

LETO 3

MANUALE DEL SOFTWARE



LOGICHE DI UTILIZZO DEL SOFTWARE LETO 3
Versione 3 - Milano, 09 marzo 2015

Sviluppo software: TEP s.r.l.
Distribuzione software: ANIT
Via Savona, 1/B - 20144 Milano
P. IVA e C. F. 10429290157
tel. 02-02 89415126
software@anit.it
www.anit.it

INDICE

1. ATTIVAZIONE.....	3
2. EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE O ESISTENTE?	4
3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO	6
4. DATI CLIMATICI	7
5. DATI DELL'INVOLUCRO	8
Strutture opache.....	9
Strutture trasparenti	10
Ponti termici	10
6. DESCRIZIONE GENERALE ZONA TERMICA.....	11
7. DESCRIZIONE GENERALE ZONA NON RISCALDATA.....	12
8. VENTILAZIONE.....	13
Ventilazione meccanica	14
9. INVOLUCRO.....	15
Valutazione di H_T	15
Risultati involucro	17
10. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	18
Emissione e regolazione	19
Temperatura dell'acqua nelle tubazioni.....	20
Perdite di distribuzione ad acqua	21
Ausiliari elettrici per la distribuzione.....	22
Valore di rendimento di distribuzione.....	23
Perdite di distribuzione ad aria	23
Perdite dell'accumulo.....	25
Perdite di generazione.....	26
Risultati impianto di riscaldamento.....	29
11. IMPIANTO DI ACS.....	30
Associazione delle zone all'impianto di produzione di ACS	30
Risultati impianto di ACS	31
12. IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO	32
Associazione delle zone all'impianto di raffrescamento.....	32
Generazione.....	33
Risultati impianto di raffrescamento.....	34
13. ILLUMINAZIONE	35
14. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	37
15. RISULTATI COMPLESSIVI DI BILANCIO	38
Risultati globali	38
Indici di prestazione.....	39
16. ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA.....	40
17. RISULTATI PER RELAZIONE L10	43

1. ATTIVAZIONE

Una volta installato il software LETO è in versione DEMO della durata di 30 giorni.

È possibile attivarlo con adeguato codice di attivazione fornito da ANIT (seguendo istruzione da maschera iniziale) per una durata di 365 giorni (modalità SUITE ANIT 2015 dedicata ai soci individuali 2015) oppure per una durata permanente (modalità acquisto). Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).



L'utilizzo del software prevede un'adeguata conoscenza delle norme UNI TS 11300 – 1, 2, 3 e 4 e delle altre normative connesse.

Il seguente documento riassume le logiche che sono alla base dell'uso del software.

In generale il software è pensato per essere didattico, ovvero contestualmente all'inserimento di un dato in ingresso “vedo” il risultato in uscita.

Il software può essere impiegato per il calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici dove è previsto l'uso delle norme UNI TS 11300, poiché rispondente ai metodi di calcolo e protocollato dal [CTI](#) con numero di protocollo 65.

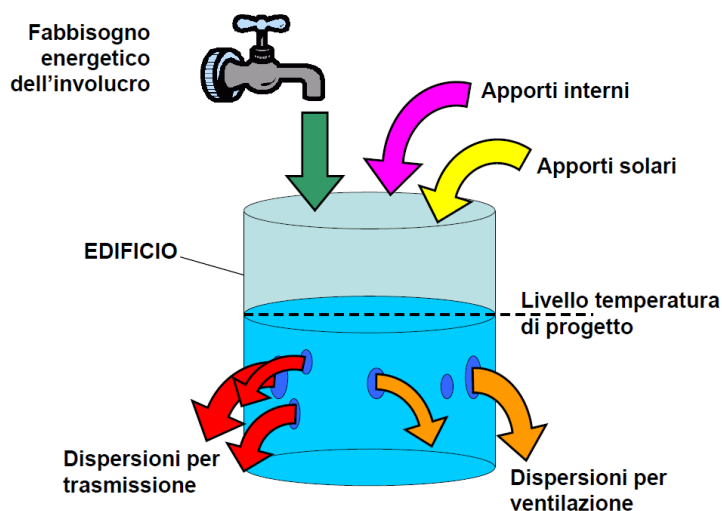
In sintesi il software realizza i calcoli per:

