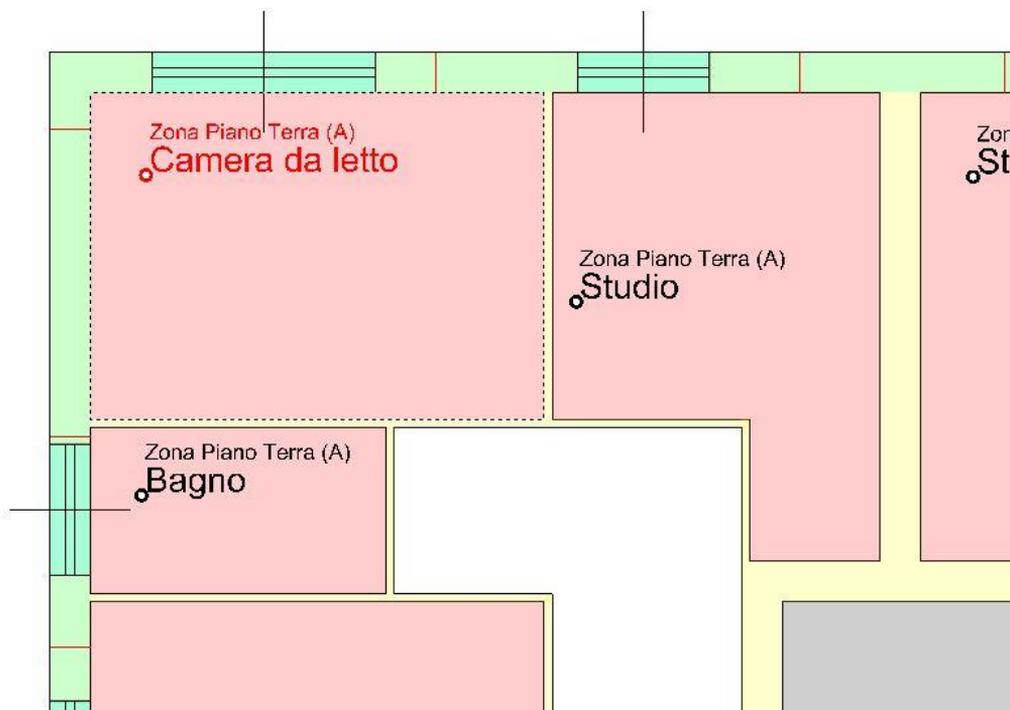


Figura 5.81 – Inserimento di un locale.

L'inserimento di una finestra o di una porta si esegue selezionando innanzitutto l'opportuna



modalità (pulsante **Nuova finestra** oppure **Nuova porta**) e poi cliccando su una parete già inserita nel disegno. Tenendo premuto il pulsante del mouse è possibile scegliere la posizione dell'elemento muovendosi all'interno della parete, fino al rilascio del pulsante che conferma l'inserimento.

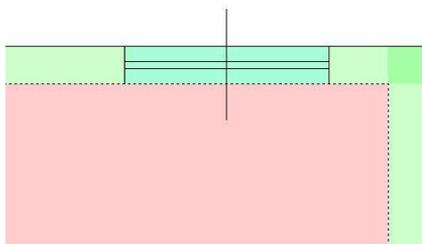


Figura 5.82 – Inserimento di una finestra.

L'inserimento di un ponte termico avviene in maniera simile a quello di una finestra o di una porta.

Premere il pulsante , selezionare la tipologia di ponte dalla lista che viene proposta e che contiene tutti i ponti termici precedentemente inseriti nei dati strutturali e poi cliccare in un punto all'interno della parete. Il ponte termico verrà rappresentato simbolicamente da una linea sulla parete.

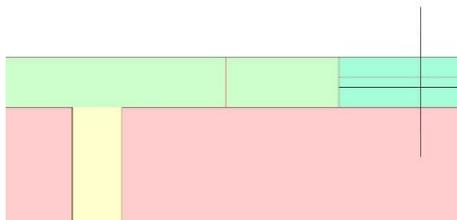


Figura 5.83 – Inserimento di un ponte termico



Attenzione !

Le finestre, le porte e i ponti termici vanno inseriti su di una parete in un punto dove non si verificano intersezioni con altre pareti, altrimenti Termo non sarà in grado di associare l'elemento al locale di pertinenza.

Per modificare un inserimento errato o non soddisfacente è necessario scegliere la modalità

selezione (bottone ) e cliccare sull'oggetto da modificare (parete, locale, finestra, porta). A questo punto verranno visualizzati i punti di controllo dell'oggetto selezionato (4 per le pareti lineari e curve, 1 per le finestre e le porte): se si tratta di una parete lineare è possibile modificarne le dimensioni e/o la posizione agendo sui punti di controllo corrispondenti con i 4 vertici del rettangolo; se si tratta di una parete curva verranno mostrati i punti di controllo relativi a posizione del centro, raggio, angolo iniziale e angolo finale; se si tratta di porte o finestre è possibile muoverli lungo la parete su cui giacciono cliccando sul punto di controllo; se si tratta di un locale è possibile spostarlo altrove cliccando sul punto di inserimento dello stesso.

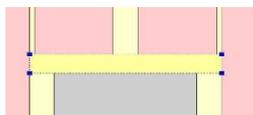


Figura 5.84 – Modifica di una parete.

Tramite il pulsante  è possibile attivare la modalità "spezza parete" (Figura 5.85) che consente di suddividere una parete in un punto desiderato. Questa funzione è utile nel caso si voglia assegnare una struttura differente ad una porzione di parete già disegnata. In tal caso è

sufficiente individuare il punto di suddivisione e, una volta confermato il comando, selezionare la parte di parete alla quale si vuole associare la nuova struttura.



Figura 5.85 – Modalità “Spezza parete”

Una volta inseriti tutti gli elementi di un piano, si può passare al piano superiore, utilizzando il selettore di piano. Si possono presentare due possibilità:

- È presente il disegno di sfondo e si vuole utilizzarlo anche per il secondo piano
- Non è presente il disegno di sfondo oppure non si vuole utilizzarlo perché si utilizzerà il layout del piano inferiore come ausilio per il disegno del piano superiore.

Nel primo caso è opportuno utilizzare il pulsante  e caricare uno sfondo come precedentemente spiegato, altrimenti il programma in automatico proporrà come sfondo il disegno del piano sottostante.

L'inserimento di una copertura si esegue innanzitutto selezionando l'opportuna modalità (pulsante



 poi cliccando con il pulsante sinistro sul disegno: ogni clic crea un vertice della copertura, passando vicino ai punti delle pareti si potrà godere delle funzione osnap per facilitare l'inserimento dei vertici. Spostandosi con il mouse e cliccando su ogni vertice si otterrà la forma di copertura desiderata.

Per inserire un lucernario è necessario selezionare l'opportuna modalità (pulsante ) e poi cliccare su una copertura già inserita nel disegno, nella posizione desiderata

Per visionare e modificare le proprietà di un oggetto occorre selezionarlo. Si è già visto che un oggetto selezionato è individuabile dalla presenza dei punti di controllo o dal fatto che il suo bordo è tratteggiato (per i locali, in più, la descrizione dello stesso è rossa).

Per le pareti le proprietà sono riportate in Figura 5.86. Il significato è già stato descritto nel caso di inserimento dati tabellare. I dati puramente geometrici sono desunti dal disegno (come lunghezza, area, esposizione, locali confinanti, posizione del centro, raggio esterno, angolo iniziale e finale, ecc.).

Parametri parete	Parametri parete
Dati geometrici	Dati geometrici
Posizione iniziale: 17,800 , 12,800 m	Posizione centro: 18,722 , 6,683 m
Posizione finale: 17,800 , 1,000 m	Raggio esterno: 5,496 m
Lunghezza: 11,800 m	Ang. iniziale/finale: 279,3 ° 82,3 °
Area: 31,506 m ²	Angolo totale: 163,016 °
	Lunghezza esterna: 15,599 m
	Area: 41,650 m ²
Dati strutturali	Dati strutturali
Struttura: Parete esterna	Struttura: Parete esterna
Trasmittanza: 0,332 W/m ² K	Trasmittanza: 0,332 W/m ² K
Colore: Medio	Colore: Medio
Scambi con il terreno	Scambi con il terreno
Frazione area interrata: 0,0 %	Frazione area interrata: 0,0 %
Profondità interramento: 0,000 m	Profondità interramento: 0,000 m
Fattori di riduzione per ombreggiatura	Fattori di riduzione per ombreggiatura
Ostruzioni esterne: °	Ostruzioni esterne: °
Aggetti orizzontali: °	Aggetti orizzontali: °
Aggetti verticali: °	Aggetti verticali: °
Aggetti orizzontali: Profondità Distanza m	Aggetti orizzontali: Profondità Distanza m
Aggetti verticali: Profondità Distanza m	Aggetti verticali: Profondità Distanza m

Figura 5.86 – Parametri della parete lineare e curva.

Dopo aver inserito tutte le strutture e i locali, occorre modificare le proprietà di ogni singolo locale, agendo nella finestra riportata nella figura sottostante.

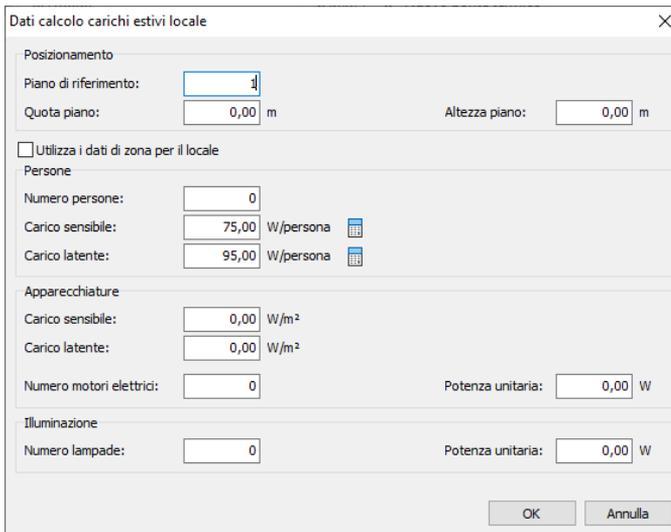
Parametri locale
Dati geometrici
Posizione: 10,118 , 11,564 m
Area netta: 12,317 m ²
Volume netto: 32,885 m ³
Dati strutturali
Nome locale: Studio
Zona termica: Zona Piano Terra (B)
Temperatura interna: 20,0 °C
Classe di vapore: Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, ec
Unione con locale superiore: []
Unione con locale inferiore: []
Dati ventilazione
Ricambi d'aria: 0,30 vol/h

Figura 5.87 – Parametri del locale.

È fondamentale inserire la zona termica di appartenenza e definire la classe di vapore del locale. La temperatura interna e i ricambi d'aria, invece, sono utili solamente al calcolo della potenza termica di progetto e non al calcolo del fabbisogno di energia.

Se la zona termica a cui è assegnato il locale è di tipo non residenziale, verranno mostrati i dati per la definizione del fabbisogno di illuminazione, ovvero il valore di illuminamento mantenuto, l'altezza del piano di lavoro e la potenza complessiva in W installata nel locale. L'indicazione di ulteriori parametri per il controllo automatico o il fattore di assenza completano i dati necessari per il calcolo del fabbisogno di illuminazione.

Il pulsante  permette di estendere il locale al piano superiore; in questo modo il locale viene copiato sul piano superiore e viene eliminato il solaio di separazione tra i due locali, applicando un'unione tra i due locali stessi. L'unione tra due locali può essere effettuata anche manualmente agendo sull'apposita scelta. Il pulsante  consente di impostare la portata minima di ventilazione per il locale, in modo da diversificarla da quella della zona. Il pulsante  attiva la possibilità di specificare gli scambi termici con il terreno nel caso in cui sia presente un pavimento controterra, un pavimento su intercapedine o un piano interrato. Il pulsante  attiva la finestra di definizione solai del locale, questi vengono definiti automaticamente dal programma a seconda dei solai scelti per ogni piano ma il tipo e il colore possono essere modificati su ogni locale a seconda delle proprie esigenze; l'area e il locale adiacente vengono invece presi dal disegno e non possono essere modificati. Il pulsante  consente l'impostazione dei parametri estivi del singolo locale, nel caso in cui si voglia diversificarli dalle proprietà generali definite nella zona termica di appartenenza.



Dati calcolo carichi estivi locale	
Posizionamento	
Piano di riferimento:	4
Quota piano:	0,00 m
Altezza piano:	0,00 m
<input type="checkbox"/> Utilizza i dati di zona per il locale	
Persone	
Numero persone:	0
Carico sensibile:	75,00 W/persona
Carico latente:	95,00 W/persona
Apparecchiature	
Carico sensibile:	0,00 W/m ²
Carico latente:	0,00 W/m ²
Numero motori elettrici:	0
Potenza unitaria:	0,00 W
Illuminazione	
Numero lampade:	0
Potenza unitaria:	0,00 W
OK Annulla	

Figura 5.88 – Parametri estivi del locale.

Parametri porta

Dati geometrici

Larghezza: 1,300 m

Altezza: 1,900 m

Area: 2,470 m²

Dati strutturali

Struttura: Porte d'accesso agli appartamenti

Trasmittanza: 1,860 W/m²K

Colore:

Fattori di riduzione per ombreggiatura

Ostruzioni esterne: m

Aggetti orizzontali: m

Aggetti verticali: m

Profondità Distanza

Aggetti orizzontali: m

Aggetti verticali: m

Figura 5.89 – Parametri della porta.

Nelle proprietà della porta è possibile modificare la larghezza, l'altezza e il tipo di porta.

Parametri finestra

Dati geometrici

Larghezza: 1,300 m

Altezza: 1,600 m

Area: 2,080 m²

Dati strutturali

Struttura: Finestra a 2 ante

Trasmittanza: 2,224 W/m²K

Colore:

Fattori di riduzione per ombreggiatura

Ostruzioni esterne: m

Aggetti orizzontali: m

Aggetti verticali: m

Profondità Distanza

Aggetti orizzontali: m

Aggetti verticali: m

Sistemi schermanti

Tipo di schermatura solare: Tenda

Posizione schermatura solare: Interna

Tipo di tendaggio applicato: Bianco interno (alfa=0,1 e tau=0,7)

Figura 5.90 – Parametri della finestra.

Nelle proprietà della finestra è possibile modificare il tipo di finestra e, quindi, inserire i fattori di riduzione dovuti a ombreggiature e i sistemi schermanti. Per quanto riguarda i sistemi schermanti è possibile sia definire le proprietà sulla base delle casistiche proposte, sia inserire fattori di riduzione personalizzati, selezionando il caso *Coefficiente personalizzato*.

Parametri ponte termico

Dati geometrici

Lunghezza: m

Dati strutturali

Ponte termico:

Trasmittanza: W/mK

Suddivisione

Condividi con soffitto

Condividi con pavimento

Figura 5.91 – Parametri ponte termico.

Nelle proprietà del ponte termico, nel caso di solai, coperture e basamenti, è possibile impostare la condivisione. Questa tipologia di ponti termici, infatti, è di competenza sia della parete che della struttura orizzontale. Tramite questa funzione è possibile suddividere il ponte termico tra le due strutture e ciò ottimizza il calcolo della U_c ovvero della trasmittanza media tra strutture e ponti termici.

Parametri copertura

Dati geometrici

Vertice	x [m]	y [m]	z [m]	Fissa
1	1,000	12,800	12,000	<input checked="" type="checkbox"/>
2	1,000	6,900	13,000	<input checked="" type="checkbox"/>
3	17,800	6,900	13,000	<input checked="" type="checkbox"/>
4	17,800	12,800	12,000	<input type="checkbox"/>

Dati strutturali

Struttura:

Trasmittanza: W/m²K

Colore:

Figura 5.92 – Parametri della copertura.

Nelle proprietà della copertura è possibile modificare il tipo, il colore, la posizione di ogni vertice e l'altezza dei vertici fissi.

La griglia contiene tutti i vertici della copertura con relativa posizione (x, y) e quota (z) tutte definite in metri.

La copertura deve avere tre altezze fissate poiché un piano è definito univocamente da tre punti; queste sono automaticamente rilevate dal programma in fase di creazione della copertura ma possono essere comunque modificate. L'utente può scegliere altre altezze fisse rispetto a quelle proposte dal programma deselezionando sulla colonna "Fissa" quelle che non desidera e selezionando le altre. L'altezza del vertice (z) può essere modificata solo se l'altezza è stata spuntata come fissa; le altre altezze verranno automaticamente ricalcolate da Termo. L'altezza minima ammessa dal programma è pari al livello del piano, l'altezza massima, nel caso in cui sia presente un piano superiore è quella del piano stesso, altrimenti è l'altezza del piano più 10.

Parametri lucernario

Dati geometrici	
Larghezza:	1,300 m
Altezza:	1,600 m
Area:	2,080 m ²

Dati strutturali	
Struttura:	Lucernario
Trasmittanza:	2,224 W/m ² K

Figura 5.93 – Parametri del lucernario.

Nelle proprietà del lucernario è possibile modificare il tipo di struttura.

5.1.13 Esportazione planimetria ed edificio in 3D

Una volta completato l'inserimento della planimetria è possibile stamparla oppure esportare quanto fatto in un file vettoriale, utile per altre applicazioni ed eventuali esigenze.



Premendo sul pulsante  Stamp, presente nel tab di disegno, sarà possibile selezionare i dettagli da includere nella stampa. Verrà mostrata la seguente finestra di opzioni:

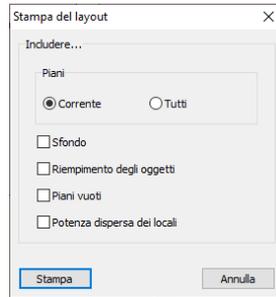


Figura 5.94 – Opzioni di stampa layout

Qui è possibile scegliere se stampare il piano attualmente selezionato oppure tutti i piani definiti nel progetto e, quindi, se includere nella stampa lo sfondo, il riempimento degli oggetti, se presenti, eventuali piani vuoti e infine la potenza dispersa dei locali.

È possibile, inoltre, esportare la planimetria inserita in un file vettoriale in formato DXF. A tal fine

è sufficiente premere sul pulsante  e verrà mostrata una finestra del tutto analoga a quella indicata in Figura 5.94 con cui personalizzare i dati da esportare.

Relativamente alla rappresentazione in 3D del progetto, risulta possibile anche qui una

esportazione in DXF. Una volta entrati in modalità di visualizzazione 3D, un analogo pulsante  permetterà di scegliere immediatamente il percorso in cui salvare il file vettoriale contenente il proprio edificio.

5.1.14 Controllo dei dati inseriti

Nella sezione Home della barra dei comandi è presente anche il pulsante per il controllo dei dati inseriti . Premendo questo pulsante, Termo avvierà un controllo generale del progetto, in modo da individuare eventuali dati mancanti. Verrà visualizzata, quindi, una finestra dove sono elencati i dati da completare.

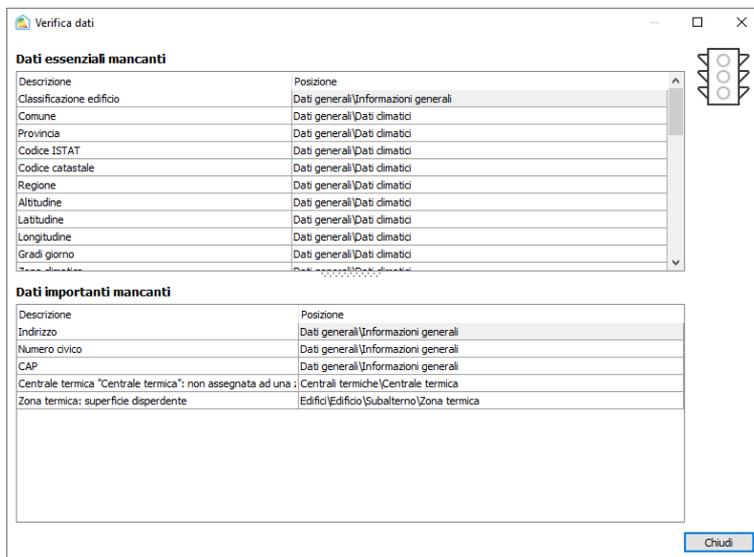


Figura 5.95 – Verifica automatica documento

La finestra verifica dati (Figura 5.95) è dotata di un semaforo che denota con il rosso una situazione in cui ci sono dei dati essenziali mancanti e quindi non sarà possibile effettuare la verifica dell'edificio, con il giallo è possibile effettuare la verifica anche se mancano dei dati importanti. Con il verde, il semaforo evidenzia una situazione ottimale ed è quindi possibile effettuare la verifica e tutti i dati necessari sono stati correttamente inseriti.

Ogni riga delle tabelle che elenca i dati mancanti rappresenta dei collegamenti con i dati stessi. In altre parole basterà fare doppio clic sulla riga e Termo evidenzierà automaticamente il punto nel quale il dato è assente.

5.1.15 Calcolo edificio

Dopo l'inserimento di tutti i locali nelle relative zone termiche e completato il progetto, può essere avviata la fase di calcolo. Premendo sul pulsante  Calcola, presente nella Home, Termo effettuerà in automatico il controllo dati, descritto nel precedente paragrafo. Se tutti i dati essenziali risulteranno presenti, verrà eseguito il calcolo.

Si otterrà una situazione simile a quella visualizzata nella figura successiva:

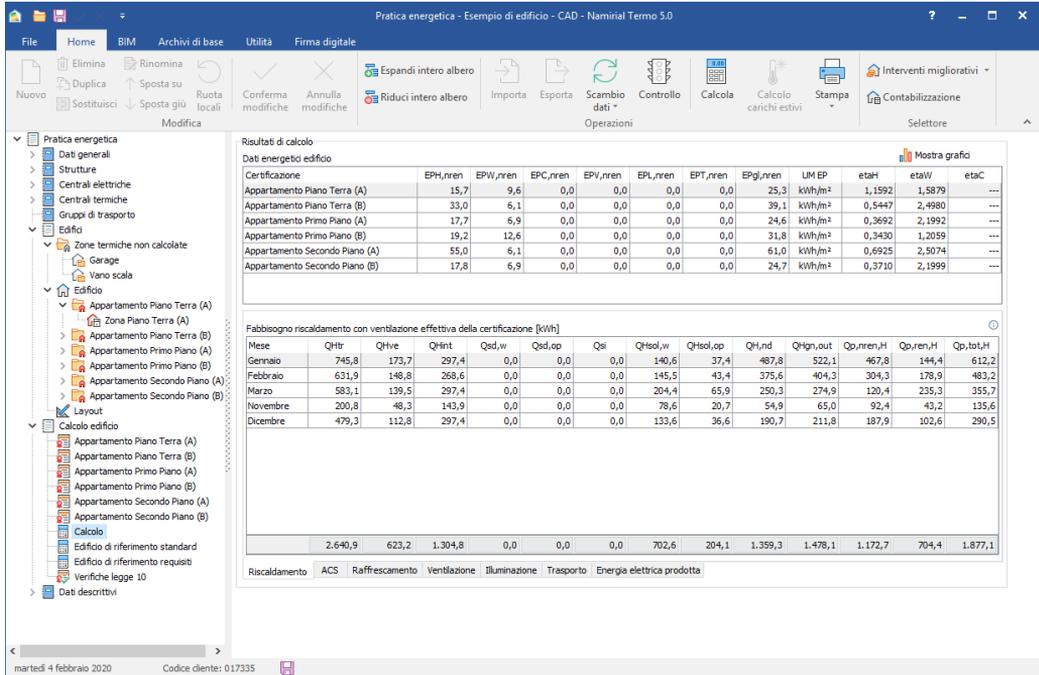


Figura 5.96 - Risultati di calcolo

All'interno del nodo **Calcolo edificio** verranno automaticamente inseriti tanti nodi quanti sono i subalterni presenti nell'edificio. Per ognuno di questi si otterrà un risultato.

5.1.16 Calcolo

Selezionando il nodo **Calcolo** sarà possibile analizzare nel dettaglio tutti i risultati suddivisi per servizi. Per ogni subalterno è possibile visualizzare, nella parte in alto, gli indici prestazionali e le efficienze degli impianti:

Risultati di calcolo												
Dati energetici edificio												
Certificazione	EPH,nren	EPW,nren	EPC,nren	EPV,nren	EPL,nren	EPT,nren	EPgl,nren	UMEP	etaH	etaW	etaC	
Appartamento Piano Terra (A)	32,8	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	kWh/m ²	0,5420	2,4972	---	
Appartamento Piano Terra (B)	33,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	kWh/m ²	0,5446	2,4980	---	
Appartamento Primo Piano (A)	18,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	kWh/m ²	0,3727	2,1993	---	
Appartamento Primo Piano (B)	19,5	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	kWh/m ²	0,3466	1,2061	---	
Appartamento Secondo Piano (A)	28,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	kWh/m ²	0,4823	2,4952	---	
Appartamento Secondo Piano (B)	28,3	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	kWh/m ²	0,4849	2,4956	---	

Fabbisogno riscaldamento della certificazione [kWh]													
Mese	QHtr	QHve	QHint	Qsd,w	Qsd,op	Qsi	QHsol,w	QHsol,op	QH,nd	QHgn,out	Qp,nren,H	Qp,ren,H	Qp,tot,H
Gennaio	743,4	173,7	297,4	0,0	0,0	0,0	145,8	35,0	481,3	678,6	758,6	16,5	775,1
Febbraio	630,1	148,8	268,6	0,0	0,0	0,0	154,9	40,8	366,6	537,7	607,8	14,3	622,1
Marzo	581,7	139,5	297,4	0,0	0,0	0,0	223,0	62,4	237,4	406,7	478,5	14,4	492,9
Novembre	200,6	48,3	143,9	0,0	0,0	0,0	80,9	19,4	54,5	129,3	190,7	11,8	202,5
Dicembre	478,1	112,8	297,4	0,0	0,0	0,0	139,1	34,3	187,5	343,2	413,0	13,8	426,8
	2.633,8	623,2	1.304,8	0,0	0,0	0,0	743,7	191,9	1.327,3	2.095,5	2.448,7	70,8	2.519,4

Riscaldamento ACS Raffrescamento Ventilazione Illuminazione Trasporto Energia elettrica prodotta

Figura 5.97 – Risultati di calcolo

- EPH,nren prestazione energetica non rinnovabile per la climatizzazione invernale
- EPW,nren prestazione energetica non rinnovabile per l'acqua calda sanitaria
- EPC,nren prestazione energetica non rinnovabile per la climatizzazione estiva
- EPV,nren prestazione energetica non rinnovabile per la ventilazione
- EPL,nren prestazione energetica non rinnovabile per l'illuminazione
- EPT,nren prestazione energetica non rinnovabile per il servizio di trasporto
- EPgl,nren prestazione energetica globale non rinnovabile
- etaH efficienza dell'impianto di riscaldamento
- etaW efficienza dell'impianto di acqua calda sanitaria
- etaC efficienza dell'impianto di raffrescamento

Nella parte bassa della stessa finestra, invece, i risultati sono organizzati secondo le seguenti schede: *Riscaldamento, ACS, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto, Energia elettrica prodotta.*

Risultati di calcolo												
Dati energetici edificio												
Certificazione	EPH,nren	EPW,nren	EPC,nren	EPV,nren	EPL,nren	EPT,nren	EPgl,nren	UM EP	etaH	etaW	etaC	
Appartamento Piano Terra (A)	32,8	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	kWh/m ²	0,5420	2,4972	---	
Appartamento Piano Terra (B)	33,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	39,1	kWh/m ²	0,5446	2,4980	---	
Appartamento Primo Piano (A)	18,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	kWh/m ²	0,3727	2,1993	---	
Appartamento Primo Piano (B)	19,5	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	kWh/m ²	0,3466	1,2061	---	
Appartamento Secondo Piano (A)	28,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	kWh/m ²	0,4823	2,4952	---	
Appartamento Secondo Piano (B)	28,3	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	kWh/m ²	0,4849	2,4956	---	

Fabbisogno riscaldamento della certificazione [kWh]													
Mese	QHtr	QHve	QHint	Qsd,w	Qsd,op	Qsi	QHsol,w	QHsol,op	QH,nd	QHgn,out	Qp,nren,H	Qp,ren,H	Qp,tot,H
Gennaio	743,4	173,7	297,4	0,0	0,0	0,0	145,8	35,0	481,3	678,6	758,6	16,5	775,1
Febbraio	630,1	148,8	268,6	0,0	0,0	0,0	154,9	40,8	366,6	537,7	607,8	14,3	622,1
Marzo	581,7	139,5	297,4	0,0	0,0	0,0	223,0	62,4	237,4	406,7	478,5	14,4	492,9
Novembre	200,6	48,3	143,9	0,0	0,0	0,0	80,9	19,4	54,5	129,3	190,7	11,8	202,5
Dicembre	478,1	112,8	297,4	0,0	0,0	0,0	139,1	34,3	187,5	343,2	413,0	13,8	426,8
	2.633,8	623,2	1.304,8	0,0	0,0	0,0	743,7	191,9	1.327,3	2.095,5	2.448,7	70,8	2.519,4

Riscaldamento	ACS	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto	Energia elettrica prodotta

Figura 5.98 – Dettaglio risultati

Di seguito il dettaglio dei dati mostrati:

Riscaldamento

QHtr	scambio termico per trasmissione
QHve	scambio termico per ventilazione
QHint	apporti termici interni
Qsd,w	apporti serra diretti attraverso superfici trasparenti
Qsd,op	apporti serra diretti attraverso superfici opache
Qsi	apporti serra indiretti
QHsol,w	apporti termici solari attraverso superfici trasparenti
QHsol,op	apporti solari attraverso superfici opache
QH,nd	fabbisogno ideale di energia termica per il riscaldamento (involucro)
QHgn,out	energia termica in uscita al sottosistema di generazione
Qp,nren,H	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile del sistema edificio-impianto
Qp,ren,H	fabbisogno di energia primaria rinnovabile del sistema edificio-impianto
Qp,tot,H	fabbisogno di energia primaria totale del sistema edificio-impianto

ACS

Qw	fabbisogno ideale di energia termica per la produzione di acqua calda
QWgn,out	energia termica in uscita al sottosistema di generazione
Qp,nren,W	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la produzione di acqua calda
Qp,ren,W	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per la produzione di acqua calda
Qp,tot,W	fabbisogno di energia primaria totale per la produzione di acqua calda

Raffrescamento

Q_{Ctr}	scambio termico per trasmissione
Q_{Cve}	scambio termico per ventilazione
Q_{Cint}	apporti termici interni
$Q_{Csol,w}$	apporti termici solari attraverso superfici trasparenti
$Q_{Csol,op}$	apporti solari attraverso superfici opache
$Q_{C,nd}$	fabbisogno ideale di energia termica per il raffrescamento (involucro)
$Q_{Cgn,out}$	energia termica in uscita al sottosistema di generazione
$Q_{p,nren,C}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile del sistema edificio-impianto
$Q_{p,ren,C}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile del sistema edificio-impianto
$Q_{p,tot,C}$	fabbisogno di energia primaria totale del sistema edificio-impianto

Ventilazione

$E_{ve,el}$	fabbisogno di energia elettrica per la ventilazione
$Q_{p,nren,V}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione
$Q_{p,renV}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per la ventilazione
$Q_{p,tot,V}$	fabbisogno di energia primaria totale per la ventilazione

Illuminazione

$Q_{el,nd}$	fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione
$Q_{p,nren,L}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione
$Q_{p,ren,L}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per l'illuminazione
$Q_{p,tot,L}$	fabbisogno di energia primaria totale per l'illuminazione

Trasporto

$Q_{el,nd}$	fabbisogno di energia elettrica per il trasporto
$Q_{p,nren,T}$	fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il trasporto
$Q_{p,ren,T}$	fabbisogno di energia primaria rinnovabile per il trasporto
$Q_{p,tot,T}$	fabbisogno di energia primaria totale per il trasporto

Energia elettrica prodotta

$Q_{el,nd}$	fabbisogno di energia elettrica
$Q_{el,used}$	energia elettrica prodotta e utilizzata
$Q_{el,del,gross}$	energia elettrica consegnata dalla rete
$Q_{el,surplus}$	energia elettrica prodotta in eccedenza
$Q_{el,rdel}$	energia elettrica temporaneamente esportata e riconsegnata in altri mesi
$Q_{el,exp}$	energia elettrica prodotta ed esportata

5.1.17 Edificio di riferimento

Con l'entrata in vigore dei nuovi requisiti minimi e delle nuove linee guida, è stato introdotto il concetto di *edificio di riferimento*. Questo rappresenta un edificio ideale costruito sulla base della configurazione geometrica e delle esposizioni dell'alloggio oggetto di calcolo, ma caratterizzato da parametri costitutivi standard e fissati dalla normativa. I confronti per le verifiche Legge10 e le classi per la determinazione delle prestazioni energetiche vengono ricavate sulla base dell'edificio di riferimento. Questo viene costruito e calcolato automaticamente da Termo. Sotto il nodo *calcolo*, quindi, vengono riportati altri due nodi: *Edificio di riferimento requisiti* e *Edificio di riferimento standard*. Il primo rappresenta le prestazioni dell'edificio di riferimento necessarie per le verifiche Legge10, mentre il secondo è relativo alla costruzione delle classi energetiche per la procedura di certificazione.

Le schermate dei risultati per entrambi i nodi sono del tutto analoghe a quella di calcolo su esposta, con la differenza che i valori riportati sono relativi all'edificio di riferimento in relazione alle due applicazioni di cui sopra.

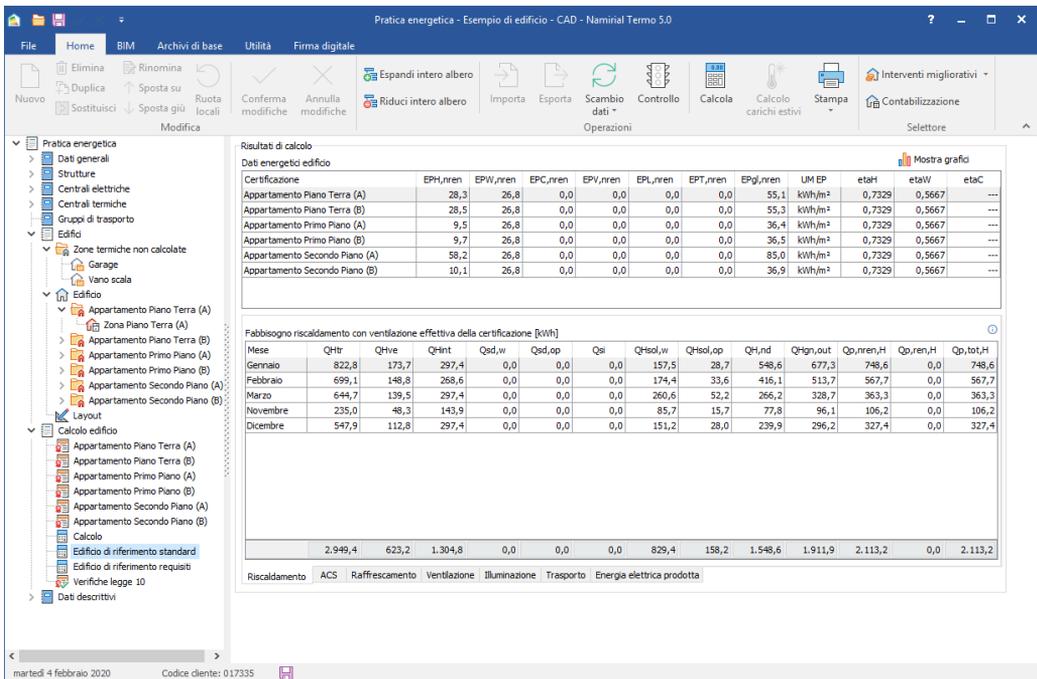


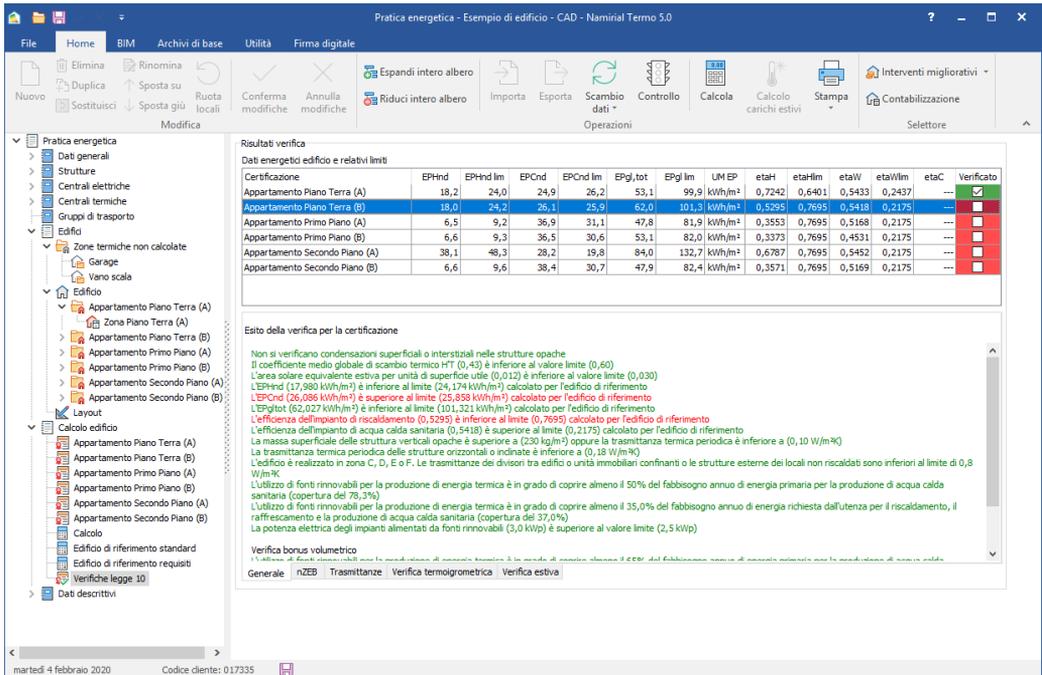
Figura 5.99 – Risultati relativi all'edificio di riferimento

5.1.18 Nodi di certificazione

Una volta lanciato il calcolo, per ogni subalterno viene creato un nodo di certificazione. Questo può anche essere creato manualmente posizionandosi su *Calcolo edificio* e quindi premendo sul pulsante . All'interno di un nodo di certificazione verrà riportato il subalterno relativo e una serie di schede utili per la compilazione della relazione tecnica. Esse sono: *involucro*, *regolazione*, *contabilizzazione*, *generazione*, *impianti*, *fonti rinnovabili*, *utenza*, *deroghe* e *allegati*. All'interno di queste schede è possibile inserire le descrizioni necessarie per il completamento della relazione. Ogni scheda riporta i vari campi con il dettaglio dei dati da inserire e l'eventuale riferimento normativo. All'interno di un nodo di certificazione è possibile inserire anche più subalterni. A tal fine è sufficiente selezionare la scheda "Subalterni" e quindi premere sul pulsante . Per eliminarli, invece, premere sul pulsante . Quando sono presenti più subalterni in un nodo di certificazione, le relative prestazioni ottenute saranno riferite all'intero gruppo di subalterni.

5.1.19 Verifiche Legge 10

Il nodo **Verifiche Legge10**, invece, illustra i risultati delle verifiche previste dall'intervento scelto per ogni subalterno inserito nel progetto.



The screenshot displays the 'Pratica energetica - Esempio di edificio - CAD - Namirial Termo 5.0' interface. The left sidebar shows a tree view with 'Verifiche legge 10' selected. The main window is divided into two sections: 'Risultati verifica' and 'Esito della verifica per la certificazione'.

Risultati verifica

Certificazione	EPHnd	EPHnd lim	EPcnd	EPcnd lim	EPgl,tot	EPgl lim	UM EP	etaH	etaLim	etaW	etaWlim	etaC	Verificato
Appartamento Piano Terra (A)	18,2	24,0	24,9	26,2	53,1	99,9 kWh/m²	0,7242	0,6401	0,5433	0,2437	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
Appartamento Piano Terra (B)	18,0	24,2	25,1	25,9	62,0	101,0 kWh/m²	0,5255	0,7053	0,2418	0,2170	---	---	<input type="checkbox"/>
Appartamento Primo Piano (B)	6,6	9,3	36,5	30,6	53,1	82,0 kWh/m²	0,3373	0,7695	0,4531	0,2175	---	---	<input type="checkbox"/>
Appartamento Secondo Piano (A)	38,1	48,3	28,2	19,8	84,0	132,7 kWh/m²	0,6787	0,7695	0,4552	0,2175	---	---	<input type="checkbox"/>
Appartamento Secondo Piano (B)	6,6	9,6	38,4	30,7	47,9	82,4 kWh/m²	0,3571	0,7695	0,5169	0,2175	---	---	<input type="checkbox"/>

Esito della verifica per la certificazione

Non si verificano condensazioni superficiali o interstiziali nelle strutture opache
 Il coefficiente medio globale di scambio termico HT (0,43) è inferiore al valore limite (0,60)
 L'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile (0,012) è inferiore al valore limite (0,030)
 L'EPHnd (17,980 kWh/m²) è inferiore al limite (24,174 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'EPcnd (26,586 kWh/m²) è superiore al limite (25,858 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'EPgl,tot (62,027 kWh/m²) è inferiore al limite (101,321 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'efficienza dell'impianto di riscaldamento (0,5295) è inferiore al limite (0,7695) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'efficienza dell'impianto di acqua calda sanitaria (0,5410) è superiore al limite (0,2175) calcolato per l'edificio di riferimento
 La massa superficiale delle strutture verticali opache è superiore a (230 kg/m²) oppure la trasmittanza termica periodica è inferiore a (0,10 W/m²K)
 La trasmittanza termica periodica delle strutture orizzontali o inclinate è inferiore a (0,18 W/m²K)
 L'edificio è realizzato in zona C, D, E o F. Le trasmittanze dei divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti o le strutture esterne dei locali non riscaldati sono inferiori al limite di 0,8 W/m²K
 L'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica è in grado di coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (copertura del 78,3%)
 L'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica è in grado di coprire almeno il 35,0% del fabbisogno annuo di energia richiesta dall'utenza per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria (copertura del 37,0%)
 La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (3,0 kWp) è superiore al valore limite (2,5 kWp)

Verifica bonus volumetrico
 Valore di riferimento: il coefficiente di scorporo termico è in grado di essere almeno 3,00% del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria

Generale | NZEB | Trasmittanze | Verifica termogrometrica | Verifica estiva

Figura 5.100 - Verifiche Legge10

L'ultima colonna indica in maniera sintetica se l'insieme delle verifiche previste per il subalterno specifico ha dato esito positivo (sfondo cella verde) o negativo (sfondo cella rosso).

In basso, invece, vengono mostrati i dettagli della verifica e le motivazioni dell'esito. Anche qui il colore rosso indica esito negativo, mentre il verde esito positivo. La verifica complessiva si intende positiva quando tutti i controlli effettuati risultano soddisfatti.

L'esito delle verifiche è riassunto in diverse schede:

- **Generale:** riassume in dettaglio le singole verifiche effettuate con il relativo esito;
- **nZEB:** racchiude tutte le verifiche necessarie per poter eventualmente definire l'edificio ad energia quasi zero. Poiché la definizione di nZEB non costituisce un obbligo, allora le verifiche positive sono indicate in verde, mentre le verifiche negative in grigio. La mancata verifica nZEB non è ostativa alla verifica della Legge10;
- **Trasmittanze:** permette di analizzare le trasmittanze delle singole strutture, comprensive di eventuali ponti termici, e confrontarle con i rispettivi valori limite;
- **Verifica termoigrometrica:** per verificare l'eventuale presenza di fenomeni di condensa superficiale o interstiziale delle strutture dell'edificio (premendo il pulsante  si ha, inoltre, il dettaglio mensile della struttura selezionata, come visualizzato in Figura 5.101);
- **Masse superficiali:** riepiloga le masse superficiali delle singole strutture se sottoposte a verifica.

Verifica termoigrometrica									
Parete esterna									
Mese	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]	Tsi,min [°C]	fRsi,min	gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]	
Gennaio	20,0	1.411	9,8	948	15,5	0,562	0,00000	0,00000	
Febbraio	20,0	1.420	10,4	979	15,6	0,546	0,00000	0,00000	
Marzo	20,0	1.412	12,4	1.042	15,5	0,415	0,00000	0,00000	
Aprile	18,0	1.359	15,3	1.259	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Maggio	19,7	1.696	19,7	1.596	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Giugno	24,8	2.275	24,8	2.175	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Luglio	27,8	2.441	27,8	2.341	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Agosto	27,6	2.423	27,6	2.323	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Settembre	24,4	2.296	24,4	2.196	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Ottobre	19,6	1.776	19,6	1.676	0,0	0,000	0,00000	0,00000	
Novembre	20,0	1.621	15,5	1.361	17,7	0,495	0,00000	0,00000	
Dicembre	20,0	1.458	11,3	1.049	16,0	0,547	0,00000	0,00000	

Figura 5.101 - Dettaglio della verifica termoigrometrica.

Tutte le verifiche e i relativi dati dettagliati sono, ovviamente, funzione del tipo di intervento scelto. Pertanto, alcuni di questi dettagli possono non essere visualizzati se la norma non ne prevede la verifica.

5.1.20 Calcolo dinamico orario

Premendo sul pulsante  sarà possibile avviare il calcolo dinamico orario secondo la UNI EN ISO 52016-1:2018. In tal modo si potrà analizzare il comportamento dell'involucro ora per ora durante tutto l'anno. Il calcolo, inoltre, è di tipo dinamico e ciò vuol dire che il comportamento in una determinata ora influenzerà il comportamento all'ora successiva. Al termine del calcolo si potrà osservare l'andamento di temperature, potenze e fabbisogni. Inoltre, nel caso in cui sia stato eseguito anche il calcolo stazionario, sarà possibile confrontare i risultati relativi ai fabbisogni di entrambe le modalità di calcolo.