- Realizzazione dei calcoli per l'**attestato di prestazione energetica** per le regioni dove il metodo di calcolo è in accordo con UNI TS 11300.
- Realizzazione dei calcoli per il rispetto dei limiti di legge derivanti dall'attuazione della direttiva europea 02/91 ovvero per il calcolo della **ex Legge 10** e per il DLgs 28/11 dedicato alle rinnovabili in edilizia.
- Realizzazione dei calcoli per la **diagnosi energetica** degli edifici.

Il software non prevede l'esportazione di file in formato xml che possano dialogare con altre piattaforme (es. CENED).

2. EDIFICIO DI NUOVA COSTRUZIONE O ESISTENTE?

I bottoni “DATI GENERALI E UTENZA”, “VENTILAZIONE” e “INVOLUCRO” descrivono i contributi del bilancio descritto qualitativamente dall’immagine del serbatoio.

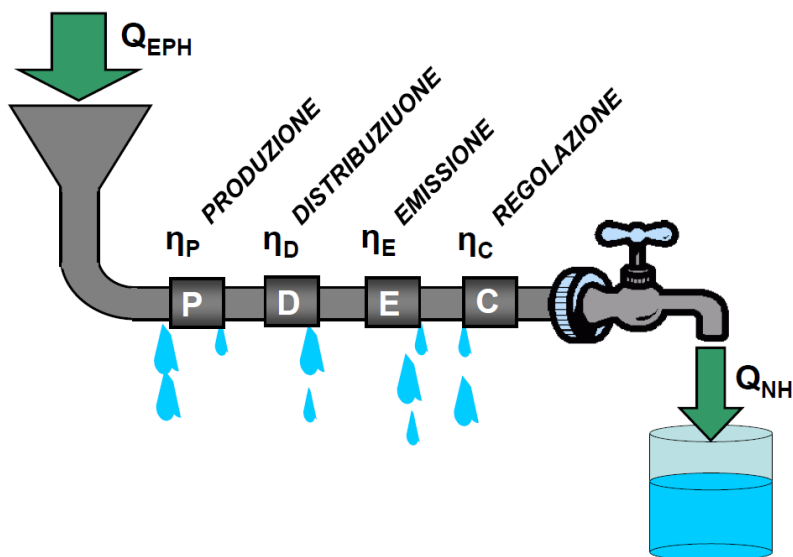


Il seguente schema propone un riassunto sulla possibilità/obbligo di scelta tra metodo di calcolo analitico o semplificato in caso di edificio di nuova costruzione o esistente in accordo con la normativa tecnica UNI-TS 11300.

EDIFICIO (UNI/TS 11300 parte 1)		
	Di nuova costruzione A1 – sul progetto – Design rating	Esistente A2 – standard – Asset Rating
Trasmittanza dei componenti opachi	Stabiliti in accordo con UNI EN ISO 6946 con proprietà termo fisiche in valori di progetto (UNI EN ISO 10456)	Come per A1 o ricavati da UNI TR 11552 o letteratura tecnica
Trasmittanza dei componenti trasparenti	Calcolo in accordo con UNI EN ISO 10077-1 o valore del fabbricante UNI EN 14351-1 oppure in mancanza di dati in accordo con prospetto B.1. e B.2 e B.3	
Ponti termici	Valori di trasmittanza lineare con calcolo numerico (UNI EN ISO 10211) o atlanti conformi alla UNI EN ISO 14683	Come A1 e anche metodi di calcolo manuali in accordo con UNI EN ISO 14683
Scambio termico verso zone non riscaldate	Calcolo analitico dei fattori di correzione $b_{tr,U}$ con calcolo di H_{iu} e H_{ue}	Come A1 oppure in riferimento al prospetto 7 (tabella semplificata)
Scambio termico verso il terreno	Via analitica: calcolo completo in accordo con UNI EN ISO 13370	Come A1 oppure in riferimento al prospetto 7 (tabella semplificata)
Capacità termica	Calcolo delle singole capacità termiche interne delle strutture in accordo con UNI EN ISO 13786	Come A1 oppure in riferimento al prospetto 22 (tabella semplificata)

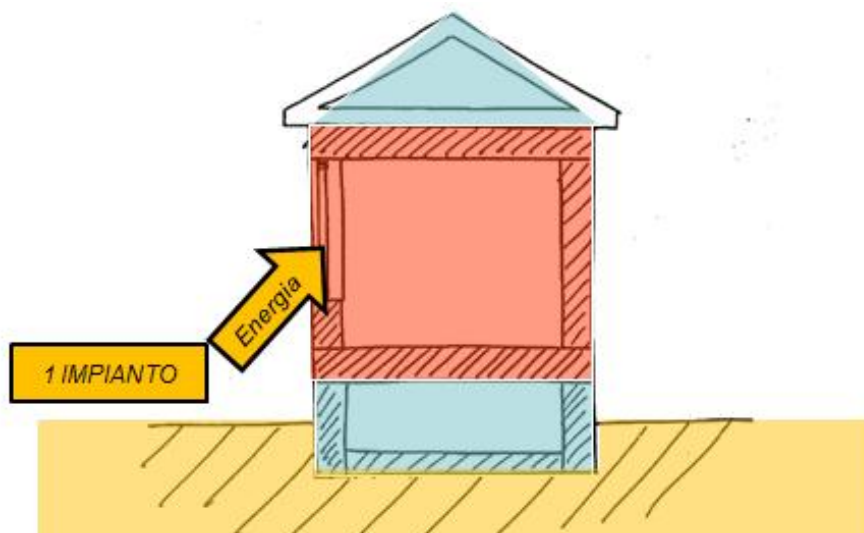
I bottoni “IMPIANTO DI RISCALDAMENTO” e “IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO” descrivono i contributi delle perdite dei sistemi impiantistici qualitativamente descritte dall’immagine sopra del tubo che perde.

ILLUMINAZIONE, ACQUA CALDA SANITARIA E IMPIANTO FOTOVOLTAICO sono dei bottoni che descrivono in autonomia le tre tipologie di impianto.



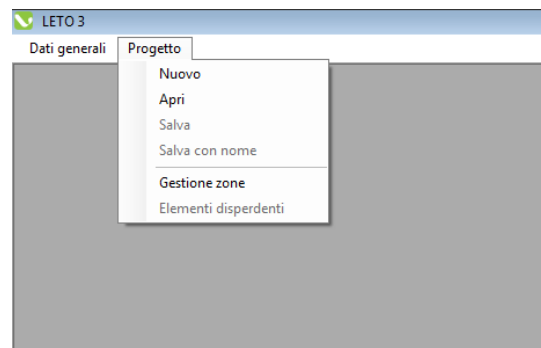
IMPIANTO (UNI/TS 11300 parte 2)		
	Di nuova costruzione A1 – sul progetto – Design rating	Esistente A2 – standard – Asset Rating
Perdite di emissione	Rendimenti tabellari come da prospetti 17 e 18 della norma. Nel caso di altezza interna $h > 4$ m se le condizioni al contorno sono diverse si procede con il calcolo.	
Perdite di regolazione	Rendimenti tabellari come da Prospetto 20 della norma	
Perdite di distribuzione	Rendimenti precalcolati come da prospetti 21-22-23. Se le condizioni al contorno non sono rispettati, calcoli analitici tubazione per tubazione in accordo con Appendice A.	
Perdite di accumulo	Calcolo analitico delle perdite in funzione della dimensione del serbatoio, grado di isolamento, ubicazione e temperatura dell’acqua	
Perdite di generazione		
Combustione a fiamma di combustibili fossili	Calcoli in accordo con Appendice B ovvero con: <ul style="list-style-type: none"> - Metodo basato su dati dei produttori Direttiva 92/42/CEE - Metodo analitico basato su dati forniti dai produttori o rilevati in campo 	Rendimenti pre-calcolati o calcoli in accordo con Appendice B ovvero con: <ul style="list-style-type: none"> - Metodo basato su dati dei produttori Direttiva 92/42/CEE - Metodo analitico basato su dati forniti dai produttori o rilevati in campo
Combustione a biomasse	Rendimenti pre-calcolati o calcolo secondo UNI TS 11300-4	
Solare termico	Calcolo secondo UNI TS 11300-4	
Altri metodi	Calcolo secondo UNI TS 11300-4	