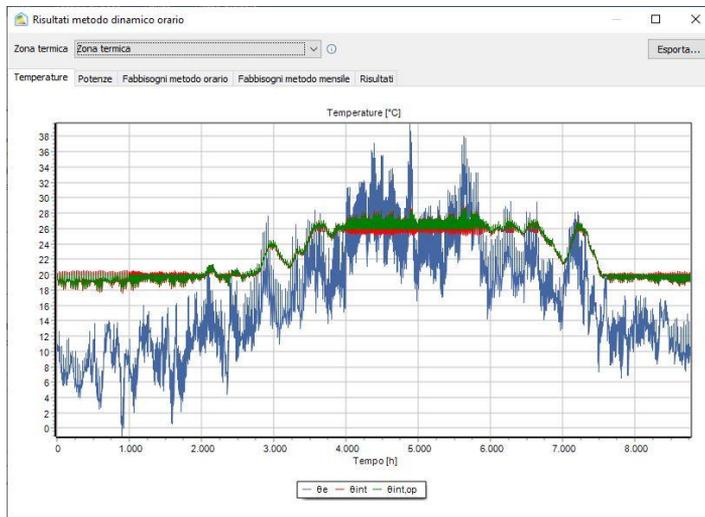


Figura 5.102 – Andamento delle temperature

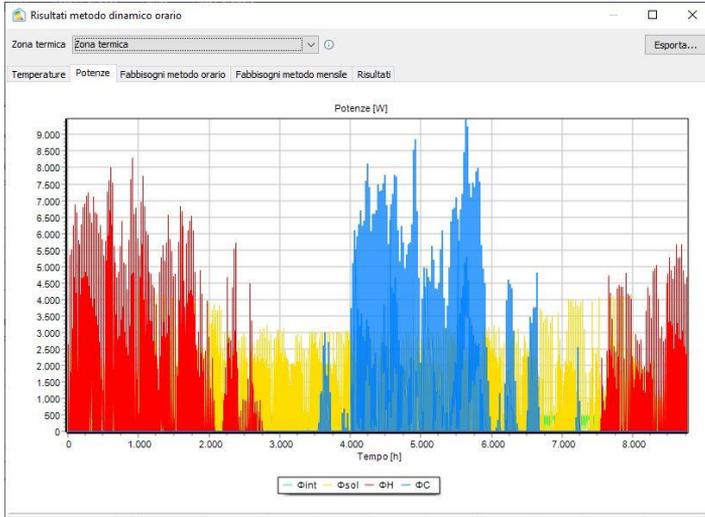


Figura 5.103 – Andamento delle potenze



Figura 5.104 – Fabbisogni invernali ed estivi in regime dinamico orario



Figura 5.105 – Fabbisogni invernali ed estivi in regime stazionario

Indice	M	G	H	Te [°C]	Tint_op [°C]	Tint [°C]	Qint [W]	Qsol [W]	QH [W]	QC [W]
1	1	1	1	11,0	20,0	20,0	265	0	556	0
2	1	1	2	10,9	20,0	20,0	265	0	536	0
3	1	1	3	10,6	20,0	20,0	265	0	544	0
4	1	1	4	10,2	20,0	20,0	265	0	562	0
5	1	1	5	10,1	20,0	20,0	265	0	552	0
6	1	1	6	10,1	20,0	20,0	265	0	541	0
7	1	1	7	10,0	19,8	19,8	132	0	0	0
8	1	1	8	10,1	19,7	19,7	132	27	0	0
9	1	1	9	10,2	19,7	19,7	132	126	0	0
10	1	1	10	10,4	19,7	19,6	26	211	0	0
11	1	1	11	10,6	19,7	19,6	26	347	0	0
12	1	1	12	10,7	19,7	19,6	26	475	0	0
13	1	1	13	10,7	19,7	19,6	26	574	0	0
14	1	1	14	10,5	19,7	19,6	53	324	0	0
15	1	1	15	10,5	19,6	19,5	53	208	0	0
16	1	1	16	10,5	19,6	19,5	53	164	0	0
17	1	1	17	10,4	19,5	19,4	132	28	0	0
18	1	1	18	10,6	19,5	19,4	132	0	0	0
19	1	1	19	10,7	19,4	19,4	132	0	0	0
20	1	1	20	10,9	19,4	19,3	212	0	0	0
21	1	1	21	11,5	19,4	19,3	212	0	0	0
22	1	1	22	11,6	19,4	19,3	212	0	0	0
23	1	1	23	11,8	20,0	20,3	265	0	2.247	0
24	1	1	24	12,2	20,0	20,2	265	0	1.279	0
25	1	2	1	12,7	20,0	20,2	265	0	1.012	0
26	1	2	2	11,9	20,0	20,1	265	0	921	0

Figura 5.106 – Tabella di riepilogo dei risultati del calcolo dinamico orario

Premendo sul pulsante **Esporta...** si potranno esportare i risultati del calcolo in file di formato csv assieme a tutti i grafici riportati nelle varie finestre.



Attenzione !

Il calcolo dinamico orario, attualmente, non può essere ancora utilizzato per le verifiche di Legge 10 e/o per l'attestazione delle prestazioni energetiche, per le quali vanno utilizzate ancora le norme della serie UNI/TS 11300. Esso risulta, quindi, solo un metodologia per effettuare delle valutazioni più approfondite per finalità non ufficiali. L'utilizzo di tale calcolo per le usuali finalità, infatti, richiede la pubblicazione delle appendici nazionali delle norme europee interessate nonché il pronunciamento favorevole del legislatore.



Attenzione !

Il calcolo dinamico orario richiede una potenza di calcolo maggiore rispetto al calcolo mensile stazionario in quanto prevede la risoluzione di sistemi lineari di ordine molto elevato, in relazione alla complessità del modello inserito. Pertanto l'esecuzione del calcolo può richiedere anche diversi minuti nei casi più complessi.

5.1.21 Dati descrittivi

Questo capitolo permette di compilare la dichiarazione di rispondenza relativa alla relazione da stampare. Se i dati richiesti non vengono immessi verranno lasciati gli spazi vuoti, per poi completare la dichiarazione a penna una volta stampata la relazione.

5.1.22 Stampa



Premendo il pulsante  presente nella Home è possibile accedere al menu di stampa visibile nella seguente figura:

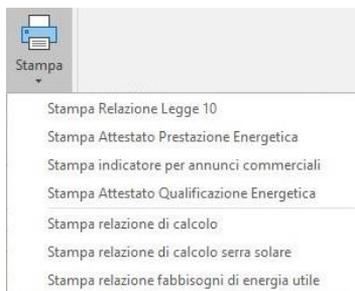


Figura 5.107 – Menù di stampa.

La prima voce del menu permette di stampare la relazione tecnica finale del calcolo termico in conformità all'articolo 28 della legge 09/01/91 n° 10 e secondo quanto previsto dal Decreto Requisiti minimi. Selezionando un documento si accederà alla modalità **Anteprima di stampa**

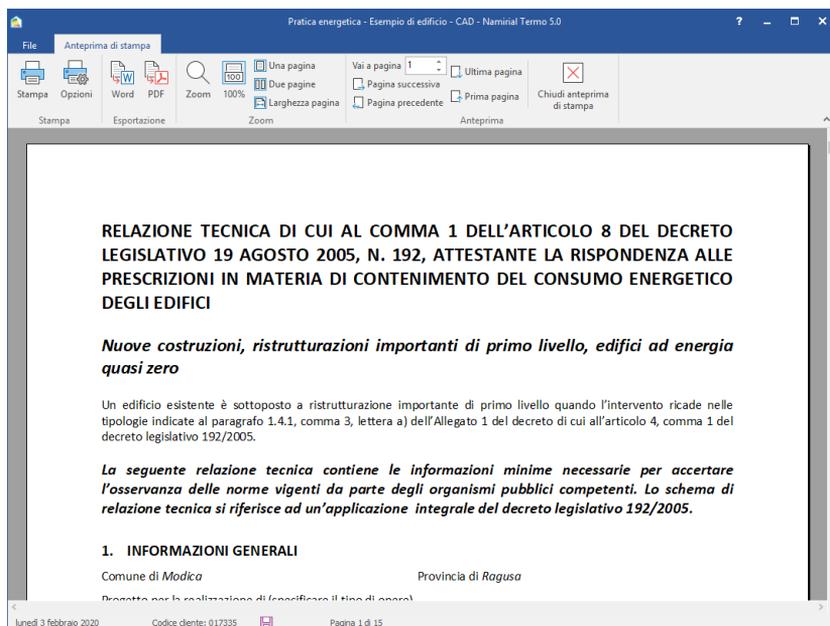


Figura 5.108 - Anteprima di stampa

Questa modalità presenta una serie di pulsanti che consentono una facile visualizzazione del documento prima della stampa e quindi di procedere alla stampa vera e propria

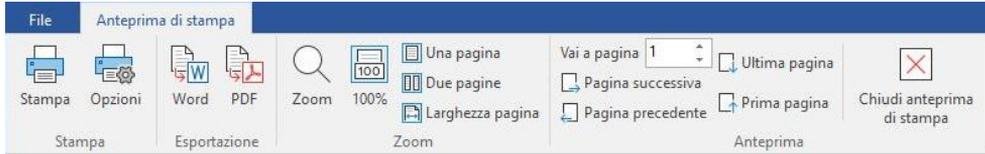


Figura 5.109 - Tab Anteprima di stampa

Di seguito una breve descrizione dei vari comandi



Stampa il documento con la stampante predefinita del sistema.



Consente di impostare le opzioni di stampa.



Consente il salvataggio del documento in formato DOC editabile.



Avvia l'esportazione del documento nel formato PDF.



Definisce le impostazioni dello zoom.



Imposta zoom al 100%.



Adatta lo zoom alla dimensione della pagina.



Adatta lo zoom alla dimensione di 2 pagine.



Adatta lo zoom alla larghezza della pagina.



Consente di andare alla pagina successiva.



Consente di andare alla pagina precedente.



Consente di andare direttamente all'ultima pagina.



Consente di andare direttamente alla prima pagina.

6. Modalità Certificazione energetica

6.1 Attestato di prestazione energetica

La modalità **Certificazione energetica** consente di redigere esclusivamente l'Attestato di prestazione energetica, con la normativa nazionale e con tutte le normative regionali esistenti.

Le modalità di utilizzo sono esattamente analoghe a quelle della Legge 10 appena vista. Le uniche differenze riguardano l'assenza delle verifiche di legge e del nodo **Dati descrittivi**, in quanto informazioni non necessarie nella fase di certificazione energetica di un edificio.

In questa gestione, quindi, la struttura ad albero dell'Edificio si presenta in questo modo:

- Dati generali
- Strutture
- Centrali elettriche
- Centrali termiche
- Edifici
- Calcolo edificio

L'inserimento dati per questa gestione è pressoché identico a quello precedentemente descritto nel capitolo 5. Il risultato del calcolo sarà costituito dalle prestazioni energetiche degli alloggi inseriti. La stampa consente di ottenere l'Attestato di Prestazione energetica come previsto dalla normativa vigente.

Dopo l'esecuzione del calcolo, premendo sul pulsante  verrà visualizzato il wizard di compilazione dell'attestato di prestazione energetica (Figura 6.1)

Figura 6.1 - Wizard di compilazione APE

Compilare tutti i dati delle varie schede e quindi procedere con la stampa del documento premendo sul pulsante **Stampa** in basso a destra del wizard, oppure premere sul pulsante **Esporta XML ...** per esportare il file da caricare sul portale regionale per la successiva emissione dell'APE.

6.2 Raccomandazioni

La scheda Raccomandazioni, presente nel wizard di compilazione dell'attestato di prestazione energetica, consente di inserire gli interventi da consigliare, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Le informazioni necessarie per definire una raccomandazione sono:

- Codice
- Descrizione
- Flag per indicare che l'intervento comporta una ristrutturazione importante
- Tempo di ritorno
- Classe a valle dell'intervento
- Prestazione energetica a valle dell'intervento

Il codice è selezionabile da un elenco codificato e rappresenta la tipologia di intervento, il quale può essere definito indicando una descrizione. Di default selezionando un codice viene proposta

una descrizione attinente, ma è poi possibile modificarla liberamente. Il flag per indicare se l'intervento comporta una ristrutturazione importante è specificabile dall'utente.

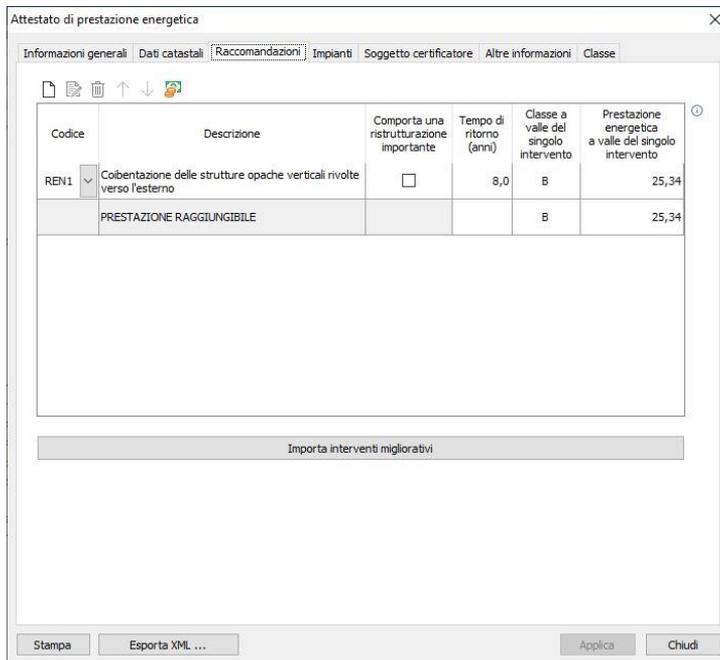


Figura 6.2 - Raccomandazioni e interventi migliorativi

Gli altri campi derivano da un calcolo effettuato per l'edificio così come modificato dall'intervento migliorativo e possono essere inseriti secondo le seguenti modalità:

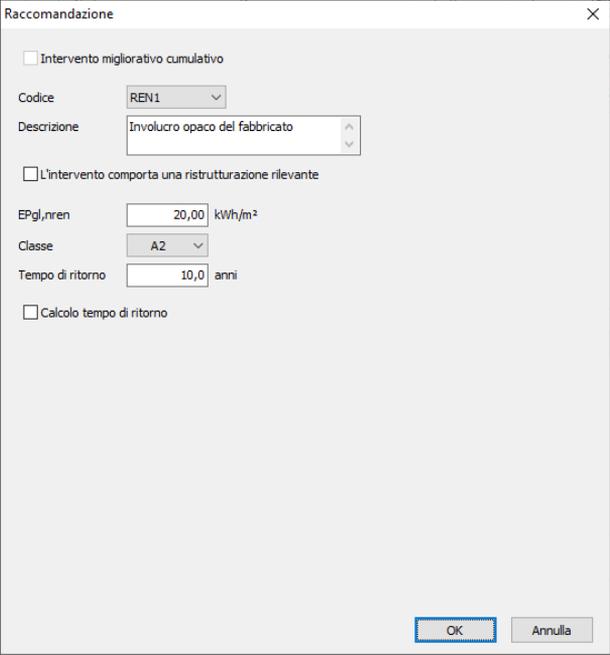
- Manualmente
- Caricando gli interventi migliorativi definiti nell'apposita sezione
- Caricando un file contenente l'edificio comprensivo dell'intervento migliorativo in questione precedentemente calcolato

6.2.1 Inserimento raccomandazione manuale

Per gestire manualmente le raccomandazioni si possono utilizzare i pulsanti seguenti:

-  Inserisce un nuovo intervento migliorativo raccomandato
-  Modifica l'intervento migliorativo selezionato
-  Cancella l'intervento migliorativo selezionato
-  Sposta in alto l'intervento migliorativo selezionato
-  Sposta in basso l'intervento migliorativo selezionato

Inserendo un nuovo intervento migliorativo occorre specificare innanzitutto se si tratta di un intervento migliorativo cumulativo, cioè se comprende tutte le raccomandazioni definite in precedenza; se non è un intervento cumulativo occorre specificare anche il codice dell'intervento ed eventualmente la descrizione.



Raccomandazione

Intervento migliorativo cumulativo

Codice: REN1

Descrizione: Involucro opaco del fabbricato

L'intervento comporta una ristrutturazione rilevante

EPgl,nren: 20,00 kWh/m²

Classe: A2

Tempo di ritorno: 10,0 anni

Calcolo tempo di ritorno

OK Annulla

Figura 6.3 – Inserimento/modifica raccomandazione

Gli altri dati possono essere definiti anche direttamente nella griglia. Il flag per il calcolo del tempo di ritorno inibisce il campo tempo di ritorno, che non può più essere inserito manualmente, e ne abilita il calcolo automatico, come descritto nel paragrafo 6.2.3.

6.2.2 Caricamento raccomandazioni definite nella sezione Interventi Migliorativi

Se gli interventi migliorativi sono stati definiti nell'apposita sezione (paragrafo 9.1) possono essere caricati nella certificazione corrente tramite il pulsante "Importa interventi migliorativi" riportato in Figura 6.2. Questo pulsante è abilitato soltanto se non è attiva la modalità avanzata degli interventi migliorativi (capitolo 9).



Attenzione!

Il caricamento delle raccomandazioni è possibile solo se si è in possesso della licenza relativa al modulo Interventi Migliorativi.

6.2.3 Caricamento raccomandazione da file

Se è stato precedentemente preparato un file contenente lo stesso edificio oggetto di certificazione cui è stato applicato un intervento migliorativo è possibile utilizzare tale file per inserire una raccomandazione e per calcolare il tempo di ritorno dell'investimento.

Per fare questo sono utili i seguenti pulsanti visti in Figura 6.2:



Inserisce un nuovo intervento migliorativo raccomandato



Definizione costi e percentuali

Prima di iniziare è opportuno definire i costi dei vettori energetici e le percentuali dei tassi di inflazione e di interesse per procedere correttamente al calcolo del tempo di ritorno, premendo il pulsante . I vettori energetici possono essere inseriti specificando tipologia, descrizione, unità di misura e costo. La descrizione e l'unità di misura sono sbloccati soltanto per la tipologia "Altro", mentre per gli altri vettori energetici la descrizione non è specificabile (corrisponderebbe con la tipologia di vettore energetico) e l'unità di misura è prefissata.

Dopo aver definito i costi e le percentuali inserire una nuova raccomandazione (paragrafo 6.2.1) e dopo aver inserito i dati richiesti spuntare il flag "Calcolo tempo di ritorno".



Attenzione!

Il calcolo del tempo di ritorno è possibile solo se si è in possesso della licenza relativa al modulo Interventi Migliorativi.

In questo modo si attiva la parte sottostante nella quale si possono definire costo dell'intervento, importo e durata delle eventuali detrazioni. È possibile lasciare entrambi vuoti i campi relativi a importo e durata delle detrazioni oppure valorizzarli entrambi. Se l'importo delle detrazioni è calcolato come percentuale del costo è possibile premere il pulsante  ed indicare la percentuale. Ancora sotto è presente la griglia dei vettori energetici interessati che dovrà contenere tutti i vettori energetici dell'edificio secondo lo stato di fatto e secondo l'intervento migliorativo. Ad

esempio se l'edificio utilizza una caldaia a metano ma l'intervento migliorativo prevede la sostituzione della caldaia con una pdc elettrica, i vettori energetici in questa griglia dovranno essere sia metano (gas naturale) sia energia elettrica. Ad ogni modo i vettori energetici dello stato di fatto non sono modificabili né cancellabili; quello che è possibile modificare sono i vettori energetici relativi esclusivamente all'intervento migliorativo.

Raccomandazione

Intervento migliorativo cumulativo

Codice:

Descrizione:

L'intervento comporta una ristrutturazione rilevante

EPgl,nren: kWh/m²

Classe:

Tempo di ritorno: anni

Calcolo tempo di ritorno

Costo: €

Detrazioni: € in anni

Vettore	Descrizione	UM	Consumo [UM]	Costo [€/UM]
Energia elettrica		kWh	6.442,74	0,2800
Gas naturale		Sm ³	47,42	0,8600

Figura 6.4 – Inserimento raccomandazione da file

Avendo a disposizione il file contenente l'intervento migliorativo la griglia verrà automaticamente compilata premendo il pulsante "Importa" ed indicando il file da caricare. Il caricamento non andrà a buon fine se il file scelto non corrisponde con l'edificio da certificare, ad esempio se il metodo di calcolo è differente oppure se proviene da un edificio completamente diverso. Il modo corretto di procedere è salvare l'edificio corrente con altro nome, applicare l'intervento migliorativo su questo nuovo file, calcolare, salvare e poi caricare il nuovo file.

Una volta importato il file con l'intervento migliorativo si vedranno nella griglia i consumi per vettore energetico, che possono anche essere modificati, come possono essere modificati anche i costi dei singoli vettori. Quando tutti i dati saranno stati correttamente valorizzati verrà calcolato il tempo di ritorno. Se l'intervento migliorativo è cumulativo (che nell'APE sarà visibile come prestazione energetica raggiungibile) occorre caricare un file contenete tutti gli interventi migliorativi definiti nella certificazione. In caso di edificio contenente più unità immobiliari (o comunque più certificazioni) è possibile automatizzare il caricamento delle raccomandazioni da file (che contiene tutte le unità immobiliari) caricando il file una sola volta e applicando la raccomandazione contenuta a tutte le unità immobiliari interessate, come descritto al paragrafo 9.2.

7. Modalità Detrazioni fiscali

La modalità “Detrazioni fiscali” si attiva nel nodo “Informazioni generali” e consente di procedere alle verifiche dei requisiti necessari per l’accesso ai vari bonus fiscali messi a disposizione dallo stato fra cui ecobonus e superbonus.

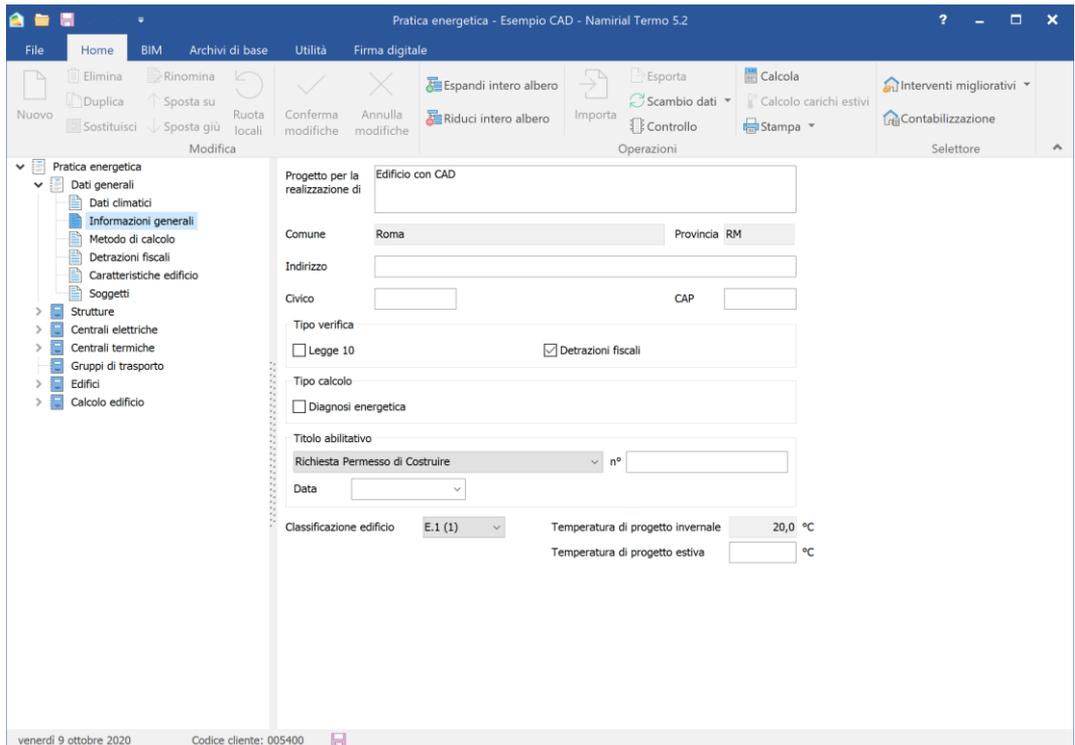


Figura 7.1 – Selezione della modalità detrazioni fiscali

La selezione della casella “Detrazioni fiscali” attiva il nodo specifico dell’albero su cui impostare ulteriori scelte.



Attenzione !

Se nel nodo **Metodo di calcolo** è impostato *Edificio di nuova costruzione*, la modalità **Detrazioni fiscali** non è selezionabile. Gli incentivi, infatti, sono previsti dalla legge solo per interventi su edifici esistenti.

Anche per le detrazioni fiscali, è importante definire correttamente la data di applicazione per la pratica che si sta analizzando, in quanto con la data di applicazione viene definita anche la normativa di riferimento per le verifiche. In particolare il Decreto 06/08/2020 è entrato in vigore il 06/10/2020 quindi per applicarlo occorre inserire una data uguale o successiva a questa data.

7.1 Ecobonus

Se la detrazione che si vuole ottenere riguarda l'ecobonus al nodo "Detrazioni fiscali" è sufficiente non spuntare il flag "Superbonus 110%" e selezionare gli interventi che si andranno a realizzare sull'edificio sulle apposite caselle.

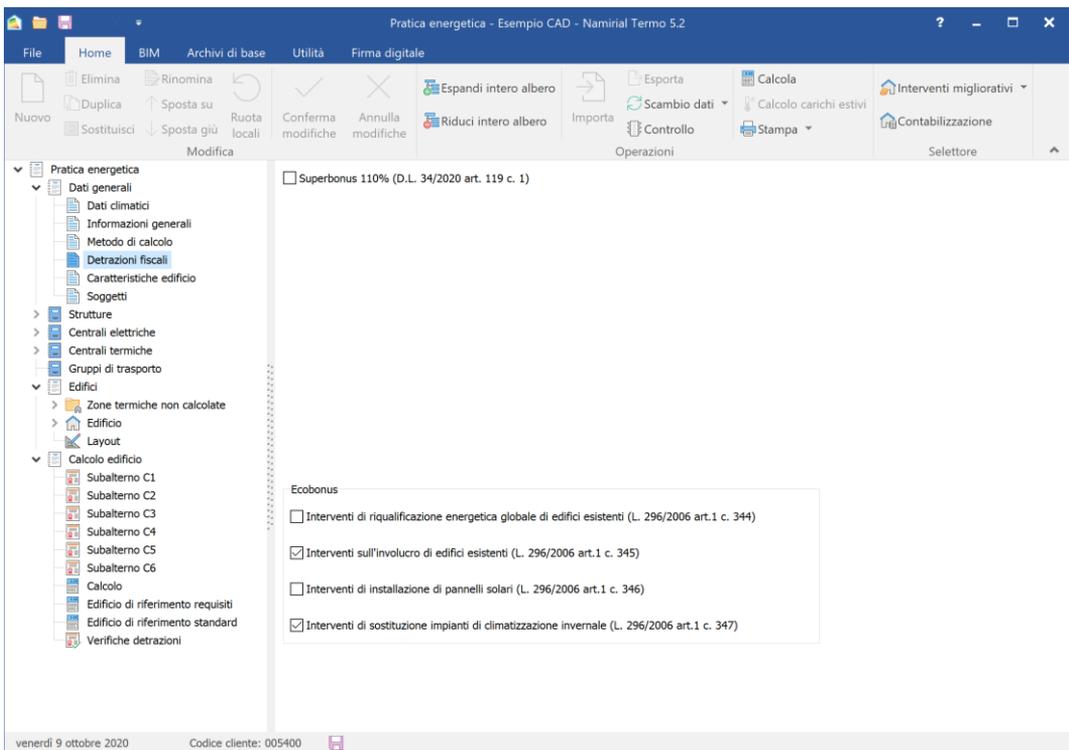


Figura 7.2 – Selezione degli interventi finalizzati all'ecobonus.

Una volta modellato l'edificio contenente gli interventi desiderati, si può effettuare il calcolo come per i casi di legge 10 e certificazione energetica visti precedentemente. In più in questo caso si attiverà il nodo "Verifiche detrazioni" in cui visionare l'esito del rispetto o meno dei requisiti necessari.

Una volta visti i risultati e appurato che le verifiche sono tutte positive si può procedere con la pratica per le detrazioni fiscali caricando sul portale ENEA tutta la documentazione richiesta. A tale scopo è utile la stampa denominata "Stampa riepilogo dati ENEA" che produrrà una serie di

informazioni utili per la compilazione della pratica per via telematica nel portale messo a disposizione da ENEA.

Risultati verifica

Certificazione	EPHnd	EPHnd_lim	EPgl_nren	EPgl_nren_rif	UM	EPI	UM	Verificato
Subalterno C1	20,25	10,90	31,69	64,96	kWh/m²	21,61	kWh/m²	<input type="checkbox"/>
Subalterno C2	20,35	10,90	31,78	64,94	kWh/m²	21,71	kWh/m²	<input type="checkbox"/>
Subalterno C3	15,22	2,87	25,94	58,60	kWh/m²	16,23	kWh/m²	<input type="checkbox"/>
Subalterno C4	15,26	2,88	25,97	58,60	kWh/m²	16,28	kWh/m²	<input type="checkbox"/>
Subalterno C5	14,71	9,12	27,36	68,22	kWh/m²	15,68	kWh/m²	<input type="checkbox"/>
Subalterno C6	14,71	9,12	27,36	68,19	kWh/m²	15,68	kWh/m²	<input type="checkbox"/>

Trasmittanza strutture certificazione [W/m²K]

Struttura	U	Ueq	Upt	Limite	Verificata
Parete esterna da 30 cm	0,303	0,303	1,094	0,290	<input type="checkbox"/>
Solaio da 35 cm (flusso discendente)	0,261	0,209	0,209	0,340	<input checked="" type="checkbox"/>
Solaio da 35 cm (flusso discendente) [1]	0,267	0,267	0,267	---	<input type="checkbox"/>
Parete interna da 30 cm	0,788	0,473	0,536	0,290	<input type="checkbox"/>
Parete interna da 30 cm	0,788	0,788	0,788	---	<input type="checkbox"/>
Parete esterna da 30 cm	0,303	0,303	1,217	---	<input type="checkbox"/>
Pavimento su terreno da 35 cm	0,300	0,186	0,186	---	<input type="checkbox"/>
Copertura su esterno da 30 cm	0,244	0,244	0,244	---	<input type="checkbox"/>
Finestra 140x140	1,665	1,665	1,665	2,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Finestra 80x140	1,629	1,629	1,629	2,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Finestra 100x140	1,578	1,578	1,578	2,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Finestra 240x210	1,497	1,497	1,497	2,000	<input checked="" type="checkbox"/>
Finestra 80x140 U	1,629	1,629	1,629	---	<input type="checkbox"/>
Finestra 140x140 U	1,665	1,665	1,665	---	<input type="checkbox"/>
Finestra 240x210 U	1,497	1,497	1,497	---	<input type="checkbox"/>

Figura 7.3 – Requisiti ecobonus.

7.2 Superbonus 110%

Se si vuole accedere ai benefici del superbonus del 110% al nodo “Detrazioni fiscali” è necessario spuntare la casella “Superbonus 110%”: si attiverà tutta una serie di altri controlli per specificare il tipo di intervento che si sta realizzando con conseguente selezione dei requisiti da rispettare.

Per prima cosa occorre specificare se si tratta di un’analisi dello stato di fatto (ante-intervento) oppure dello stato con gli interventi applicati (post-intervento): nel primo caso spuntare la casella “Il presente progetto si riferisce alla situazione ANTE intervento”, altrimenti lasciarla non spuntata. Successivamente occorre specificare se si tratta di un edificio unifamiliare, cioè con una sola unità immobiliare, oppure di un edificio plurifamiliare ma con le unità immobiliari funzionalmente indipendenti (in tal caso le verifiche sono applicate alle singole unità immobiliari) oppure di un edificio plurifamiliare da considerare nel complesso. In base a questa scelta si attiveranno o disattiveranno le caselle successive che riguardano gli interventi trainanti.

Per lo stato di fatto non sono richieste ulteriori scelte in quanto si va a fotografare la situazione così com’è, senza verificare alcun requisito (serve solo per la stampa dell’APE per verificare il salto

di due classi), mentre per lo stato post-intervento si devono scegliere gli interventi trainanti ed eventualmente gli ulteriori interventi previsti dall'ecobonus (interventi trainati). Solo nel caso in cui l'edificio sia sottoposto ad un vincolo previsto dal codice dei beni culturali e del paesaggio o gli interventi di efficientamento energetico siano vietati da regolamenti edilizi, urbanistici e ambientali si ha accesso al beneficio anche senza interventi trainanti. Per segnalare questa situazione occorre spuntare l'apposito flag.

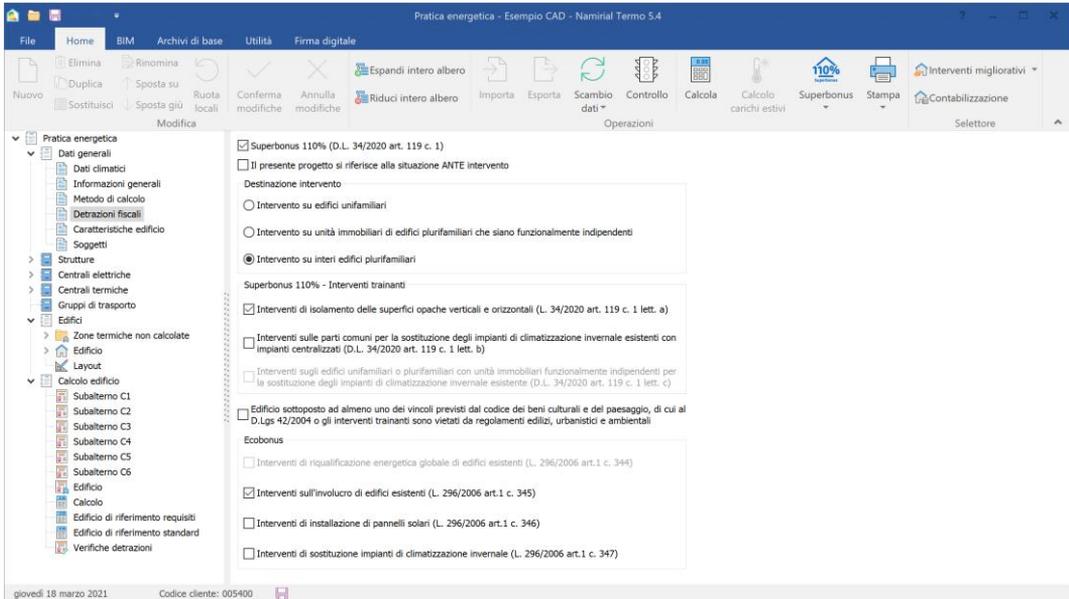


Figura 7.4 – Selezione degli interventi finalizzati al superbonus.

Si procede poi alla modellazione dell'edificio come descritto nei capitoli precedenti, con l'accortezza, per la situazione post-intervento, di specificare per i subalterni i servizi presenti nella situazione ante-intervento per quella unità immobiliare, cioè quei servizi che andranno considerati nell'APE convenzionale della situazione post-intervento (mentre tutti gli altri verranno ignorati).



Attenzione!

Anche se nella situazione post-intervento sono presenti più servizi che nella situazione ante intervento (ad esempio il raffrescamento in seguito agli interventi, ma non presente nello stato di fatto) l'inserimento dei dati nella situazione post-intervento va fatto completo di tutto, anche dei servizi che prima non c'erano, altrimenti il calcolo verrà inevitabilmente falsato. Poi sarà Termo ad escludere, esclusivamente nella stampa dell'APE convenzionale, i servizi che non devono essere considerati.

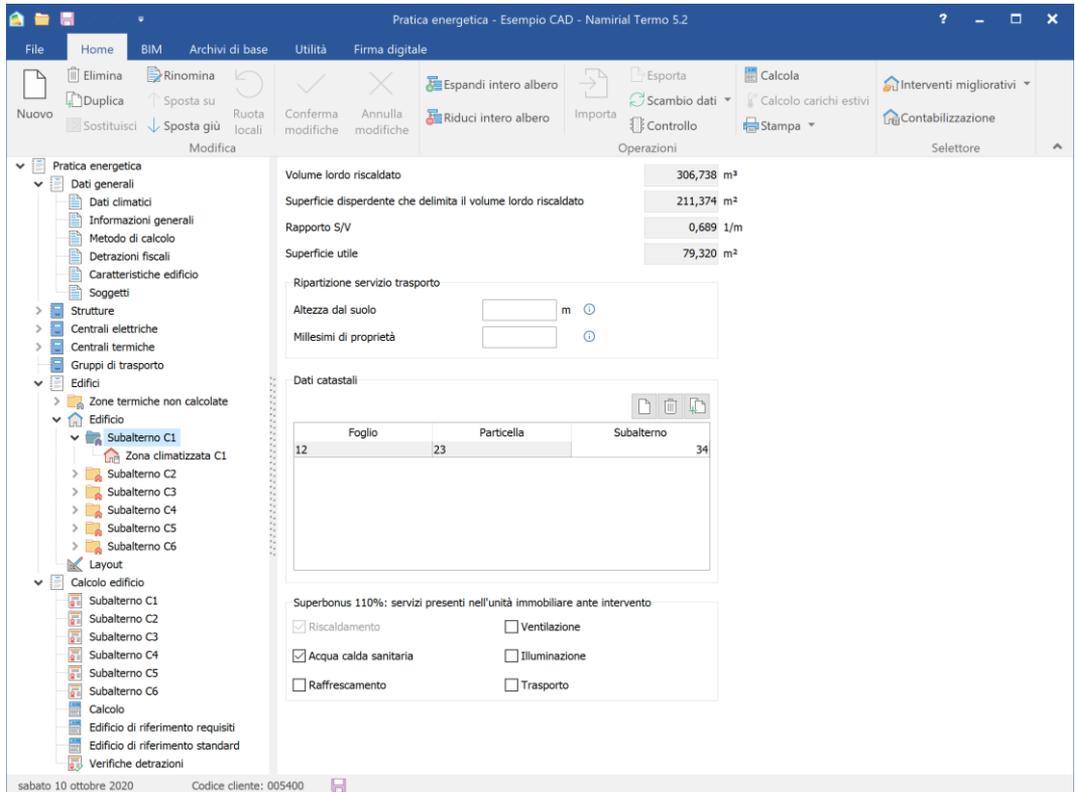


Figura 7.5 – Servizi presenti nella situazione ante-intervento.

Inoltre, sempre per l'edificio post intervento, è necessario indicare nelle certificazioni oggetto di verifica gli indici di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'edificio reale e di riferimento della situazione ante-intervento ($EP_{gl,nren}$ e $EP_{gl,nren,rif,standard}$), necessario per il calcolo della classe dell'edificio ante-intervento.

In più se si interviene sull'involucro è molto probabile che le superfici disperdenti lorde risulteranno modificate rispetto allo stato di fatto (tipicamente la superficie disperdente lorda sarà maggiore) per cui occorre definire la superficie disperdente dell'edificio ante-intervento per avere la corretta percentuale di intervento. Per fare questo è sufficiente spuntare l'apposita casella denominata "Superficie disperdente lorda modificata rispetto alla situazione ANTE intervento" ed inserire le superfici di intervento e quella totale.

Se si ha l'edificio ante-intervento è possibile caricare le superfici, come anche $EP_{gl,nren}$ e $EP_{gl,nren,rif,standard}$, ma anche i servizi presenti nella situazione ante-intervento per ogni unità

immobiliare, premendo il pulsante  e specificando il file del progetto ante-intervento. In questo modo tutti i dati richiesti riguardanti l'edificio ante-intervento verranno caricati automaticamente.

Una volta completato il tutto, si può effettuare il calcolo come per i casi di legge 10 e certificazione energetica visti precedentemente.

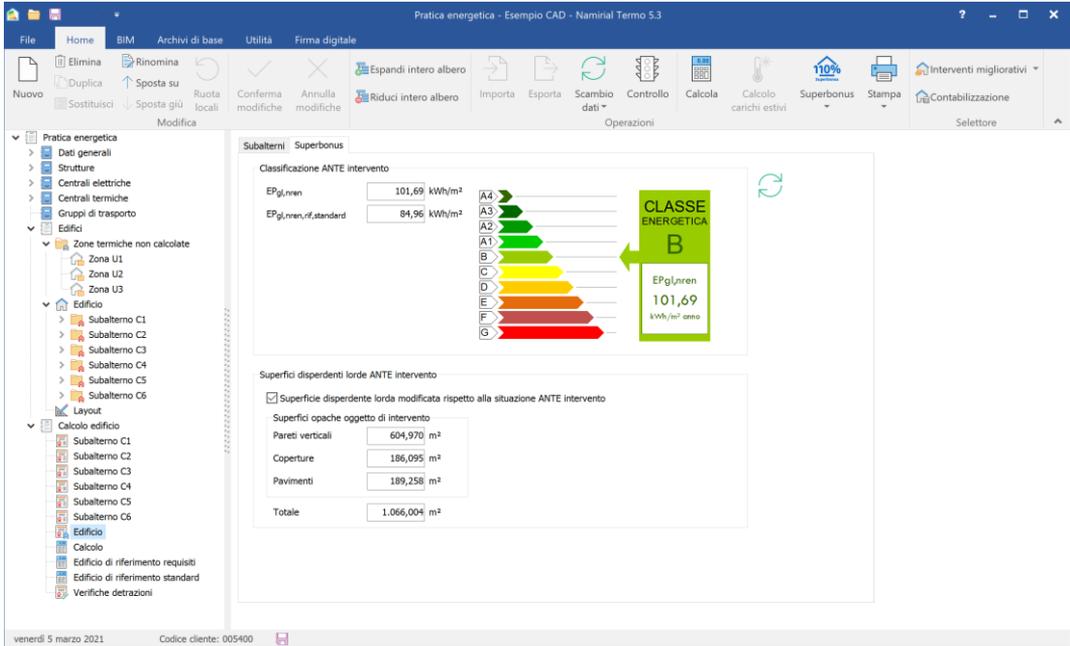


Figura 7.6 – Parametri per il calcolo della classe dell’edificio post-intervento.

Per la situazione ante-intervento si può procedere alla stampa degli APE convenzionali delle singole unità immobiliari (per edifici unifamiliari o per edifici plurifamiliari con unità immobiliari funzionalmente distinte) oppure all’APE convenzionale dell’intero edificio (per interi edifici plurifamiliari).



Figura 7.7 – Menu superbonus con la selezione della stampa dell’APE convenzionale.

Per la situazione post-intervento si attiverà il nodo “Verifiche detrazioni” in cui visionare l’esito del rispetto o meno dei requisiti necessari.

Una volta visti i risultati e appurato che le verifiche sono tutte positive si può procedere con la pratica per le detrazioni fiscali caricando sul portale ENEA tutta la documentazione richiesta. A tale scopo è utile la stampa denominata “Stampa riepilogo dati ENEA” che produrrà una serie di

informazioni utili per la compilazione della pratica per via telematica nel portale messo a disposizione da ENEA.

Anche in questo caso si può procedere alla stampa degli APE convenzionali delle singole unità immobiliari (per edifici unifamiliari o per edifici plurifamiliari con unità immobiliari funzionalmente distinte) oppure all'APE convenzionale dell'intero edificio (per interi edifici plurifamiliari).

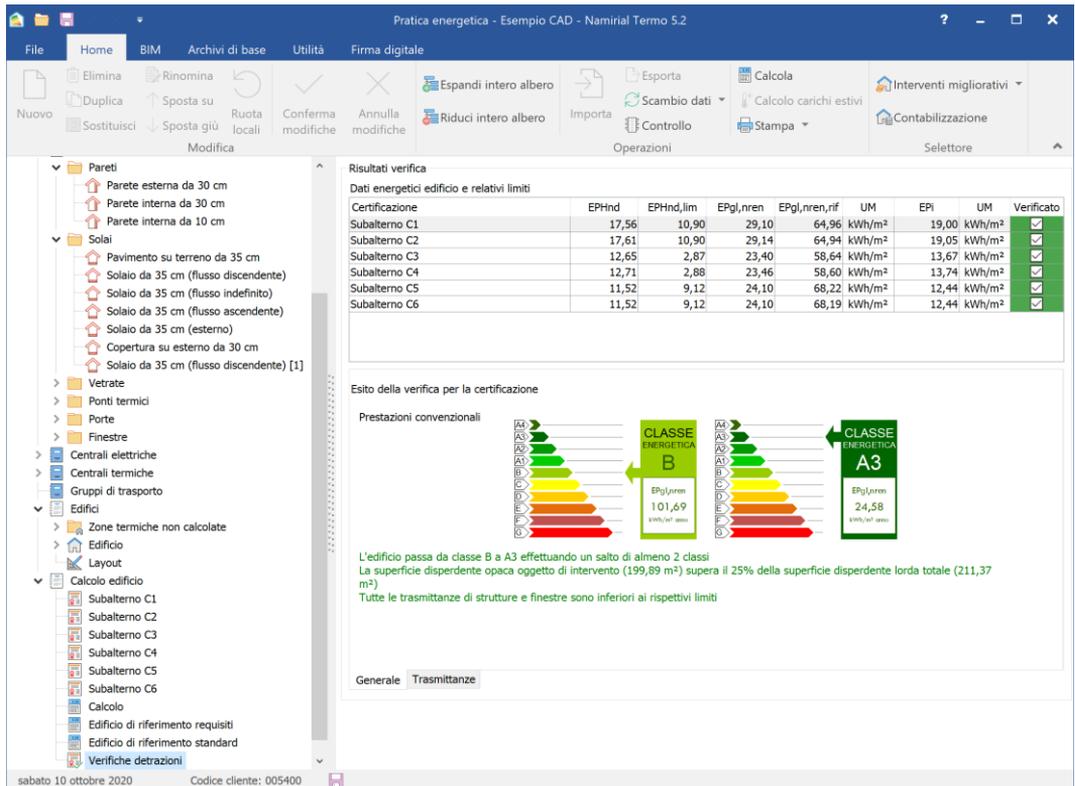


Figura 7.8 – Verifica dei requisiti per il superbonus.

7.3 Menu superbonus

Il menu superbonus si attiva solo quando si è in modalità detrazioni fiscali ed è stata attivata la modalità superbonus. In caso di edificio ante-intervento sarà possibile soltanto stampare l'APE convenzionale, mentre nel caso di edificio post-intervento sarà disponibile una serie di funzionalità.

7.3.1 Sincronizza con edificio ANTE

Con questa funzione è possibile caricare, per un edificio post-intervento, i dati sulle superfici disperdenti, sui servizi presenti per ciascuna unità immobiliare, sui risultati di calcolo del corrispondente edificio ante-intervento. Selezionando tale funzione verrà richiesto il file relativo al progetto dell'edificio ante-intervento. Questa funzionalità è utile qualora si sia apportata una modifica all'edificio ante-intervento e la si voglia applicare anche all'edificio post-intervento. L'operazione è invece superflua qualora l'edificio post-intervento sia stato creato a partire dall'edificio ante-intervento come descritto al paragrafo 7.4.

7.3.2 Elimina edificio ANTE

Con questa funzione gli eventuali riferimenti ai calcoli relativi alla situazione ante-intervento verranno eliminati e di conseguenza le stampe che li richiedono non potranno essere eseguite o potranno essere eseguite solo parzialmente. Ad esempio, la stampa dati per asseverazione ENEA necessita dei calcoli dell'edificio ante-intervento per poter valutare il risparmio energetico in termini di energia primaria non rinnovabile di ciascun intervento: senza tali calcoli la stampa verrà eseguita lo stesso, ma senza determinare i risparmi energetici.

7.3.3 Stampa confronto classi energetiche

Con questa funzione verrà generata una stampa che riporta l'esito delle verifiche dei requisiti tecnici richiesti dal superbonus, come la verifica del salto delle 2 classi energetiche ed eventualmente del raggiungimento del 25% della superficie disperdente lorda.

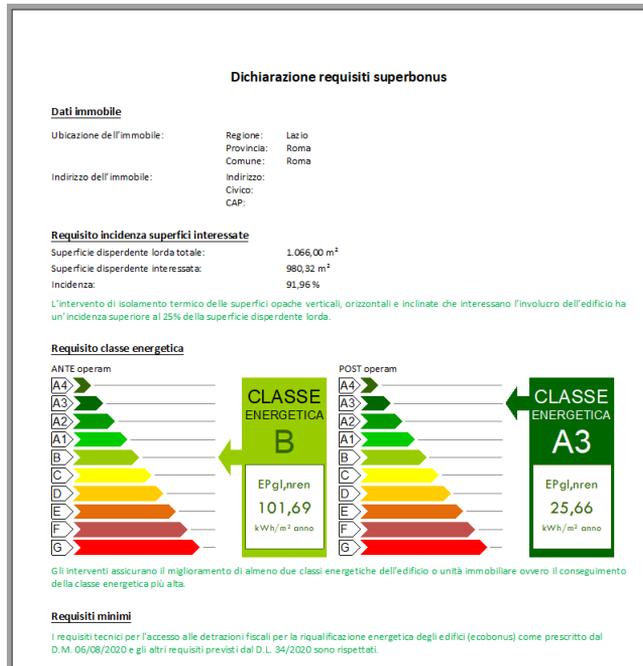


Figura 7.9 – Stampa confronto classi energetiche

7.3.4 Stampa APE convenzionale

Con questa funzione verrà generata la stampa dell'APE convenzionale. Tale funzione è attiva sia per l'edificio ante-intervento sia per l'edificio post-intervento e può essere eseguita sia per l'intero edificio (in caso di condominio) sia per la singola unità immobiliare (per le unità immobiliari indipendenti oppure anche in caso di condominio per verifica degli indici complessivi).

7.3.5 Stampa dati asseverazione ENEA

Con questa funzione verrà generata una stampa che ricalca il portale ENEA per le asseverazioni per il superbonus. Con l'aiuto di questa stampa sarà possibile riportare nel portale i dati elaborati da Termo richiesti dal portale stesso. Il portale ENEA in particolare richiede i risparmi energetici in termini di energia primaria non rinnovabile per ogni intervento trainante e per ogni gruppo di interventi trainati per singola unità immobiliare. Per poter calcolare questi risparmi c'è necessità di caricare i calcoli dell'edificio ante-intervento. Infatti, al lancio della stampa verrà richiesto, se non già fatto, l'edificio ante-intervento in modo da poter procedere con i calcoli; se l'edificio ante-intervento non viene caricato la stampa è ancora possibile, ma non verranno stampati i risparmi energetici.