3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO

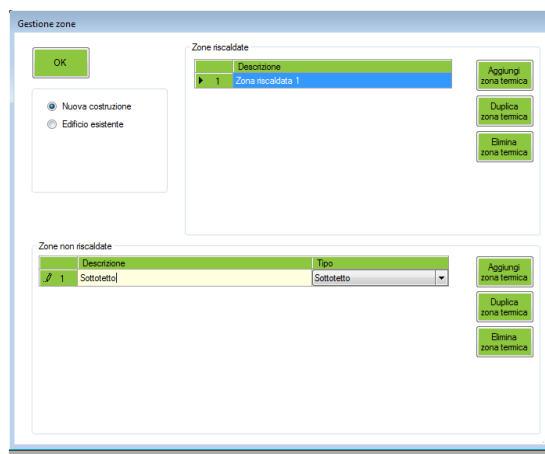


La prima parte della modellazione prevede di descrivere il sistema edificio-impianto che è oggetto di studio attraverso il numero di zone termiche che lo compongono e il numero e tipologia di zone non riscaldate. Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

Per impostare il sistema edificio impianto è necessario selezionare la tendina “progetto” e selezionare “Gestione zone”.

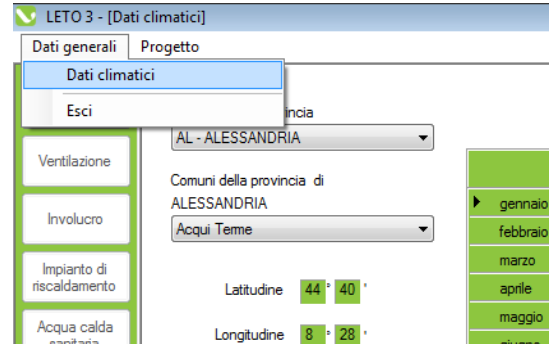


Si accede ad una finestra in cui è possibile selezionare il numero di zone termiche e il numero di locali non riscaldati. È possibile selezionare anche la tipologia di locale non riscaldato. La scelta avrà influenza solo nel caso si segnali che l'edificio è “esistente” e quindi nel caso si scelga la via semplificata di definizione dei locali non riscaldati. Tutte le scelte sono successivamente modificabili. Nel caso si modelli un edificio con zone termiche ripetitive si suggerisce di completare la modellazione di una zona duplicandola successivamente.



4. DATI CLIMATICI

Per impostare la località è necessario selezionare la tendina “dati generali” e selezionare “dati climatici”. Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).



È necessario quindi selezionare la provincia e il comune dove viene realizzato il progetto. I dati climatici sono in accordo con la norma UNI 10349.

Selezione della provincia: AL - ALESSANDRIA

Comuni della provincia di ALESSANDRIA: Acqui Terme

Latitudine: 44° 40'

Longitudine: 8° 28'

Parametro	Valore
Temperatura media annua	10,5
Temperatura media invernale	10,9
Temperatura media estiva	10,9
Temperatura media di riscaldamento	16,5
Temperatura media di raffrescamento	15,5
Fattore climatico di carico termico	0,42
Gradi giorno	2013
Zona climatica	Temperata (zona di riscaldamento)
Quota della stagione di riscaldamento	185
Indirizzo medio del vento	100°
Velocità del vento media annua	2,2

Selezionando il pulsante “bin” emergono i dati climatici modellizzati per le valutazioni con le pompe di calore.

Selezione della provincia: AL - ALESSANDRIA

Comuni della provincia di ALESSANDRIA: Acqui Terme

Durata del BIN (h): 1

Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media annua	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Temperatura media invernale	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Temperatura media estiva	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Temperatura media di riscaldamento	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Temperatura media di raffrescamento	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Fattore climatico di carico termico	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Gradi giorno	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013
Zona climatica	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)	Temperata (zona di riscaldamento)
Quota della stagione di riscaldamento	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
Indirizzo medio del vento	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Velocità del vento media annua	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2

Selezionando il pulsante “visualizza profili di temperatura” viene descritto il profilo di temperatura del giorno tipo mensile.

Profilo di temperatura del giorno tipo mensile

ora	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	0,78	0,27	0,89	13,02	19,02	20,95	19,77	16,84	10,83	5,21	0,45	0,00
2	-0,00	0,49	0,91	5,20	13,02	17,26	20,10	19,33	16,55	10,60	5,10	0,36
3	-1,91	0,19	0,54	3,00	12,61	16,95	19,34	18,79	16,26	10,29	4,94	0,27
4	-2,08	-0,02	0,35	0,60	12,21	16,41	19,09	18,46	15,87	10,06	4,78	0,07
5	-2,19	-0,24	0,08	0,30	12,01	16,31	19,07	18,24	15,58	9,83	4,67	0,03
6	-2,30	-0,39	0,36	0,20	12,31	16,74	19,09	18,24	15,59	9,80	4,51	0,12
7	-2,41	-0,54	0,80	0,30	12,02	17,59	19,77	18,16	15,29	9,52	4,45	0,12
8	-2,30	-0,32	0,26	0,09	14,03	19,80	21,11	19,22	15,87	9,83	4,61	0,07
9	-1,91	0,41	0,55	10,88	18,85	20,80	20,13	21,19	17,52	10,81	4,72	0,31
10	-1,29	1,51	7,39	13,25	18,17	23,05	25,39	23,91	19,05	12,80	6,16	0,89
11	-0,29	2,82	9,23	18,43	20,09	24,87	27,81	26,31	22,00	14,50	7,96	1,05
12	0,72	4,06	10,61	16,62	21,10	25,83	28,75	27,62	23,34	15,45	8,18	2,57
13	2,07	5,45	11,81	17,41	21,70	26,47	29,40	28,38	24,31	16,45	8,15	3,67
14	2,85	6,33	12,63	17,91	21,91	26,79	29,73	28,71	24,00	16,99	8,09	4,34
15	3,07	6,69	13,02	18,00	22,01	26,80	29,85	28,62	24,00	17,07	8,00	4,49
16	2,96	6,62	12,73	17,71	21,81	26,69	29,73	28,71	24,41	16,84	8,08	4,29
17	2,46	6,11	12,08	17,11	21,30	26,19	29,17	28,27	23,63	16,15	8,10	3,81
18	1,73	5,23	11,16	16,22	20,59	25,40	28,39	27,40	22,66	15,22	6,34	3,19
19	0,87	3,99	9,87	15,01	19,88	24,44	27,38	26,28	21,40	13,99	7,31	2,38
20	-0,23	2,97	8,85	13,85	18,37	23,26	26,15	25,00	20,24	12,96	6,50	1,66
21	-0,68	2,31	7,76	12,86	17,16	22,09	24,92	23,69	19,36	12,30	6,07	1,17
22	-1,01	1,87	6,93	11,77	15,95	20,59	23,35	22,28	18,49	11,83	5,80	0,98
23	-1,24	1,61	6,26	10,86	14,84	19,41	22,12	21,19	17,71	11,37	5,59	0,79
24	-1,45	1,14	5,75	10,28	14,23	18,66	21,22	20,31	17,23	10,99	5,32	0,60