7.3.6 Calcola spesa massima ammissibile

Con questa funzione verrà lanciato un tool per il calcolo della spesa massima ammissibile per eseguire gli interventi incentivati sull'edificio. Se il tool non è presente nel sistema verrà prima scaricato dal web. Il tool è molto semplice e intuitivo: è sufficiente seguire tutti i passi proposti sottoforma di wizard per calcolare per ogni tipologia di intervento la spesa massima ammissibile e le detrazioni corrispondenti.

7.3.7 Collega voci elenco prezzi

Termo consente di generare il computo metrico relativo all'edificio con le misurazioni degli elementi oggetto di intervento. Il computo metrico può essere generato in due maniere:

- In maniera completamente automatica, ma senza prezzi;
- Associando prima i prezzi ai vari elementi e poi provvedendo alla generazione del computo completo.

Con la prima modalità non c'è bisogno di utilizzare la funzione "Collega voci elenco prezzi" che invece è necessaria per la seconda. Selezionando questa voce del menu si aprirà la finestra seguente:

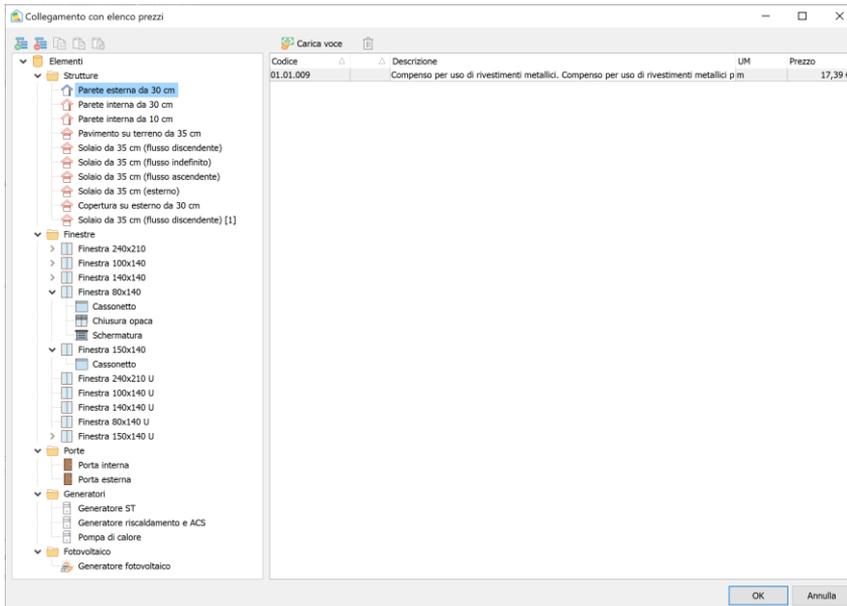


Figura 7.10 – Collegamento con elenco prezzi

Sulla sinistra sono mostrati tutti gli elementi oggetto di intervento (o comunque non esclusi dalle verifiche) selezionando i quali verrà mostrata sulla destra la corrispondente griglia delle voci di

elenco prezzi associate. Per popolare questa griglia è necessario il software Namirial Regolo che deve essere installato nel sistema.

Si clicca sul pulsante Carica voce  e verrà aperta una versione ridotta di Regolo che consente di caricare dall'area di lavoro o scaricare da internet un elenco prezzi e successivamente di selezionare la voce da importare in Termo (con doppio click o con pulsante  Importa). A questo punto la voce selezionata è collegata all'elemento oggetto di intervento e durante la generazione del computo le misurazioni associate all'elemento verranno attribuite alla voce collegata, o alle voci collegate se ne sono state aggiunte altre. Per cancellare la voce collegata si clicca sul pulsante .

Sulla sinistra in alto c'è una serie di pulsanti di utilità:



apre completamente l'albero degli elementi associabili a voci di prezziario



chiude l'albero degli elementi associabili a voci di prezziario



copia le voci dell'elemento selezionato per essere poi essere incollate, anche ripetutamente, in altri elementi



incolla le voci precedentemente copiate sull'elemento selezionato, sostituendo quelle già presenti



incolla le voci precedentemente copiate sull'elemento selezionato, aggiungendole a quelle già presenti.



Attenzione!

L'unità di misura della voce collegata deve essere coerente con l'elemento a cui si riferisce. Ad esempio per le strutture (pareti, pavimenti, coperture, finestre, porte) l'unità di misura deve essere il m² e per gli impianti è cadauno.

7.3.8 Esporta computo metrico

La funzione di esportazione del computo metrico consente di generare automaticamente in Regolo il computo metrico degli interventi effettuati, riportando gli interventi organizzati in categorie, suddivise a loro volta in unità immobiliari per gli interventi trainati, con le misurazioni corrispondenti alle superfici elaborate da Termo. Per questa funzionalità è necessario aver installato nel sistema preventivamente il software Regolo.

Una volta effettuata l'esportazione si avrà un computo metrico con voci fittizie, cioè senza prezzo. Successivamente in Regolo si potrà quindi sostituire la voce fittizia con la voce reale, prelevandola da un opportuno elenco prezzi.

7.4 Procedure operative per il superbonus

Per le pratiche del superbonus del 110% sono previsti degli automatismi a seconda di come si preferisce procedere e se si hanno o meno a disposizione i progetti dello stato di fatto. Si possono quindi individuare 3 scenari differenti:

- Situazione ex-novo in cui redigere completamente la situazione ante-intervento e post-intervento;
- Esiste già il progetto dello stato di fatto prodotto con Termo, ma c'è da sviluppare il progetto della situazione post-intervento
- Esistono entrambi i progetti della situazione ante e post-intervento sviluppati con Termo

7.4.1 Situazione ex-novo

In questo caso si deve partire da zero, iniziando dalla situazione ante-intervento. I passi da seguire sono i seguenti:

1. File -> Nuovo -> Edificio ante intervento.

Con questa operazione viene creato un nuovo progetto vuoto, con già preimpostati i parametri relativi al superbonus del 110% nel nodo "Detrazioni fiscali".



Figura 7.11 – Creazione di un nuovo progetto per la situazione ante-intervento.

2. Compilare il modello normalmente, relativamente alla situazione ante-intervento, definendo il tipo di intervento che si andrà ad effettuare e spuntando correttamente gli elementi esclusi dalle verifiche (cioè non oggetto di intervento).
3. Eseguire il calcolo.
4. Stampare gli APE convenzionali delle singole unità immobiliari interessate (per edifici unifamiliari o plurifamiliari con unità immobiliari funzionalmente indipendenti) o l’APE convenzionale dell’intero edificio (per interi edifici plurifamiliari).
5. Salvare il progetto.
6. File -> Nuovo -> Edificio post-intervento
Con questa operazione verrà creato un nuovo progetto a partire da quello correntemente caricato, trasferendo i dati della situazione ante-intervento (servizi presenti in ogni unità immobiliare, indici di prestazione energetica delle certificazioni, classi energetiche) ed impostando i parametri necessari al nodo “Detrazioni fiscali”.
7. Compilare la maschera per la selezione degli interventi trainanti.

Selezione tipo di intervento

Destinazione intervento

Intervento su edifici unifamiliari

Intervento su unità immobiliari di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti

Intervento su interi edifici plurifamiliari

Superbonus 110% - Interventi trainanti

Interventi di isolamento delle superfici opache verticali e orizzontali (L. 34/2020 art. 119 c. 1 lett. a)

Interventi sulle parti comuni per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati (D.L. 34/2020 art. 119 c. 1 lett. b)

Interventi sugli edifici unifamiliari o plurifamiliari con unità immobiliari funzionalmente indipendenti per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistente (D.L. 34/2020 art. 119 c. 1 lett. c)

Ecobonus

Interventi di riqualificazione energetica globale di edifici esistenti (L. 296/2006 art.1 c. 344)

Interventi sull'involucro di edifici esistenti (L. 296/2006 art.1 c. 345)

Interventi di installazione di pannelli solari (L. 296/2006 art.1 c. 346)

Interventi di sostituzione impianti di climatizzazione invernale (L. 296/2006 art.1 c. 347)

Relazione tecnica e verifiche applicate soltanto all'intero edificio

OK Annulla

Figura 7.12 – Definizione degli interventi trainanti.

8. Applicare gli interventi direttamente nel modello che inizialmente corrisponderà con la situazione ante-intervento.
9. Calcolare e verificare i requisiti.
10. Stampare l’APE convenzionale.

7.4.2 Situazione ante-intervento già elaborata con Termo

Se è già stata fatta l’analisi ante-intervento con Termo ma si vuole procedere con l’analisi post-intervento occorre seguire i seguenti passi:

1. Aprire il progetto ante-intervento.

2. Se è presente la spunta su “Detrazioni fiscali” al nodo “Informazioni generali”, spuntare le caselle “Superbonus 110%” e “Il presente progetto si riferisce alla situazione ANTE intervento” al nodo “Detrazioni fiscali”. Poi completare le scelte successive.
3. Se non è già stato eseguito il calcolo, calcolare, verificando prima che sia stato definito il tipo di intervento che si andrà ad effettuare e spuntando correttamente gli elementi esclusi dalle verifiche (cioè non oggetto di intervento).
4. Stampare l’APE convenzionale.
5. Salvare.
6. File -> Nuovo -> Edificio post-intervento.
7. Compilare la maschera per la selezione degli interventi trainanti.
8. Applicare gli interventi direttamente nel modello che inizialmente corrisponderà con la situazione ante-intervento.
9. Calcolare e verificare i requisiti.
10. Stampare l’APE convenzionale.

7.4.3 Situazioni ante-intervento e post-intervento già elaborate con Termo

In questo caso i passi da seguire sono i seguenti:

1. Aprire il progetto ante-intervento.
2. Se è presente la spunta su “Detrazioni fiscali” al nodo “Informazioni generali”, spuntare la casella “Il presente progetto si riferisce alla situazione ANTE intervento” al nodo “Detrazioni fiscali”.
3. Calcolare, verificando prima che sia stato definito il tipo di intervento che si andrà ad effettuare e spuntando correttamente gli elementi esclusi dalle verifiche (cioè non oggetto di intervento).
4. Stampare l’APE convenzionale.
5. Aprire il progetto post-intervento.
6. Spuntare “Legge 10” e “Detrazioni fiscali” al nodo “Informazioni generali”.
7. Al nodo “Detrazioni fiscali” spuntare la casella “Superbonus 110%” e lasciare non spuntata la casella “Il presente progetto si riferisce alla situazione ANTE intervento”. Poi completare le scelte successive.
8. Sincronizzare con l’edificio ante-intervento tramite l’apposita funzione del menu superbonus.
9. Calcolare e verificare i requisiti.
10. Stampare l’APE convenzionale.



Attenzione!

Un progetto ante-intervento è un progetto finalizzato esclusivamente alla produzione dell'APE convenzionale, quindi non richiede relazioni tecniche (flag legge 10 non spuntato) o verifiche tecniche (flag detrazioni non spuntato). Un progetto post-intervento invece è finalizzato alla produzione della relazione tecnica (flag legge 10 spuntato) e alle verifiche tecniche sia per l'autorizzazione all'intervento (legge 10) sia per le detrazioni fiscali (flag detrazioni spuntato). Le procedure automatizzate "Edificio ante intervento" e "Edificio post intervento" si occupano di impostare correttamente tutte le informazioni necessarie.

8. Ponti termici agli elementi finiti

Termo consente di calcolare la trasmittanza lineica dei ponti termici a partire dalla descrizione del modello geometrico con una metodologia numerica agli elementi finiti. Il metodo FEM consente di calcolare la distribuzione di temperatura su tutta la superficie oggetto di calcolo e pertanto anche la temperatura minima del lato riscaldato. Grazie a questo Termo, una volta analizzato il ponte termico, sarà in grado di verificare se il punto critico è soggetto a formazione di muffa o meno.

8.1 Wizard ponti termici

Dopo aver creato il ponte termico, o volendo analizzare un ponte termico esistente, si sceglie il metodo di calcolo “Calcolo numerico (FEM)” e si clicca sul pulsante “Progetta ponte termico”.

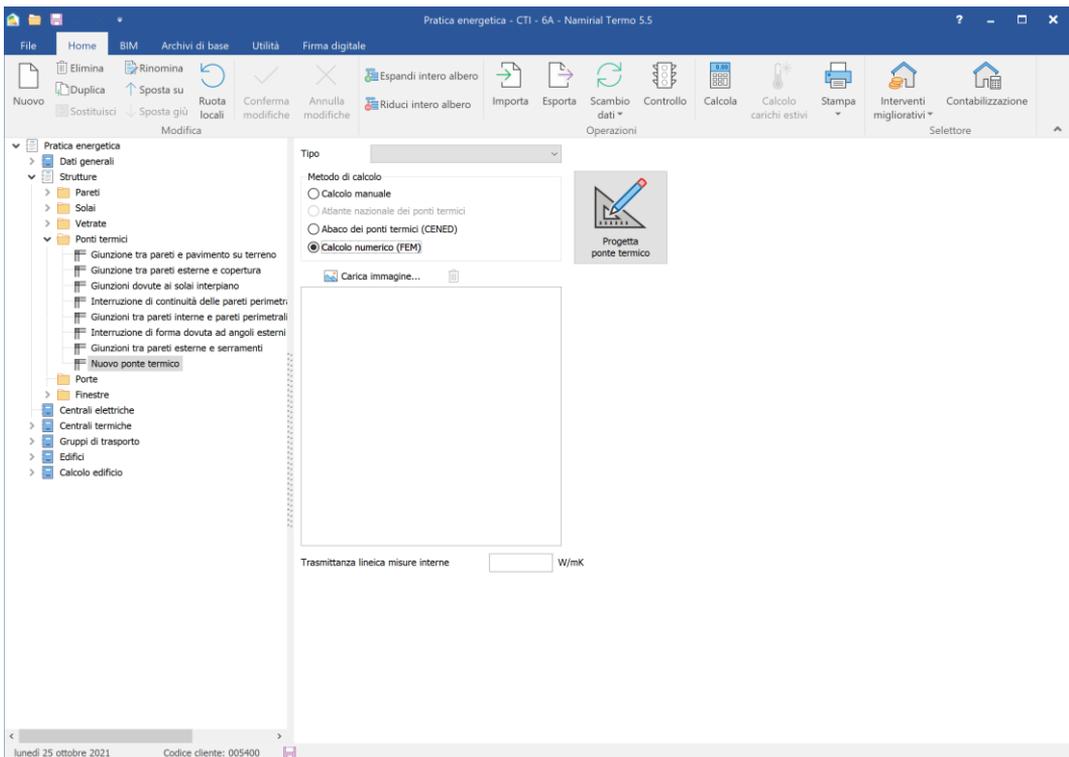


Figura 8.1 - Impostazioni per il calcolo del ponte termico

A questo punto verrà lanciato un wizard per l’inserimento di tutti i dati necessari per l’analisi numerica, un passo alla volta. I passi necessari per il completamento dell’operazione sono variabili e dipendono dalle scelte fatte ai passi precedenti.

Ad esempio, il primo passo consiste nella scelta della tipologia del ponte termico, fra tutte le tipologie previste dalla UNI EN ISO 14683 e anche altri casi particolari non esplicitamente previsti nella norma.

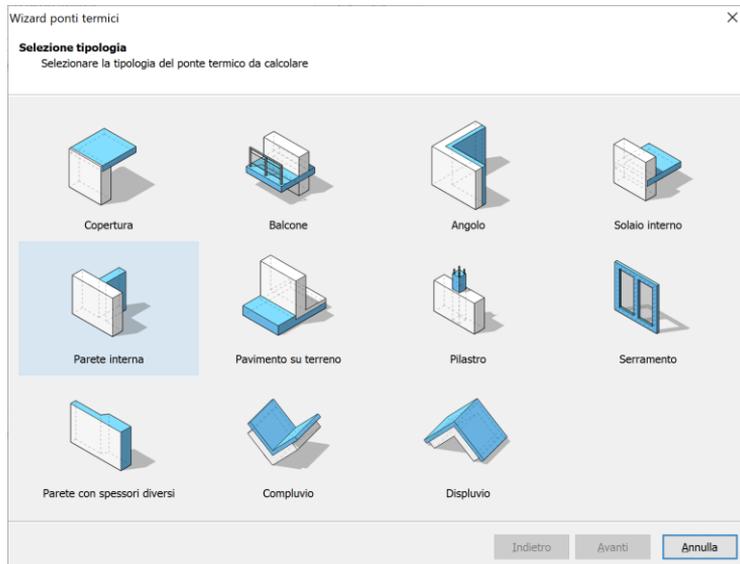


Figura 8.2 - Selezione della tipologia di ponte termico

Questa finestra non viene visualizzata se la tipologia è stata già specificata nella maschera del ponte termico. È comunque possibile tornare indietro per scegliere una tipologia differente.

Il successivo passo consiste nella scelta delle strutture che formano il ponte termico. La finestra che comparirà può essere leggermente diversa a seconda della tipologia scelta al passo precedente. Ad esempio per pareti interne che insistono su una parete esterna saranno richieste la parete esterna e la parete interna ed eventualmente la stratigrafia del prolungamento della parete esterna se differente dalla parete principale; invece per le coperture verranno richieste la parete esterna e la copertura oltre ad altri parametri specifici per le coperture (inclinazione, ecc...).

Quando sono richiesti i dati delle strutture (pareti, solai, coperture, basamenti) premendo il pulsante importa struttura  è possibile caricare la stratigrafia prelevandola da quelle già definite per il progetto corrente; è pertanto necessario definire preventivamente le stratigrafie delle strutture che si andranno ad utilizzare, anche prelevandole dall'archivio.

Quando sono richiesti i dati dei materiali premendo il pulsante importa materiale  è possibile caricare il materiale prelevandolo dal progetto corrente, cioè dalle stratigrafie eventualmente già presenti, oppure direttamente dall'archivio. Dove per il materiale scelto è definita la conduttività termica verrà utilizzata questa direttamente, dove invece è definita la conduttanza verrà utilizzata la conduttività calcolata come conduttanza moltiplicata per lo spessore dello strato (entrambi

questi parametri sono definiti per il materiale). Il colore del materiale è automaticamente determinato in base alla categoria del materiale stesso.

Una volta specificate le strutture verrà visualizzata un'anteprima del modello sulla destra con evidenziate le strutture scelte, gli strati e le condizioni al contorno di colore dipendente dall'ambiente con cui è a contatto il lato della struttura interessata:

- blu = ambiente esterno
- rosso = ambiente interno riscaldato
- grigio = ambiente interno non riscaldato

Di seguito il dettaglio dei dati richiesti per ogni tipologia di ponte termico selezionata.

8.1.1 Copertura

Per la copertura i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura della copertura
- Inclinazione della copertura
- Sovrapposizione della parete sulla copertura
- Sporgenza della copertura

Wizard ponti termici

Selezione strutture
Selezionare le strutture che formano il ponte termico

Parete principale
Struttura: Parete esterna da 30 cm

Copertura
Struttura: Copertura su esterno da 30 cm

Inclinazione: 15,0 °

Sovrapposizione: 0,0 cm

Sporgenza: 0,0 cm

Vista in sezione verticale

Indietro Avanti Annulla

Figura 8.3 - Parametri copertura inclinata

Se la copertura è piana è sufficiente lasciare un'inclinazione di 0° e i parametri richiesti saranno:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura della copertura
- Inclinazione della copertura (inserire 0°)
- Sovrapposizione della copertura sulla parete
- Struttura dell'estensione della parete principale (se diversa dalla parete principale)
- Altezza dell'estensione della parete principale (muretto). Se non presente lasciare 0 cm.

Wizard ponti termici

Selezione strutture
Selezionare le strutture che formano il ponte termico

Parete principale
Struttura: Parete esterna da 30 cm

Copertura
Struttura: Copertura su esterno da 30 cm
Inclinazione: 0,0 °
Sovrapposizione: 0,0 cm

Estensione parete principale
 Come la parete principale
Altezza: 80,0 cm

Vista in sezione verticale

Indietro Avanti Annulla

Figura 8.4 - Parametri copertura piana

Il successivo passaggio consente di specificare la presenza o meno di una trave. In caso affermativo spuntare la checkbox e specificare i parametri richiesti:

- Larghezza della trave
- Altezza della trave
- Offset X, cioè lo scostamento orizzontale rispetto al punto di riferimento
- Offset Y, cioè lo scostamento verticale rispetto al punto di riferimento

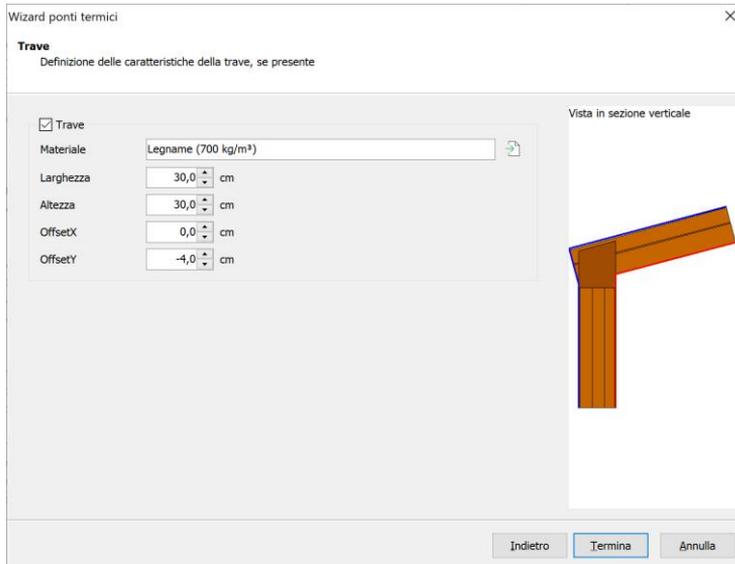


Figura 8.5 - Parametri trave

8.1.2 Balcone

Per il balcone i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura del solaio interno
- Sovrapposizione del solaio sulla parete esterna
- Estensione della parete principale, se diversa dalla parete principale
- Struttura del balcone
- Larghezza del balcone
- Offset del balcone, cioè scostamento verticale rispetto alla linea del solaio

Wizard ponti termici

Selezione strutture
Selezionare le strutture che formano il ponte termico

Parete principale
Struttura: Parete esterna da 30 cm

Solaio interno
Struttura: Solaio da 35 cm (flusso discendente)
Flusso discendente

Sovrapposizione: 0,0 cm

Estensione parete principale
 Come la parete principale

Balcone
Struttura: Solaio da 35 cm (flusso indefinito)
Larghezza: 80,0 cm
Offset: 0,0 cm

Vista in sezione verticale

Indietro Avanti Annulla

Figura 8.6 - Parametri balcone

La selezione della struttura del solaio interno determina anche le condizioni al contorno. Infatti, se il solaio prevede un flusso discendente vuol dire che il vano inferiore è non riscaldato e quello superiore riscaldato. Viceversa, se il flusso è ascendente è il vano superiore ad essere non riscaldato e quello inferiore riscaldato. Infine, se il flusso è indefinito i vani sono entrambi riscaldati. Il passo seguente riguarda la definizione di un'eventuale trave, come per le coperture.

8.1.3 Angolo

Per gli angoli i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura della parete secondaria, se diversa dalla principale

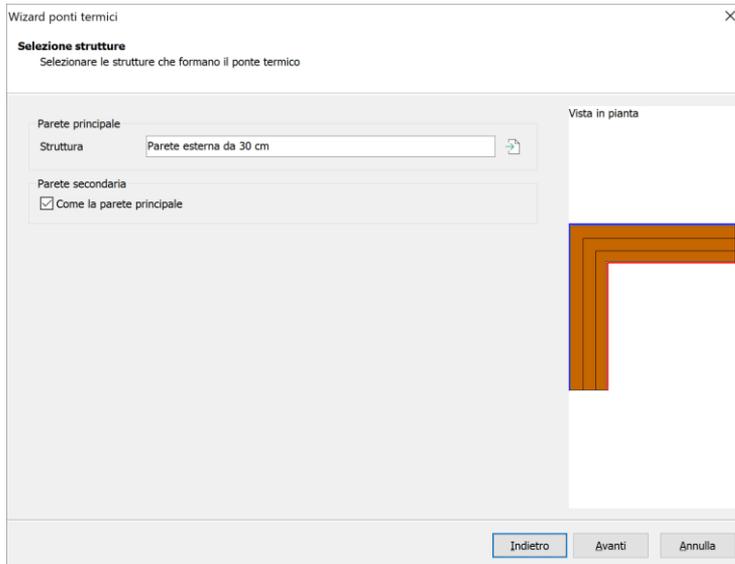


Figura 8.7 - Parametri angolo

Il passo seguente riguarda la presenza di un eventuale pilastro. Se presente è sufficiente spuntare la checkbox e definire i parametri richiesti, che consistono in:

- Materiale del pilastro
- Larghezza del pilastro
- Altezza del pilastro
- Offset X, cioè lo scostamento orizzontale rispetto al punto di riferimento
- Offset Y, cioè lo scostamento verticale rispetto al punto di riferimento
- La presenza di un rivestimento
- Il materiale dell'eventuale rivestimento
- Lo spessore del rivestimento
- La presenza di un isolamento
- Il materiale dell'eventuale isolamento
- Lo spessore dell'isolamento
- La posizione dell'isolamento e se è risvoltato

Wizard ponti termici

Pilastro
Definizione delle caratteristiche del pilastro, se presente

Pilastro

Materiale: Calcestruzzo (2200 kg/m³)

Larghezza: 30,0 cm

Altezza: 30,0 cm

Offset X: 2,0 cm

Offset Y: -2,0 cm

Rivestimento

Materiale: Intonaco di calce e gesso

Spessore: 2,0 cm

Isolamento

Materiale:

Spessore: 0,0 cm

Posizione: Esterno Risolto

Vista in pianta

Indietro Avanti Annulla

Figura 8.8 - Parametri pilastro

Il rivestimento rappresenta lo strato di materiale che riveste il pilastro al di fuori delle strutture.

Il passo seguente consente di definire le condizioni al contorno, cioè se si tratta di un angolo sporgente oppure rientrante, come descritto nelle immagini dei pulsanti da selezionare.

Wizard ponti termici

Configurazione locali
Selezionare la casistica corrispondente al caso di studio

Vista in pianta

Angolo sporgente

Angolo rientrante

Legenda:
E Ambiente esterno
I Ambiente riscaldato
U Ambiente non riscaldato

Indietro Termina Annulla

Figura 8.9 - Selezione angolo sporgente/rientrante

8.1.4 Solaio interno

Per il solaio interno i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura del solaio interno
- Sovrapposizione del solaio sulla parete esterna
- Estensione della parete principale, se diversa dalla parete principale

Wizard ponti termici

Selezione strutture
Selezionare le strutture che formano il ponte termico

Parete principale
Struttura: Parete esterna da 30 cm

Solaio interno
Struttura: Solaio da 35 cm (flusso discendente)
Flusso discendente

Sovrapposizione: 0,0 cm

Estensione parete principale
 Come la parete principale

Vista in sezione verticale

Indietro Avanti Annulla

Figura 8.10 - Parametri solaio interno

Il passo seguente riguarda la definizione di un'eventuale trave, come per le coperture.

8.1.5 Parete interna

Per la parete interna i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura della parete interna
- Sovrapposizione della parete interna sulla parete esterna
- Estensione della parete principale, se diversa dalla parete principale

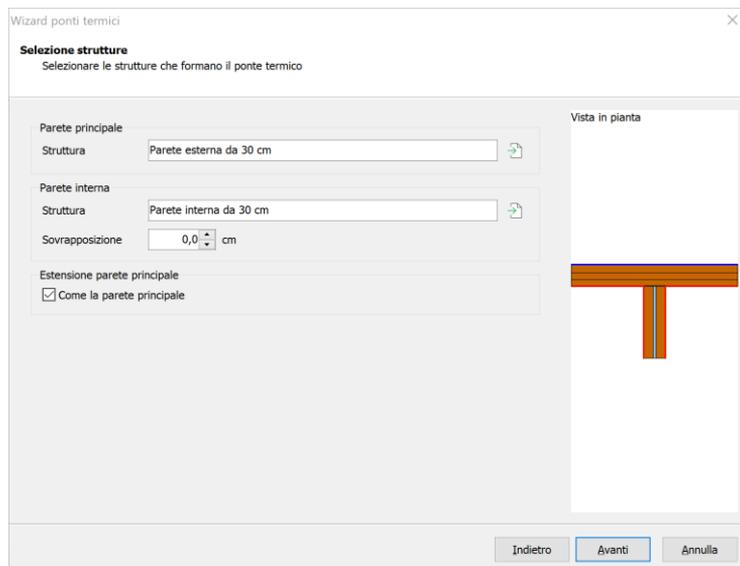


Figura 8.11 - Parametri parete interna

Il passo seguente riguarda la definizione di un eventuale pilastro, come per gli angoli. Il passo successivo consente di definire le condizioni al contorno, cioè se i vani interni sono entrambi riscaldati o se quello sinistro oppure quello destro sono non riscaldati.

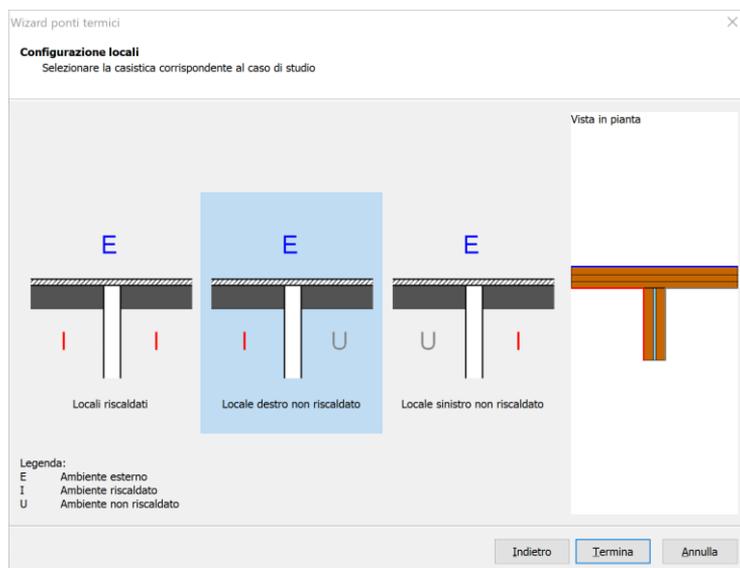


Figura 8.12 - Selezione condizioni al contorno parete interna

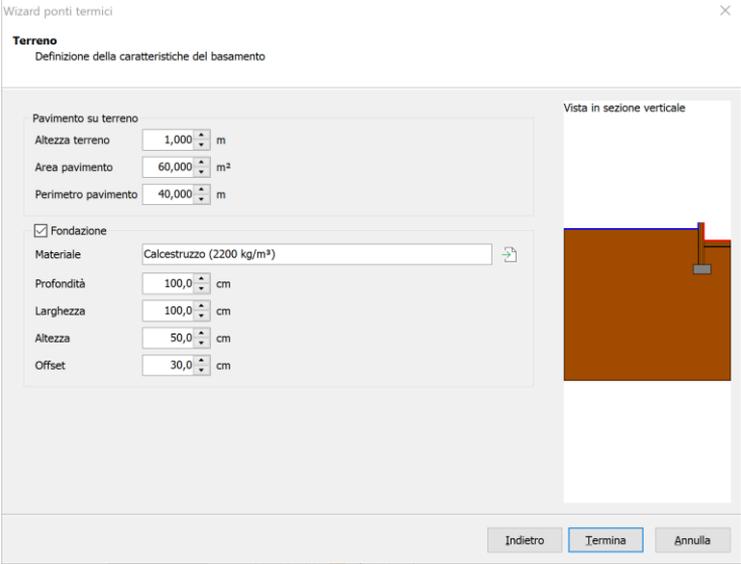
8.1.6 Pavimento su terreno

Per il pavimento su terreno i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura del basamento contro terra
- Sovrapposizione del basamento sulla parete esterna
- Struttura della parete interrata, se diversa dalla parete principale.

Nel passo successivo ci sono i parametri specifici relativi al terreno:

- Altezza del terreno rispetto alla linea del pavimento
- Area del pavimento (riferita all'intero edificio)
- Perimetro del pavimento (riferito all'intero edificio)
- Presenza della fondazione
- Materiale dell'eventuale fondazione
- Profondità della fondazione
- Larghezza della fondazione
- Altezza della fondazione
- Offset della fondazione, cioè scostamento orizzontale rispetto alla linea della parete



Wizard ponti termici

Terreno
Definizione delle caratteristiche del basamento

Pavimento su terreno

Altezza terreno 1,000 m

Area pavimento 60,000 m²

Perimetro pavimento 40,000 m

Fondazione

Materiale Calcestruzzo (2200 kg/m³)

Profondità 100,0 cm

Larghezza 100,0 cm

Altezza 50,0 cm

Offset 30,0 cm

Vista in sezione verticale

Indietro Termina Annulla

Figura 8.13 - Parametri terreno

8.1.7 Pilastro

Per i pilastri i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna principale
- Struttura della parete secondaria, se diversa dalla principale.

Nel passo seguente sono richiesti i dati del pilastro vero e proprio, analogamente a quanto descritto per gli angoli.

8.1.8 Serramento

Per i serramenti i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della parete esterna
- Materiale del telaio della finestra
- Larghezza del telaio della finestra
- Altezza del telaio della finestra
- Posizione del telaio rispetto alla parete.

Wizard ponti termici

Selezione strutture
Selezionare le strutture che formano il ponte termico

Parete principale
Struttura: Parete esterna da 30 cm

Telaio
Materiale: Pino (flusso parallelo alle fibre)
Larghezza: 8,0 cm
Altezza: 8,0 cm
Posizione: Centrale

Vista in pianta

Indietro Termina Annulla

Figura 8.14 - Parametri serramento

8.1.9 Pareti con spessori diversi

Per le pareti in successione con spessori diversi i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della prima parete esterna
- Struttura della seconda parete esterna

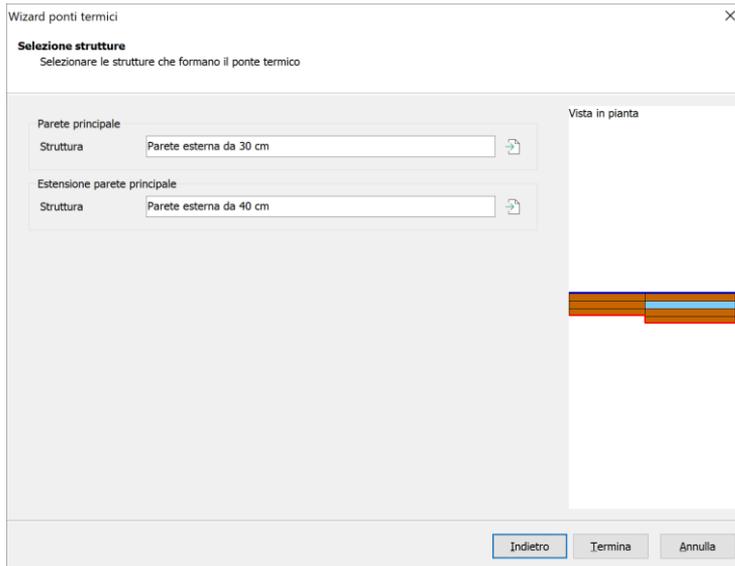


Figura 8.15 - Parametri pareti con spessori differenti

8.1.10 Compluvio e displuvio

Per i compluvi e displuvi i parametri richiesti sono i seguenti:

- Struttura della copertura
- Inclinazione della copertura

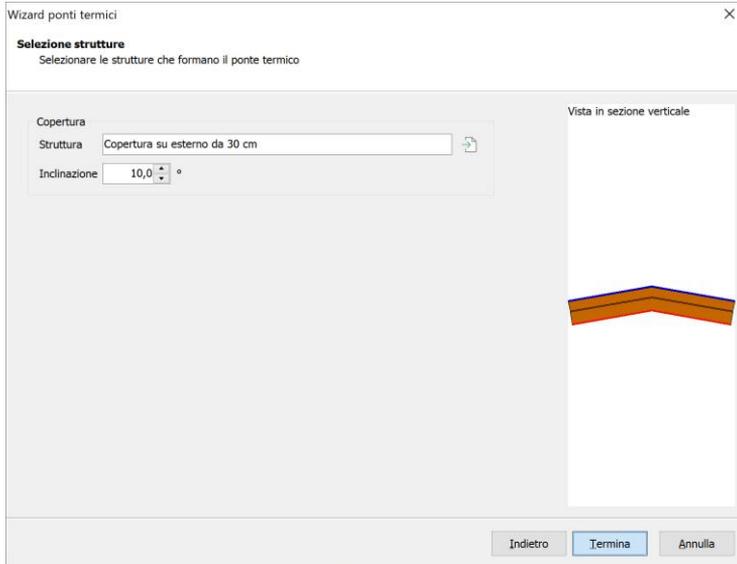


Figura 8.16 - Parametri compluvio e displuvio

8.2 Finestra di progettazione

Al termine del wizard viene aperta la finestra di progettazione nella quale compare il modello appena creato. Il modello consiste in una serie di regioni che costituiscono i vari materiali delle strutture, ognuna con le proprie caratteristiche termofisiche (conduttività termica) e da una serie di polilinee che costituiscono le condizioni al contorno.

La finestra presenta una toolbar con dei pulsanti che variano a seconda dell'ambiente corrente. Nell'ambiente iniziale (disegno) i pulsanti hanno il seguente significato:



Wizard

Rilancia il wizard per apportare modifiche al modello. Il modello corrente verrà sostituito dal nuovo modello generato attraverso il wizard.



Poligono

Crea una nuova regione nel modello dopo aver selezionato il materiale. Il nuovo poligono si sovrappone al modello corrente e tutto ciò che sta al di sotto di tale poligono viene tagliato dal modello.



Condizioni al
contorno ▾

Crea una nuova regione nel modello dopo aver selezionato il materiale. Il nuovo poligono si sovrappone al modello corrente e tutto ciò che sta al di sotto di tale poligono viene tagliato dal modello.



Riempimento
poligoni

Accende o spegne il colore di riempimento dei poligoni.



Accende o spegne la visualizzazione delle condizioni al contorno.



Passa all'ambiente di calcolo (ed effettua il calcolo se i dati inseriti sono sufficienti).



Aprire la finestra per la definizione delle opzioni di calcolo.

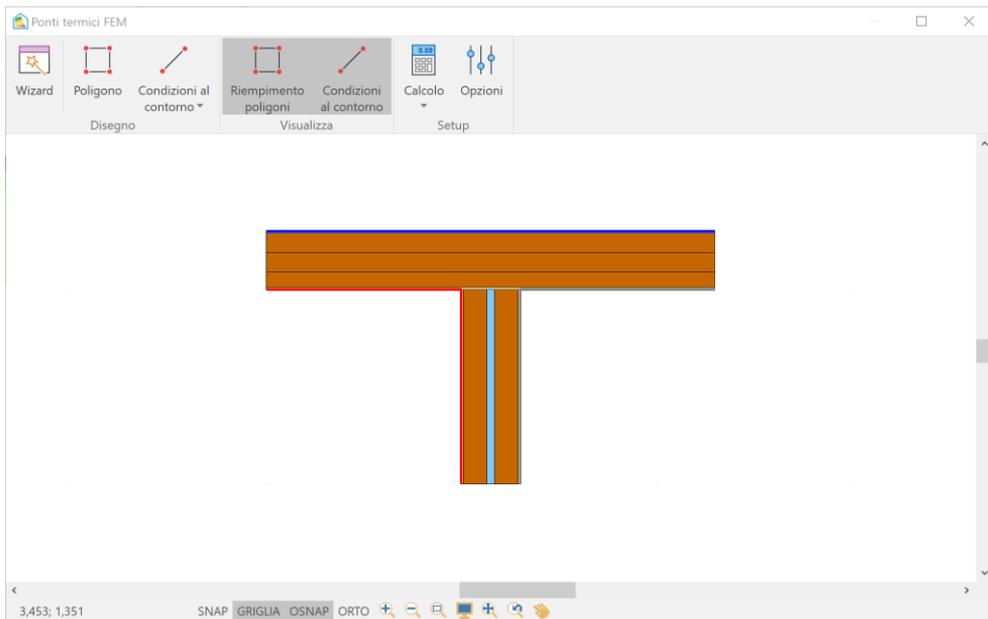


Figura 8.17 - Finestra di progettazione del ponte termico

In questa finestra si può avviare il calcolo se il modello è completo, oppure si può modificare il modello selezionando le varie entità (poligoni o linee) modificandone la geometria e/o le proprietà termofisiche.

Per modificare un poligono è sufficiente selezionarlo. Si può modificare la posizione dei vertici con il drag&drop, utilizzando anche lo snap ad oggetti, oppure digitando le coordinate sulla griglia a destra che compare dopo aver selezionato un poligono.

Quando il poligono è selezionato si possono anche aggiungere nuovi vertici (pulsante inserisci vertici) o cancellare quelli esistenti. In più è possibile modificare il materiale cliccando sul pulsante importa materiale.

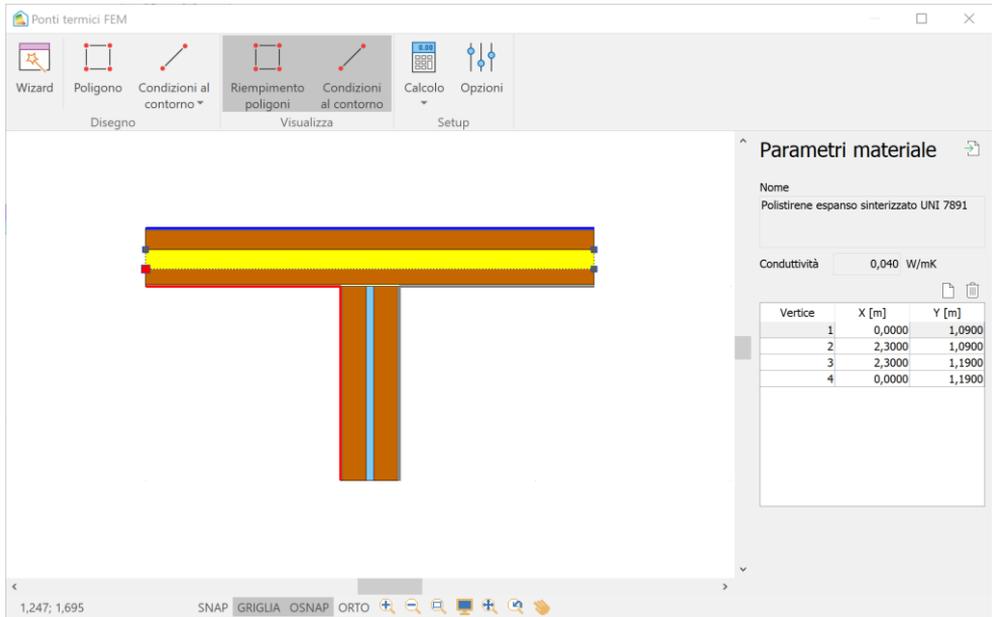


Figura 8.18 - Modifica poligono

Per modificare una condizione al contorno è sufficiente selezionare la polilinea corrispondente e agire in maniera analoga ai poligoni.

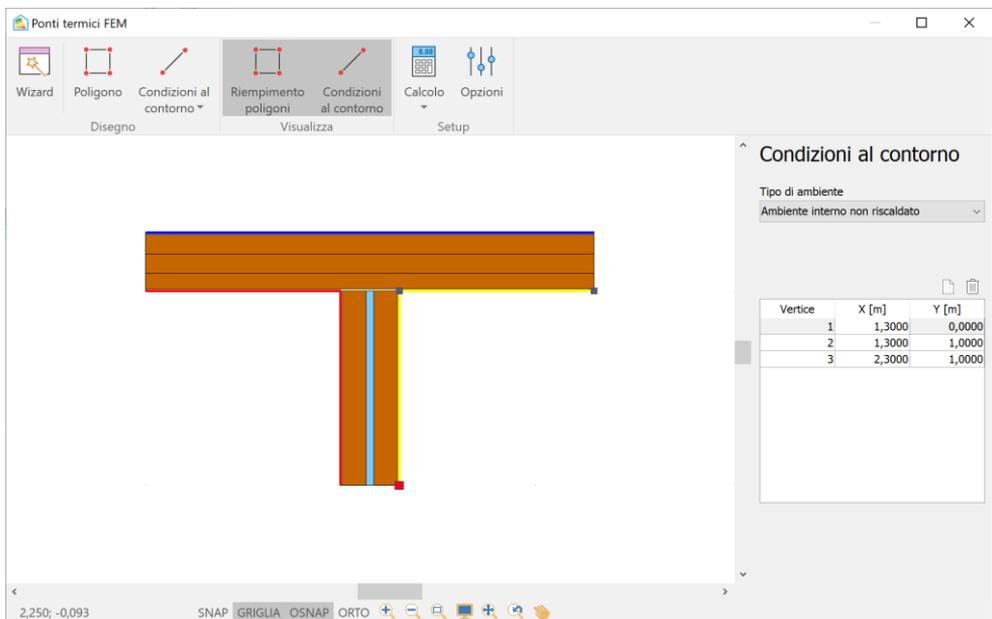


Figura 8.19 - Modifica condizioni al contorno

Oltre ai dati geometrici è possibile modificare l'ambiente a cui si riferisce la condizione al contorno, selezionando il valore desiderato dall'apposita combobox.

8.3 Finestra di calcolo

Premendo il pulsante di calcolo si arriva a questa finestra (calcolo) che presenta una toolbar i cui pulsanti hanno il seguente significato:



Calcola

Effettua il calcolo. Il calcolo è automatico, a meno che l'utente non abbia modificato le opzioni. In tal caso è necessario procedere manualmente al ricalcolo.

Visualizza
mesh

Visualizza reticolo di mesh utilizzato per il calcolo. Normalmente viene rappresentata a colori la distribuzione delle temperature. Con questo pulsante attivato vengono disegnati anche i triangoli.

Calcolo
trasmittanza

Visualizza il modello di calcolo utilizzato per determinare la trasmittanza lineica.

Verifica
muffa

Visualizza il modello di calcolo utilizzato per la verifica di formazione muffe.



Disegno

Ritorna all'ambiente di progettazione (disegno).



Opzioni

Apri la finestra per la definizione delle opzioni di calcolo.



Stampa

Produce la relazione di calcolo relativa al ponte termico corrente.

In questa finestra vengono visualizzati i risultati di calcolo sia per quanto riguarda la trasmittanza lineica, relativa sia alle misure interne sia alle misure esterne, sia per quanto riguarda la verifica della formazione di muffe. Nel primo caso i risultati visualizzati sulla destra sono il flusso per unità di lunghezza, il coefficiente di accoppiamento termico e le trasmittanze lineiche. Nel secondo caso i risultati visualizzati sono il fattore di temperatura massimo (limite inferiore), il fattore di temperatura ricavato dal modello (che deve essere superiore al fattore di temperatura massimo), la temperatura in corrispondenza della quale c'è il rischio di formazione muffe (ricavata dal fattore di temperatura massimo) e la temperatura minima sul lato interno riscaldato ricavata dal modello

(che deve essere superiore alla temperatura precedente). Infine, c'è la verifica del rischio formazione muffe, con l'esito dell'analisi.

Nella finestra principale invece è rappresentato il modello con la distribuzione delle temperature con la scala di colori utilizzata. Tale distribuzione di temperature può essere differente fra calcolo della trasmittanza e verifica muffe in quanto il modello potrebbe differire. Infatti per la verifica formazione muffe la resistenza superficiale da utilizzare, secondo la UNI EN ISO 13788 è $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, mentre per il calcolo della trasmittanza lineica le resistenze superficiali variano secondo la direzione del flusso termico.

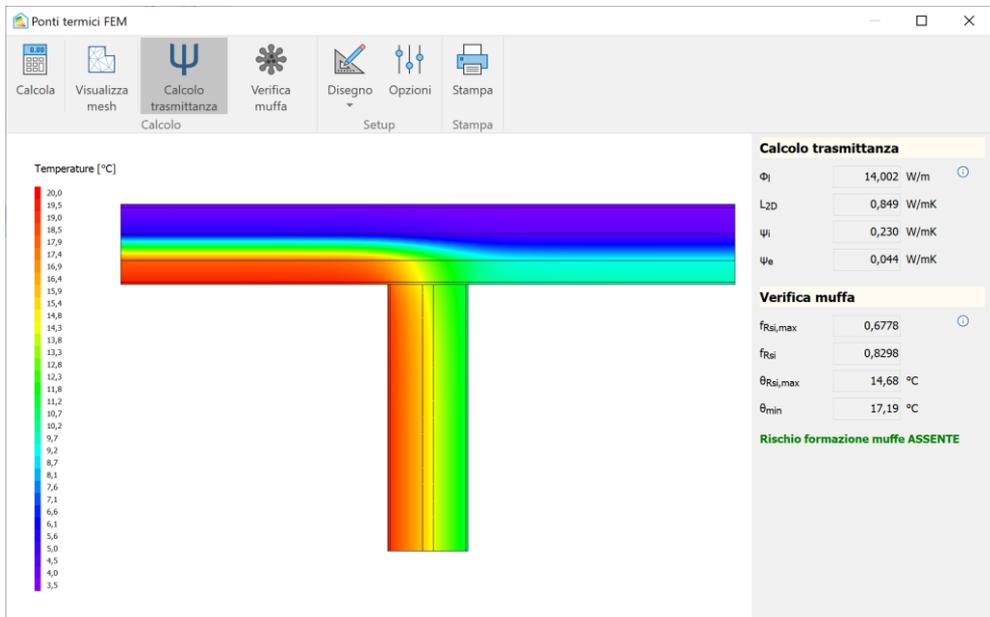


Figura 8.20 - Finestra di calcolo

In più, nella visualizzazione della distribuzione delle temperature relativa alla verifica muffa, sono rappresentati anche l'isoterma della temperatura limite (linea bianca) e il punto in cui si verifica la temperatura minima.

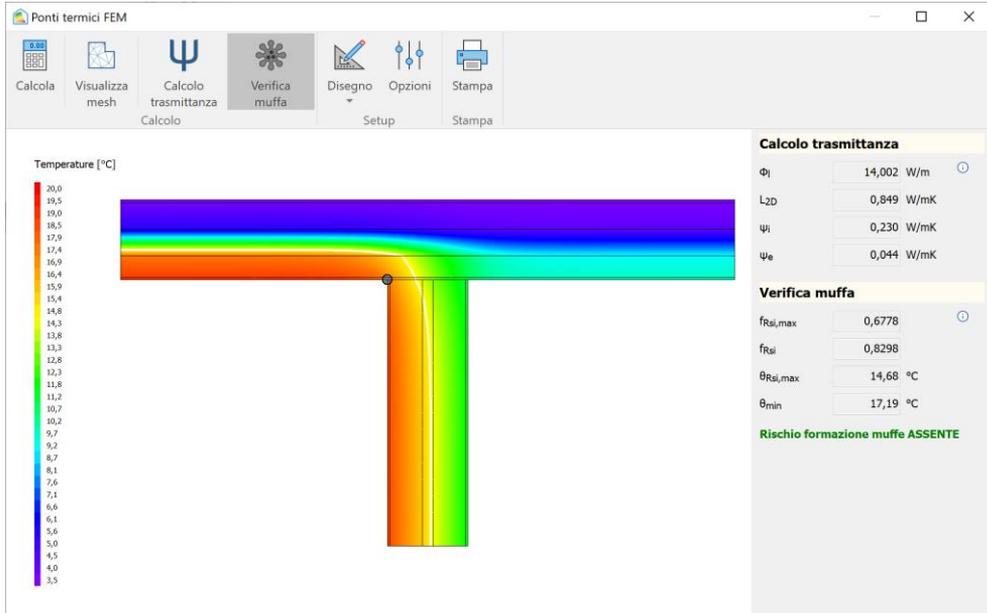


Figura 8.21 - Finestra di calcolo - verifica muffa

8.4 Opzioni di calcolo

La finestra opzioni di calcolo è utile per avere sotto controllo tutti i parametri di calcolo utilizzati dal software, come le condizioni al contorno, le trasmittanze di calcolo, le dimensioni del modello e i criteri di valutazione dell'umidità interna.

In generale i parametri in questa finestra vanno lasciati così come sono, cioè come impostati automaticamente dal wizard, a meno che non si decida di generare il modello senza l'utilizzo del wizard stesso.



Attenzione!

La modifica delle opzioni di calcolo è generalmente sconsigliata in quanto le norme tecniche specificano in maniera precisa le condizioni di calcolo e le dimensioni geometriche del modello (ad esempio lunghezza delle pareti e dimensioni del terreno). In particolare, i parametri che possono entrare in conflitto con le prescrizioni delle normative sono quelli della griglia relativa al calcolo della trasmittanza lineica.

Opzioni

Tipologia ponte termico: Pareti interne
 Vista in pianta

Direzione flusso termico per strutture orizzontali: Flusso indefinito

Calcolo del ponte termico

Temperatura interna: 20,00 °C
 Temperatura esterna: 3,50 °C
 Tipo di locale non riscaldato: Ambiente con una parete esterna
 Temperatura locale non riscaldato: 10,10 °C
 Spessore parete perimetrale: 30,0 cm Area pavimento: 0,000 m²
 Altezza terreno: 0,000 m Perimetro pavimento: 0,000 m

Calcolo della trasmittanza lineica

U [W/m ² K]	L interna [m]	L esterna [m]	Confine interno
0,303	1,000	1,300	Locale riscaldato
0,788	1,000	1,300	Locale non riscaldato

Verifica della formazione muffe

Metodo di calcolo produzione di vapore interna: Classi di concentrazione
 Classe di vapore: Alloggi senza ventilazione meccanica controllata, edifici con indice di affollamento non noto

Calcolo fattore di temperatura

Mese	θ _e [°C]	φ _e [%]	p _e [Pa]	Δp [Pa]	p _i [Pa]	ψ _{sat} (θ _{si})	θ _{si,min} [°C]	θ _i [°C]	fR _{si,min}
Ottobre	14,10	82,3	1.323	309	1.632	2.041	17,83	20,00	0,6318
Novembre	7,50	79,3	822	544	1.366	1.707	15,03	20,00	0,6020
Dicembre	3,50	80,7	633	686	1.319	1.648	14,48	20,00	0,6656
Gennaio	4,00	83,9	682	668	1.350	1.688	14,85	20,00	0,6778
Febbraio	7,10	76,0	766	558	1.324	1.655	14,54	20,00	0,5770
Marzo	10,60	63,4	810	434	1.244	1.555	13,58	20,00	0,3169
Aprile	13,40	68,2	1.048	334	1.382	1.728	15,21	20,00	0,2746

Usa R_{si}=0,25 W/m²K per rappresentare l'effetto di mobili, tende o controsoffitti

OK Annulla

Figura 8.22 - Opzioni di calcolo

In questa finestra le informazioni riportate sono:

- Tipologia del ponte termico. È la scelta iniziale che determina la base del modello (ad esempio se la vista è in pianta o in prospetto).
- Direzione del flusso termico per strutture orizzontali. Se il modello prevede strutture orizzontali con questa opzione è possibile specificare la direzione del flusso termico che determina poi le resistenze superficiali.
- Temperatura interna. È la temperatura degli ambienti interni riscaldati.
- Temperatura esterna. È la temperatura media del mese più freddo che è possibile modificare cliccando sul lucchetto a fianco del valore.
- Tipo di locale non riscaldato. Selezionare una tipologia di ambiente per determinare la temperatura del locale non riscaldato.
- Temperatura locale non riscaldato. È la temperatura del locale non riscaldato determinata dal tipo di locale non riscaldato. È possibile inserire un valore personalizzato cliccando sul lucchetto a fianco del valore.
- Spessore parete perimetrale. Nel caso di pavimento su terreno è lo spessore della parete esterna.
- Altezza terreno. Nel caso di pavimento su terreno è l'altezza del terreno sopra il pavimento.

- Area pavimento. Nel caso di pavimento su terreno è l'area del pavimento, riferito all'intero edificio.
- Perimetro pavimento. Nel caso di pavimento su terreno è il perimetro del pavimento, riferito all'intero edificio.
- Calcolo della trasmittanza lineica. In questa griglia sono riportate le trasmittanze e le lunghezze delle componenti utilizzate nel modello per determinare la trasmittanza lineica. In particolare:
 - U è la trasmittanza della componente;
 - U* è la trasmittanza corretta per tenere conto degli effetti del terreno (solo per pavimenti su terreno);
 - L interna è la lunghezza della componente utilizzata per il calcolo della trasmittanza lineica per misure interne;
 - L esterna è la lunghezza della componente utilizzata per il calcolo della trasmittanza lineica per misure esterne;
 - Confine interno rappresenta il confine della componente, ossia determina se la componente separa l'esterno da un vano riscaldato o non riscaldato;
 - Confine esterno rappresenta il tipo di confine esterno della componente, ossia se la componente è una parete verso l'esterno, è una parete verso il terreno o è un pavimento verso il terreno (solo per pavimenti su terreno).

Normalmente ci sono 2 righe in questa griglia oppure 3 nel solo caso di pavimenti su terreno (una per la parete esterna, una per il pavimento e una terza per l'eventuale parete contro terra).

- Metodo di calcolo produzione di vapore interna. La normativa vigente prevede di utilizzare il metodo delle classi di concentrazione tranne nel caso in cui ci sia un controllo dell'umidità. In tal caso si scelga il metodo dell'umidità relativa interna costante. Il valore di default è quello delle classi di concentrazione, tranne per i pavimenti su terreno.
- Classe di vapore. Selezionare la classe di vapore corrispondente all'ambiente considerato (solo per il metodo delle classi di concentrazione).
- Umidità relativa interna. È l'umidità relativa interna costante (solo per il metodo dell'umidità relativa costante).
- Usa $R_{si}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Per rappresentare l'effetto di mobili, tende o controsoffitti occorre spuntare questa casella.

Nella finestra c'è anche una griglia in cui si possono visualizzare i dettagli del calcolo del fattore di temperatura mensile, in base al metodo di calcolo della produzione di vapore scelto.

8.5 Risultati e verifiche

I calcoli relativi alla trasmittanza lineica e alla verifica di formazione muffe per tutti i ponti termici definiti nel progetto e calcolati tramite il metodo numerico possono essere esportati in una

relazione di calcolo, selezionando l'apposita voce del menu della finestra principale. Tale relazione di calcolo può essere allegata alle altre relazioni già previste.



Figura 8.23 - Stampa della relazione ponti termici

La verifica formazione muffe, in caso di verifica legge 10 selezionata, concorre alla verifica generale dei requisiti dell'edificio. Pertanto, se il ponte termico non è escluso dalle verifiche (con apposita spunta) sarà presente al nodo "Verifiche legge 10" e determinerà la positività o negatività del requisito assieme alle altre strutture da verificare.

Risultati verifica

Dati energetici edificio e relativi limiti

Certificazione	EPHnd	EPHnd lim	EPcnd	EPcnd lim	EPgl,tot	EPgl lim	UM EP	etaH	etaHlim	etaW	etaWlim	etaC	etaClim	Verificato
Subalterno C1	38,8	27,9	15,7	17,7	78,2	100,8 kWh/m²	0,9017	0,7329	0,6065	0,3497	2,0328	1,1672		<input type="checkbox"/>
Subalterno C2	42,1	28,0	15,1	17,7	81,7	100,9 kWh/m²	0,8997	0,7329	0,6065	0,3497	2,0093	1,1670		<input type="checkbox"/>
Subalterno C3	32,7	12,8	14,9	22,3	70,6	83,2 kWh/m²	0,9136	0,7329	0,6065	0,3497	2,0086	1,2236		<input type="checkbox"/>
Subalterno C4	32,8	12,8	14,8	22,3	70,7	83,2 kWh/m²	0,9135	0,7329	0,6065	0,3497	2,0044	1,2234		<input type="checkbox"/>
Subalterno C5	45,4	24,7	16,3	22,6	85,7	100,1 kWh/m²	0,9015	0,7329	0,6065	0,3497	2,0506	1,1922		<input type="checkbox"/>
Subalterno C6	45,3	24,5	16,2	22,6	85,5	99,9 kWh/m²	0,9015	0,7329	0,6065	0,3497	2,0480	1,1926		<input type="checkbox"/>
Edificio	39,5	21,8	15,5	20,9	78,7	94,7 kWh/m²	0,9045	0,7329	0,6065	0,3497	2,0262	1,1959		<input type="checkbox"/>

Verifica termoigrometrica delle strutture della certificazione

Struttura	fRsi	fRsimax	Verificato
Giunzione pareti-solai interpiano (con balconi)	0,92382	0,67783	<input checked="" type="checkbox"/>
Parete esterna da 30 cm	0,96055	0,67783	<input checked="" type="checkbox"/>
Solaio da 35 cm (esterno)	0,97246	0,70126	<input type="checkbox"/>

Verifica termoigrometrica

Giunzione pareti-solai interpiano (con balconi)									
Mese	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]	Tsi,min [°C]	fRsi,min	gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]	
Gennaio	20,0	1.350	4,0	682	14,8	0,67783	---	---	
Febbraio	20,0	1.324	7,1	766	14,5	0,57700	---	---	
Marzo	20,0	1.244	10,6	810	13,6	0,31694	---	---	
Aprile	20,0	1.382	13,4	1.048	15,2	0,27464	---	---	
Maggio	19,4	1.644	19,4	1.523	17,9	---	---	---	
Giugno	22,8	1.648	22,8	1.548	18,0	---	---	---	
Luglio	24,5	1.875	24,5	1.775	20,0	---	---	---	
Agosto	24,3	1.964	24,3	1.864	20,8	---	---	---	
Settembre	19,8	1.372	19,8	1.265	15,1	---	---	---	
Ottobre	20,0	1.632	14,1	1.323	17,8	0,63178	---	---	
Novembre	20,0	1.366	7,5	822	15,0	0,60203	---	---	
Dicembre	20,0	1.319	3,5	633	14,5	0,66560	---	---	

Generale nZEB Trasmittanti

Figura 8.24 - Verifica termoigrometrica

Qualora si siano modificate le proprietà dei materiali è possibile ricalcolare tutti i ponti termici con metodo FEM selezionato con l'apposita funzione del menu contestuale "Ricalcola i ponti termici".

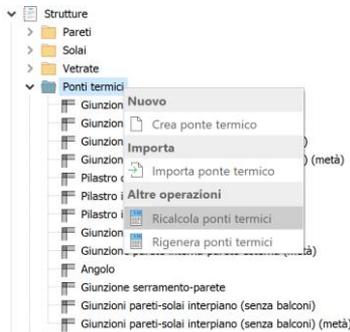


Figura 8.25 - Ricalcolo dei ponti termici FEM

Se invece sono state modificate le stratigrafie occorre rigenerare i modelli bidimensionali dei ponti termici in quanto variano anche le dimensioni e le posizioni dei poligoni. In questo caso, quindi, è possibile utilizzare l'apposita funzione di rigenerazione dei ponti termici, che andrà a sostituire il modello già memorizzato nei vari ponti termici FEM con il nuovo modello che rispecchia la nuova configurazione.



Attenzione!

Questa funzione rigenera i modelli relativi ai ponti termici con metodo FEM sulla base di quanto specificato nel wizard corrispondente. Ogni eventuale modifica apportata dall'utente al di fuori del wizard verrà persa.

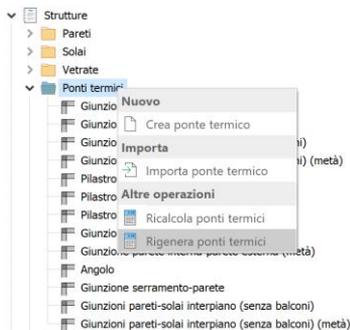


Figura 8.26 - Rigenerazione dei modelli dei ponti termici FEM

9. Interventi migliorativi

Il modulo **Interventi migliorativi** consente di determinare le prestazioni che si possono ottenere a seguito di uno o più interventi di miglioramento dell'efficienza energetica. Al contempo, la procedura calcola la classe energetica raggiungibile e il tempo di ritorno dell'investimento, consentendo così di adempiere completamente a quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica. Eseguito il calcolo, sarà possibile importarne i risultati all'interno della modalità "Certificazione energetica" e compilare, quindi, in automatico la scheda delle "Raccomandazioni" (paragrafo 6.2).

Termo ha due modalità per il calcolo degli interventi migliorativi:

- Modalità classica
- Modalità avanzata

La modalità classica consente di indicare un intervento migliorativo in maniera semplificata, scegliendo tra un set limitato di possibili tipologie di intervento ma lavorando sempre all'interno dello stesso file.

La modalità avanzata consente di effettuare qualsiasi tipo di intervento lavorando su un file appositamente creato, inizialmente identico al file originale, su cui sarà possibile effettuare le modifiche che si preferiscono. Una volta effettuato il calcolo su questo nuovo file sarà possibile importarlo nel file originario in modo da poter definire l'intervento migliorativo e calcolare il tempo di ritorno dell'investimento.

In sostanza, se l'intervento rientra nelle tipologie previste dalla modalità classica, è consigliabile optare la modalità classica per la maggiore facilità di utilizzo, in caso contrario scegliere la modalità avanzata per la maggiore flessibilità.



Attenzione!

La modalità classica non è utilizzabile se il metodo di calcolo scelto è Regione Lombardia con motore CENED+2. In questo caso l'unica opzione possibile è la modalità avanzata.

9.1 Modalità classica

La modalità classica degli interventi migliorativi è attiva quando non è spuntato il flag denominato "Modalità avanzata" ed è accessibile selezionando la voce "Definisci scenari".

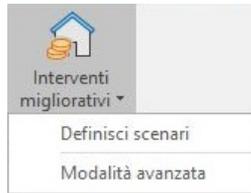


Figura 9.1 – Accesso alla sezione “Interventi migliorativi”

In questa modalità di funzionamento, la struttura ad albero si presenta così organizzata:

- Dati generali
- Scenari
- Calcolo scenari

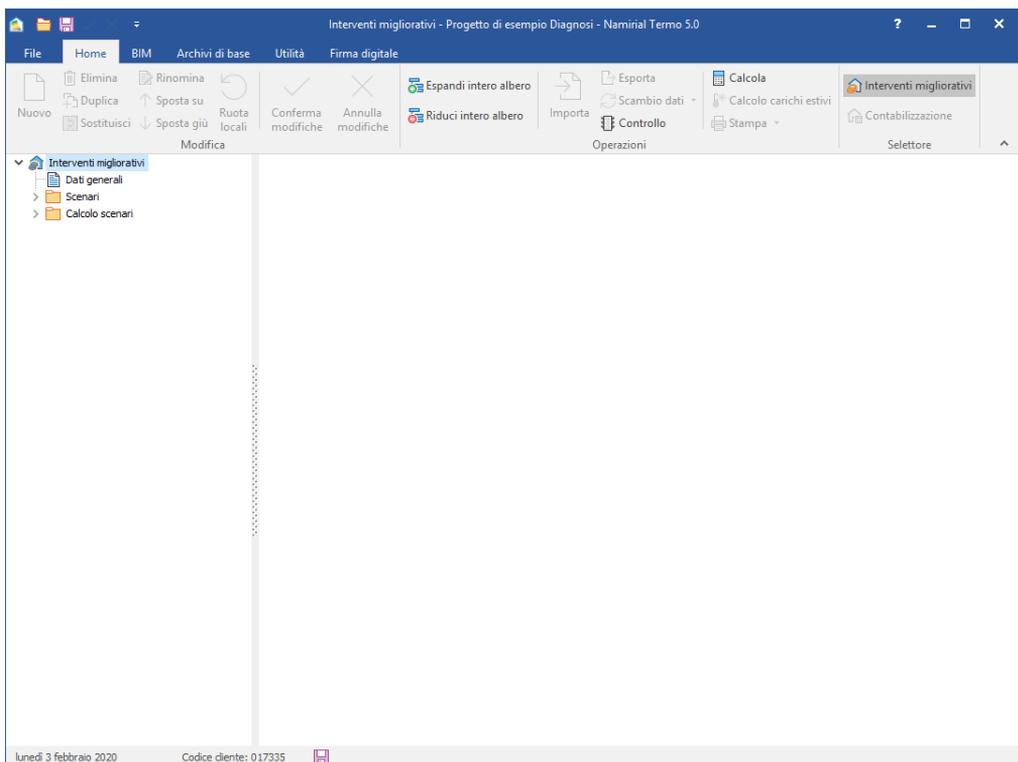


Figura 9.2 - Struttura ad albero Interventi migliorativi

9.1.1 Dati generali

All'interno dei dati generali è possibile impostare i parametri economici in base ai quali viene sviluppato il calcolo del tempo di rientro. Si possono così definire:

- **Tasso inflazione**, che rappresenta il valore dell'inflazione previsto negli anni successivi all'intervento;
- **Tasso interesse**, ovvero il tasso di attualizzazione, che consente la determinazione dei flussi di cassa e quindi del valore attuale netto.
- **Percentuale sfido**, che permette di tener conto del quantitativo di materiale in eccesso, come è d'uso nella pratica.
- **Costo energia elettrica**, che è appunto il costo a kWh dell'energia elettrica.

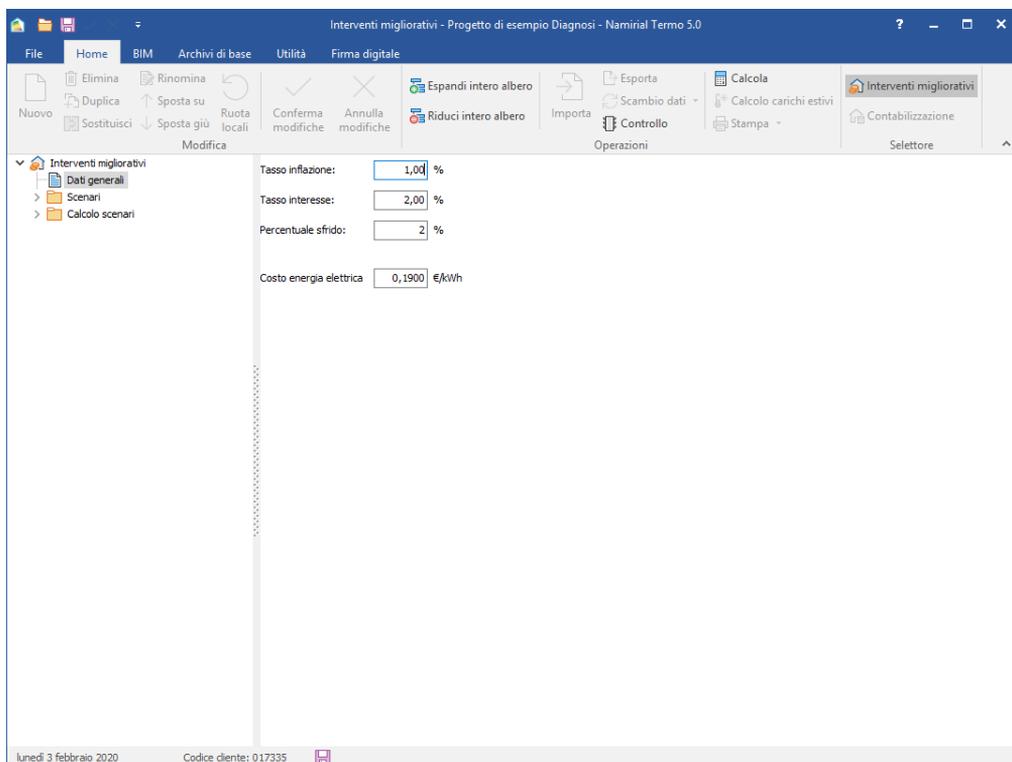


Figura 9.3 – Dati generali

9.1.2 Scenari

Uno scenario rappresenta un insieme di interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio. All'interno della categoria "scenari", quindi, è possibile definire diverse ipotesi di intervento, a loro volta costituite da uno o più singoli interventi migliorativi.

Selezionando la categoria "Scenari" e cliccando sul pulsante  Nuovo è possibile inserire una nuova classe di interventi (ovvero uno scenario).

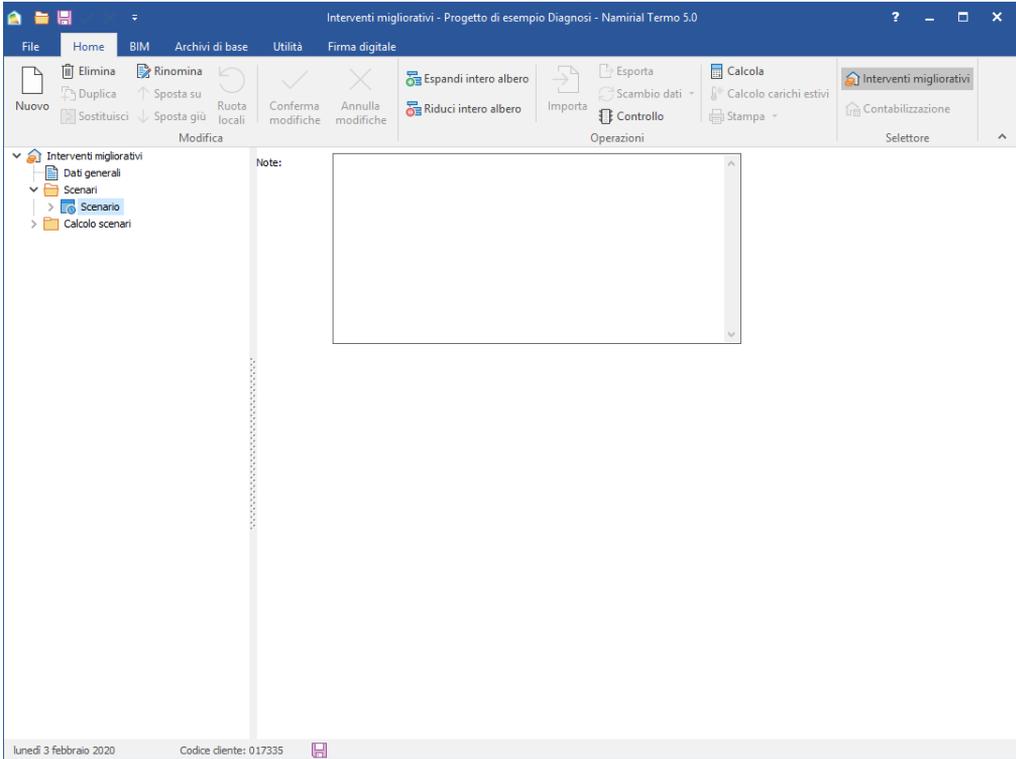


Figura 9.4 – Inserimento nuovo scenario

9.1.3 Interventi migliorativi

Selezionando uno scenario e premendo sul pulsante  Nuovo, sarà possibile inserire uno o più interventi migliorativi.

Figura 9.5 – Inserimento nuovo intervento migliorativo

Per definire un intervento migliorativo, è necessario innanzitutto scegliere la tipologia a cui esso appartiene. Gli interventi sono suddivisi in:

- **interventi sull'involucro:** ovvero interventi che riguardano le componenti opache e trasparenti dell'involucro edilizio, quali la coibentazione delle strutture o la sostituzione di infissi;
- **interventi sull'impianto:** tutto ciò che riguarda il funzionamento degli impianti, ad esempio la sostituzione del generatore, la modifica della distribuzione e dei sistemi di emissione e regolazione, la migioria del sistema di ventilazione;
- **interventi sulle fonti rinnovabili:** cioè l'introduzione di impianti solari termici e fotovoltaici.

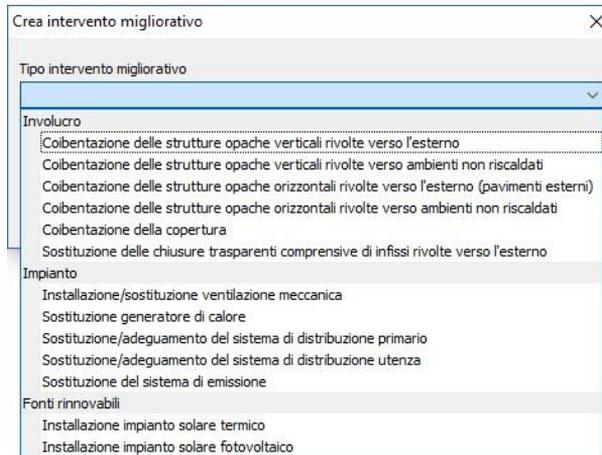


Figura 9.6 – Tipologie interventi migliorativi disponibili

Una volta inserito un nuovo intervento, è possibile scegliere il subalterno al quale riferirlo, tramite il pulsante **Definizione subalterni inclusi** (ciò, ovviamente, è possibile solo nel caso in cui nel progetto siano presenti più di un subalterno altrimenti il pulsante non è visibile), e quindi associare l'elemento o gli elementi oggetto dell'intervento stesso. Ciò può essere fatto tramite il pulsante



Importa

che, in funzione del tipo di intervento, consente di selezionare la parete, la centrale, la zona o la fonte rinnovabile coinvolta nell'intervento migliorativo.

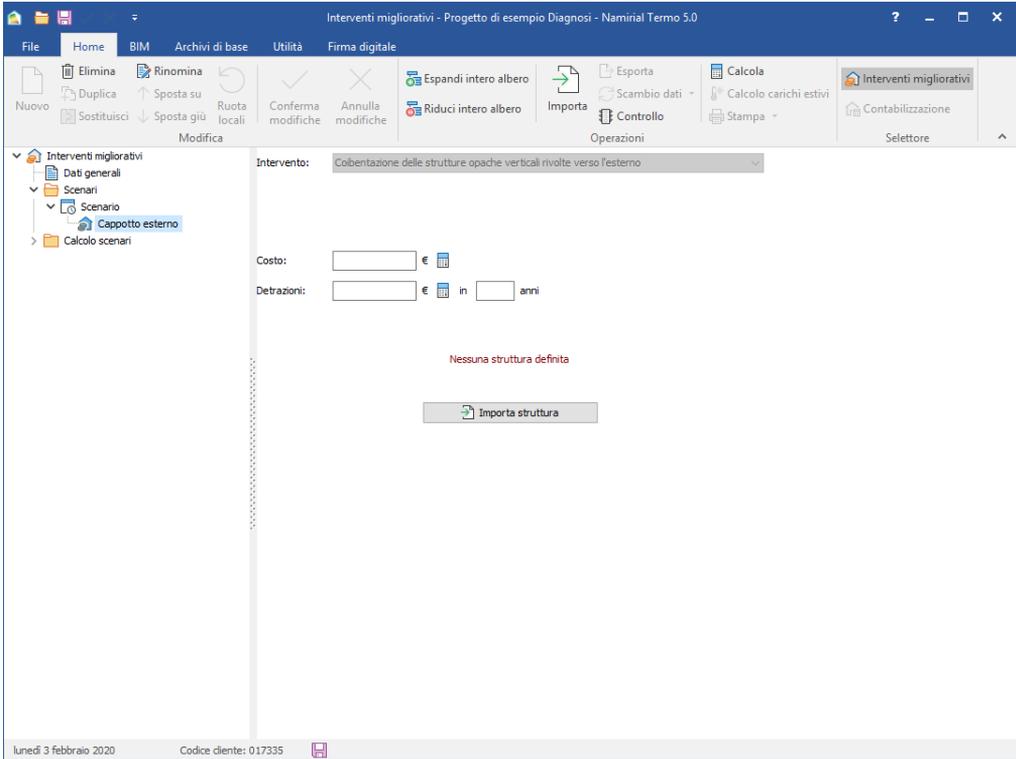


Figura 9.7 – Finestra generale intervento migliorativo

Il campo “costo” permette di definire la spesa relativa all’esecuzione dell’intervento stesso. In alcuni casi, ad esempio nella coibentazione delle strutture, è disponibile il pulsante  che consente di stimare il costo totale dell’intervento riferendolo ad un costo parziale (ad esempio impostando un costo al mq).

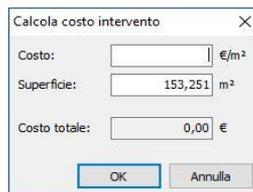
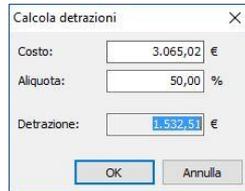


Figura 9.8 – Stima costo intervento

Nel campo “detrazioni”, infine, è possibile inserire l’eventuale detrazione e il numero di anni, se ciò è previsto dalla normativa vigente. Il pulsante  consente di inserire l’aliquota e determinare la detrazione complessiva.



Costo:	3.065,02	€
Aliquota:	50,00	%
Detrazione:	1.532,51	€

Figura 9.9 – Calcolo detrazione

Una volta definito il tipo di intervento e selezionato l'elemento coinvolto, occorre inserire tutti i parametri per il miglioramento o il corretto funzionamento dell'elemento stesso. Ad esempio, nel caso della coibentazione di una struttura, occorre modificare opportunamente la stratigrafia della struttura selezionata, in modo analogo a come spiegato nel paragrafo 5.1.2; nel caso di sostituzione generatore è necessario importare dall'archivio oppure creare un nuovo generatore (vedasi paragrafo 5.1.7); nel caso di inserimento di una fonte rinnovabile, infine, occorre definire i parametri di funzionamento dell'impianto solare termico o fotovoltaico, analogamente a quanto descritto nei paragrafi 5.1.3 e 5.1.7.

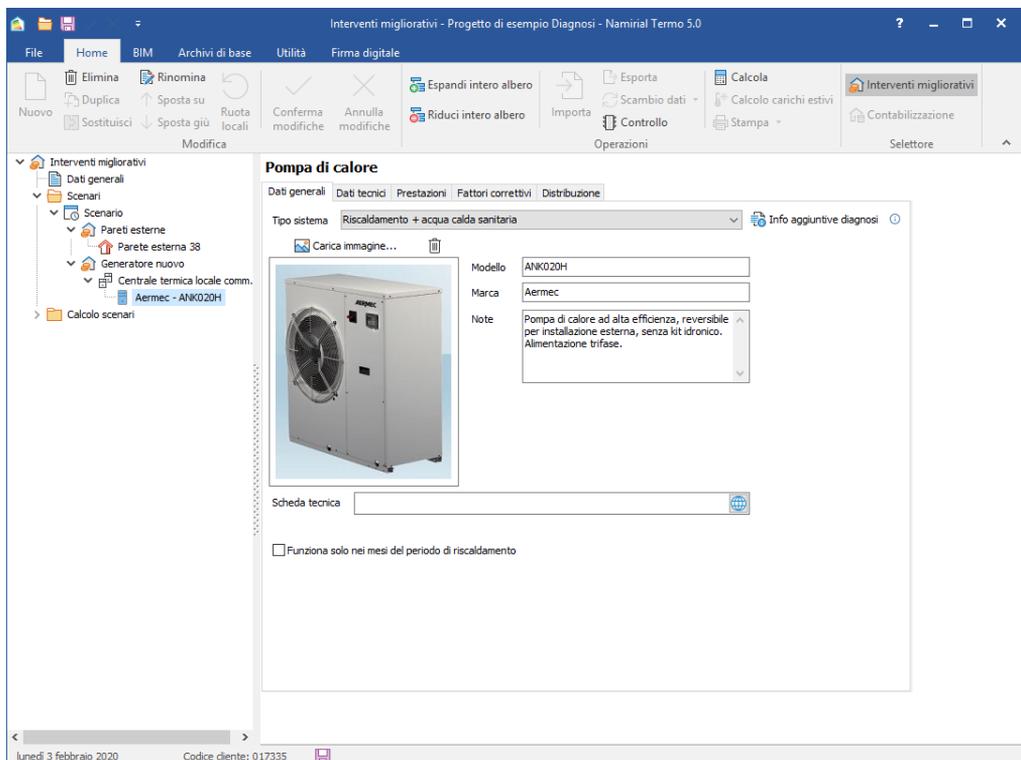


Figura 9.10 – Inserimento di un nuovo generatore in un intervento di sostituzione.

9.1.4 Calcolo scenari

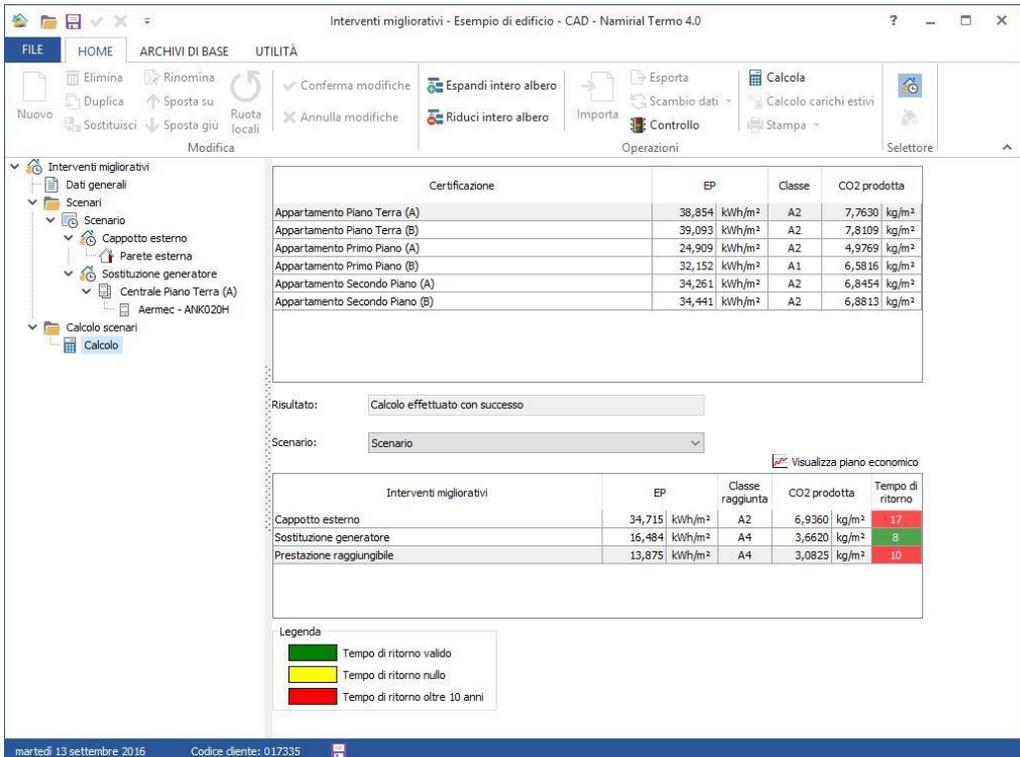
Terminata la fase di impostazione degli scenari e degli interventi migliorativi, è possibile determinare le corrispondenti prestazioni energetiche selezionando il nodo “calcolo” presente all’interno della categoria “calcolo scenari”.

Qui vengono riportati, innanzitutto, i dati riassuntivi dei subalterni presenti nel progetto, ovvero le prestazioni energetiche originarie di ogni subalterno in assenza di interventi migliorativi.

Subalterno	EP	Classe	CO2 prodotta
Appartamento Piano Terra (A)	69,150 kWh/m ²	C	13,8136 kg/m ²
Appartamento Piano Terra (B)	69,334 kWh/m ²	C	13,8504 kg/m ²
Appartamento Primo Piano (A)	57,805 kWh/m ²	C	11,5471 kg/m ²
Appartamento Primo Piano (B)	57,961 kWh/m ²	C	11,5781 kg/m ²
Appartamento Secondo Piano (A)	69,423 kWh/m ²	C	13,8681 kg/m ²
Appartamento Secondo Piano (B)	69,604 kWh/m ²	C	13,9043 kg/m ²

Figura 9.11 – Riepilogo delle prestazioni energetiche dei subalterni relative allo stato di fatto

Premendo sul pulsante  Calcola è possibile analizzare i risultati degli interventi ipotizzati negli scenari.



The screenshot shows the software interface for 'Interventi migliorativi - Esempio di edificio - CAD - Namirial Termo 4.0'. The 'Calcola' button is highlighted in the top right. Below it, a table shows the results of the calculation for various scenarios and interventions.

Certificazione	EP	Classe	CO2 prodotta
Appartamento Piano Terra (A)	38,854 kWh/m ²	A2	7,7630 kg/m ²
Appartamento Piano Terra (B)	39,093 kWh/m ²	A2	7,8109 kg/m ²
Appartamento Primo Piano (A)	24,909 kWh/m ²	A2	4,9769 kg/m ²
Appartamento Primo Piano (B)	32,152 kWh/m ²	A1	6,5816 kg/m ²
Appartamento Secondo Piano (A)	34,261 kWh/m ²	A2	6,8454 kg/m ²
Appartamento Secondo Piano (B)	34,441 kWh/m ²	A2	6,8813 kg/m ²

Below the table, the result is shown as 'Calcolo effettuato con successo'. The scenario is 'Scenario'. A 'Visualizza piano economico' button is also present.

Interventi migliorativi	EP	Classe raggiunta	CO2 prodotta	Tempo di ritorno
Cappotto esterno	34,715 kWh/m ²	A2	6,9360 kg/m ²	17
Sostituzione generatore	16,484 kWh/m ²	A4	3,6620 kg/m ²	8
Prestazione raggiungibile	13,875 kWh/m ²	A4	3,0825 kg/m ²	10

A legend indicates the return time status: green for 'Tempo di ritorno valido', yellow for 'Tempo di ritorno nullo', and red for 'Tempo di ritorno oltre 10 anni'.

Figura 9.12 – Riepilogo risultati del calcolo interventi

Per ogni scenario viene riportato il risultato di ogni singolo intervento inserito, ovvero l'EP globale, la classe raggiunta e la CO₂ prodotta a seguito dell'intervento. L'ultima colonna della tabella indica invece il tempo di ritorno, ovvero il numero di anni necessario per rientrare dall'investimento fatto. Nel caso di più interventi migliorativi, all'interno dello stesso scenario, i risultati sono riportati per ogni singolo intervento e quindi, nel rigo "Prestazione raggiungibile", per la totalità degli interventi inseriti, ovvero viene determinata la prestazione raggiunta a seguito dell'esecuzione di tutti gli interventi.

Selezionando il risultato di un singolo intervento, oppure la riga relativa alla "Prestazione raggiungibile", e quindi premendo sul pulsante  **Visualizza piano economico**, è possibile visualizzare e analizzare il riassunto di tutti i dati economici relativi, rispettivamente, all'intervento selezionato o all'intero scenario. Per ogni anno vengono indicati i dati relativi al risparmio del combustibile, alla detrazione (se presente), ai flussi di cassa, al valore attuale netto e al tasso interno di rendimento. L'anno in corrispondenza del quale sia ha il rientro dall'investimento (se presente) entro 10 anni viene evidenziato convenzionalmente in verde.

Piano economico

Anno	Risparmio combustibile [€]	Detrazione [€]	Flusso di cassa [€]	Flusso di cassa cumulativo [€]	Flusso di cassa attualizzato [€]	VAN [€]	TIR [%]
0	---	---	-1.500,00	-1.500,00	-1.500,00	-1.500,00	---
1	90,77	97,50	188,27	-1.311,73	186,04	-1.313,96	-87,45
2	91,77	97,50	189,27	-1.122,46	184,81	-1.129,16	-57,65
3	92,78	97,50	190,28	-932,18	183,59	-945,57	-36,33
4	93,80	97,50	191,30	-740,88	182,39	-763,18	-22,55
5	94,83	97,50	192,33	-548,55	181,19	-581,99	-13,44
6	95,87	97,50	193,37	-355,18	180,02	-401,97	-7,18
7	96,93	97,50	194,43	-160,75	178,85	-223,12	-2,74
8	97,99	97,50	195,49	34,74	177,70	-45,42	0,51
9	99,07	97,50	196,57	231,31	176,56	131,15	2,95
10	100,16	97,50	197,66	428,98	175,44	306,58	4,81
11	101,26	0,00	101,26	530,24	88,81	395,39	5,59
12	102,38	0,00	102,38	632,62	88,72	484,12	6,26
13	103,50	0,00	103,50	736,12	88,64	572,75	6,84
14	104,64	0,00	104,64	840,76	88,55	661,30	7,34
15	105,79	0,00	105,79	946,56	88,46	749,76	7,77
16	106,96	0,00	106,96	1.053,51	88,37	838,14	8,14
17	108,13	0,00	108,13	1.161,65	88,29	926,42	8,47
18	109,32	0,00	109,32	1.270,97	88,20	1.014,62	8,75
19	110,53	0,00	110,53	1.381,50	88,11	1.102,73	9,00
20	111,74	0,00	111,74	1.493,24	88,02	1.190,76	9,21
21	112,97	0,00	112,97	1.606,21	87,94	1.278,70	9,40
22	114,21	0,00	114,21	1.720,42	87,85	1.366,55	9,56
23	115,47	0,00	115,47	1.835,89	87,76	1.454,31	9,71
24	116,74	0,00	116,74	1.952,63	87,68	1.541,99	9,84
25	118,02	0,00	118,02	2.070,66	87,59	1.629,58	9,95
26	119,32	0,00	119,32	2.189,98	87,50	1.717,08	10,05
27	120,63	0,00	120,63	2.310,61	87,42	1.804,50	10,14
28	121,96	0,00	121,96	2.432,58	87,33	1.891,83	10,22
29	123,30	0,00	123,30	2.555,88	87,24	1.979,08	10,29
30	124,66	0,00	124,66	2.680,54	87,16	2.066,23	10,35

Figura 9.13 – Esempio di piano economico

Nel caso di più scenari, è possibile analizzarne i risultati selezionando lo scenario desiderato dall'apposito menu a tendina **Scenario**.

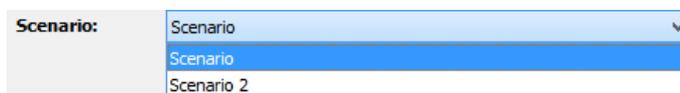


Figura 9.14 – Menu a tendina di seleziona scenari

9.2 Modalità avanzata

La modalità avanzata degli interventi migliorativi è attiva quando è spuntato il flag denominato “Modalità avanzata”

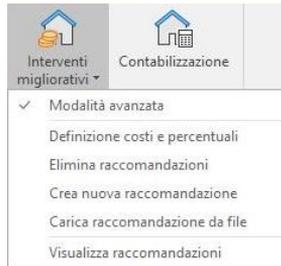


Figura 9.15 - Modalità avanzata

In questa modalità si devono preparare tanti file quante sono le raccomandazioni che si vogliono inserire nell’APE più uno per la raccomandazione cumulativa (se le raccomandazioni sono più di una).

Per prima cosa occorre definire i costi dei vettori energetici e le percentuali dei tassi di inflazione e di interesse selezionando la voce “Definizione costi e percentuali”.

I vettori energetici possono essere inseriti specificando tipologia, descrizione, unità di misura e costo. La descrizione e l’unità di misura sono sbloccati soltanto per la tipologia “Altro”, mentre per gli altri vettori energetici la descrizione non è specificabile (corrisponderebbe con la tipologia di vettore energetico) e l’unità di misura è prefissata.

Poi per creare una nuova raccomandazione, agendo su tutto l’edificio, anche se contiene più unità immobiliari, selezionare la voce “Crea nuova raccomandazione”. In questo modo verrà creato un nuovo file identico a quello in uso ma denominato in maniera differente (con suffisso IM1, IM2, ecc...) su cui applicare l’intervento migliorativo, qualunque esso sia (ad esempio modificando una parete, sostituendo un generatore, modificando la distribuzione, ecc...).

Una volta terminate le modifiche sull’edificio appena generato ed effettuato il calcolo, salvare le modifiche e tornare sull’edificio originario e da qui selezionare la voce “Carica raccomandazione da file”, selezionando il file appena modificato (ad esempio con suffisso IM1). Comparirà una finestra come quella in Figura 9.16.

Importa raccomandazione

Intervento migliorativo cumulativo

Codice: REN1

Descrizione: Involucro opaco del fabbricato

L'intervento comporta una ristrutturazione rilevante

Vettori energetici coinvolti

Vettore	Descrizione	UM	Costo [€/UM]
Gas naturale		Sm ³	0,8500
Energia elettrica		kWh	0,2800

Costo: 10.000,00 €

Detrazioni: 6.500,00 € in 10 anni

Criterio di ripartizione del costo

Per superficie utile
 Per unità immobiliare
 Per volume lordo riscaldato
 Manuale

Costo intervento per certificazione Visualizza piano economico

Certificazione	Costo [€]	Detrazioni [€]	Tempo ritorno
Subalterno C1	1.697,37	1.103,29	8,5
Subalterno C2	1.697,37	1.103,29	8,5
Subalterno C3	1.605,26	1.043,42	8,6
Subalterno C4	1.605,26	1.043,42	8,6
Subalterno C5	1.697,37	1.103,29	8,7
Subalterno C6	1.697,37	1.103,29	8,7
Edificio	10.000,00	6.500,00	8,6

OK Annulla

Figura 9.16 – Caricamento raccomandazione da file

In questa finestra occorre specificare codice e descrizione dell'intervento oppure indicare che si tratta di un intervento cumulativo.