5. DATI DELL'INVOLUCRO

Prima del calcolo dei fabbisogni energia del sistema edificio impianto è necessario indicare quali sono le strutture che compongono l'involucro del sistema edificio:

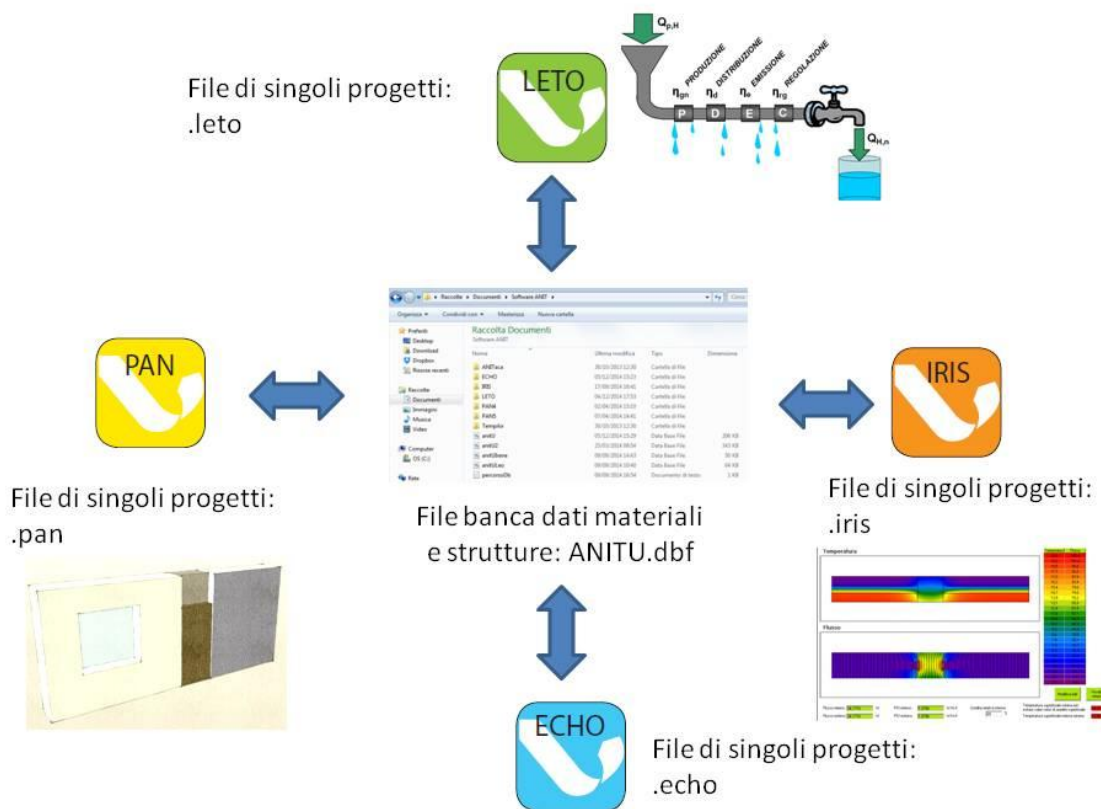
- Strutture opache
- Strutture trasparenti
- Ponti termici

L'idea alla base della realizzazione del software LETO è che durante la valutazione del bilancio energetico di un edificio non sia necessario analizzare in dettaglio la parte di tecnologia dei materiali e di igrotermia.