Per quanto riguarda i vettori energetici coinvolti, questi sono compilati automaticamente; l'unica cosa che è possibile modificare è il costo del vettore energetico, se non era stato definito in precedenza o se si vuole semplicemente cambiarlo.

Poi c'è da definire costo dell'intervento, importo e durata delle eventuali detrazioni, relativamente all'intero edificio. È possibile lasciare entrambi vuoti i campi relativi a importo e durata delle detrazioni oppure valorizzarli entrambi. Se l'importo delle detrazioni è calcolato come percentuale del costo è possibile premere il pulsante  ed indicare la percentuale.

A questo punto, se l'edificio è composto da più unità immobiliari, o comunque prevede più certificazioni energetiche, è necessario specificare il criterio di ripartizione del costo tra le varie unità immobiliari, che può essere:

- Per superficie utile (il costo viene ripartito in base alla superficie utile dell'unità immobiliare rispetto a quella totale dell'edificio)
- Per volume lordo riscaldato (il costo viene ripartito in base al volume lordo riscaldato dell'unità immobiliare rispetto a quello totale dell'edificio)
- Per unità immobiliare (il costo viene ripartito equamente fra le unità immobiliari)

- Manuale (il costo deve essere inserito manualmente per ogni unità immobiliare oggetto di certificazione).

Una volta definiti tutti i dati richiesti dalla maschera, in base ai dati caricati dal file scelto, verranno calcolati i tempi di ritorno relativi ad ogni unità immobiliare e poi, dopo aver confermato premendo il pulsante OK, compilate le raccomandazioni negli attestati di prestazione energetica di tutte le unità immobiliari.

Quando viene caricata una raccomandazione da file questa viene aggiunta alle eventuali raccomandazioni già presenti negli attestati di prestazione energetica delle unità immobiliari. Se si vuole partire da una situazione pulita selezionare la voce “Elimina raccomandazioni”.

Infine, per controllare le raccomandazioni attualmente presenti nelle varie certificazioni, anche in seguito al caricamento da file, si può utilizzare la voce “Visualizza raccomandazioni” che aprirà una finestra dove si avrà un quadro completo della situazione.

Visualizza raccomandazioni			
Certificazione	Prestazione energetica	Classe	
Subalterno C1	58,394 kWh/m ²	A2	
Subalterno C2	58,470 kWh/m ²	A2	
Subalterno C3	47,285 kWh/m ²	A2	
Subalterno C4	47,358 kWh/m ²	A2	
Subalterno C5	62,179 kWh/m ²	A1	
Subalterno C6	62,256 kWh/m ²	A1	
Edificio	55,990 kWh/m²	A2	

Visualizza piano economico			
Interventi migliorativi	Prestazione energetica	Classe raggiunta	Tempo di ritorno
Involucro opaco del fabbricato	43,380 kWh/m ²	A3	8,6

Legenda	
	Tempo di ritorno valido
	Tempo di ritorno nullo
	Tempo di ritorno oltre 10 anni

Figura 9.17 – Situazione raccomandazioni

10. Esportazione CENED+2 / CEER

Se è stata selezionata la normativa della Regione Lombardia sarà possibile esportare il progetto in un formato adatto per essere successivamente caricato nel **Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER)** oppure all'interno del software **CENED+2**.

Per utilizzare questa funzione, tuttavia, è necessario che nel sistema sia stata precedentemente installata la versione più recente dell'ambiente Java, scaricabile gratuitamente dal link successivo:

<https://www.java.com/it/>

Inoltre, occorre che nella licenza sia presente il modulo "CENED Lombardia".

Una volta installato Java, per abilitare l'esportazione dei documenti è sufficiente selezionare il

pulsante  presente nel tab HOME. Verrà mostrato il menu successivo:



Figura 10.1 – Menu esportazione CEER/CENED+2

Sono disponibili cinque diverse tipologie di esportazione, di seguito descritte in dettaglio:

- **Esporta edificio APE per CEER**
Selezionando questa voce sarà possibile generare un file XML che potrà essere caricato all'interno del Catasto Regionale **CEER** senza ulteriori passaggi. Il file prodotto in questo modo, tuttavia, non può essere caricato in CENED+2 Client.
- **Esporta edificio APE per CENED+2 (solo involucro)**
Viene generato un file di tipo ZIP (contenente l'XML) che può essere caricato direttamente all'interno del software CENED+2 per completarne l'elaborazione. Questa modalità di esportazione è relativa al solo involucro dell'edificio e trascura, pertanto, tutta la parte impiantistica. Il file prodotto in questo modo non può essere caricato nel CEER.

- **Esporta edificio APE per CENED+2**

Questa modalità consente di generare un file ZIP completo di tutto l'edificio e, quindi, contenente sia l'involucro che gli impianti. Questo file può essere caricato all'interno di CENED+2 Client per completare la procedura di certificazione e non può essere direttamente caricato nel CEER.

- **Esporta edificio NZEB per CENED+2 (solo involucro)**

Selezionando questa modalità si ha la possibilità di generare un file con attributo NZEB, al fine di effettuare le verifiche per la definizione di *Edificio a energia quasi zero*, ma non per la generazione di un APE. Viene esportato solo l'involucro e non la parte impiantistica e il file ottenuto può essere caricato in CENED+2 Client per essere completato con gli impianti.

- **Esporta edificio NZEB per CENED+2**

Anche questa modalità consente di generare un file con attributo NZEB, ma in questo caso viene esportato tutto l'edificio comprensivo sia di involucro che di impianti. Il file, anche in questo caso, è caricabile in CENED+2 Client esclusivamente per visionare i risultati delle verifiche.

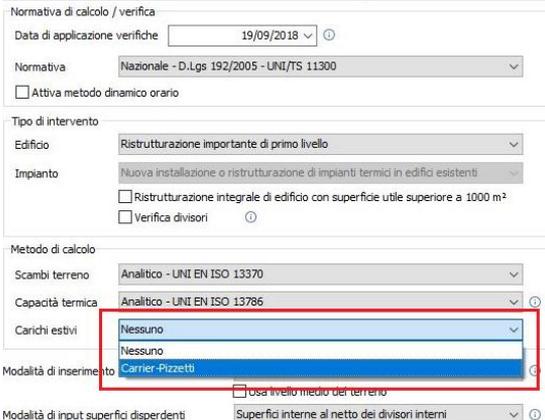


Attenzione !

Quando viene esportato lo ZIP contenente l'XML, per caricarlo in CENED+2 Client occorre selezionare la funzione "Importa file XML" dal menu File \ Importazione di CENED+2 Client.

11. Carichi estivi

Per abilitare il calcolo dei carichi estivi selezionare il nodo “Metodo di Calcolo”, presente nella sezione “Dati Generali”, e quindi scegliere “Carrier-Pizzetti” nel menu “Carichi Estivi”:



Normativa di calcolo / verifica
Data di applicazione verifiche 19/09/2018
Normativa Nazionale - D.Lgs 192/2005 - UNI/TS 11300
 Attiva metodo dinamico orario

Tipo di intervento
Edificio Ristrutturazione importante di primo livello
Impianto Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
 Ristrutturazione integrale di edificio con superficie utile superiore a 1000 m²
 Verifica divisori

Metodo di calcolo
Scambi terreno Analitico - UNI EN ISO 13370
Capacità termica Analitico - UNI EN ISO 13786
Carichi estivi Nessuno
Modalità di inserimento Carrier-Pizzetti
 Usa livello medio del terreno

Modalità di input superfici dipendenti Superfici interne al netto dei divisori interni

Figura 11.1 – Abilitazione del calcolo dei carichi estivi.

All'interno delle zone termiche verrà abilitata la scheda “Carichi Estivi” che consente di definire i parametri di calcolo, come visualizzato nella Figura 5.63. È possibile, tuttavia, diversificare le proprietà locale per locale, agendo sul comando “Parametri locale” mostrato nella Figura 5.88. Una volta completato l'inserimento dati, premendo sul pulsante  presente nella barra degli strumenti dell'edificio, verrà avviato il calcolo dei carichi estivi

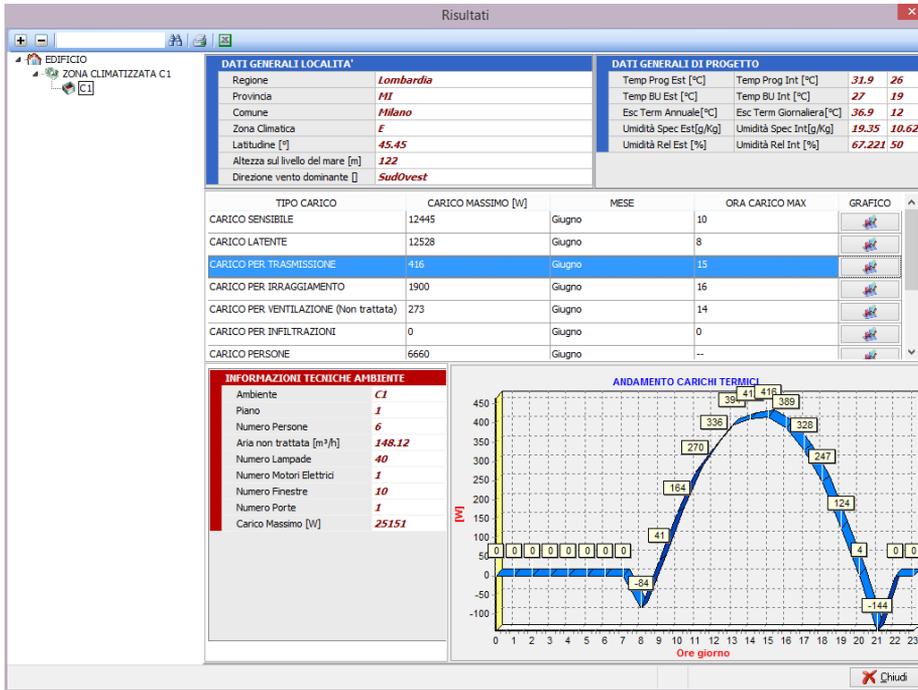


Figura 11.2 – Finestra dei risultati di calcolo estivo

Nell'albero a sinistra viene riproposta la struttura dell'edificio e tutti i locali che lo compongono. Per ogni locale sarà possibile analizzare i risultati delle varie tipologie di carico, mentre, per ogni carico, premendo sul pulsante , sarà possibile visualizzare un grafico dell'andamento orario del carico stesso.

La barra degli strumenti del calcolo estivo presenta i seguenti pulsanti:



Aprono e chiudono l'intera struttura dell'albero.



Consente di ricercare informazioni di interesse all'interno dei risultati.



Permette di stampare la relazione tecnica.



Consente l'esportazione in formato excel di un foglio di calcolo comprendente tutti i risultati di calcolo.

12. Serre solari

Il modulo serre solari consente di inserire all'interno di un progetto una o più serre solari e calcolarne quindi gli apporti diretti e indiretti agli ambienti climatizzati. Per inserire una serra solare occorre, innanzitutto, definirne la zona termica relativa all'interno del nodo *zone termiche non calcolate*.

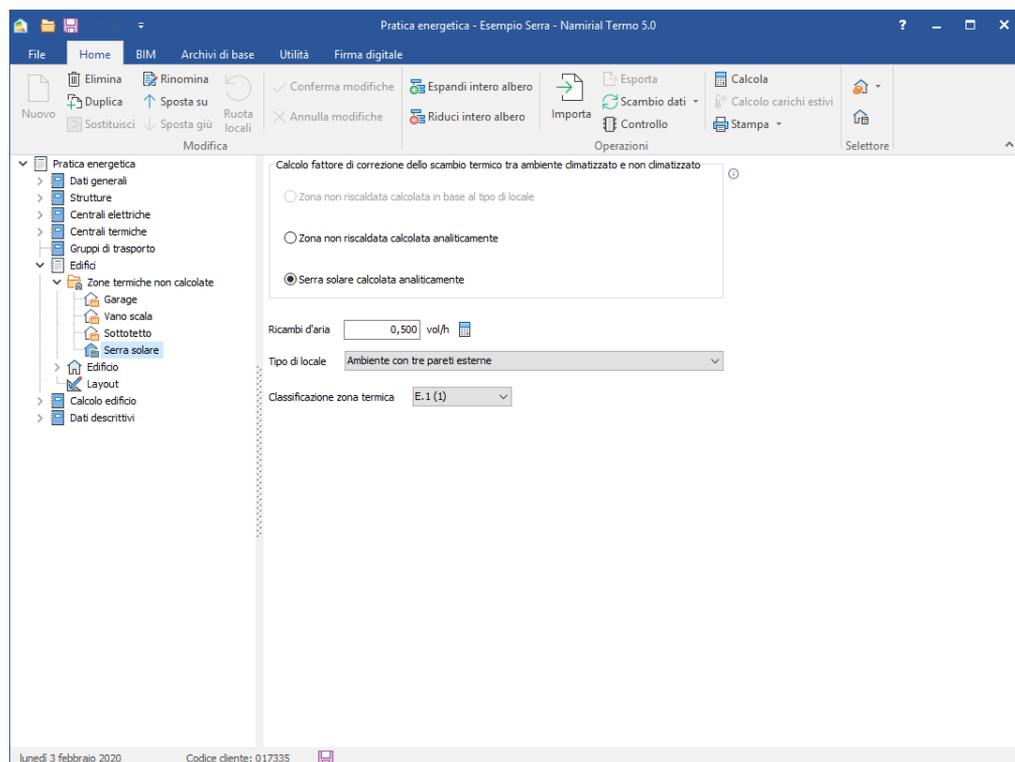


Figura 12.1 – Definizione zona di tipo serra solare

Poiché le serre solari appartengono alla categoria delle zone non riscaldate, occorre sempre definirne la tipologia di locale agendo sull'apposito menu. L'inserimento vero e proprio di una serra solare nel progetto segue procedure analoghe a quelle di tutti gli altri locali. La serra va, quindi, modellata il più possibile fedelmente alla realtà indicando con cura soprattutto le componenti trasparenti.

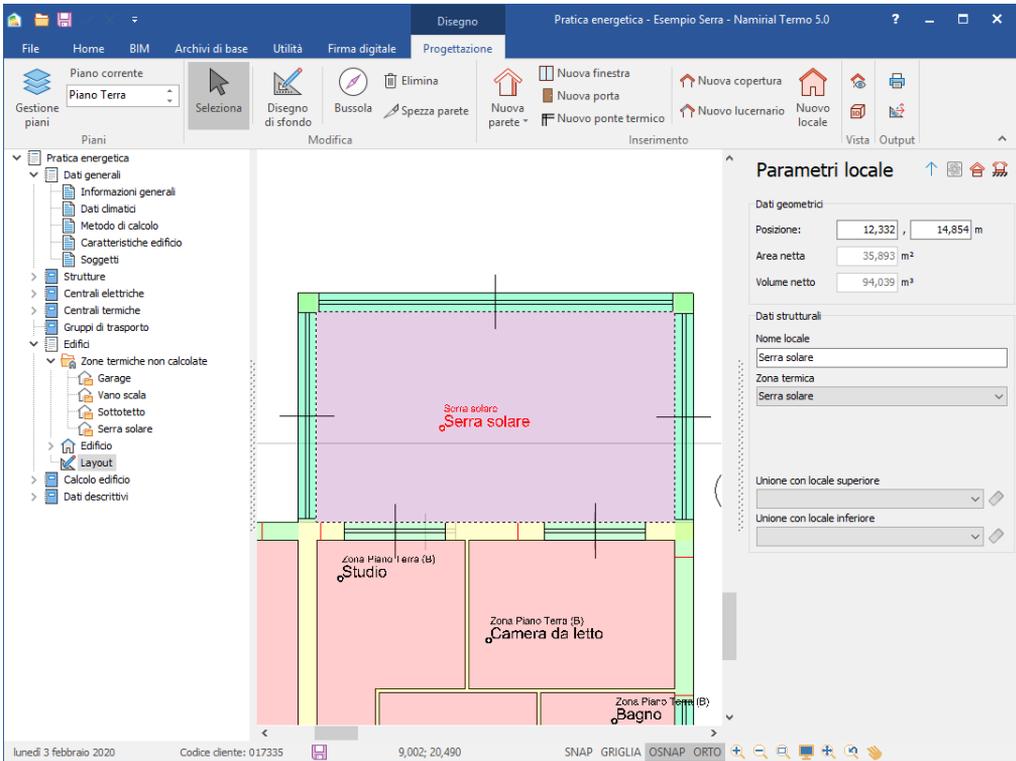


Figura 12.2 – Esempio di serra solare in modalità CAD

Per valutare gli effetti della serra è sufficiente lanciare semplicemente il calcolo del progetto.

Premendo sul pulsante  è possibile stampare la relazione specifica per le serre solari, tramite la quale analizzare il contributo della serra stessa e confrontare i risultati che si otterrebbero in assenza di serra.



Figura 12.3 – Menu di stampa relazione serra solare

13. Diagnosi Energetica

La modalità di diagnosi energetica consente di calcolare le prestazioni di un alloggio in condizioni di utilizzo reali. Le verifiche Legge10 e il calcolo della certificazione energetica, infatti, prevedono che tutti i calcoli siano eseguiti sulla base di determinate condizioni di riferimento standard, ciò al fine di rendere i risultati universalmente confrontabili. Queste condizioni, tuttavia, prevedono che alcuni parametri di funzionamento siano fissi e non modificabili (ad esempio la temperatura interna degli ambienti o il regime di funzionamento continuo degli impianti, ecc.). Nella realtà, invece, tali parametri possono essere sensibilmente diversi, magari adattati alle reali esigenze degli occupanti dell'alloggio. Conseguentemente, i fabbisogni energetici reali dipenderanno fortemente da tali scelte, risultando anche molto diversi da quelli ottenuti ipotizzando le condizioni standard. Con la modalità di diagnosi, quindi, sarà possibile variare tutti i parametri operativi, in modo da adattarli alle condizioni reali dell'alloggio. Per abilitare la modalità di diagnosi occorre inserire l'apposito check nella relativa casella del nodo "Informazioni generale".

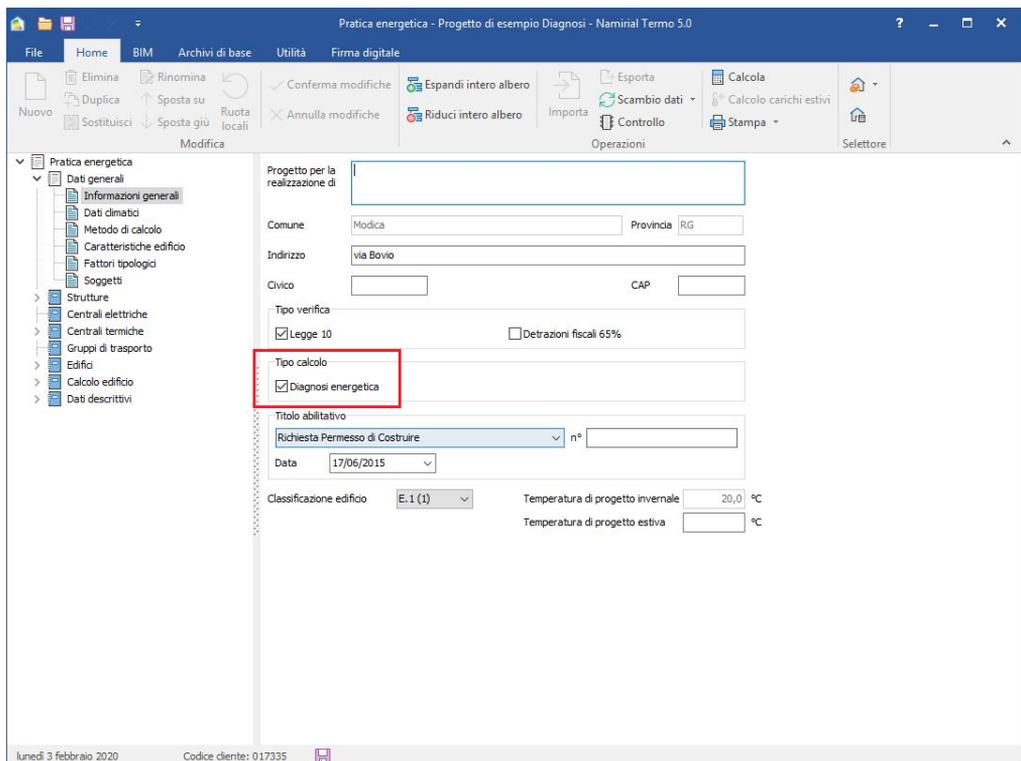


Figura 13.1 – Modalità di diagnosi energetica

La struttura ad albero resterà pressoché invariata rispetto alla modalità Legge10 con l'aggiunta di alcuni sottonodi che verranno nel seguito descritti.

13.1.1 Dati climatici e informazioni aggiuntive

La prima differenza rispetto alla modalità standard è rappresentata dalla possibilità di modificare i parametri climatici della località. Come precedentemente accennato, nel nodo “Dati Climatici” verrà mostrata la scheda “Dati mensili diagnosi” che consente di personalizzare tutti i valori caratteristici:

Dati mensili diagnosi												
Temperatura esterna media mensile [°C]												
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
10,5	10,6	13,2	16,0	19,5	24,1	26,7	26,5	23,8	19,6	15,5	12,1	
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m ²]												
Tipo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Diretta	3,6	6,2	9,2	14,3	18,5	21,3	22,7	19,8	14,0	9,2	4,9	3,0
Diffusa	3,0	3,9	5,3	6,3	6,8	6,7	5,9	5,4	5,0	4,0	3,1	2,7
	6,6	10,1	14,5	20,6	25,3	28,0	28,6	25,2	19,0	13,2	8,0	5,7
Pressione parziale di vapore esterna [Pa]												
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
754	842	893	1.149	1.409	1.752	2.003	1.962	1.823	1.462	1.216	966	

Figura 13.2 – Dati climatici in modalità diagnosi energetica

È possibile, inoltre, definire la stagione di calcolo, inserendo il check sulla sottostante casella Definisce stagione di calcolo e personalizzare, quindi, il periodo considerato nel calcolo dei fabbisogni sia per il riscaldamento che per il raffrescamento:

Definisce stagione di calcolo

Dati stagione di calcolo

Giorno iniziale stagione riscaldamento Mese iniziale stagione riscaldamento

Giorno finale stagione riscaldamento Mese finale stagione riscaldamento

Periodo estivo

Giorno iniziale stagione raffrescamento Mese iniziale stagione raffrescamento

Giorno finale stagione raffrescamento Mese finale stagione raffrescamento

Figura 13.3 – Definizione stagione di calcolo

Un’ulteriore differenza rispetto alla modalità Legge10 è rappresentata dal fatto che in ogni elemento inserito nei dati strutturali, così come per i generatori elettrici o termici, sarà presente un apposito pulsante  Info aggiuntive diagnosi. Questo comando permette l’accesso ad un’apposita scheda per l’inserimento delle caratteristiche dell’elemento selezionato:

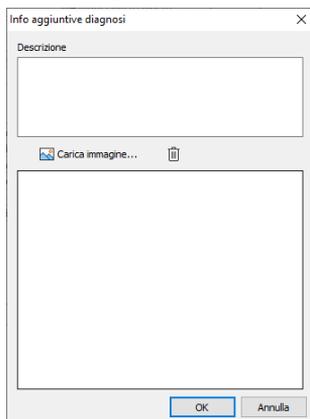


Figura 13.4 – Finestra di descrizione elemento

Sarà possibile, quindi, inserire una descrizione dell'elemento oppure caricare un'immagine esplicativa, premendo sul relativo pulsante . Tutte le informazioni qui inserite serviranno al completamento della relazione di diagnosi e saranno quindi riportare in automatico nel documento finale.

13.1.2 Zona termica – Diagnosi energetica

I parametri di calcolo veri e propri della diagnosi si possono inserire all'interno della zona termica, in corrispondenza della scheda "Diagnosi energetica".

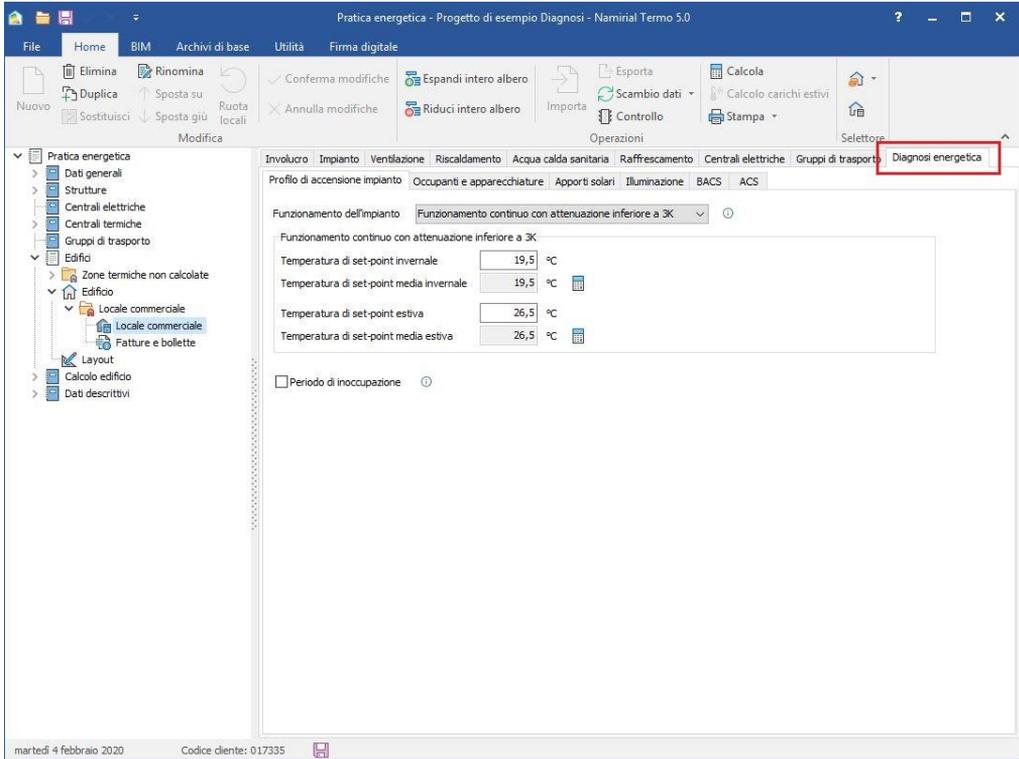


Figura 13.5 – Definizione parametri di diagnosi

Quest'ultima è suddivisa in diverse sottoschede, di seguito specificate:

Profilo di accensione impianto

Qui sarà possibile impostare il regime di funzionamento, se continuo o intermittente.

Profilo di accensione impianto Occupanti e apparecchiature Apporti solari Illuminazione BACS ACS

Funzionamento dell'impianto Funzionamento continuo con attenuazione inferiore a 3K

Funzionamento continuo con attenuazione inferiore a 3K

Temperatura di set-point invernale 19,5 °C

Temperatura di set-point media invernale 19,5 °C

Temperatura di set-point estiva 26,5 °C

Temperatura di set-point media estiva 26,5 °C

Periodo di inoccupazione

Giorni di inoccupazione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 13.6 – Profilo di accensione impianto

Agendo sul menu “funzionamento dell’impianto” si potranno scegliere tre configurazioni, per ognuna delle quali verranno richiesti ulteriori dati per la corretta caratterizzazione. Vediamoli nel dettaglio:

- *funzionamento continuo senza attenuazione*: questo profilo equivale al funzionamento ipotizzato nel calcolo standard, ovvero impianto sempre acceso. Nella parte sottostante verrà richiesto di inserire la temperatura di set-point invernale ed estiva.

The screenshot shows a software interface with a navigation bar at the top containing 'Profilo di accensione impianto', 'Occupanti e apparecchiature', 'Apporti solari', 'Illuminazione', 'BACS', and 'ACS'. Below this, a dropdown menu is set to 'Funzionamento continuo senza attenuazione'. Underneath, the text 'Funzionamento continuo senza attenuazione' is displayed. At the bottom, there are two input fields: 'Temperatura di set-point invernale' with a value of '19,5' °C and 'Temperatura di set-point estiva' with a value of '26,5' °C.

Figura 13.7 – Funzionamento continuo

- *funzionamento continuo con attenuazione inferiore a 3K*: la caldaia non funziona più in modo continuativo, ma intermittente, regolata da un apposito termostato che ne mantiene l’attenuazione entro un range pari a 3 K rispetto alla temperatura di set-point. Nello spazio sottostante si potranno inserire le temperature di set-point, invernale ed estiva, e quindi caratterizzare l’attenuazione, ovvero inserire un profilo orario di temperatura relativo alla giornata tipo.

The screenshot shows the same software interface as Figure 13.7, but the dropdown menu is set to 'Funzionamento continuo con attenuazione inferiore a 3K'. Below this, the text 'Funzionamento continuo con attenuazione inferiore a 3K' is displayed. There are four input fields: 'Temperatura di set-point invernale' (19,5 °C), 'Temperatura di set-point media invernale' (19,5 °C), 'Temperatura di set-point estiva' (26,5 °C), and 'Temperatura di set-point media estiva' (26,5 °C). Each of the 'media' fields has a small calendar icon to its right.

Figura 13.8 – Funzionamento con attenuazione inferiore a 3K

Premendo sul pulsante  verrà mostrata la seguente tabella dove sono riportate le ore della giornata e dove è possibile inserire la temperatura desiderata ora per ora

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5

Figura 13.9 – Caratterizzazione temperatura di set-point media

Questa, ovviamente, verrà forzata entro i 3K della temperatura di set-point precedentemente inserita, come previsto dalla tipologia di funzionamento scelta. Per completare l’inserimento è sufficiente premere sul pulsante , in tal modo verrà determinato il valore medio di attenuazione.

- *Funzionamento continuo con attenuazione superiore a 3K*: in tal caso l’attenuazione della caldaia è superiore a 3K e, quindi, essa può anche essere spenta per diverse ore della giornata. Nello spazio sottostante è possibile inserire, come negli altri casi, le temperature di set-point e definire le ore di accensione giornaliera e settimanale premendo sul pulsante

Figura 13.10 – Funzionamento con attenuazione superiore a 3K

Figura 13.11 – Definizione ore e giorni di accensione

Per tutti i profili di funzionamento è possibile definire anche un periodo di inoccupazione della zona. Spuntando la casella Periodo di inoccupazione verrà mostrata una tabella con tutti i mesi dell’anno, all’interno della quale inserire il numero di giorni in cui la zona non ha occupanti e, quindi, l’impianto risulta spento. Il periodo di inoccupazione va definito solo nel caso in cui lo spegnimento dell’impianto avviene per un tempo superiore alle 24 ore.

Periodo di inoccupazione ⓘ

Giorni di inoccupazione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 13.12 – Definizione periodo di inoccupazione

Occupanti e apparecchiature

In questa scheda è possibile impostare il profilo di occupazione della zona e la presenza di eventuali apparecchiature elettriche e carichi termici, al fine di determinarne l'apporto sui fabbisogni. Per quanto riguarda la definizione dei profili orari è possibile utilizzare due metodi:

- **Metodo semplificato:** si basa sulla definizione di un fattore di riduzione, che sintetizza le ore medie giornaliere di occupazione e di accensione delle apparecchiature, e una classe di densità di occupazione che va da I a V (con I maggiore densità, e V minore densità).

Profilo di accensione impianto Occupanti e apparecchiature Apporti solari Illuminazione BACS ACS

Metodo:

Fattore di riduzione: ⓘ

Classe di densità di occupazione: ⓘ

Figura 13.13 – Occupanti e apparecchiature, metodo semplificato

Il fattore di riduzione può essere anche calcolato premendo sul pulsante :

Calcolo fattore di riduzione

Occupanti

Ore medie occupazione giornaliera:

Apparecchiature

Ore medie accensione giornaliere:

Fattore di riduzione:

Figura 13.14 – Calcolo fattore di riduzione

Nella finestra occorre inserire il numero di ore medie di occupazione giornaliera e il numero di ore medie di accensione delle apparecchiature.

- **Metodo dettagliato:** in tal caso, per quanto riguarda gli occupanti, è possibile inserire il numero di persone, un coefficiente di simultaneità, che permette di tarare la presenza simultanea degli occupanti, e il contributo sensibile per persona. Quest'ultimo dato può essere anche stimato premendo sul pulsante . Per quanto riguarda le apparecchiature

elettriche, invece, un'apposita tabella ne consente la definizione dettagliata. Premendo sul pulsante  è possibile compilare la tabella, inserendo le varie apparecchiature. Per ogni dispositivo occorre darne una descrizione e quindi inserire il numero di ore medie di accensione e la potenza elettrica consumata.



Metodo

Occupanti

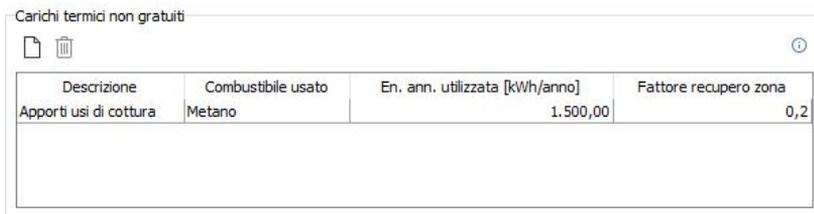
Numero di persone Coefficiente di simultaneità Contributo sensibile W/persona 

Apparecchiature elettriche

Apparecchiatura	Ore medie accensione giornaliera	Potenza [W]
Frigo	5	115,00
Tv	6	76,00

Figura 13.15 – Occupanti e apparecchiature, metodo dettagliato

Nella parte inferiore della scheda è possibile impostare i carichi termici non gratuiti, ovvero la presenza di dispositivi all'interno della zona il cui consumo influenza la zona stessa. Un esempio tipico è rappresentato dai fabbisogni per usi cottura. Premendo sul pulsante  occorre selezionare dall'archivio il combustibile utilizzato dall'apparecchiatura da inserire e, quindi, è necessario fornire una descrizione dell'apparecchiatura stessa, l'energia annua utilizzata e un fattore di recupero della zona, che permette di stimare quanta energia consumata dall'apparecchiatura viene recuperata dalla zona stessa.



Carichi termici non gratuiti

Descrizione	Combustibile usato	En. ann. utilizzata [kWh/anno]	Fattore recupero zona
Apporti usi di cottura	Metano	1.500,00	0,2

Figura 13.16 – Inserimento carichi termici non gratuiti

Apporti solari

La sezione apporti solari consente di caratterizzare il comportamento delle chiusure oscuranti e delle schermature mobili. Questi parametri, infatti, agiscono direttamente sulle superfici trasparenti e, quindi, sul contributo dell'irraggiamento solare. La scheda è suddivisa essenzialmente in due tabelle: la prima *Fattore di riduzione delle chiusure oscuranti* contiene nelle righe tutti i mesi dell'anno e nelle colonne le ore della giornata suddivise in 6 fasce:

Fattore di riduzione delle chiusure oscuranti 

[h]	00.00-04.00	04.00-08.00	08.00-12.00	12.00-16.00	16.00-20.00	20.00-00.00
Gennaio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Febbraio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Marzo	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Aprile	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Maggio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Giugno	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Luglio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Agosto	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Settembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ottobre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Novembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dicembre	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Figura 13.17 – Caratterizzazione chiusure oscuranti

Per ogni fascia oraria è possibile inserire un opportuno fattore di riduzione della chiusura oscurante, ovvero un numero compreso tra 0 e 1 che ridurrà proporzionalmente l'effetto della chiusura. Impostando 0 la chiusura viene considerata completamente aperta, viceversa inserendo 1 la chiusura è completamente chiusa. Il fattore di riduzione verrà applicato nella particolare fascia oraria selezionata, per tutti i giorni del mese considerato. Premendo sul pulsante  la tabella viene automaticamente compilata, in tutte le caselle, con il valore di default pari a 0,6.

La seconda tabella *Fattore di riduzione dovuto alle schermature mobili* permette, invece, di definire, per ogni mese dell'anno, un fattore che agirà sulle schermature mobili applicate alle finestre:

Fattore di riduzione dovuto alle schermature mobili 

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,3	0,0	0,0

Figura 13.18 – Caratterizzazione schermature mobili

Inserendo 0 la schermatura sarà considerata aperta, inserendo 1, viceversa, completamente chiusa. Premendo sul pulsante  sarà possibile inserire un unico fattore di riduzione che verrà applicato a tutti i mesi dell'anno, in modo da velocizzare l'inserimento dati.

Illuminazione

In questa sezione è possibile indicare la presenza dell'impianto di illuminazione. Selezionando la casella Esiste impianto di illuminazione sarà possibile definire le caratteristiche dell'impianto stesso, quali: tipologie di lampade, numero e potenza nominale. Per l'inserimento dei dati è necessario premere sul pulsante  e quindi compilare la tabella sottostante.

Dati illuminazione

📄 🗑️

Tipo di lampada	Numero	Potenza nominale [W]
Fluorescenza	10	150,00

Ore medie di accensione giornaliere 

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 13.19 – Definizione impianto di illuminazione

Nella parte inferiore della finestra è possibile inserire il numero di ore medie giornaliere per tutti i mesi dell'anno. Il pulsante  permette una rapida compilazione della tabella inserendo lo stesso valore medio giornaliero per tutti i mesi.

BACS – Building Automation Control System

Se l'alloggio presenta dei sistemi di controllo e automazione, è possibile indicarne la presenza in questa sezione. Selezionando la casella **Esiste impianto di controllo e automazione** sarà possibile specificare la classe di efficienza dell'impianto. Le scelte possibili sono A, B, C, secondo le seguenti definizioni:

- **Classe A – High Energy Performance:** sono sistemi BAC e TBM ad altre prestazioni energetiche, ovvero con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche;
- **Classe B – Advanced:** comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo avanzato e quindi di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio, specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti.
- **Classe C – Standard:** a questa classe appartengono gli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo tradizionali, eventualmente dotati di un BUS di comunicazione ma comunque con livelli prestazionali minimi rispetto alle loro reali potenzialità.

ACS

L'ultima sezione permette di personalizzare i fabbisogni di acqua calda sanitaria. Selezionando la casella **Calcolo dettagliato** sarà possibile inserire il volume di acqua calda giornaliero desiderato e, quindi, le temperature di immissione ed erogazione dell'acqua mese per mese.

Dati acqua calda

Volume richiesto acqua calda l/g

Temp. erog.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Temp. imm.	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3

Periodo di inoccupazione

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Figura 13.20 – Definizione dettagliata acqua calda sanitaria

Eventualmente, è anche possibile definire un periodo di inoccupazione, selezionando la casella Periodo di inoccupazione, ovvero inserire dei giorni, nei vari mesi dell’anno, nei quali l’alloggio non è occupato e non si ha quindi consumo di acqua calda sanitaria.

13.1.3 Fatture e bollette

Il nodo fatture e bollette consente di raccogliere i dati sui consumi reali dell’alloggio.

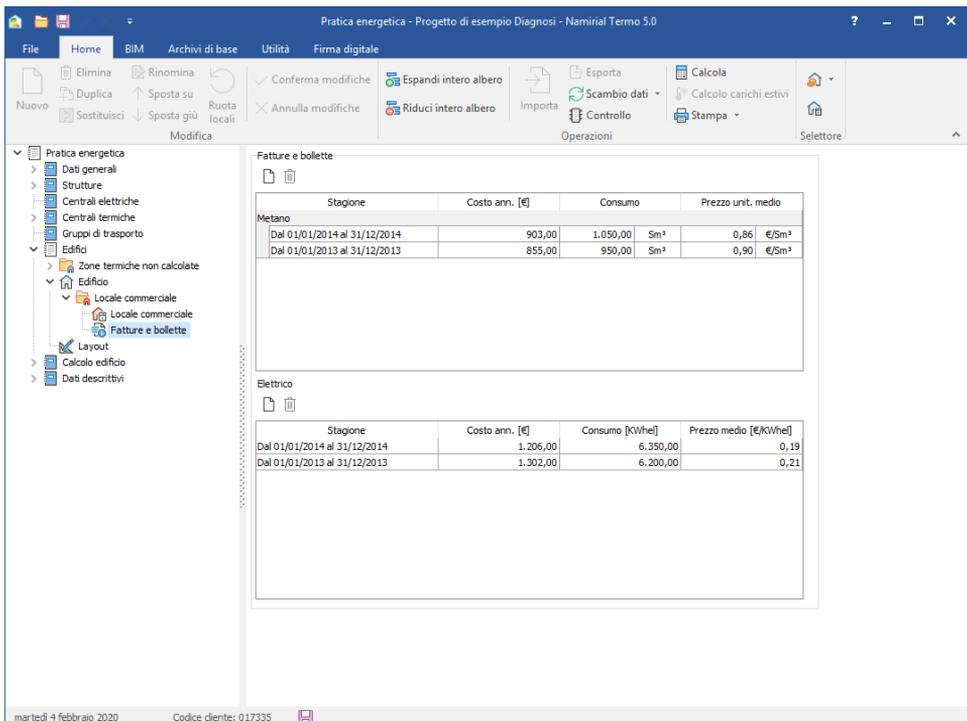


Figura 13.21 – Rilievo dei consumi reali

La scheda è suddivisa in due sezioni: la prima consente di inserire i costi relativi ai vari combustibili utilizzati per la definizione delle caldaie e generatori vari; la seconda sezione, invece, è specifica per i consumi elettrici. In entrambi i casi sarà necessario indicare: il periodo di rilevazione dei consumi, il costo annuale rilevato e quindi il consumo nell'unità di misura specifica del combustibile che sarà indicata automaticamente. I campi *Prezzo unitario medio e/o Prezzo medio* saranno completati in automatico.

13.1.4 Analisi dei risultati della diagnosi

Una volta completato il calcolo, sarà possibile analizzarne i risultati selezionando il nodo *Diagnosi energetica*.

The screenshot shows the 'Pratica energetica - Progetto di esempio Diagnosi - Namirial Termo 5.0' interface. The main window displays the 'Risultati di calcolo' section, which includes the following data:

Fabbrico riscaldamento della diagnosi [kWh]					
	Giorni di riscaldamento	Qp,ren,H	Qp,ren,H	Qp,tot,H	etag,H
Valutazione standard	136	5.218,0	39,3	5.257,3	60,2
Diagnosi	137	6.438,3	43,2	6.481,5	63,4

Below the table, the 'Scostamento' is shown as 23,4%. The 'Riscaldamento' section includes tabs for ACS, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto, Interventi migliorativi, and Consumi totali.

Figura 13.22 – Analisi risultati di diagnosi

Le schede *Riscaldamento*, *ACS* e *Raffrescamento* mostrano e confrontano, per i vari servizi, i risultati del calcolo di diagnosi e del calcolo standard, ovvero il calcolo effettuato nelle condizioni di riferimento previste dalla norma per le verifiche di legge e per la determinazione delle prestazioni energetiche. Premendo sul pulsante *Dettaglio calcoli* sarà possibile visualizzare più in dettaglio i risultati parziali.

La scheda *Interventi migliorativi*, invece, consente di importare, premendo sul pulsante **Importa interventi migliorativi**, gli eventuali scenari inseriti nella modalità descritta nel capitolo 7 e, quindi, verificarne il comportamento applicando i parametri di definizione scelti per la diagnosi. Per analizzare il relativo piano economico è sufficiente premere sul pulsante **Visualizza piano economico**.

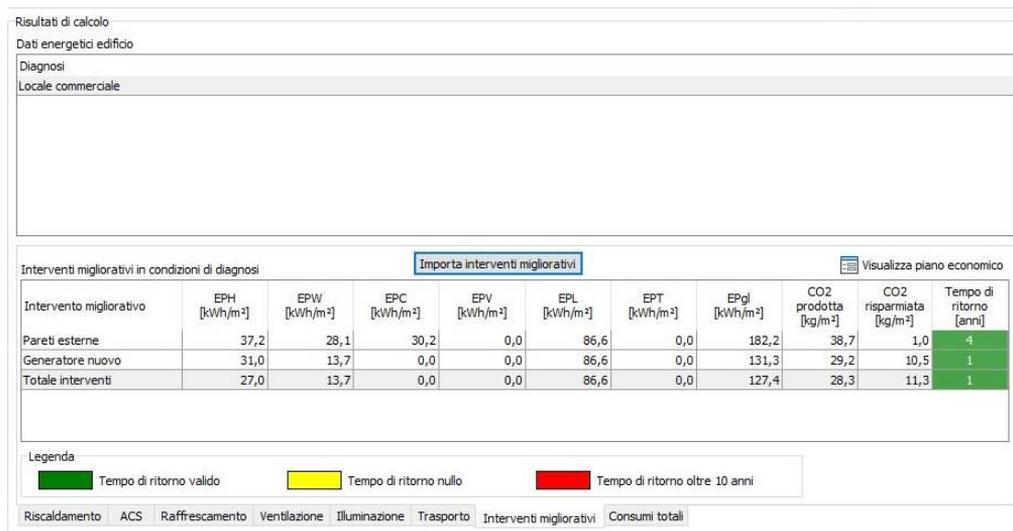


Figura 13.23 – Analisi interventi migliorativi

L'ultima scheda, *Consumi totali*, permette di confrontare i consumi previsti dalla diagnosi e i consumi reali inseriti nel nodo fatture e bollette. In questo modo è possibile verificare che la diagnosi effettuata sia rispondente alla realtà. Più lo scostamento è contenuto, più accurata risulterà la diagnosi.

Risultati di calcolo

Dati energetici edificio

Diagnosi
Locale commerciale

Consumi per vettore energetico ☰ Dettaglio calcoli

Vettore energetico	Consumo teorico	Consumo effettivo	Costo teorico [€]	Costo effettivo [€]	% scostamento
Metano	1106,85 Sm ³	1000,00 Sm ³	974,03	879,00	10,68
Elettrico	9791,03 kWhel	6275,00 kWhel	1958,21	1254,00	56,03

Legenda

Scostamento minore del 5%
 Scostamento fra il 5% e il 10%
 Scostamento superiore al 10%

Riscaldamento | ACS | Raffrescamento | Ventilazione | Illuminazione | Trasporto | Interventi migliorativi | Consumi totali

Figura 13.24 – Analisi e confronto dei consumi

13.1.5 Stampa relazione diagnosi

Per stampare la relazione specifica della diagnosi energetiche è sufficiente premere sul pulsante



Stampa e quindi scegliere il documento corrispondente con le analoghe modalità descritte nei paragrafi precedenti.

14. Contabilizzazione

Nella modalità di contabilizzazione, il programma consente la piena applicazione della norma UNI 10200:2018 relativa alla ripartizione delle spese condominiali per la climatizzazione invernale, estiva e per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Esso consente, inoltre, di eseguire la progettazione dell'impianto di termoregolazione, al fine di avere gli strumenti per effettuare la corretta prerogolazione e taratura della valvole termostatiche, la verifica delle condizioni di esercizio dell'impianto, in termini di prevalenza/portata della pompa di circolazione, e l'analisi di eventuali anomalie di progettazione (dovute, ad esempio, alla scelta di un corpo valvola non adeguato). La modalità di contabilizzazione può essere utilizzata in maniera indipendente rispetto agli altri moduli di Termo, definendo, quindi, un progetto ex-novo, oppure in abbinamento ad un calcolo di prestazioni energetiche già svolto, in modo da importarne tutti i dati rilevanti ai fini della ripartizione delle spese, come illustrato nel paragrafo 15.1.2.