Tali aspetti vengono approfonditi nel software PAN e nel software IRIS.

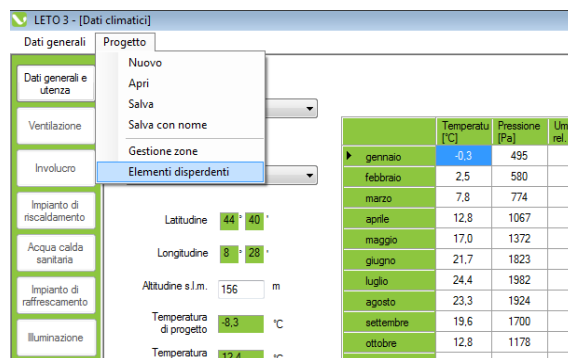
L'immagine spiega la logica di funzionamento dei diversi software distribuiti da ANIT.

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).



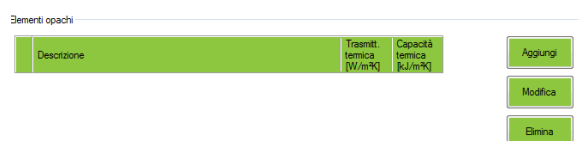
Per impostare le strutture è necessario selezionare la tendina “progetto” e selezionare “elementi disperdenti”.

Attenzione: se non si è selezionato un progetto esistente o nuovo con delle zone termiche, non è possibile selezionare gli elementi disperdenti.



L’inserimento delle strutture riguarda il singolo progetto. Per inserire una struttura è necessario selezionare il pulsante “aggiungi”.

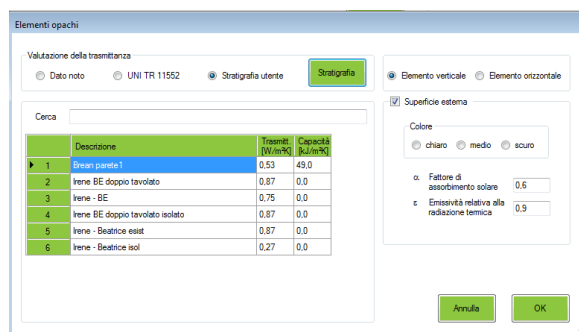
Una volta inserita una struttura è possibile modificarla o eliminarla.



Strutture opache

È possibile inserire le strutture opache in quattro modalità:

- Dato noto (calcolato di accordo con UNI EN ISO 6946)
- Dato dal rapporto tecnico UNI TR 11552
- Dato calcolato con il software PAN (stratigrafia utente) calcolato di accordo con UNI EN ISO 6946
- Dato calcolato con i vari strati



La scelta comporta selezionare il valore di trasmittanza e di capacità termica.

È necessario aggiungere se la superficie è verticale o orizzontale, l’assorbimento solare e l’emissività della superficie.

Strutture trasparenti

È possibile inserire le strutture trasparenti in due modalità:

- Dato noto (secondo UNI EN 10077-1)
- Valutazione semplificata in accordo con UNI TS 11300-1

La scelta comporta selezionare il valore di trasmittanza, il fattore telaio e l'emissività esterna e l'area. È necessario aggiungere le chiusure esterne e le schermature mobili.

Ponti termici

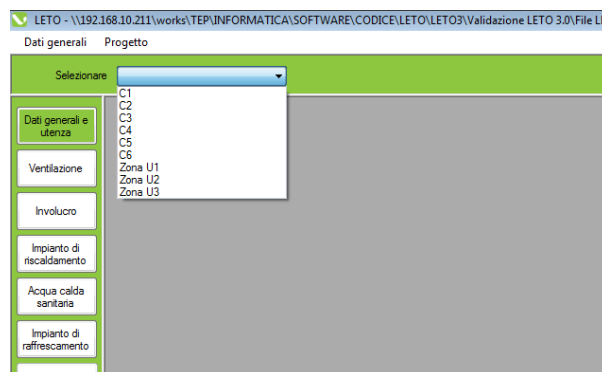
È possibile inserire i ponti termici descrivendo il coefficiente lineico calcolato in accordo con metodi numerici (elementi finiti) o da abachi calcolati con metodi numerici.