14.1 Nuovo progetto

Per creare un progetto ex-novo di contabilizzazione e lavorare, quindi, in maniera indipendente dagli altri moduli di Termo, è sufficiente selezionare il menu *File* e quindi *Nuovo* e scegliere l'icona relativa al progetto di contabilizzazione:

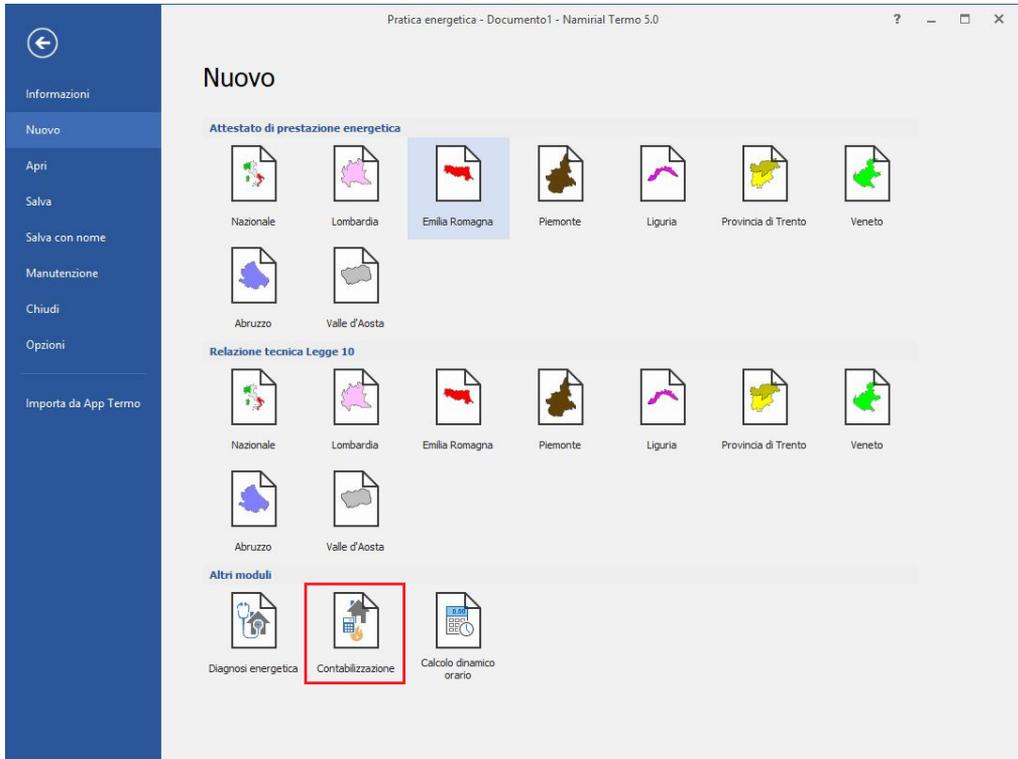


Figura 14.1 – Creazione nuovo progetto di contabilizzazione

14.2 Struttura ad albero

La struttura ad albero richiama quella della modalità principale di Termo ed è organizzata in modo da facilitare l’inserimento dati in funzione del progetto da realizzare. È possibile, quindi, che alcuni nodi siano presenti o meno in funzione di alcune scelte. Di seguito viene descritto in dettaglio ogni nodo.

14.2.1 Dati generali

Il nodo *Dati generali* consente di configurare le impostazioni base del progetto e inserire le informazioni descrittive per la sua compilazione. Esso è costituito dai seguenti sottonodi:

- **Informazioni generali:** comprendono i dati identificativi del progetto, quali la denominazione, l’indirizzo e il codice fiscale del condominio oggetto del calcolo. E’ possibile, inoltre, inserire una breve descrizione e caricare un’immagine rappresentativa.
- **Soggetti:** qui è possibile riportare i dati del committente, quelli dell’amministratore e quindi del responsabile degli impianti termici

- **Metodo di calcolo:** consente di specificare tutti i parametri necessari al calcolo.

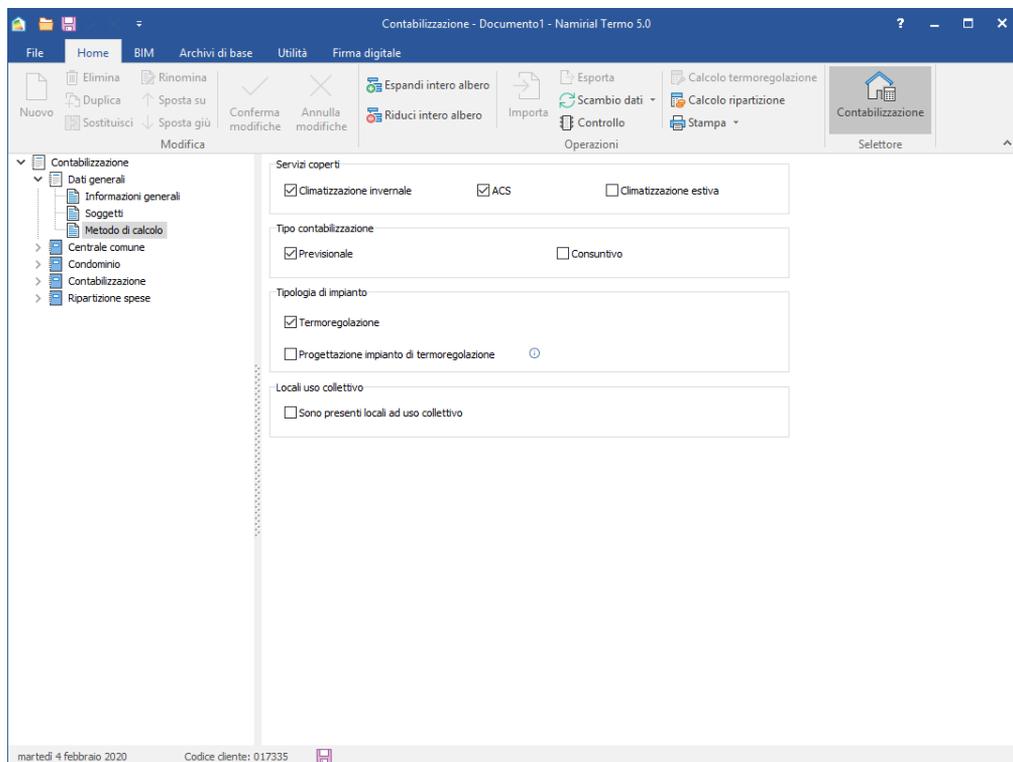


Figura 14.2 – Metodo di calcolo

La prima sezione, *Servizi coperti*, consente di scegliere i servizi da includere nel calcolo, quali: *riscaldamento, acqua calda sanitaria ed raffrescamento*. Per scegliere un servizio è sufficiente selezionare la casella relativa.



Figura 14.3 – Selezione dei servizi da includere nel calcolo

La seconda sezione, *Tipo di contabilizzazione*, permette di scegliere come eseguire la ripartizione delle spese, ovvero basandosi su un calcolo di tipo *Previsionale* oppure a *Consuntivo* oppure ancora in entrambi i modi.



Figura 14.4 – Selezione tipologia di contabilizzazione

La scelta di un metodo piuttosto che un altro abiliterà o meno alcuni nodi che verranno descritti successivamente.

Nella terza sezione *Tipologia di impianto* è possibile indicare la presenza del sistema di *Termoregolazione*, selezionando la relativa casella; in tal caso, sarà anche possibile scegliere se progettare o meno l'impianto di termoregolazione, selezionando la casella *Progettazione impianto di termoregolazione*.



Tipologia di impianto

Termoregolazione

Progettazione impianto di termoregolazione ⓘ

Figura 14.5 – Impostazione sistema di distribuzione e termoregolazione



Attenzione !

È importante ricordare che, nel caso in cui sia presente la termoregolazione, la ripartizione delle spese per la potenza termica installata, avverrà in base ai millesimi di fabbisogno; in caso contrario la ripartizione sarà funzione dei millesimi di potenza termica installata.

La sezione successiva, *Locali ad uso collettivo*, consente di indicare la presenza o meno di tali tipologie di locali ad uso collettivo, climatizzati o serviti da impianto di acqua calda sanitaria.



Locali uso collettivo

Sono presenti locali ad uso collettivo

Figura 14.6 – Indicazione locali ad uso collettivo

- **Sistema di contabilizzazione:** questo nodo risulta attivo solo se è stato precedentemente selezionato il metodo *Consuntivo*. Esso consente di impostare gli eventuali sistemi di lettura, sia dal lato generazione che da quello utenza, relativi ai servizi precedentemente selezionati.

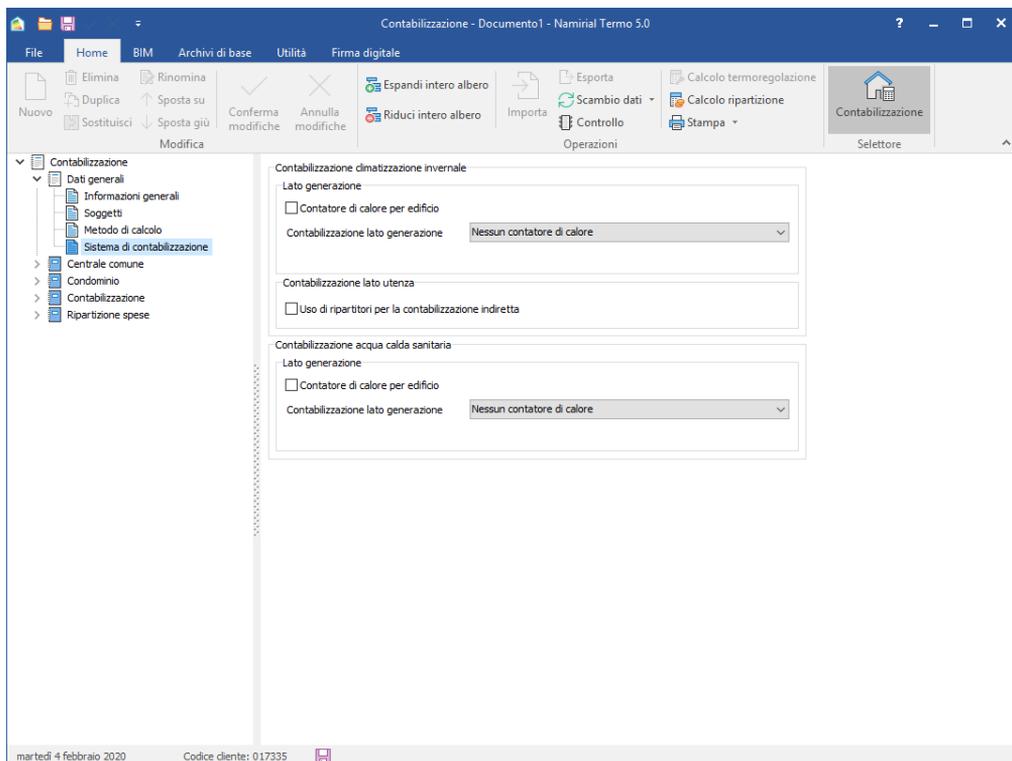


Figura 14.7 – Impostazione sistema di contabilizzazione

Relativamente al lato generazione, è possibile selezionare tre tipologie di sistemi di contabilizzazione, sia per il servizio di riscaldamento che per quello di acqua calda sanitaria:

- *Nessun contatore di calore*: nel caso non sia presente alcun contatore, né di calore né di combustibile;
- *Contatore di calore centralizzato*: nel caso in cui si disponga di un unico contatore di calore in uscita dalla centrale termica;
- *Contatore per singolo generatore*: nel caso in cui ogni generatore presente nella centrale termica sia dotato del proprio sistema di contabilizzazione. In questo caso, la scelta della tipologia di contatore (di calore o di combustibile) sarà effettuata successivamente, in fase di definizione del generatore stesso.

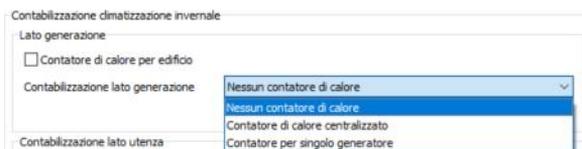


Figura 14.8 – Contabilizzazione lato generazione

Selezionando la spunta *Contatore di calore per edificio* bisognerà selezionare anche la posizione dei contatori rispetto alle linee di distribuzione

Figura 14.9 – Posizione dei contatori

Per quanto riguarda la contabilizzazione lato utenza, invece, è possibile preselezionare la presenza di ripartitori per le letture invernali.

Figura 14.10 – Contabilizzazione lato utenza (riscaldamento)

14.2.2 Dati impianto

Il nodo *Dati impianto* consente la definizione degli elementi impiantistici funzionali all'eventuale progettazione. Esso, quindi, risulta visibile solo se è stata selezionata la *progettazione dell'impianto di termoregolazione*. In tal caso il nodo *Dati impianto* presenterà i seguenti sottonodi: *Radiatori*, *Valvole* e *Componenti*

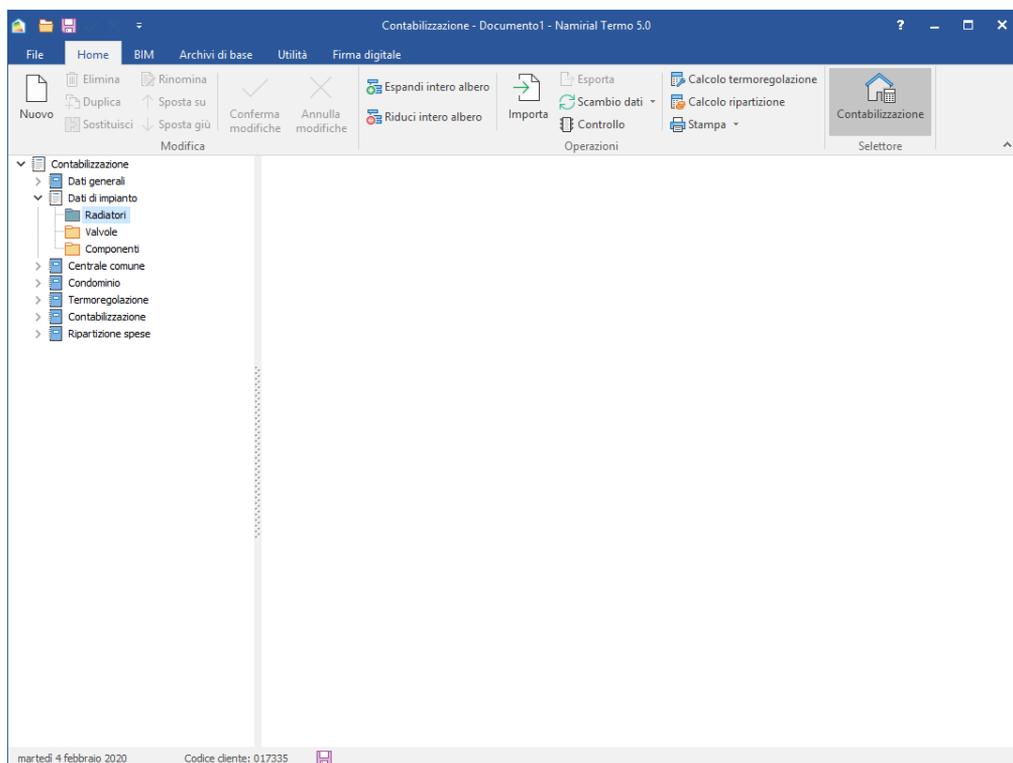


Figura 14.11 – Dati impianto

Di seguito una descrizione dei singoli nodi.

- **Radiatori.** All'interno del nodo radiatori è possibile inserire gli elementi radianti necessari per la progettazione dell'impianto. Premendo sul pulsante  Nuovo è possibile creare un nuovo radiatore definendone i relativi dati tecnici:

Dati generali		Dati tecnici	
Tipologia	Termoarredo		
Dati geometrici singolo elemento			
Altezza	686,00	mm	
Profondità	98,00	mm	
Larghezza	65,00	mm	
Esponente n	1,31		
$\Phi_{ca,1750}$	109	W	

Figura 14.12 – Dati tecnici radiatore

I dati richiesti sono: le dimensioni del singolo elemento e le caratteristiche termiche, ovvero l'esponente caratteristico n e la potenza termica emessa dal singolo elemento in corrispondenza di un Δt pari a 50 °C. Selezionando la *Tipologia* è possibile scegliere tra *Termoarredi*, *Termoconvettori*, *tubi nudi*, *Altro*. Premendo sul pulsante  *Importa* è possibile accedere all'archivio del programma per caricare i dati del radiatore desiderato.

- **Valvole.** Il nodo valvole consente di definire le valvole o i detentori da utilizzare nel progetto. Premendo sul pulsante  *Nuovo* si avrà la possibilità di scegliere quale tipologia inserire. Nel caso di valvole si avrà la seguente schermata:

Valvola

Dati generali Dati tecnici

Kv m³/h/bar^{1/2}

DN valvola *

Materiale tubazione

Tipologia

Posizione	Kv [(m ³ /h)/bar ^{1/2}]
1	0,125
2	0,250
3	0,500
4	0,750
5	1,050
6	1,260
7	1,580
8	2,055
9	2,056

Figura 14.13 – Dati di definizione di una valvola

I dati richiesti sono il Kv nominale (ovvero alla massima apertura) il DN e quindi il materiale di cui è costituita la valvola e la sua tipologia. Le ultime due caratteristiche sono impostabili agendo su opportuni menu a tendina che offrono delle scelte predefinite. Infine, un'apposita tabella consente di definire le varie posizioni della valvola e i corrispondenti Kv. Per inserire una nuova posizione è sufficiente premere sul pulsante .

- **Componenti.** All'interno di questo nodo è possibile inserire gli eventuali ripartitori o caricarli dall'archivio. Gli unici dati richiesti sono relativi ai sensori di temperatura e al tipo di lettura, entrambi impostabili tramite appositi menu a tendina.



Ripartitore di calore

Dati generali | Dati tecnici

Dati tecnici ripartitore

Sensori di temperatura Radiatore + ambiente

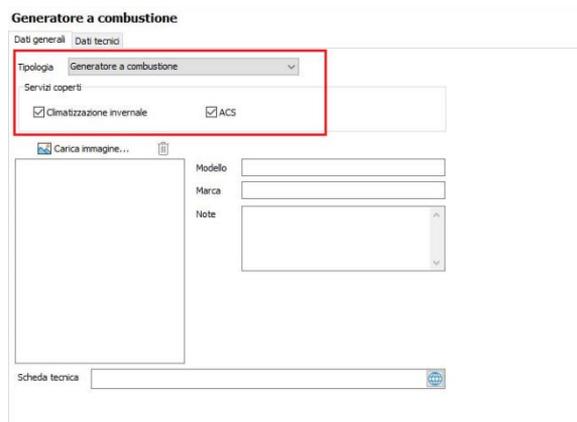
Tipo di lettura Lettura via radio

Figura 14.14 – Definizione di un ripartitore.

14.2.3 Centrale comune

Il nodo *Centrale comune* permette modellare l'impianto centralizzato che serve gli alloggi oggetto di calcolo. Esso è suddiviso in due sottonodi: *Generatori* e *Vettori Energetici*.

- **Generatori.** Qui è possibile inserire, o importare dall'archivio, il generatore o i generatori che costituiscono l'impianto centralizzato. Le modalità sono del tutto simili a quanto indicato nel paragrafo 5.1.7: le tipologie di generatori consentite sono: *generatore a combustione*, *pompa di calore*, *cogeneratore*, *teleriscaldamento*, *generatore solare termico*. La sezione comune a tutte le tipologie di generatori è costituita dai *dati generali*, qui è possibile impostare i servizi coperti dal generatore stesso, quali la climatizzazione invernale, la produzione di acqua calda sanitaria. Ovviamente non troviamo il servizio di raffrescamento in quanto un generatore a combustione tradizionale non copre questo servizio.



Generatore a combustione

Dati generali | Dati tecnici

Tipologia Generatore a combustione

Servizi coperti

Climatizzazione invernale ACS

Carica immagine...

Modello

Marca

Note

Scheda tecnica

Figura 14.15 – Dati generali dei generatori, servizi coperti

La seconda scheda *Dati tecnici* contiene una sezione specifica per ogni tipo di generatore, nella quale definirne la proprietà caratteristiche, e una sezione comune dove indicare i fabbisogni di energia termica utile, rispettivamente per riscaldamento, acs e, qualora il generatore lo consentisse, anche l'energia termica utile per il raffrescamento.

Generatore a combustione

Dati generali | Dati tecnici

Vettore energetico utilizzato

Potere calorifico inferiore kWh/m³

Fabbisogno di energia termica utile

Q_{H,gen,out} kWh Q_{W,gen,out} kWh

Figura 14.16 – Inserimento fabbisogno di energia termica utile.

Questi dati possono essere inseriti manualmente oppure importati dalla modalità principale di Termo come descritto nel paragrafo 15.1.2.

Nel caso di calcolo a consuntivo, nel quale sia stata indicata la presenza di un contatore per singolo generatore, allora sarà presente una ulteriore sezione dove specificare il tipo di contatore.

Generatore a combustione

Dati generali | Dati tecnici

Vettore energetico utilizzato

Potere calorifico inferiore kWh/m³

Energia termica utile fornita dal generatore

Q_{H,gen,out} kWh Q_{W,gen,out} kWh

Tipologia di contabilizzazione

Contatori di calore:

Contabilizzazione climatizzazione invernale

Figura 14.17 – Definizione della tipologia di contatore per generatore

- **Vettori energetici.** In questo nodo sono riassunti tutti i vettori energetici utilizzati all'interno della centrale termica.

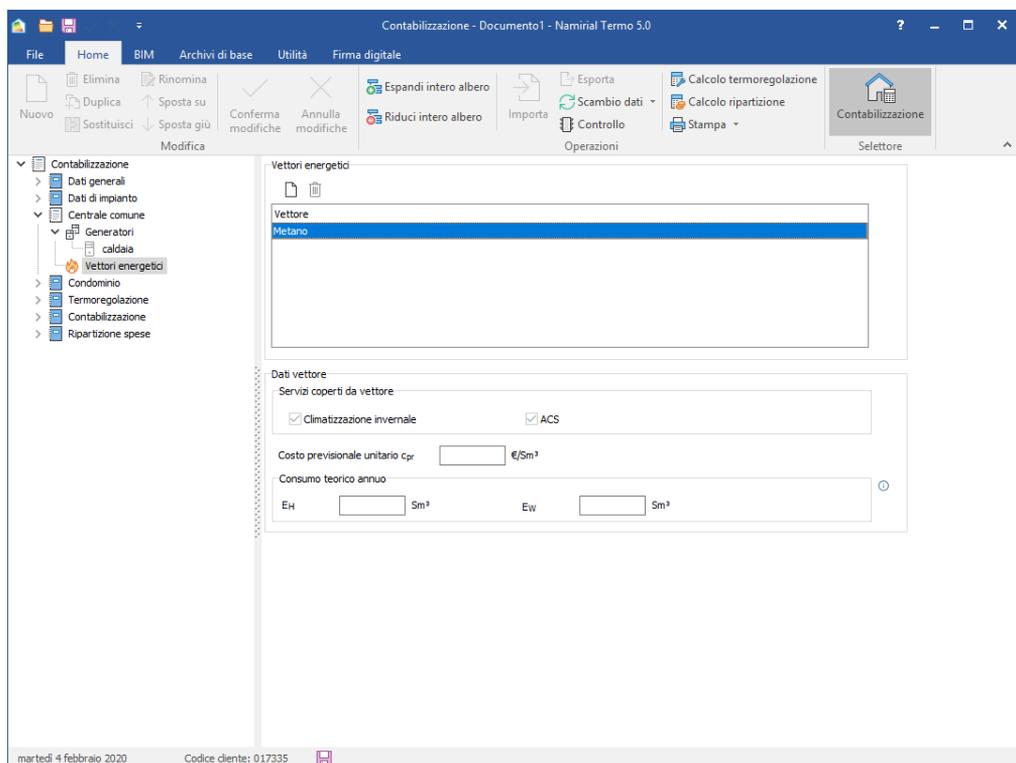


Figura 14.18 – Vettori energetici

Selezionando ogni vettore, è possibile verificarne, ed eventualmente modificarne (quando possibile), i servizi coperti e quindi caratterizzare i consumi. I dati richiesti sono: il costo previsionale unitario e i consumi teorici annuali per servizio (climatizzazione invernale, acs ed eventuale climatizzazione estiva). Usando la funzione di scambio, i dati risulteranno già compilati, ma essi rimarranno, comunque, sempre editabili.

Agendo sui pulsanti  e  è possibile, rispettivamente, inserire o rimuovere il vettore *Energia elettrica*, che permette di definire i possibili consumi dovuti agli ausiliari elettrici. Se inserita, l'energia elettrica si comporta in modo analogo agli altri vettori ed è quindi necessario inserire i medesimi dati. Nel caso in cui tra i generatori sia presente una pompa di calore, allora l'energia elettrica sarà automaticamente inserita all'interno dei vettori energetici e non potrà essere rimossa, in quanto essa costituisce il vettore per la copertura dei servizi e non più dei soli ausiliari.

14.2.4 Condominio

All'interno di questa sezione è possibile modellare l'edificio (o gli edifici) e tutti i subalterni costituenti. Alla definizione di un nuovo progetto risulterà già inserito, di default, un edificio con due subalterni. Se è necessario inserire altri subalterni è sufficiente selezionare il nodo edificio e

quindi premere sul pulsante  oppure, con il tasto destro del mouse, per accedere al menu contestuale.

All'interno dell'edificio è possibile inserire i dati generali caratteristici del condominio e tutte le perdite della distribuzione primaria che contribuiranno al calcolo delle spese del consumo involontario.

Figura 14.19 – Dati generali del condominio

La sezione relativa ai subalterni, invece, è costituita da due schede: *Tipologia contabilizzazione* e *Dati proprietà*. La prima consente di definire le caratteristiche dell'eventuale sistema di contabilizzazione presente nel subalterno e, quindi, inserirne i consumi; la seconda permette di inserire tutti i dati della proprietà.

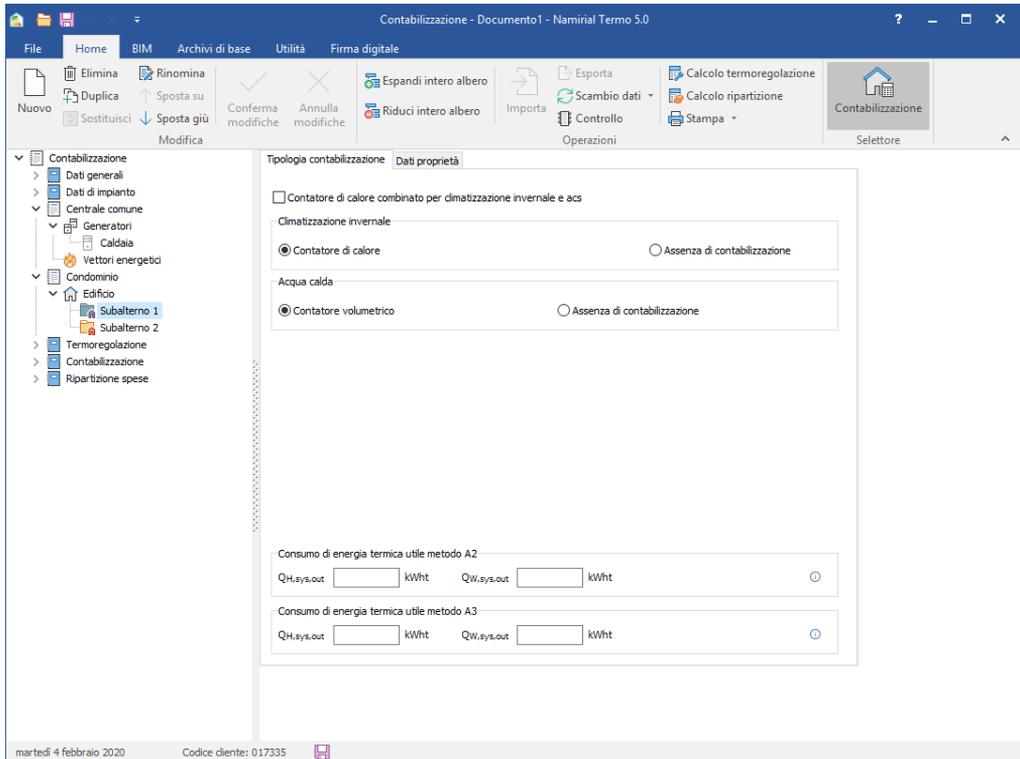


Figura 14.20 – Tipologia contabilizzazione

La scheda relativa alla tipologia di contabilizzazione, tuttavia, può richiedere più o meno dati, in funzione della tipologia di progetto definita nel metodo di calcolo. Ad esempio: nel caso di semplice previsionale sarà necessario inserire solo i consumi di energia termica utile, per servizio, valutati sia in modalità A2, utile per il calcolo dei millesimi, sia in modalità A3, necessaria per la ripartizione delle spese. Nel caso di consuntivo, invece, sarà necessario specificare la presenza di contatori di calore, ripartitori oppure l'assenza di contabilizzazione.

Nel caso in cui, nel metodo di calcolo, sia stata scelta la progettazione dell'impianto di termoregolazione, allora sarà possibile inserire, all'interno dei subalterni, i vari locali in modo da caratterizzare l'alloggio dal punto di vista dei terminali presenti. Le modalità di inserimento dei locali sono analoghe a quanto descritto nel paragrafo 5.1.11. I dati richiesti, invece, permettono di caratterizzare il radiatore presente nel locale stesso e gli eventuali ripartitori.

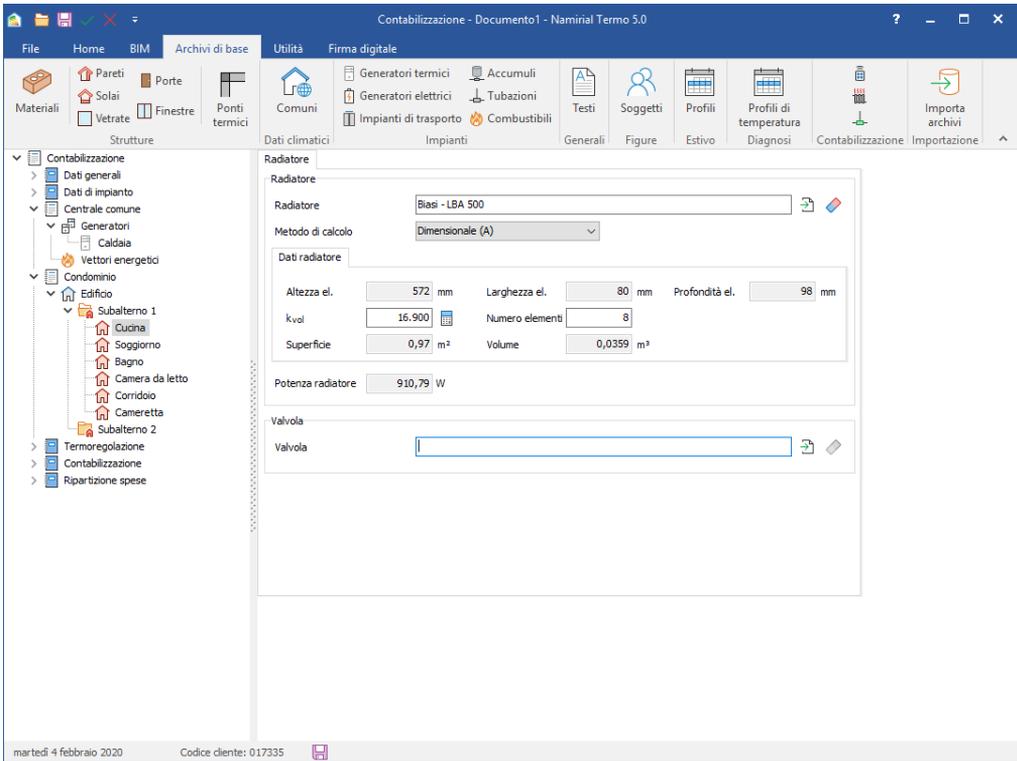


Figura 14.21 – Caratterizzazione radiatore

Per impostare i dati caratteristici del radiatore è necessario, innanzitutto, scegliere il metodo di calcolo. Le scelte possibili sono: *Dimensionale*, *UNI EN 442-2*, *Potenza nota*. Successivamente, occorre richiamare la tipologia di radiatore, selezionando il tasto , in modo da compilare automaticamente i dati geometrici. In base al tipo di metodo scelto, quindi, sarà necessario inserire:

- il coefficiente C e il numero di elementi, nel caso di metodo *Dimensionale*;
- il numero di elementi nel caso di metodo *UNI EN 442-2*;
- il numero di elementi e il valore della potenza complessiva del radiatore, nel caso di *Potenza nota*.

Successivamente, è possibile definire le potenze dei tubi in ingresso e in uscita ed eventualmente la valvola e/o il detentore associato al radiatore, importandoli dai dati dell'impianto tramite il tasto .

In più punti della scheda è presente il tasto . Quest'ultimo consente di accedere a finestre secondarie che aiutano e facilitano l'inserimento dati, grazie ad impostazioni precalcolate o esempi noti.

Infine, la scheda *Ripartitore* consente di impostare l'eventuale ripartitore associato al locale, premendo sul pulsante , e quindi definire il tipo di installazione (su radiatore o su parete) e i parametri di posizionamento.

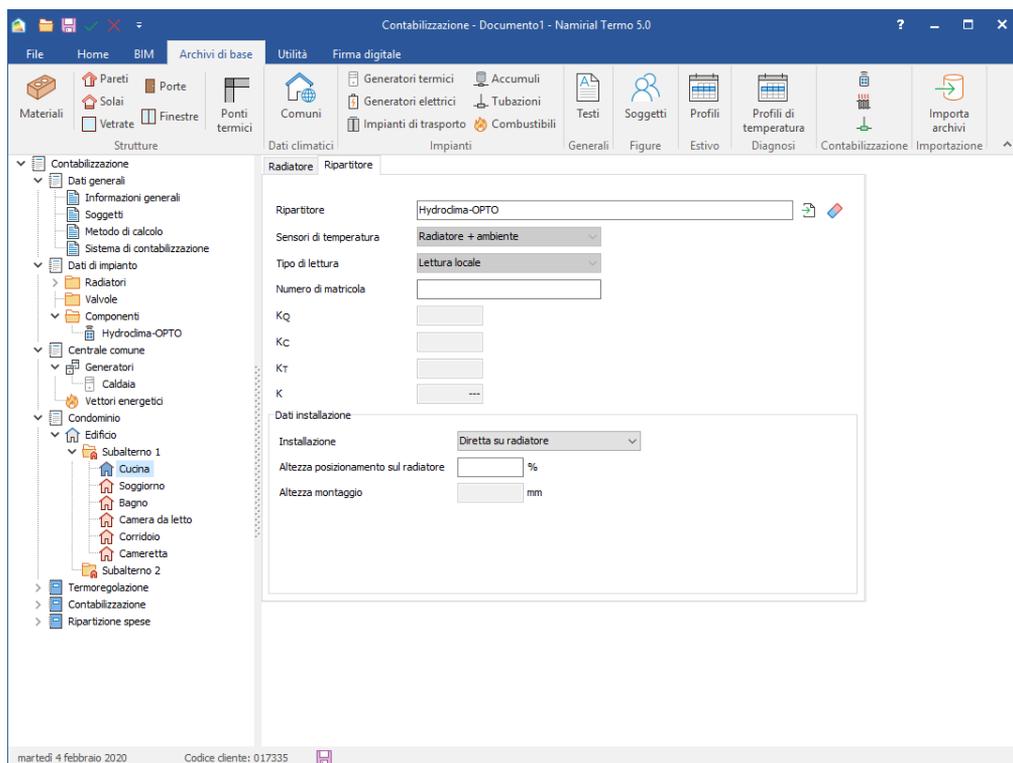


Figura 14.22 – Caratterizzazione ripartitore

14.2.5 Termoregolazione

In questa sezione è possibile impostare i dati generali e quindi visualizzare i risultati relativi alla progettazione dell'impianto di termoregolazione. Il nodo, tuttavia, risulta visibile solo nel caso in cui sia stata selezionata la funzione "Progettazione impianto di termoregolazione" all'interno del nodo Metodo di calcolo. Sono presenti due nodi:

Dati generali

Qui è possibile definire i dati necessari per le impostazioni generali del calcolo. Ogni casella è editabile manualmente, inoltre, quando possibile, è presente lateralmente il pulsante  che facilita l'inserimento dati. Nel caso in cui la pompa di circolazione deve farsi carico anche della perdita di generatore allora è necessario inserire il kv del generatore, selezionando la casella *Generatore*. Sarà possibile, quindi, importare il generatore premendo sul pulsante  e inserire il suo kv. Analogamente, se il contatore di calore è posizionato sul circuito della pompa, è opportuno

inserirne la perdita, selezionando la casella **Contatore di calore**. Anche in questo caso occorre importare il dispositivo premendo sul pulsante  e inserire il relativo kv.

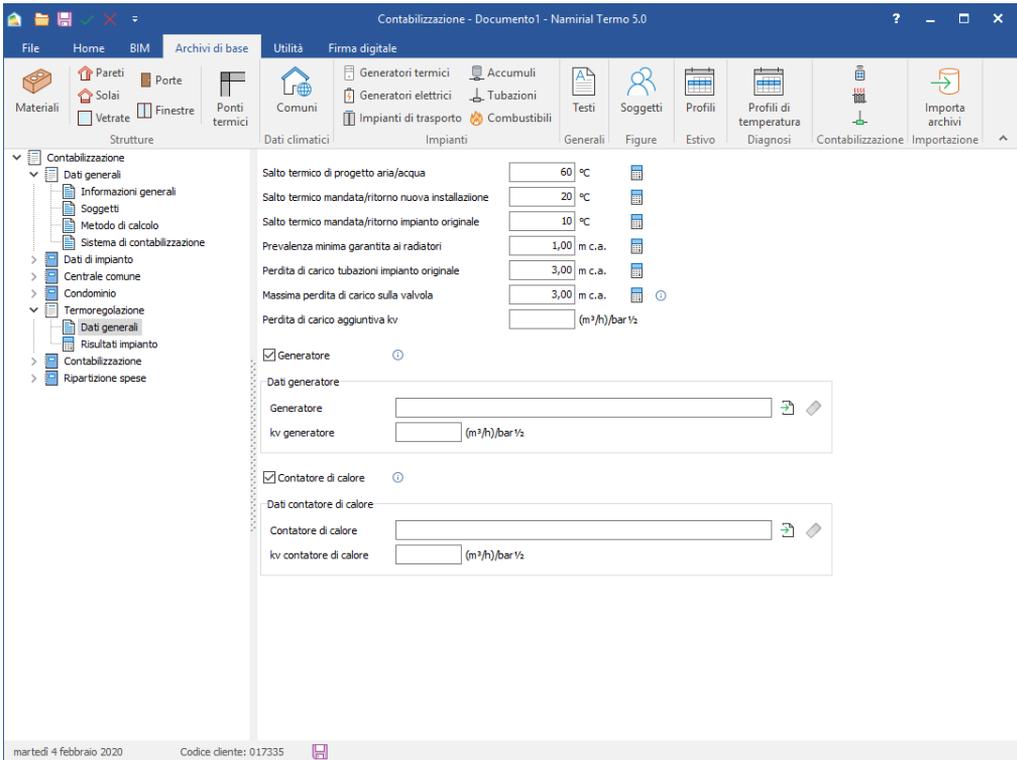


Figura 14.23 – Impostazione dati generali termoregolazione

Risultati impianto

Questo nodo consente di visualizzare e interagire con i risultati del calcolo di regolazione delle valvole. Per lanciare quest'ultimo, tuttavia, occorre prima premere sul pulsante  presente nella sezione *Home*, successivamente verranno presentati i risultati.

Risultati di calcolo

Potenza installata: 49.506,42 W

Perdita di carico nuova rete: 1,07 m.c.a. Perdita di carico del generatore: 0,00 m.c.a.

Perdita di carico del contatore: 0,11 m.c.a. Perdita di carico aggiuntiva: 0,00 m.c.a.

Pompa di circolazione

Portata di progetto: 2,55 m³/h

Portata massima della pompa: 10,00 m³/h Prevalenza alla portata massima: 6,00 m.c.a.

Prevalenza richiesta alla portata di progetto: 2,18 m.c.a. Prevalenza a portata nulla: 1,74 m.c.a.

Dettaglio radiatori Grafico Stampa scheda

Radiatore	Potenza	Distanza gruppo pompaggio	Portata progetto	Valvola	Maggiorazione	Kv richiesto [(kg/h)/bar ½]	Kv scelto [(kg/h)/bar ½]	Posizione
Edificio : Edificio								
Subaltermo : sub1								
cucina ap 1	1.750,66	Vicino	77,60	3/8 a squadra	0	194,48	200,00	3
dipingegno ap 1	641,22	Vicino	31,04	Danfoss RA-N 38	0	71,23	80,00	2
camera 2 ap 1	1.330,04	Vicino	65,96	3/8 a squadra	0	147,76	170,00	2
bagno ap 1	1.094,16	Vicino	65,96	3/8 a squadra	0	121,55	170,00	2
camera 1 ap 1	1.822,06	Vicino	85,36	1/2 a squadra	0	202,41	220,00	4
soggiorno ap 1	2.412,48	Vicino	120,28	1/2 a squadra	0	268,00	310,00	6
Subaltermo : sub2								
camera 1 ap 2	1.053,34	Vicino	65,96	1/2 a squadra	0	117,02	170,00	2
soggiorno ap 2	1.354,37	Vicino	65,96	1/2 a squadra	0	150,46	170,00	2

Legenda

- *F.S. Valvola sottodimensionata o salto termico errato
- *1 Valvola sovradimensionata o salto termico errato

Figura 14.24 – Risultati del calcolo di termoregolazione

La scheda consente, inoltre, di variare alcuni dati e alcune configurazioni e, quindi, riaggiornare i risultati della regolazione stessa. È possibile, ad esempio, agire sulla portata massima della pompa e sulla prevalenza alla portata massima. Nella scheda *Dettaglio radiatori*, inoltre, è possibile agire sulla colonna “*Distanza gruppo di pompaggio*”, in modo da indicare se la valvola si trova ad una distanza vicina, media o lontana dal gruppo di pompaggio.

Dettaglio radiatori Grafico Stampa scheda

Radiatore	Potenza	Distanza gruppo pompaggio	Portata progetto	Valvola	Maggiorazione	Kv richiesto [(kg/h)/bar ½]	Kv scelto [(kg/h)/bar ½]	Posizione
Edificio : Edificio								
Subaltermo : Subaltermo 1								
Bagno	824,95	Vicino	54,29	Valvola	0	91,69	140,00	3
Camera da letto	1.440,75	Descriz...	81,44	Valvola	0	160,14	210,00	4
Corridoio	1.511,65	Vicino	74,30	Valvola	0	184,15	210,00	4
Cucina	994,32	Medio	49,54	Valvola	0	121,13	140,00	3
Soggiorno	1.185,65	Lontano	54,29	Valvola	0	131,79	140,00	3
Lavanderia	262,62	Vicino	34,90	Valvola	1	29,19	90,00	2

Figura 14.25 – Impostazione distanza valvola / gruppo di pompaggio

È possibile, altresì, aggiungere delle posizioni fisse in più alle valvole, agendo sulla colonna “*Maggiorazione*”.

Radiatore	Potenza	Distanza gruppo pompaggio	Portata progetto	Valvola	Maggiorazione	Kv richiesto [(kg/h)/bar ^{1/2}]	Kv scelto [(kg/h)/bar ^{1/2}]	Posizione
Edificio : Edificio								
Subalberno : Subalberno 1								
Bagno	824,95	Vicino	54,29	Valvola	1	91,69	140,00	3
Camera da letto	1.440,75	Vicino	81,44	Valvola	3	160,14	210,00	4
Corridoio	1.511,65	Medio	74,30	Valvola	0	184,15	210,00	4
Cucina	994,32	Medio	49,54	Valvola	0	121,13	140,00	3
Soggiorno	1.185,65	Vicino	54,29	Valvola	0	131,79	140,00	3
Lavanderia	262,62	Vicino	34,90	Valvola	1	29,19	90,00	2

Figura 14.26 – Impostazione maggiorazione

Confermando le modifiche i risultati verranno aggiornati alla nuova configurazione. La scheda *Grafico*, invece, permette di analizzare l'andamento delle prerogolazioni, ovvero delle posizioni assegnate alle valvole in seguito al calcolo.

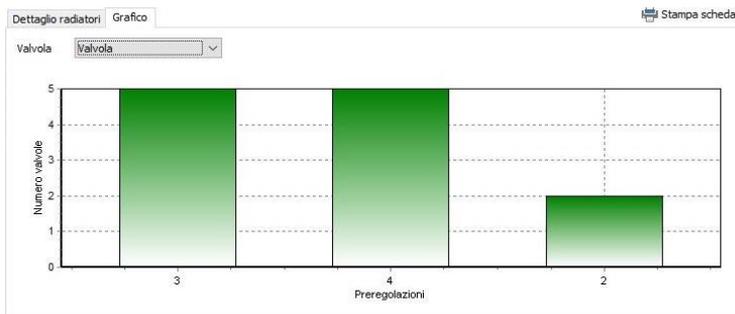


Figura 14.27 – Grafico delle prerogolazioni

Infine, premendo sul pulsante  *Stampa scheda* è possibile stampare una relazione specifica, relativa alla termoregolazione e prearatura delle valvole.

14.2.6 Contabilizzazione

Il nodo *Contabilizzazione* permette la definizione dei criteri di ripartizione delle spese e le impostazioni generali del calcolo. La configurazione del nodo è variabile in funzione alla tipologia di valutazione scelta, ovvero previsionale o a consuntivo. Di seguito una descrizione dei vari sottonodi.

Generale

La sezione generale è sempre presente, sia nel caso di calcolo previsione che a consuntivo. Essa consente, se richiesto dall'utente, di impostare manualmente i dati per la ripartizione della spesa gestionale. La sezione *Altri dati*, invece, raccoglie i parametri termofisici dell'acqua, quali le temperature e il calore specifico, mentre la sezione *Consumo involontario* consente di specificare quelle perdite aggiuntive dei sistemi di distribuzione comune al condominio che andranno a determinare la componente di consumo involontario nella ripartizione complessiva delle spese.

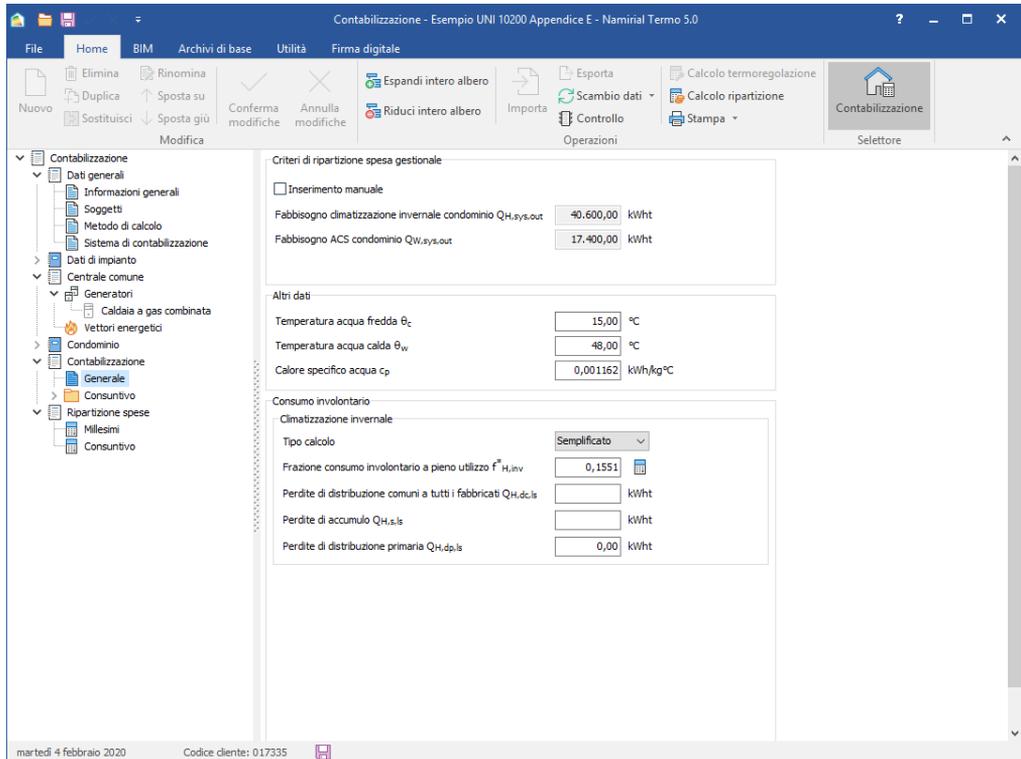


Figura 14.28 – Impostazioni generali per il calcolo di ripartizione

Per quanto riguarda il calcolo della componente involontaria relativa al servizio di riscaldamento è possibile scegliere se calcolarlo in modo semplificato, tramite l'inserimento della frazione del consumo involontario a pieno utilizzo $f^*_{H,inv}$, oppure analitico, inserendo direttamente il valore delle perdite. Le due modalità sono accessibili agendo sul relativo menu a tendina.

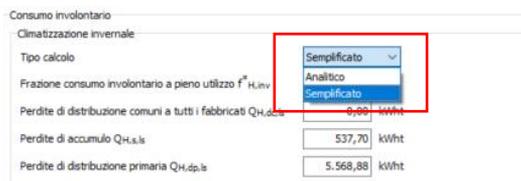


Figura 14.29 – Impostazione del tipo di calcolo del consumo involontario

Previsionale

Questo nodo sarà visibile solo nel caso in cui sia stato selezionato il *Previsionale* nel nodo metodo di calcolo. Sarà possibile, quindi, inserire i periodi considerati per il calcolo di contabilizzazione e aggiungere le spese relative alla conduzione e manutenzione e alla contabilizzazione.

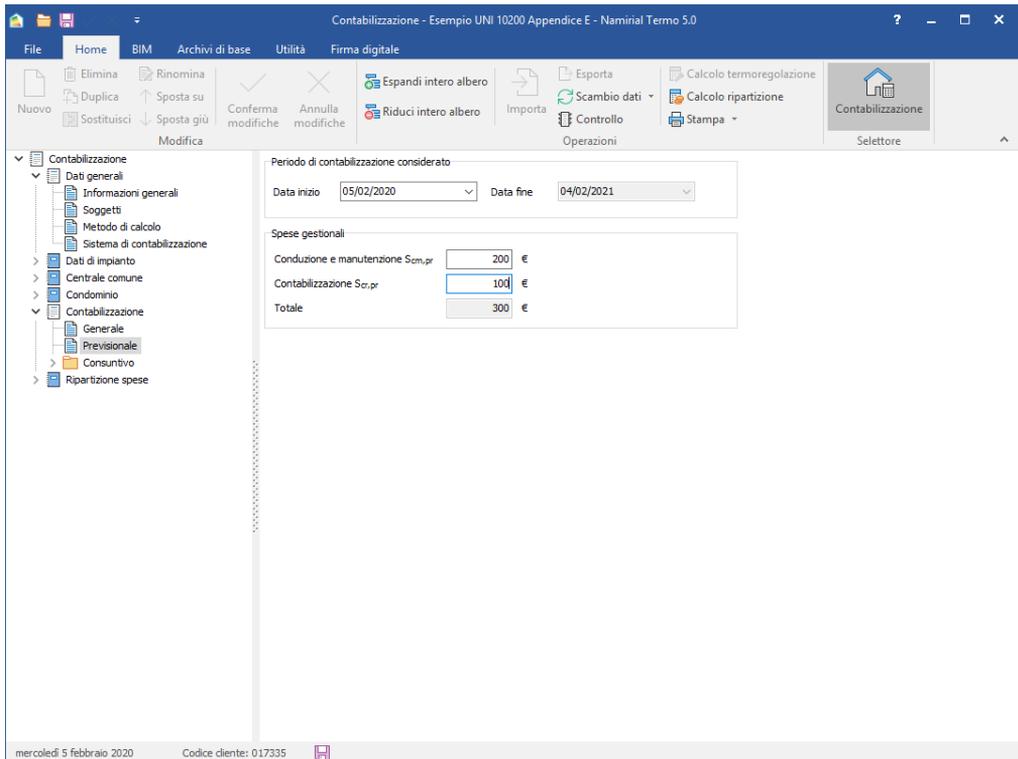


Figura 14.30 – Impostazione parametri per il calcolo previsionale

Consuntivo

Questa sezione è in realtà una cartella all'interno della quale è possibile inserire diverse stagioni, relative alla letture a disposizione. Per inserire una stagione è sufficiente selezionare il nodo e

quindi premere su  Nuovo.

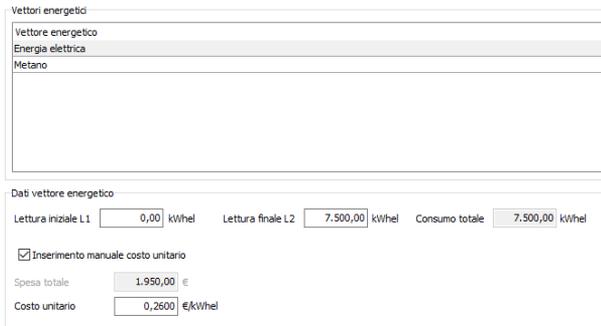
Figura 14.31 – Impostazione stagioni per calcolo a consuntivo

Ogni stagione sarà costituita da quattro schede di seguito illustrate:

- **Dati generali.** Analoga al caso del previsionale, permette di definire i periodi considerati e le spese per conduzione, manutenzione e contabilizzazione

Figura 14.32 – Definizione parametri generali del calcolo a consuntivo

- **Vettori energetici.** In questa sezione sono riepilogati i combustibili utilizzati ed è quindi possibile inserire le letture relative ai consumi.



Vettori energetici

Vettore energetico
Energia elettrica
Metano

Dati vettore energetico

Letture iniziale L1 kWh Letture finale L2 kWh Consumo totale kWh

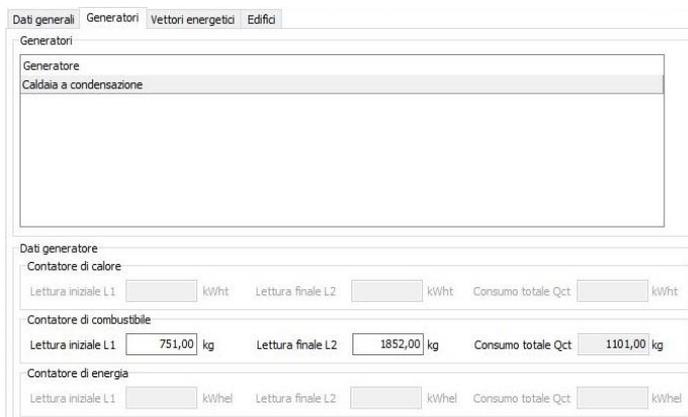
Inserimento manuale costo unitario

Spesa totale €

Costo unitario €/kWh

Figura 14.33 – Inserimento letture relative ai vettori energetici

- **Generatori.** La scheda, presente solo se in fase di definizione di progetto scegliamo i contatori per singolo generatore, riassume l'elenco dei generatori presenti, con la possibilità di inserire le letture rilevate. Le caselle delle letture si abiliteranno in funzione del tipo di contatore scelto precedentemente.



Dati generali Generatori Vettori energetici Edifici

Generatori

Generatore
Caldaia a condensazione

Dati generatore

Contatore di calore

Letture iniziale L1 kWh Letture finale L2 kWh Consumo totale Qct kWh

Contatore di combustibile

Letture iniziale L1 kg Letture finale L2 kg Consumo totale Qct kg

Contatore di energia

Letture iniziale L1 kWh Letture finale L2 kWh Consumo totale Qct kWh

Figura 14.34 – Inserimento letture relative ai generatori

- **Unità immobiliari.** L'ultima scheda permette di selezionare i vari subalterni e relativi locali, in modo da inserire le letture dei consumi rilevate dai contatori ed eventuali ripartitori.

Unità immobiliari		
Unità immobiliare		
Edificio		
sub1		
sub2		
sub3		
sub4		
sub5		
sub6		

Dati unità immobiliare					
Contatore di calore climatizzazione invernale					
Lettura iniziale L1	<input type="text" value="0,00"/> kWh	Lettura finale L2	<input type="text" value="9.500,00"/> kWh	Consumo totale	<input type="text" value="9.500,00"/> kWh
Contatore volumetrico					
Lettura iniziale L1	<input type="text" value="0,00"/> m ³	Lettura finale L2	<input type="text" value="65,00"/> m ³	Consumo totale	<input type="text" value="65,00"/> m ³
Contatore di calore climatizzazione estiva					
Lettura iniziale L1	<input type="text" value="0,00"/> kWh	Lettura finale L2	<input type="text" value="950,00"/> kWh	Consumo totale	<input type="text" value="950,00"/> kWh

Figura 14.35 – Inserimento letture subalterni

14.2.7 Ripartizione spese

L'ultimo nodo permette di visualizzare i risultati del calcolo di contabilizzazione. Esso è costituito da diversi sottonodi in funzione delle scelte fatte (previsionale e/o consuntivo). Per avviare il



calcolo occorre premere sul pulsante **Calcolo ripartizione** presente nel tab *Home*.

Millesimi

Questo nodo, presente sia in caso di previsione che a consuntivo, illustra la ripartizione in millesimi tra i vari subalterni presenti.

Contabilizzazione - Esempio UNI 10200 Appendice E - Namirial Termo 5.0

File Home BIM Archivi di base Utilità Firma digitale

Nuovo Elimina Rinomina Sposta su Sposta giù Modifica Sostituisci

Conferma modifiche Annulla modifiche

Esandi intero albero Riduci intero albero Importa

Esporta Scambio dati Controllo

Calcolo termoregolazione Calcolo ripartizione Stampa

Contabilizzazione Selettore

Contabilizzazione

Dati generali

Informazioni generali

Soggetti

Metodo di calcolo

Sistema di contabilizzazione

Dati di impianto

Centrale comune

Generatori

Caldaia a gas combinata

Vettori energetici

Condominio

Contabilizzazione

Generale

Previsionale

Consumivo

Stagione

Ripartizione spese

Millesimi

Previsionale

Consumivo

Millesimi

Subalterno	Occupante	Piano	Scala	Interno	Millesimi climatizzazione invernale	Millesimi acqua calda sanitaria	Millesimi climatizzazione estiva
Edificio							
Subalterno 1	Di Rosa Francesca	1	1	1	220,000	250,000	---
Subalterno 2	Amore Marcello	1	1	2	220,000	250,000	---
Subalterno 3	Iemmiolo Alessandro	2	1	1	280,000	250,000	---
Subalterno 4	Lelli Luigi	2	1	2	280,000	250,000	---
					1,000,000	1,000,000	0,000

mercoledì 5 febbraio 2020 Codice cliente: 017335

Figura 14.36 – Risultati del calcolo di ripartizione millesimi

Previsionale

Qui vengono presentati i risultati del solo calcolo previsionale. È possibile analizzare sia il prospetto previsionale di spesa che quello di consumo, selezionando le relative schede.

Contabilizzazione - Esempio UNI 10200 Appendice E - Namirial Termo 5.0

File Home BIM Archivi di base Utilità Firma digitale

Elimina Rinomina Sposta su Sposta giù Modifica

Conferma modifiche Annulla modifiche

Esporta Importa

Calcolo termoregolazione

Calcolo ripartizione

Stampa

Contabilizzazione

Selettore

Contabilizzazione

Dati generali

Informazioni generali

Soggetti

Metodo di calcolo

Sistema di contabilizzazione

Dati di impianto

Centrale comune

Generatori

Caldaia a gas combinata

Vettori energetici

Condominio

Contabilizzazione

Generale

Previsionale

Consuntivo

Stagione

Ripartizione spese

Millesimi

Previsionale

Consuntivo

Prospetto previsionale di spesa

Prospetto previsionale di consumo

Ripartizione spese per U.I.

Subalterno	SH,c [€]	SH,p [€]	SH,tot [€]	SW,c [€]	SW,p [€]	SW,tot [€]	SC,c [€]	SC,p [€]	SC,tot [€]	stot [€]
Edificio										
Subalterno 1	634,96	162,76	797,72	366,00	22,50	388,50	---	---	---	1.186,22
Subalterno 2	634,96	162,76	797,72	366,00	22,50	388,50	---	---	---	1.186,22
Subalterno 3	808,13	207,15	1.015,28	366,00	22,50	388,50	---	---	---	1.403,78
Subalterno 4	808,13	207,15	1.015,28	366,00	22,50	388,50	---	---	---	1.403,78
	2.886,18	739,82	3.626,00	1.464,00	90,00	1.554,00	---	---	---	5.180,00

Spesa totale per servizi

SH,e [€]	SH,g [€]	SH,tot [€]	SW,e [€]	SW,g [€]	SW,tot [€]	SC,e [€]	SC,g [€]	SC,tot [€]
3.416,00	210,00	3.626,00	1.464,00	90,00	1.554,00	---	---	---

mercoledì 5 febbraio 2020 Codice cliente: 017335

Figura 14.37 – Risultati di ripartizione in previsionale

Consuntivo

L'ultimo nodo, infine, illustra i risultati del prospetto a consuntivo di spesa e a consuntivo di consumo. Questo nodo sarà presente, ovviamente, solo nel caso di calcolo a consuntivo.

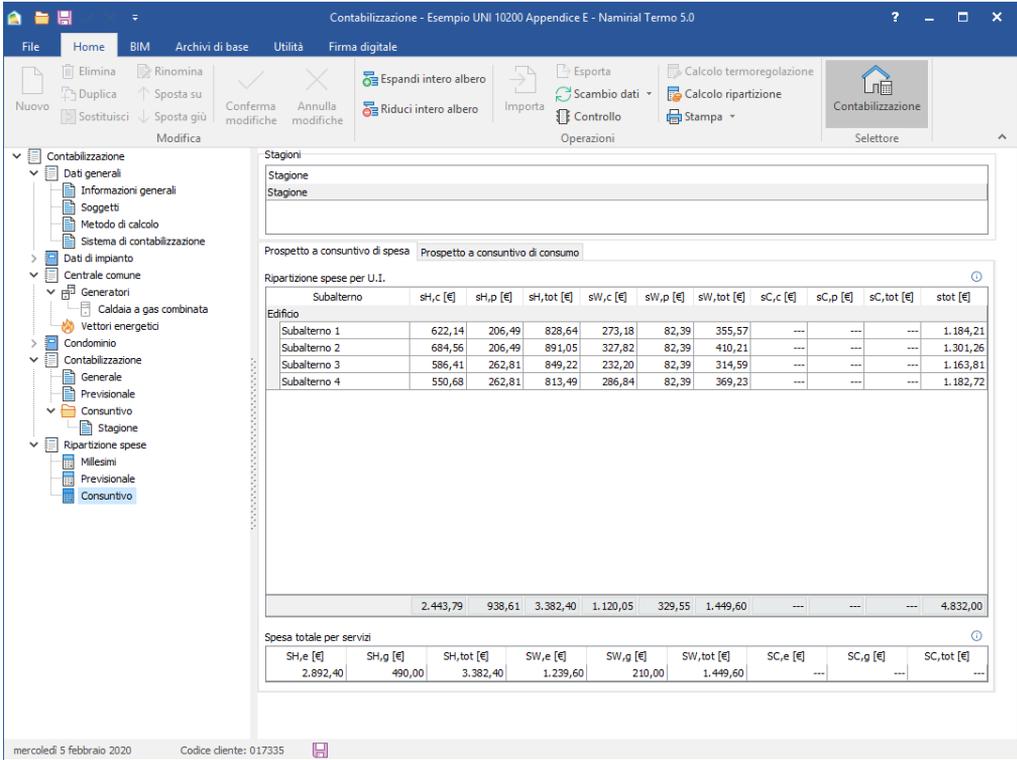


Figura 14.38 – Risultati di ripartizione a consuntivo

15. Scambio dati

La funzione di scambio dati consente di esportare i dati calcolati da Termo verso altri moduli della suite Namirial e, viceversa, di importare i risultati ottenuti con altre procedure. Il meccanismo principale utilizzato è quello del copia/incolla attraverso gli appunti di Windows: cioè dall'applicazione che fornisce i dati di input si effettua l'operazione di copia, poi si passa all'applicazione che dovrà elaborare questi dati e si esegue l'operazione di incolla. Per accedere

alla funzione di scambio dati è necessario premere sul pulsante  presente nella sezione **Operazioni** della scheda Home.

15.1.1 Scambio dati nella modalità principale

Premendo sul pulsante *Scambio dati* nella modalità principale di Termo, verrà visualizzato il seguente menu:

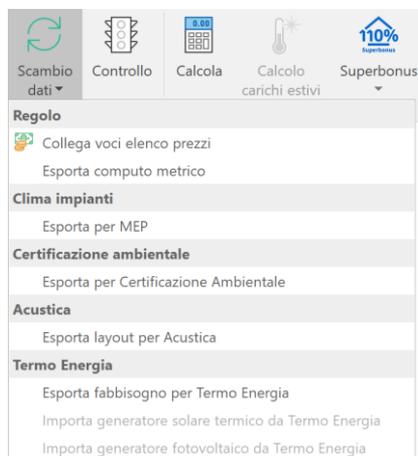


Figura 15.1 – Scambio dati nella modalità principale

I vari comandi consentono rispettivamente di:

- Collegare le voci di elenco prezzi ad elementi di Termo e successivamente di esportare il computo metrico
- Esportare i valori delle dispersioni verso il modulo Clima Impianti;
- Esportare i dati di calcolo verso il modulo Certificazione Ambientale;
- Esportare i layout e i dati delle strutture verso Acustica;
- Esportare i dati del fabbisogno calcolati da Termo verso Termo Energia;
- Importare il generatore solare termico/solare fotovoltaico calcolato da Termo Energia.



Attenzione !

I pulsanti di importazione si abiliteranno solo se i relativi dati sono stati precedentemente esportati da Termo Energia.

Scegliendo alcune normative regionali, come ad esempio la Lombardia si avranno a disposizione alcune ulteriori funzioni scambio, utili, ad esempio, per convertire i dati nei formati previsti dagli applicativi regionali di calcolo.



Figura 15.2 – Scambio dati con alcune normative regionali

Per quanto riguarda la Lombardia, le funzioni di esportazione sono descritte in dettaglio nel capitolo 10 - Esportazione CENED+2 / CEER.

15.1.2 Scambio dati in modalità *Contabilizzazione*

Premendo su *Scambio dati* in modalità *Contabilizzazione*, invece, verrà mostrato il seguente menu:



Figura 15.3 – Scambio dati in modalità *Contabilizzazione*

Esso consente di importare direttamente i dati calcolati nella modalità principale senza effettuare una precedente operazione di esportazione. Lo scambio dati, in questo caso, ha sempre una sola direzione che va dalla modalità principale verso la contabilizzazione e non il viceversa.

16. BIM

Il *Building Information Modeling* è l'ultima evoluzione nel campo della progettazione: esso rappresenta un innovativo processo che va dalla progettazione, alla costruzione fino alla gestione dell'edificio stesso. Grazie all'interfaccia per lo scambio dati con *ARCHLine.XP*, Termo diviene un BIM Tool ovvero un modulo per l'analisi della dimensione 6D dell'universo BIM, cioè l'analisi prestazionale. È possibile, dunque, aprire e importare un qualsiasi file di tipo IFC ed effettuare tutte le usuali valutazioni energetiche consentite da Termo.

La procedura prevede di utilizzare il modulo architettonico *ARCHLine.XP* per creare o importare un file IFC, definirne le caratteristiche strutturali e le zone termiche e, infine, esportare il tutto in Termo per l'analisi termica ed energetica vera e propria.

16.1 ARCHLine.XP Namirial BIM

Il software architettonico *ARCHLine.XP* è disponibile in due versioni: una versione **gratuita**, in dotazione a Termo, denominata *Namirial BIM* e caratterizzata da alcune limitazioni e una versione completa da acquistare separatamente. La versione gratuita **ARCHLine.XP Namirial BIM** consente di caricare qualsiasi file IFC, creare nuovi progetti, effettuare modifiche, scambiare i dati con Termo ma non permette il salvataggio dei lavori. La versione completa, invece, non ha alcuna limitazione. È possibile, inoltre, attivare gratuitamente una versione trial completa e valida per 30 giorni, trascorsi i quali la versione tornerà quella limitata.



Attenzione !

ARCHLine.XP richiede un processore e un sistema operativo a **64 Bit** per poter essere installato e utilizzato.

16.2 Importazione di un file IFC

All'interno di *ARCHLine.XP* è possibile sia definire un nuovo progetto, sia importare un file di tipo IFC già realizzato. Vedremo di seguito questa seconda possibilità, per tutte le altre modalità di utilizzo ed editing, è possibile consultare il manuale specifico in dotazione al software.

Ad ogni avvio di *ARCHLine.XP* viene mostrata una finestra di benvenuto, all'interno della quale è possibile scegliere se richiamare rapidamente uno dei progetti sui cui si è lavorato recentemente oppure definire un nuovo progetto.

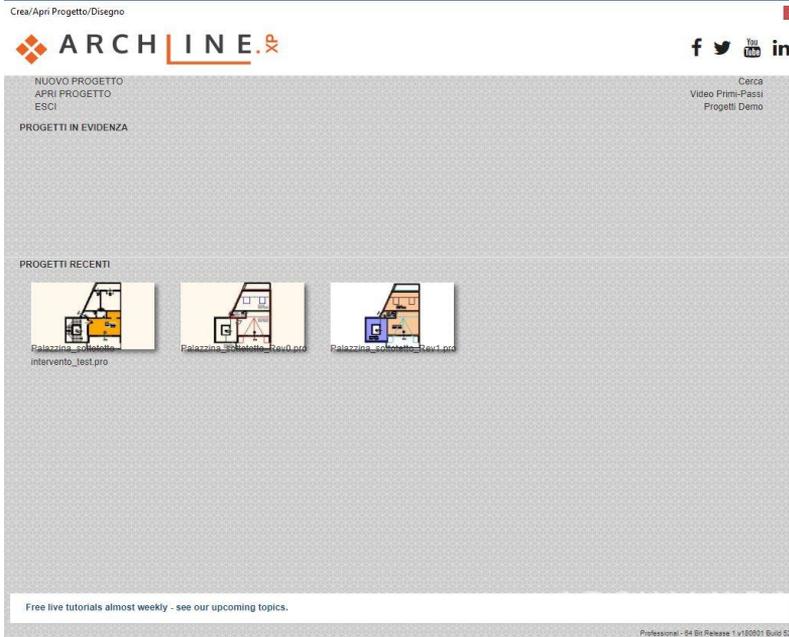


Figura 16.1 – Finestra di benvenuto di ARCHLine.XP

Una volta creato un nuovo progetto si accede alla finestra principale dell'ambiente di lavoro.

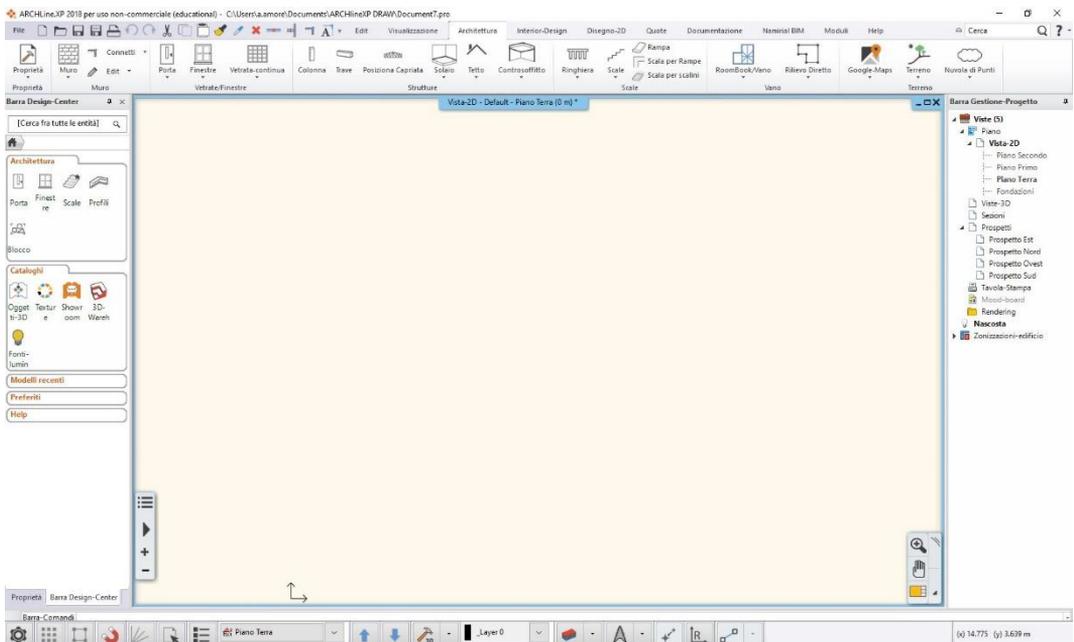


Figura 16.2 – Ambiente di lavoro

Qui sono presenti diverse *ribbon bar* che raccolgono tutti i comandi del modulo, vedremo nel dettaglio il contenuto del tab Namirial BIM

16.2.1 Tab Namirial BIM



Figura 16.3 – Tab Namirial BIM

In questo tab sono raccolti tutti i comandi per gestire l'interfaccia con i moduli della suite Namirial.

Guide

Guida BIM

Video Tutorial La prima coppia di comandi consente di aprire la guida e visualizzare i video tutorial. A tal fine sarà necessario disporre di un collegamento a Internet.

Importa IFC



Importa IFC Premendo su questo comando si avvierà la procedura di importazione di un file di tipo IFC. Verrà mostrata la finestra successiva dove sono presenti 3 pulsanti:



Figura 16.4 – Finestra di importazione file IFC

- Il primo comando permette di creare un progetto del tutto nuovo a partire dal file IFC che si vuole importare;
- Il secondo pulsante permette di caricare il file IFC nel progetto attualmente in lavorazione, all'interno di una nuova vista. Il comando risulta utile tutte le volte che si desidera caricare più file IFC nello stesso ambiente di lavoro;
- L'ultimo comando consente di caricare un singolo IFC come oggetto della libreria.

Suite Namirial



Suite Namirial Questo pulsante consente l'accesso a un menu che permette di aprire rapidamente i programmi della suite Namirial:



Figura 16.5 – Menu di avvio rapido moduli Namirial

Invia 2D a MEP



Invia 2D a MEP Il comando permette di trasferire tutti i livelli in 2D del progetto in lavorazione, all'interno di Namirial MEP dove si potrà procedere con la progettazione impiantistica.

Proprietà struttura



Proprietà Struttura Questo pulsante permette di selezionare qualsiasi oggetto dell'edificio al fine di assegnarvi le proprietà termiche, richiamandole dall'archivio di Termo. Non appena premuto sul pulsante, il cursore diventerà di forma : selezionando qualsiasi oggetto (ad esempio una parete, un serramento, ecc.) verrà automaticamente aperta la finestra per l'accesso agli archivi

Proprietà Struttura						
Struttura: Muratura con blocchi di calcestruzzo 30						
I valori degli spessori corrispondono						
	Nome		Valore			
Tipo			0			
TrasmittanzaNota			0			
ResistenzaSuperficialeInterna			0,13			
ResistenzaSuperficialeEsterna			0,04			
Emissività			0,9			
Spessore			0,3			
MassaSuperficiale			344			
TrasmittanzaPeriodica			0,36			
Strato	Materiale	Spessore	Conduttanza	Conduttività	Fattore Resistenza Vapore	t
1	Intonaco di calce e gesso	0.02		0.7	10	
2	Mattori forati (800 kg/m³) spessore 80	0.08	5		7	
3	Blocchi forati di calcestruzzo spessore 20-30	0.2		0.5	9	

Figura 16.6 – Finestra proprietà strutturali

Analisi termica



Analisi Termica Il comando permette di esportare il modello all'interno di Termo, in modo da procedere con l'analisi termica ed energetica.

Analisi acustica



Analisi Acustica Analogamente al comando precedente, premendo su questo pulsante il modello viene esportato all'interno di Namirial Acustica per effettuare la verifica dei requisiti acustici.

Computa modello



Computa Modello Premendo su questo pulsante, infine, si potrà procedere con il computo metrico del modello tramite Namirial Regolo.

16.2.2 Impostazione del modello per l'analisi termica

Una volta importato un IFC, al fine di effettuare le analisi termiche, è necessario assegnare le proprietà alle strutture, definire le zone termiche coinvolte nel progetto e quindi impostare i locali.

Per assegnare la proprietà alle strutture occorre premere sul comando **Proprietà Struttura**, selezionare l'oggetto da caratterizzare e quindi, premendo sul pulsante **Carica da Termo**, richiamare l'archivio delle strutture.

The screenshot shows the software interface with the 'Proprietà Struttura' dialog box open. The dialog box has a 'Struttura:' field set to 'Muratura a cassa vuota con blocchi di calcestruzzo 5'. Below this, there are several tables and fields for defining the structure's properties.

Nome	Valore
Tip	0
TrasparenzaNota	0
ResistenzaSuperficieInterna	0.13
ResistenzaSuperficieEsterna	0.04
Emissività	0.9
Spessore	0.3125
MassaSuperficiale	124.19975
TrasparenzaFonetica	1.080534239037

Below the table, there is a table for material layers:

Strato	Materiale	Spessore	Conduttività	Conduttività	Fattori Resistenza
1	Intonaco di calcare e gesso	0.02	0.7	10	
2	Mattone forato (800 kg/m³) spessore 80	0.08	5	7	
3	Intonacchio grigio 20-30	0.025	5.556	1	
4	Blocchi forati di calcestruzzo spessore 20-30	0.05	0.5	9	

The 'Archivio pareti' window shows a list of wall types and their properties:

Tipologia	Resistenza superficiale interna	Resistenza superficiale esterna	Massa superficiale	Trasparenza fonetica
Decorazione (Maffiorentino verso l'esterno)	0.130	0.04	2.1	1.0
Intonaco di calcare e gesso	0.029	0.02	9.0	0.9
Mattone forato (800 kg/m³) spessore 80	0.200	0.04	36.25	0.9
Intonacchio d'aria 20-30	0.180	0.04	20.0	0.9
Blocchi forati di calcestruzzo spessore 20-30	0.400	0.04	20.0	0.9
Resistenza superficiale esterna	0.040			
Totale:	0.979	0.16	46.3	

Figura 16.7 – Importazione elemento dall'archivio di Termo

Con questa modalità viene aperto l'usuale archivio di Termo e sarà possibile assegnare l'elemento dell'archivio all'oggetto selezionato, con procedure del tutto simili a quanto visto nei capitoli

precedenti. Premendo sul pulsante  oppure facendo doppio click sull'elemento dell'archivio, quest'ultimo verrà assegnato all'oggetto selezionato.

È importante osservare che già in fase di caricamento dall'archivio viene effettuato un controllo tra le proprietà geometriche dell'oggetto selezionato e le caratteristiche dell'elemento di archivio scelto. Ad esempio, nel caso delle pareti, viene confrontato lo spessore della parete selezionata con lo spessore della stratigrafia scelta. L'esito di questo confronto viene evidenziato con un apposito messaggio.

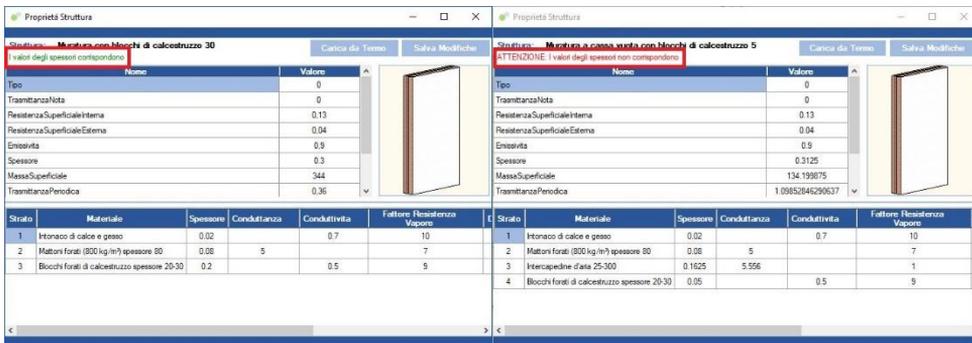


Figura 16.8 – Esempi di controllo coerenza tra oggetto architettonico ed elemento di archivio

Il messaggio, tuttavia, non blocca la procedura. Anche in caso di mancata corrispondenza degli spessori, infatti, è possibile procedere con il calcolo ma, ovviamente, occorrerà tener conto della difformità.

Per confermare l'importazione dell'elemento dell'archivio è sufficiente premere sul pulsante

Salva Modifiche

Per quanto riguarda la definizione delle zone termiche, nel caso in cui l'IFC disponga già dell'informazione, allora la zonizzazione verrà letta automaticamente. In caso contrario, è possibile definire nuove zone dalla barra di gestione del progetto:

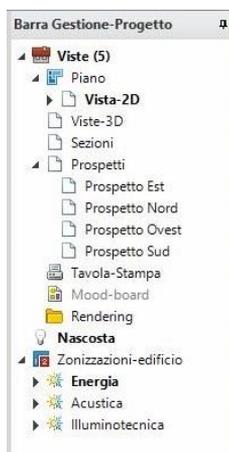


Figura 16.9 – Barra gestione progetto

Poiché è possibile impostare diverse analisi all'interno dello stesso modello, il nodo "Zonizzazioni-edificio" contiene sia la parte energetica, sia quella acustica che illuminotecnica. Ai fini dei nostri scopi, occorre definire le zone all'interno della sezione "Energia".



Figura 16.10 – Zonizzazione: sezione Energia

Questa va, innanzitutto, attivata cliccandovi sopra il con il tasto destro del mouse e quindi selezionando il comando "Attiva"



Figura 16.11 – Attivazione della zonizzazione energetica

All'interno della sezione sono presenti di default diversi sottonodi:

- **Roombook/Vani non associati:** il nodo riporta automaticamente tutti i locali che ancora non sono stati associati a nessuna zona;
- **Gruppo-Zone Riscaldate:** raccoglie tutte le zone riscaldate presenti nel progetto (di default è già riportata una zona);
- **Gruppo-Zone Non Riscaldate:** analogamente al precedente, riporta tutte le zone non riscaldate presenti (anche in questo caso, vi è già una zona di default).

È possibile creare anche altri gruppi di zone, utili ad esempio per organizzare il progetto in diversi subalterni. A tal fine, dal menu contestuale che si apre con il tasto destro del mouse sul nodo “Energia”, è sufficiente selezionare il comando “Crea Gruppo-Zone”

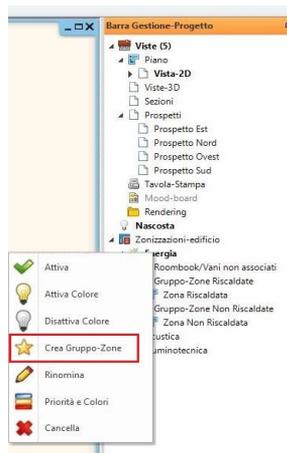


Figura 16.12 – Nuovo Gruppo-zone

Analogamente alla definizione di nuovi gruppi-zone, è possibile inserire ulteriori zone ad un particolare gruppo. A tal fine è sufficiente cliccare sul gruppo stesso, con il tasto destro del mouse, e quindi selezionare “Crea zona”

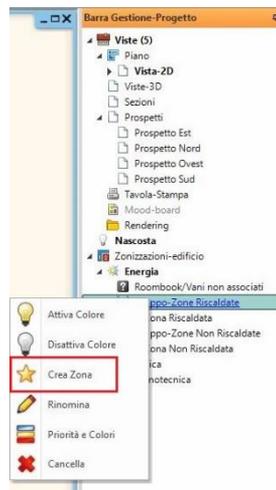


Figura 16.13 – Nuova zona

Sia per i gruppi che per le zone, il menu contestuale che si apre con il tasto destro del mouse permette di eseguire diverse altre funzioni, come la rinominazione dell’elemento, la cancellazione, ecc.

Per definire e caratterizzare i locali, è necessario usare il comando “Roombook/Vano” presente nel tab “Architettura”.



Figura 16.14 – Inserimento locali, comando RoomBook

Una volta premuto sul pulsante, è sufficiente spostarsi nell’area di lavoro e tutti i poligoni correttamente chiusi verranno automaticamente riconosciuti. Con un singolo click, il locale viene inserito.

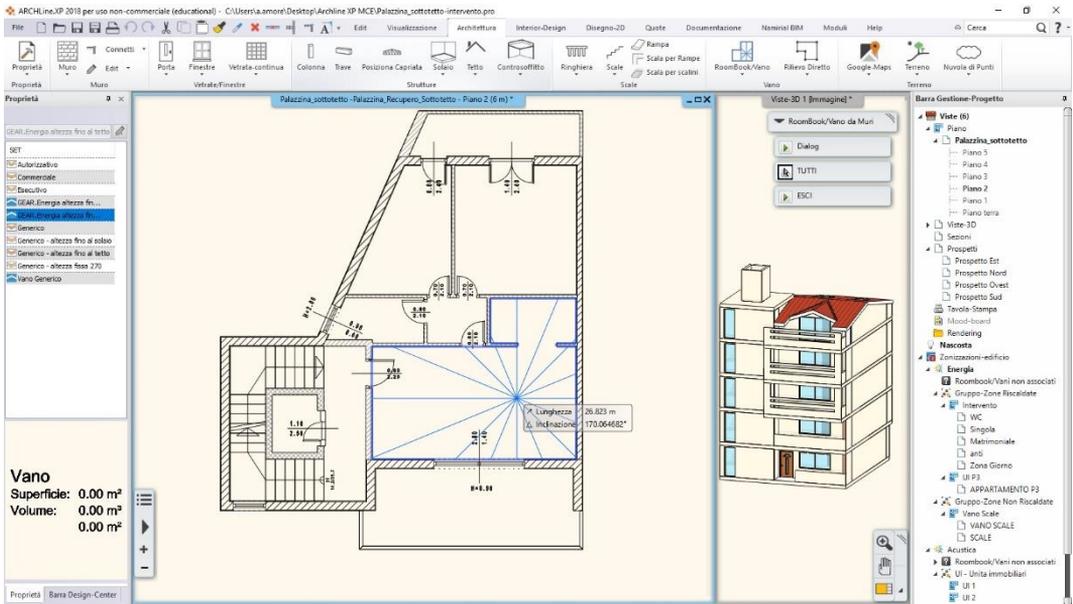


Figura 16.15 – Riconoscimento e inserimento locali

Una volta inseriti i locali è possibile attribuirvi un'etichetta e assegnarli alla zona di riferimento. Per definire il nome desiderato è sufficiente selezionare il locale appena inserito e, quindi, nella barra delle proprietà, all'interno della sezione "Destinazione d'uso", cliccare sulla riga relativa al nome. Verrà aperta una opportuna maschera dove poter inserire il nome scelto.

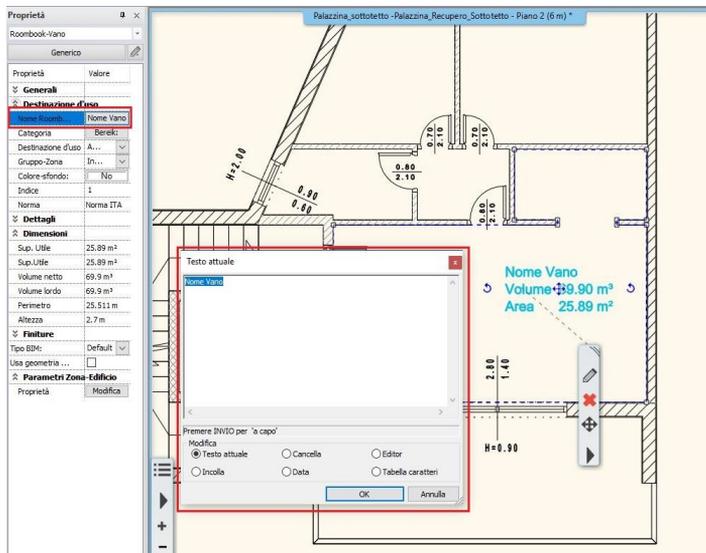


Figura 16.16 – Attribuzione nome ai locali

Infine, per assegnare il locale alla zona di riferimento occorre aprire il menu contestuale della zona, cliccando su di essa con il tasto destro del mouse, e quindi selezionare il comando “Associa RoomBook/Vano a questa zona”

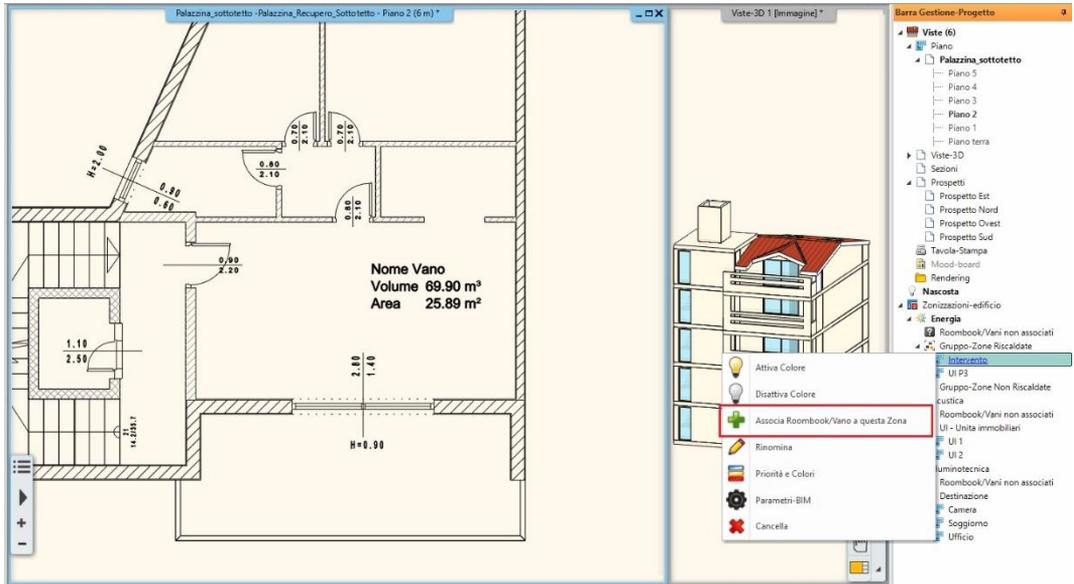


Figura 16.17 – Associazione locali-zone

Successivamente il cursore diventerà di forma  e, a questo punto, sarà sufficiente cliccare sull’etichetta del locale per assegnarlo alla zona.

Completata l’impostazione del modello in ARCHLine.XP, è sufficiente premere sul comando



Analisi Termica presente nel tab Namirial BIM, per convertire e importare automaticamente il modello all’interno di Termo.

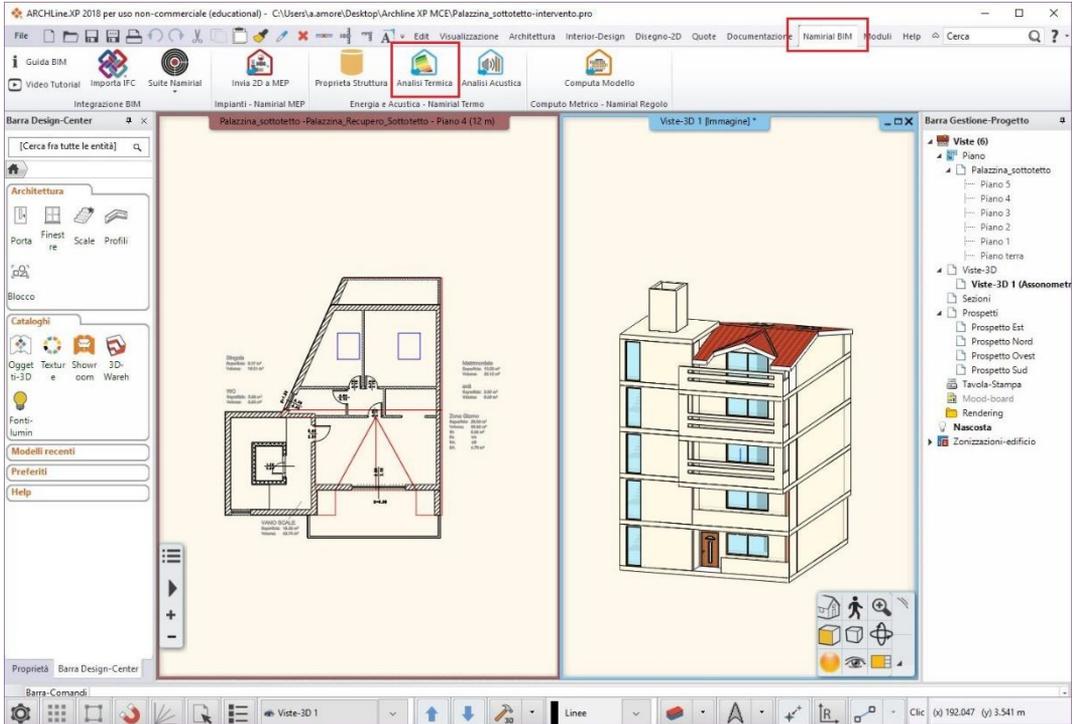


Figura 16.18 – Interfaccia ARCHLine.XP – Avvio analisi termica e scambio dati

La struttura dati usata in Termo sarà il tipo tabellare.

16.3 Importazione del progetto in Termo

Il modello così importato sarà del tutto simile a un qualsiasi modello creato da zero usando la modalità tabellare, descritta nel paragrafo 5.1 e successivi. I comandi e le procedura da seguire per personalizzare e modificare ulteriormente il progetto sono, quindi, del tutto simili a quanto descritto nei capitoli precedenti. Ci sono, tuttavia, alcune funzioni specifiche che permettono la corretta gestione del collegamento con il modulo architettonico.

16.3.1 Collegamento dinamico con ARCHLine.XP

Tutte le strutture e gli oggetti inseriti nel modello architettonico, una volta esportati in Termo, mantengono un collegamento dinamico con il modello originario. Questo collegamento viene evidenziato dalla presenza dall'icona  sovrapposta all'icona classica dei vari oggetti, come ad esempio nel caso delle pareti : questo indica il fatto che le proprietà dell'oggetto in questione sono esattamente le stesse già definite nel modello architettonico e non hanno subito variazioni. La selezione di un elemento presente nel nodo *Edificio*, inoltre, permette di identificare ed

evidenziare istantaneamente il corrispondente elemento all'interno del modello architettonico. Risulta, quindi, istantanea l'individuazione e visualizzazione degli oggetti all'interno di ARCHLine.XP

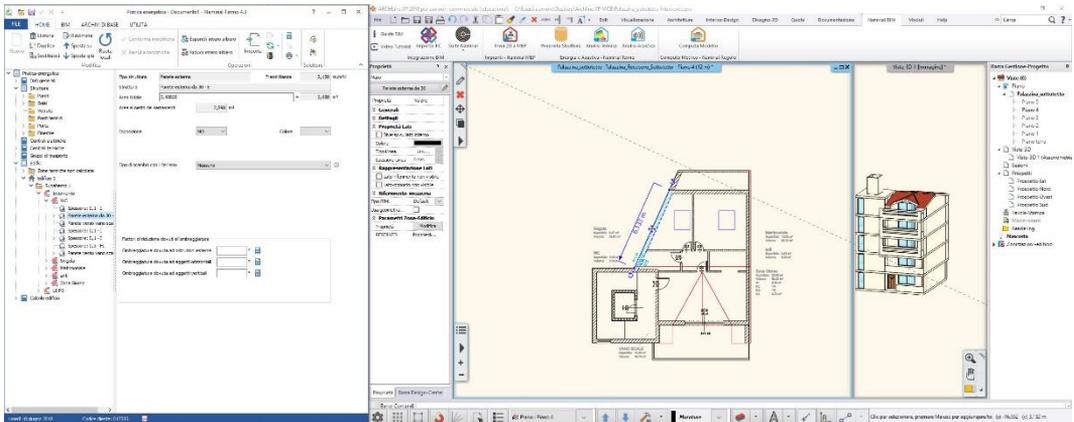


Figura 16.19 – Collegamento dinamico e riconoscimento oggetti

16.3.2 Gestione del disallineamento

Quando in Termo si effettua una modifica che altera le proprietà dell'oggetto rispetto a quelle presenti nel modello architettonico, verrà mostrato un apposito messaggio di avviso.

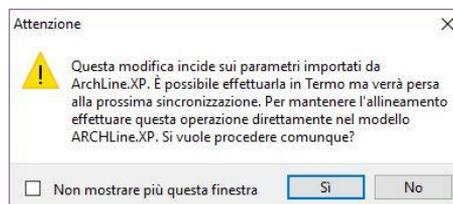


Figura 16.20 – Warning di disallineamento modelli

Confermando e continuando con la modifica, quindi, l'elemento risulterà diverso rispetto al modello originario. Al fine di identificare facilmente gli elementi modificati, ad esempio per poter successivamente apportare le variazioni necessarie all'architettonico, gli oggetti modificati saranno identificati da una specifica icona, sovrapposta alle icone di base, quale ad esempio 🏠. L'uso di queste icone identificative, insieme al collegamento dinamico descritto nel precedente paragrafo, consente di modificare rapidamente l'architettonico, individuando graficamente gli oggetti e introducendo, quindi, le variazioni che si sono rivelate necessarie in seguito all'analisi energetica.

16.4 Tab BIM

Il tab BIM contiene una serie di comandi che aiutano nella corretta gestione dell'interfaccia di collegamento.

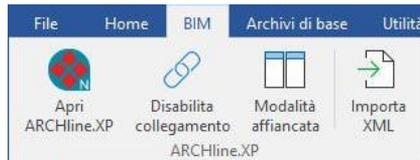


Figura 16.21 – Tab BIM

Vediamo di seguito il significato dei vari pulsanti.

ARCHLine.XP



Premendo su questo comando, viene avviato rapidamente il modulo architettonico ARCHLine.XP per la gestione dei file IFC.

Disabilita collegamento



Il comando consente di sospendere il collegamento dinamico tra Termo e ARCHLine.XP. Come indicato in precedenza, selezionando un oggetto all'interno di Termo questo viene automaticamente individuato ed evidenziato all'interno dell'architettonico. In certi casi, tuttavia, può essere utile sospendere questo collegamento, magari per concentrarsi sul progetto energetico. Premendo sul pulsante, pertanto, il collegamento viene interrotto. È possibile ripristinare il collegamento in qualsiasi momento, semplicemente premendo nuovamente sullo stesso pulsante.

Modalità affiancata



Il pulsante Modalità affiancata permette di trasformare l'interfaccia principale di Termo in una modalità ridotta. Questo consente di affiancare Termo ad ARCHLine.XP occupando uno spazio minore sul desktop, in modo da avere entrambi i programmi più facilmente accessibili. Per uscire dalla modalità affiancata è sufficiente premere sul pulsante X.

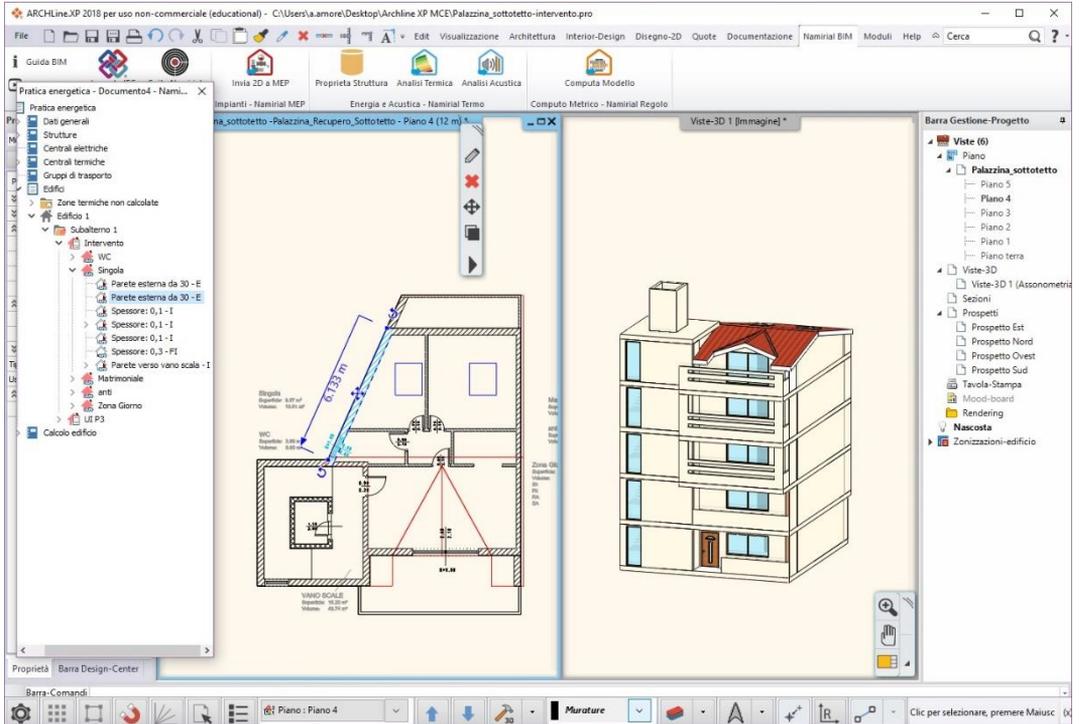


Figura 16.22 – Modalità affiancata: il Termo è visibile in modalità ridotta a sinistra

Importa XML



Importa

XML Questi pulsante permette di caricare manualmente un file XML per l'interscambio dati con ARCHLine.XP. Poiché lo scambio dati avviene sempre in automatico, questa funzione ha il solo scopo di poter gestire quei casi in cui non è possibile continuare con la procedura automatica.

17. Archivi di base

Il tab **Archivi di base** consente l'accesso e la gestione degli archivi del programma, sia quello base fornito a corredo di Termo, sia gli archivi utente. Il tab si presenta nella modalità seguente:

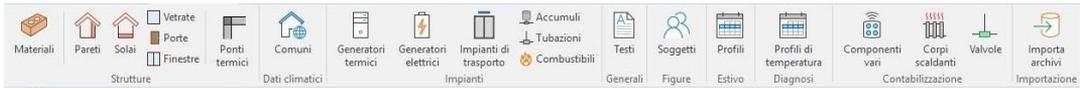


Figura 17.1 - Menu Archivi di Base

All'interno di questo menu sono presenti tutte le schede dei materiali, delle pareti, dei solai, ecc. utili per la compilazione dei documenti.

Ogni archivio è suddiviso in Archivio di base (fornito da Termo e non modificabile) e l'archivio utente, nel quale è possibile inserire le proprie schede. Premendo sui pulsanti Archivio base o Archivio utente è possibile passare da un archivio a un altro

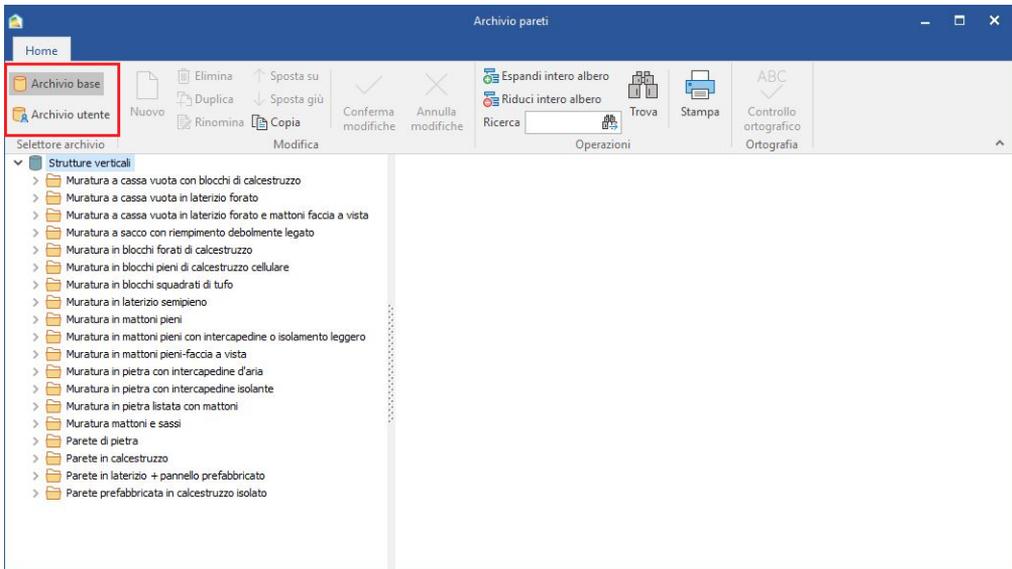


Figura 17.2 - Passaggio archivio di base / archivio utente

17.1 Materiali

I materiali sono gli elementi che compongono la struttura e concorrono a determinare la trasmittanza U della stessa. Termo fornisce la possibilità di definire direttamente la conduttanza e lo spessore del materiale oppure permette di definire solamente la conduttività, in questo caso lo spessore andrà definito al momento dell'assegnazione del materiale ad una struttura. Il fattore di resistenza al vapore serve per la redazione del diagramma di Glaser. Infine andranno inseriti i dati relativi alla densità e al calore specifico del materiale.

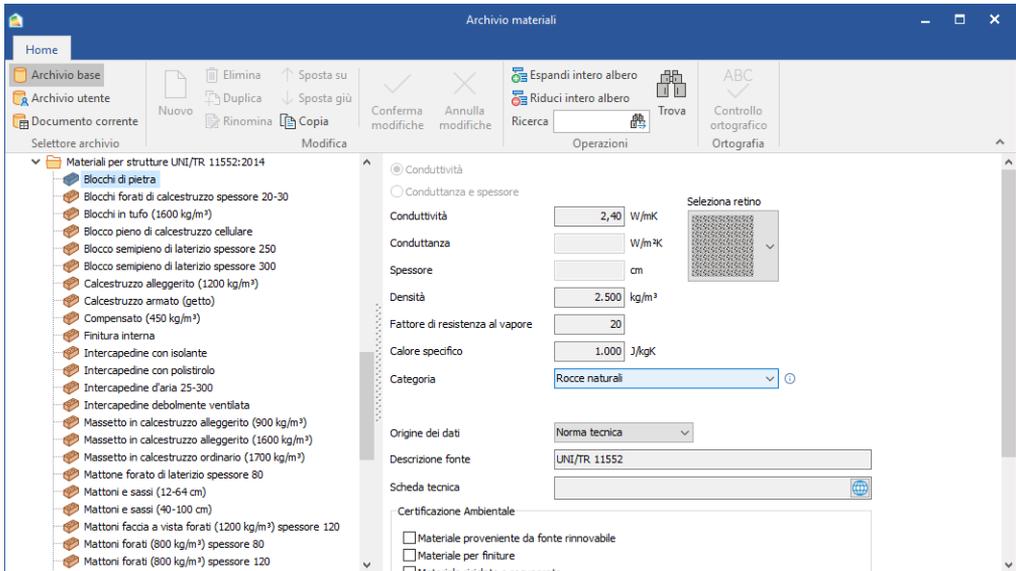


Figura 17.3 – Archivio dei materiali.

Nel materiale è possibile caricare un’immagine da un elenco predefinito di retini, in modo da personalizzare e/o evidenziare il materiale stesso all’interno della struttura di cui fa parte.

17.2 Pareti

L’archivio contiene tutte pareti definite dalla norma UNI/TR 11552:2014, con i relativi strati di materiali che le compongono, pronte per l’inserimento nei locali.

Per creare una nuova parete all’interno dell’archivio utente, creare o selezionare una categoria presente e cliccare sul pulsante  Nuovo, si aprirà una finestra dove verrà richiesta la descrizione della nuova parete.

Per creare una nuova categoria la procedura è analoga, cioè premere il pulsante  Nuovo quando si è sul nodo principale dell’albero.

Nella struttura creata dovrà essere specificata innanzitutto la tipologia, scegliendo tra parete interna e parete esterna: con questa scelta, in pratica, verranno stabilite le resistenze superficiali ai due lati della parete stessa e cioè le resistenze liminari Rsi (resistenza superficiale interna) ed Rse (resistenza superficiale esterna).

Per capire se una struttura è interna o esterna procedere come di seguito:

Interno		Struttura		Interno	=	Interna
Interno		Struttura		Esterno	=	Esterna
Interno		Struttura		Terreno	=	Esterna

Gli altri casi non sono contemplati dal programma; interno può a sua volta essere riscaldato o non riscaldato.

Di seguito dovranno essere specificati i materiali che compongono la parete e i relativi spessori, se questi non sono già stati inseriti nei dettagli del materiale.

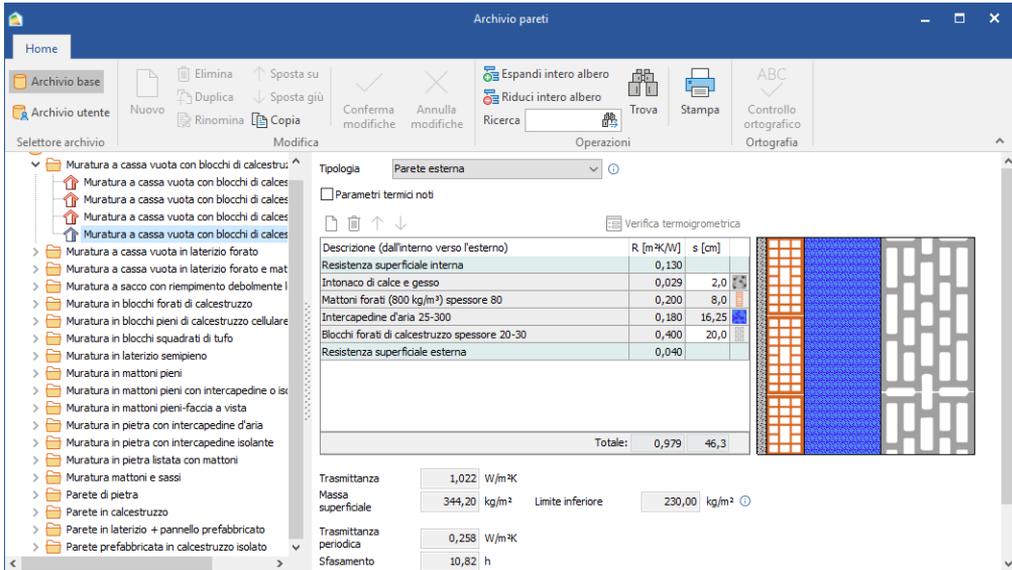


Figura 17.4 – Archivio delle pareti.

Per l'inserimento dei materiali cliccare sul pulsante  presente sopra griglia nella parte bassa della finestra, si aprirà la finestra contenente l'archivio dei materiali da cui si potranno importare tutti gli elementi del caso cliccando sull'apposito pulsante  oppure trascinando il materiale sulla griglia (drag & drop).

I materiali che compongono la struttura vanno ad incidere sui valori delle trasmittanze U della struttura e sugli altri parametri.

La trasmittanza della struttura, dunque, viene calcolata da Termo, ma è possibile modificare questo e altri valori se la struttura in questione è a catalogo di un determinato produttore oppure se è già nota in altro modo: in tal caso è sufficiente spuntare la casella Parametri termici noti ed indicare i valori dei parametri caratteristici della parete.

Tipologia	Parete esterna		
<input checked="" type="checkbox"/> Parametri termici noti			
Distribuzione della massa	Classe IE (Massa divisa tra lato interno ed esterno)		
Spessore	31,25 cm		
Trasmittanza	1,474	W/m²K	
Massa superficiale	300,00	kg/m²	Limite inferiore: --- kg/m²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m²K	
Capacità termica interna	54,700	kJ/m²K	

Figura 17.5 – Archivio delle pareti.

Tra i vari parametri richiesti è presente la distribuzione della massa. Quest'ultima è funzionale al corretto calcolo dinamico in regime orario. L'indicazione dei parametri termici noti, infine, può essere effettuata anche all'interno di uno specifico progetto. Le modalità sono del tutto analoghe a quelle qui indicate.

17.3 Solai

L'archivio contiene i solai interni e esterni previsti dalla UNI/TR 11552:2014, completi dei materiali che li compongono.

In questo caso la tipologia della struttura può essere scelta tra quattro valori:

- Basamento
- solaio interno (flusso discendente)
- solaio interno (flusso indefinito)
- solaio interno (flusso ascendente)
- Copertura

La struttura va definita come basamento se essa è un pavimento ed è posta tra un locale riscaldato e l'esterno (ad esempio nel caso di uno sbalzo) oppure il terreno. Il solaio interno, invece, è una struttura orizzontale che separa due locali riscaldati oppure un locale riscaldato e un locale non riscaldato: il flusso di calore è discendente se il locale al piano superiore è a temperatura più alta

rispetto quello al piano inferiore (come nel caso di una cantina), viceversa il flusso è ascendente (come nel caso di un sottotetto).

Per l'inserimento di nuovi solai attenersi alle istruzioni relative riportate nel paragrafo precedente.

17.4 Vetrate

L'archivio contiene tutte le vetrate riportate nelle norme UNI ed è suddiviso in categorie, a seconda del numero di lastre di vetro che le compongono e del tipo di trattamento a cui sono state sottoposte.

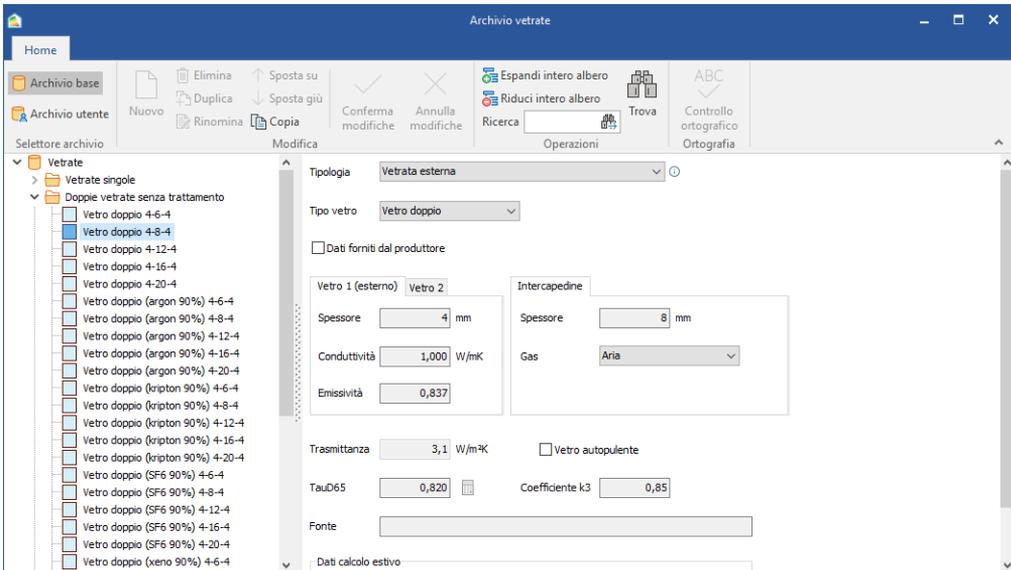


Figura 17.6 - Inserimento vetrate

17.5 Porte

L'archivio delle porte contiene i serramenti opachi che potranno successivamente essere inseriti direttamente sulle pareti. È possibile creare nuove categorie selezionando il nodo principale *Porte*, cliccando sul pulsante  e digitando la descrizione della nuova categoria che si desidera inserire. Per l'inserimento di nuove porte attenersi alle istruzioni relative riportate nel paragrafo 17.2.

17.6 Ponti termici

L'archivio è esclusivamente utente. Qui è possibile caricare i propri ponti termici da usare nei vari documenti. L'inserimento è analogo a come descritto nel paragrafo 5.1.2 e nello specifico nella Figura 5.15.

17.7 Comuni

La tabella dei Comuni è aggiornata agli ultimi decreti ministeriali e contiene tutte le informazioni necessarie ai calcoli.

17.8 Generatori termici

L'archivio è fornito di un vasto assortimento di marche e tipi di generatori. In ogni generatore sono presenti tutte le informazioni necessarie ai calcoli e tutti i dati presenti sono stati forniti dalle case produttrici. È possibile, comunque, creare nuove categorie e nuovi generatori seguendo le usuali procedure descritte fino ad ora.

17.9 Generatori elettrici

L'archivio consente di inserire i propri generatori di energia elettrica semplicemente compilando i dati richiesti dal metodo semplificato oppure definendo manualmente l'energia prodotta.

The screenshot shows the 'Archivio generatori elettrici' window. The left sidebar shows a tree view with 'Generatori elettrici' expanded to 'Generatori FV', and 'Fotovoltaico 3 kWp' selected. The main area is titled 'Generatore fotovoltaico' and contains the following fields:

- Descrizione e caratteristiche tecniche: [Empty text box]
- Metodo di calcolo: UNI/TS 11300-4
- Superficie captante: 20,000 m²
- Modalità inserimento dati: Conosco il tipo di pannello
- Tipo di pannello: Silicio monocristallino
- Fattore di potenza di picco: 0,150
- Potenza di picco: 3,000 kWp
- Inclinazione: 30 + Orientamento: [Empty dropdown]
- Integrazione moduli: Moduli non ventilati
- Efficienza sistema: 0,700

Figura 17.7 – Inserimento dati per definizione generatore elettrico

17.10 Impianti di trasporto

All'interno dell'archivio (che è solo utente) è possibile inserire i propri impianti di trasporto al fine di poterli riutilizzare in vari progetti. La definizione dei vari impianti è semplificata grazie all'inserimento guidato dei dati.

The screenshot shows the 'Archivio impianti di trasporto' window. The left sidebar shows a tree view with 'Impianti di trasporto' expanded to 'Ascensori', and 'Ascensore' selected. The main area is titled 'Ascensore' and contains the following fields:

- Portata: 150 kg
- Potenza motore: [Empty text box] kW
- Tipologia impianto: Impianti elettrici a fune con contrappeso
- Tipologia quadro di comando: Con microprocessore
- Tipologia impianto di illuminazione: Led
- Coefficiente di bilanciamento della portata dell'impianto (k): 0,45
- Presenza argano/inverter: Con argano con inverter e velocità fino a 1 m/s
- Fabbisogno energetico giornaliero dei servizi accessori: [Empty text box] kWh

Figura 17.8 – Archivio impianti di trasporto

17.11 Tubazioni

L'archivio in questione è solo di tipo utente e permette di definire le tubazioni da utilizzare nel calcolo analitico delle perdite di distribuzione (come descritto ad esempio nel paragrafo 5.1.4). È possibile creare nuove categorie e nuove tubazioni utilizzando le procedure descritte in precedenza. Una volta selezionata o creata appositamente una categoria, premendo sul pulsante



Nuovo, è possibile scegliere la tipologia di tubazione da inserire: tubazioni per acqua o aria. Dopo aver attribuito una descrizione, verrà mostrata la finestra specifica per l'inserimento delle caratteristiche della tubazione stessa. I dati da inserire sono, ovviamente, diversi nel caso di tubazioni in acqua o aria.

Il screenshot mostra due interfacce di inserimento dati per le tubazioni, divise in due colonne.

Tubazione acqua:

- Tipo: Tubazione corrente in aria (menu a tendina)
- Diametro: [] cm (input numerico)
- Isolamento: Nessun isolamento (menu a tendina)
- Tubazione corrente all'interno dell'edificio
- Doppia tubazione: Tubazioni in coppia
- Trasmittanza lineica della tubazione: [] W/mK (input numerico)

Tubazione aria:

- Forma: Tonda (menu a tendina)
- Diametro int.: [] cm (input numerico)
- Isolamento: Singolo strato di materiale isolante (menu a tendina)
- Spessore: [] cm (input numerico)
- Conducibilità: [] W/mK (input numerico con icona calendario)
- Tubazione corrente all'interno dell'edificio
- Trasmittanza lineica della tubazione: [] W/mK (input numerico)

Figura 17.9 – Inserimento delle caratteristiche tubazioni per acqua e aria

17.12 Soggetti

L'archivio dei soggetti permette di conservare i soggetti frequentemente utilizzati in modo da poterli richiamare rapidamente quando servono.

17.13 Profili orari

L'archivio **Profili orari** consente di definire un archivio di profili utile per impostare in maniera rapida i carichi estivi sia per quanto riguarda le ore di funzionamento dell'impianto di raffrescamento, sia per stabilire le occorrenze delle varie tipologie di carichi.

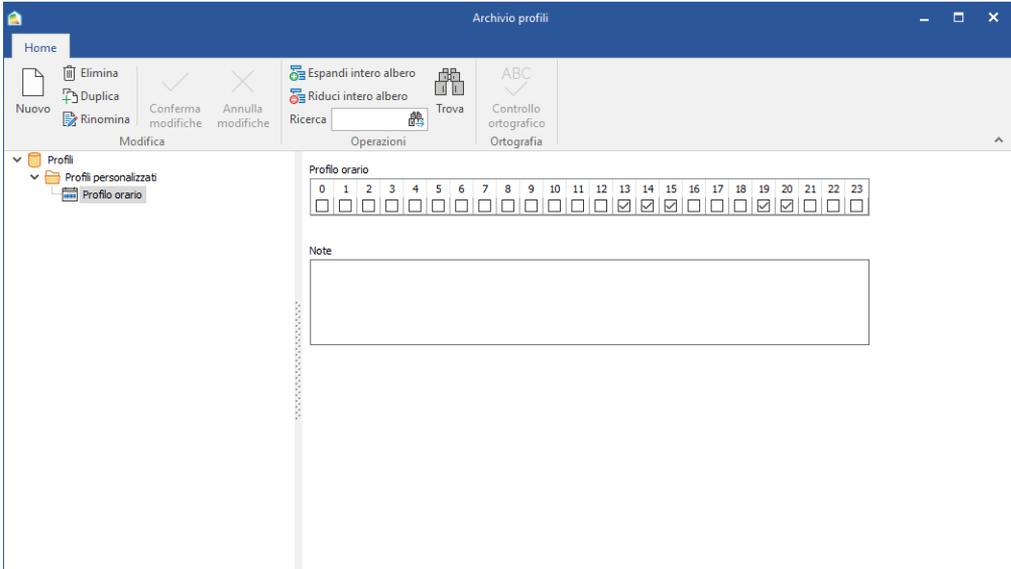


Figura 17.10 - Archivio profili orari.

17.14 Profili di temperatura

In questo archivio è possibile definire dei profili orari di temperature utili per impostare il corretto setpoint nei calcoli di diagnosi energetica.

17.15 Componenti vari

Questo archivio ospita la componentistica utile per i calcoli di contabilizzazione. È possibile, infatti, inserire ripartitori di calore, contatori di calore e contatori volumetrici di acqua calda sanitaria.

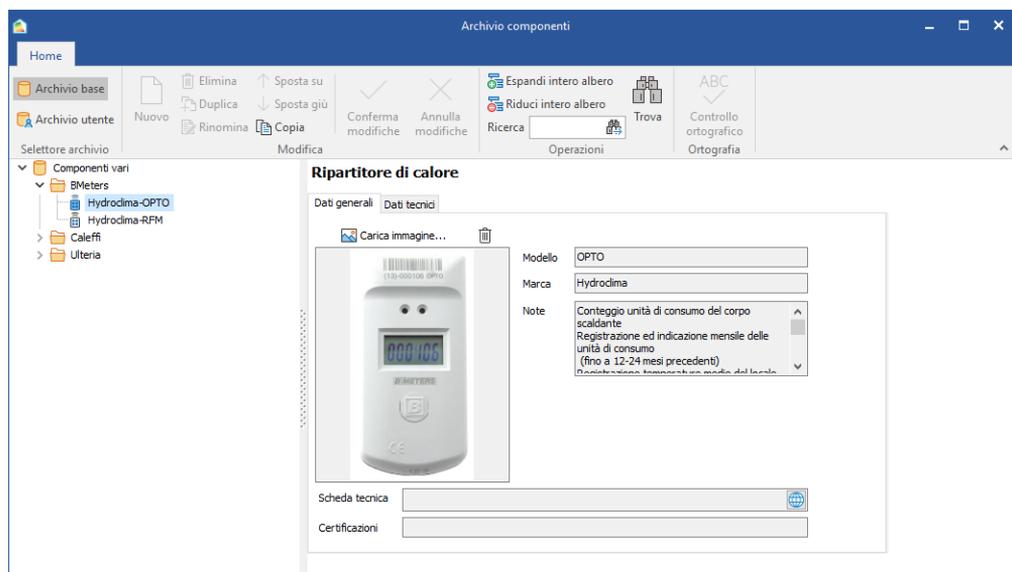


Figura 17.11 - Archivio componenti vari

17.16 Corpi scaldanti

L'archivio colpi scaldanti contiene un vasto assortimento di radiatori da utilizzare nelle applicazioni di contabilizzazione. I radiatori sono organizzati per produttori.

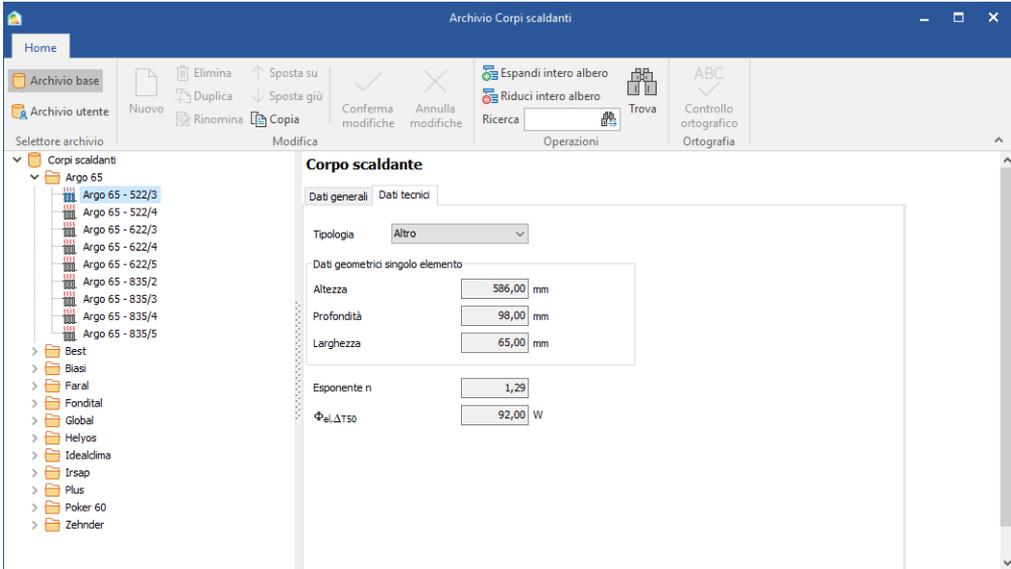


Figura 17.12 - Archivio corpi scaldanti

17.17 Valvole

Analogamente all'archivio dei corpi scaldati, l'archivio delle valvole contiene un'ampia scelta di valore, suddivise per produttori, necessarie per la modalità di contabilizzazione.

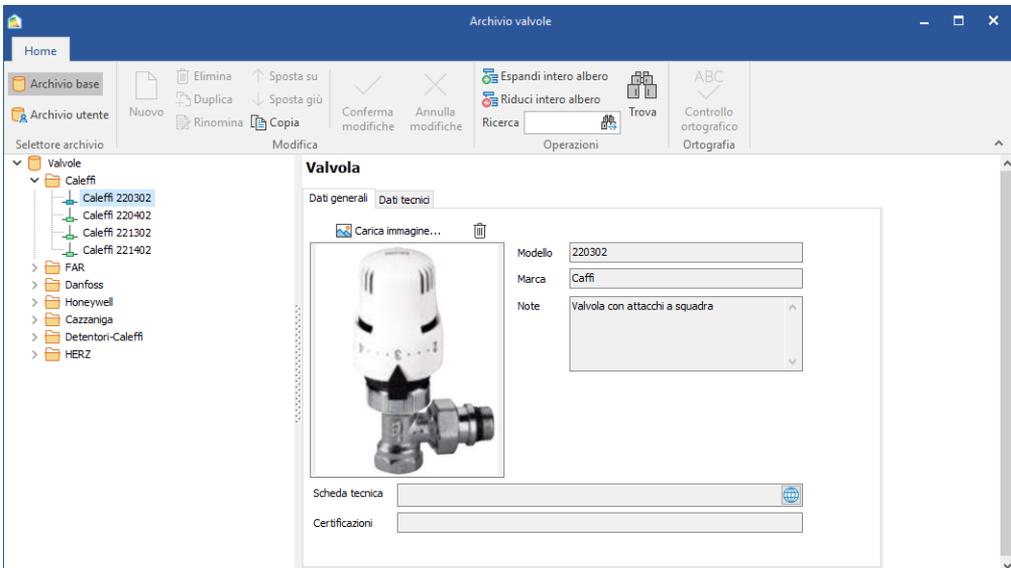


Figura 17.13 – Archivio valvole

17.18 Importazione archivi

L'ultimo pulsante della sezione consente di importare in automatico gli archivi di base del programma Namirial Termo 2.

Tutti gli elementi presenti nel vecchio archivio saranno importati nei rispettivi archivi utente, preservando eventuali elementi già inseriti con lo stesso nome.

Per utilizzare questa funzione è necessario che sul computer sia installata anche la versione 2.7 di Namirial Termo.

18. Utilità

18.1 Sezione Utilità

Nella sezione “Utilità” troviamo una serie di comandi sotto descritti:

Registrazione



Il comando **Registrazione** consente di attivare in modo definitivo il programma se in versione trial e di verificare i moduli attivati.

La finestra visualizzata ([Figura 18.1](#)) nella parte di sinistra mostra lo stato di attivazione dei moduli installati, mentre la parte di destra consente di effettuare le operazioni di richiesta registrazione e

di visualizzare, premendo sul pulsante , l'**informativa sulla privacy** all'interno della finestra stessa.

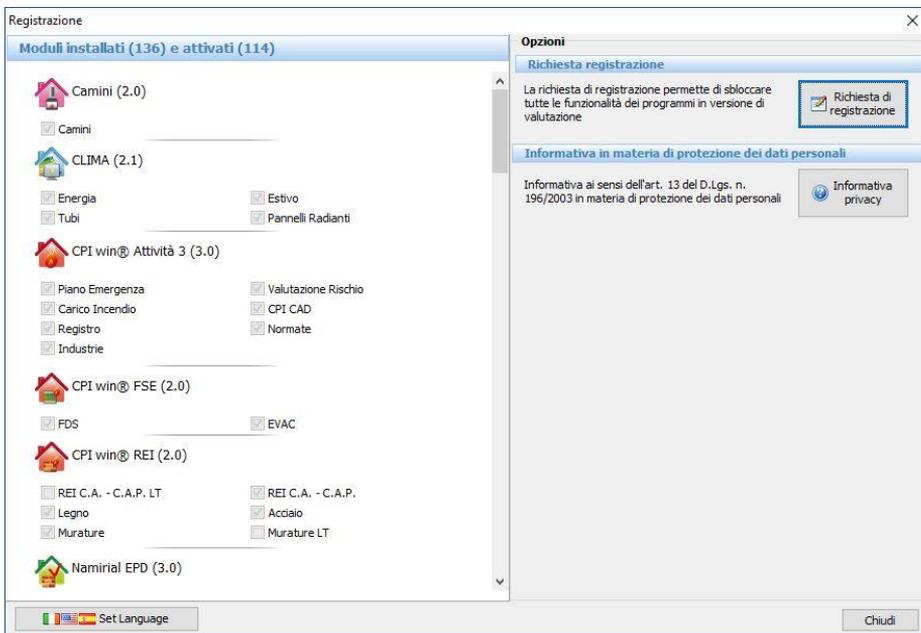
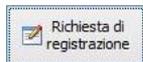


Figura 18.1

Effettuata l’installazione ed avviato il software Termo si noterà, se non è stato attivato con l’apposito file di licenza, che nella barra del titolo della finestra principale è riportata tra parentesi tonde la dicitura “**Versione di valutazione**”. Questo messaggio indica che la modalità di funzionamento è quella di valutazione e quindi parzialmente limitata rispetto a quella operativa vera e propria. Le limitazioni poste alla versione di valutazione sono le seguenti

Nel caso di un'installazione con protezione di tipo **software**, per passare dalla modalità di valutazione a quella pienamente operativa sarà, quindi, necessario, una volta acquistati i moduli desiderati, registrarsi presso la **Namirial S.p.A.** seguendo le istruzioni riportate di seguito.



La registrazione si effettua premendo il pulsante **Richiesta di Registrazione**, posto sulla parte destra della maschera, il quale guida l'utente attraverso i tre step successivi, di seguito descritti:

- compilazione dei dati utente;
- selezione dei moduli da attivare;
- generazione della stampa del modulo di richiesta.

Utilizzando i pulsanti *Avanti* e *Indietro* si ha la possibilità, rispettivamente, di avanzare con la creazione guidata o di tornare indietro. Il pulsante *Annulla* consente in ogni momento di annullare l'operazione.

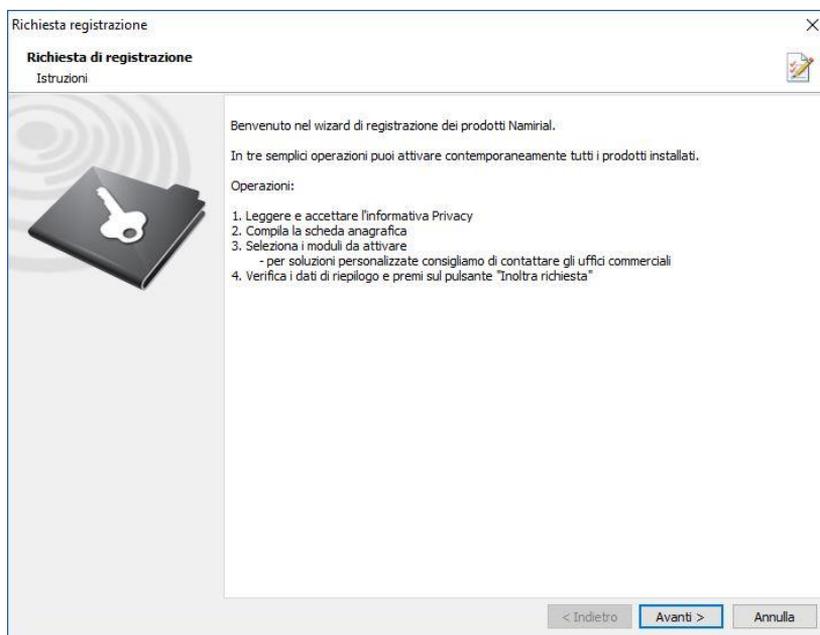


Figura 18.2

La richiesta di registrazione serve per effettuare la registrazione a seguito di nuova installazione o in caso di spostamento del programma da una macchina ad un'altra, poiché il numero seriale sarà diverso, e in ogni caso per installazioni con protezione Software. In caso di spostamento licenza, occorre disinstallare il programma dal PC nel quale era stato precedentemente installato e richiedere la licenza per il nuovo computer. Per procedere con la richiesta di registrazione a seguito

dello spostamento del programma, attivare l'opzione e specificare il numero di serie relativo alla precedente installazione.



Al termine della creazione guidata, se si è scelto di inoltrare la richiesta della licenza d'uso, questa verrà inviata in modo automatico. Se in mancanza di una connessione ad internet, si è scelto, invece, di stampare la richiesta, questa va poi inviata tramite Fax.

Attivazione programma

La Namirial S.p.A., dopo aver ricevuto la richiesta, provvederà al rilascio della licenza tramite e-mail all'indirizzo indicato nel modulo di registrazione. (Figura 18.3).

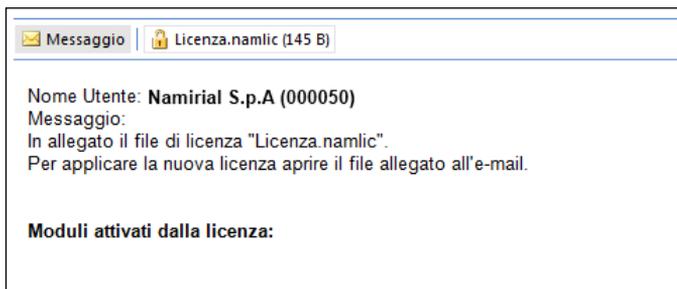


Figura 18.3

Per attivare i moduli basterà salvare il file allegato denominato "**Licenza.namlic**" e avviare, a programma chiuso, il file con un doppio click. A seguito di questa operazione i moduli richiesti verranno attivati.

La Namirial invia in automatico via e-mail nuove licenze d'uso anche a seguito di aggiornamenti importanti dei programmi che richiedono nuove licenze, ai clienti che sono in regola con il contratto di assistenza, e comunque valide per installazioni con protezioni sia software che hardware. Nel caso di protezione Hardware (con chiavi non di tipo Sentinel) il file di licenza, eventualmente ricevuto in seguito ad aggiornamenti, va copiato direttamente all'interno della chiavetta e sostituito con quello già presente; il file all'interno della chiavetta deve essere rinominato con il nome "license.namlic".

Area di lavoro

Area di lavoro Il comando **Area di lavoro** consente di selezionare l'area di lavoro, ovvero di scegliere la cartella impostata di default per il salvataggio dei progetti o di crearne una nuova.

Ripristina finestre

 **Ripristina finestre** Il comando **Ripristina finestre** consente di ripristinare le dimensioni e le posizioni delle finestre esattamente come erano impostate inizialmente dal programma. Come

riportato nel messaggio di conferma, affinché le modifiche vengano applicate, è necessario chiudere e riavviare il programma.



Figura 18.4

Controllo nuove versioni

 **Controllo nuove versioni** Il comando **Controllo nuove versioni** consente di eseguire un controllo sulle eventuali nuove versioni rilasciate del programma, tramite il programma di aggiornamento. Viene, quindi, avviata la seguente maschera:

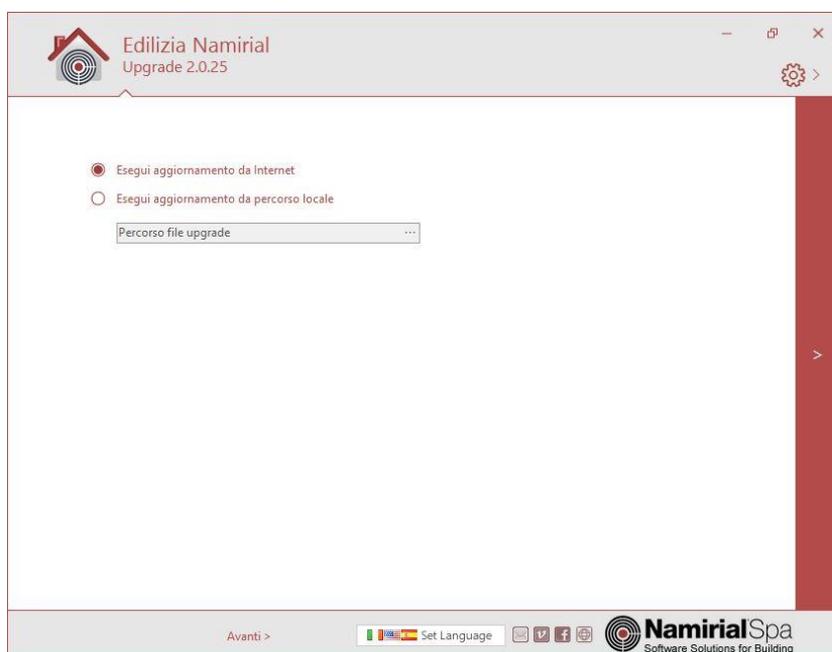


Figura 18.5



Opzioni internet: il comando consente di modificare le impostazioni internet.



Set Language: consente di impostare la lingua del programma di aggiornamento.

Per aggiornare il programma, lasciare selezionata l'opzione "**Esegui aggiornamento da internet**" e premere sul pulsante "Avanti". Il programma selezionerà in modo automatico tutto ciò che rileva deve essere aggiornato; quindi, sarà sufficiente premere nuovamente su "Avanti" e quindi sul pulsante "Avvia Aggiornamento".

L'opzione alternativa "**Esegui aggiornamento da un percorso locale**" non richiede il collegamento ad internet e quindi può essere utilizzata se si ha la possibilità di scaricare gli aggiornamenti da un pc e lì si vuole poi scaricare nuovamente su un altro pc, in cui può anche non essere presente la connessione ad internet. Quindi, per gli utenti che non dispongono di un collegamento ad Internet sul pc nel quale è installato il programma è possibile utilizzare la procedura manuale di aggiornamento. In caso bisognerà puntare sul file "*upgrade2.0.namupgrade*", dopo aver copiato (va bene anche sul desktop) la cartella "revisioni" (che lo contiene all'interno) del pc aggiornato nel pc da aggiornare. Questa cartella risiede in: *C:\ProgramData (cartella nascosta)\Namirial* (se si tratta di un Windows XP, il percorso è il seguente: *C:\Documents and Settings\All Users\Dati applicazioni(cartella nascosta)\Namirial*).



Il pulsante visualizzato a lato rimanda, infine, alla pagina del sito EdiliziaNamirial in cui sono riportate tutte le ultime news, riguardanti principalmente i decreti pubblicati.



Il pulsante a lato permette di settare una lingua differente dall'Italiano: è possibile scegliere tra l'Inglese e lo Spagnolo.

Contratto Licenza



Contratto
Licenza

Il comando **Contratto Licenza** visualizza il documento in formato .pdf riportante le condizioni generali del **CONTRATTO DI LICENZA D'USO E DI MANTENIMENTO, AGGIORNAMENTO E ASSISTENZA SOFTWARE**.

Namirial Suite



Suite
Namirial

Il comando **Suite Namirial** consente di richiamare la suite principale, all'interno della quale sono raccolti tutti i programmi.

18.2 Sezione Aiuto

Guida di Termo



Guida

Il comando **Guida** richiama il manuale del programma in formato PDF.

FAQ



FAQ Il comando permette di aprire la sezione FAQ presente sul sito di edilizia Namirial.

Guida Norme



Guida Norme Il comando **Guida norme** richiama il programma contenente l'archivio completo di tutte le norme di prevenzione incendi, sicurezza, termoacustica, ecc., consultabili e stampabili. Il modulo, inoltre, mette a disposizione l'elenco delle norme UNI organizzate per settore. Questo modulo si avvia solo se risulta installato il setup delle **Normative** e, affinché esso non si avvii in modalità di valutazione, deve essere pure incluso nella propria licenza.

Namirial Online



Namirial Online Premendo sul pulsante **Namirial Online** il programma riporta nell'Home page del sito: www.edilizianamirial.it

Contattaci



Contattaci Il comando **Contattaci** consente di impostare automaticamente e inviare un'e-mail a Namirial. Viene quindi avviato automaticamente il programma predefinito di posta con un nuovo messaggio in cui è preimpostato il seguente indirizzo di destinazione info@edilizianamirial.it.

Certificato CTI



Certificato CTI Con questo pulsante è possibile visualizzare il certificato di conformità del programma rilasciato dal CTI.

18.3 Sezione News

Ultime notizie



Ultime notizie Il comando **Ultime notizie** mostra una finestra che mostra l'elenco con tutte le novità relative a Namirial Termo

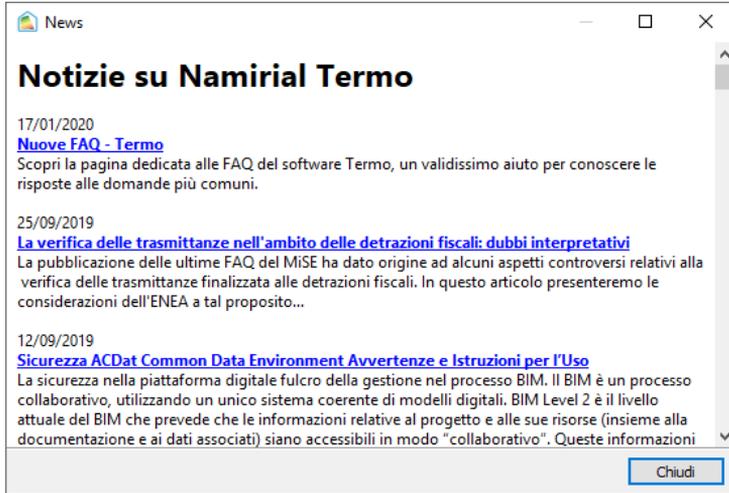


Figura 18.6

APPENDICE

A.1 Riferimenti normativi

I calcoli effettuati dal programma Termo sono conformi alle seguenti norme UNI:

- UNI/TS 11300-1 – Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia termica 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, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- 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. Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI/TS 11300-6 – Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI EN ISO 13790 – Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 10077-1 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13370 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio: Metodo di calcolo.
- UNI 10349 – Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Dati climatici.
- UNI 10351 – Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità del vapore.
- UNI EN ISO 6946 – Componenti ed elementi per edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13788 – Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13789 – Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10456 – Materiali e prodotti per l'edilizia. Proprietà igrometriche. Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN ISO 14683 – Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI EN ISO 13786 – Prestazione termica dei componenti per edilizia. Caratteristiche termiche dinamiche. Metodi di calcolo.

- UNI 10200 – Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria. Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria.
- UNI EN ISO 52016-1:2018 e bozza appendici nazionali.