6. DESCRIZIONE GENERALE ZONA TERMICA

Ogni zona termica deve essere descritta in modo generale.

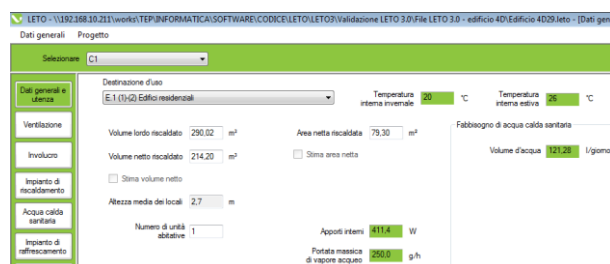
Selezionando il pulsante “dati generali e utenza” è possibile descrivere ognuna delle zone termiche inserite selezionandole ad una ad una.

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).



Nella schermata di inserimento dati è necessario indicare per ogni zona termica:

- Destinazione d’uso
- Volume lordo riscaldato
- Volume netto riscaldato
- Numero di unità abitative
- Area netta riscaldata



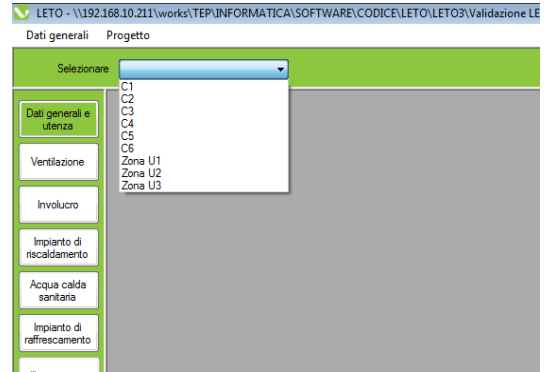
Nella stessa schermata sono già presenti i contributi del bilancio energetico della zona termica di apporti interni e di fabbisogno d’acqua calda sanitaria.

	QH,int [kWh]	QC,int [kWh]	Qwv,int [kWh]
gennaio	306,1	0,0	131,4
febbraio	276,5	0,0	118,7
marzo	306,1	0,0	131,4
aprile	148,1	0,0	127,2
maggio	0,0	118,5	131,4
giugno	0,0	296,2	127,2
luglio	0,0	306,1	131,4
agosto	0,0	306,1	131,4
settembre	0,0	197,5	127,2
ottobre	167,8	0,0	131,4
novembre	296,2	0,0	127,2
dicembre	306,1	0,0	131,4
TOTALE	1806,8	1224,3	1547,6

7. DESCRIZIONE GENERALE ZONA NON RISCALDATA

Ogni zona non riscaldata deve essere descritta in modo generale.

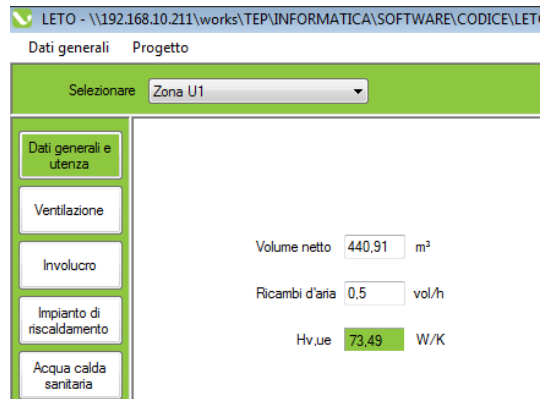
Selezionando il pulsante “dati generali e utenza” è possibile descrivere ognuna delle zone non riscaldate inserite selezionandole ad una ad una.



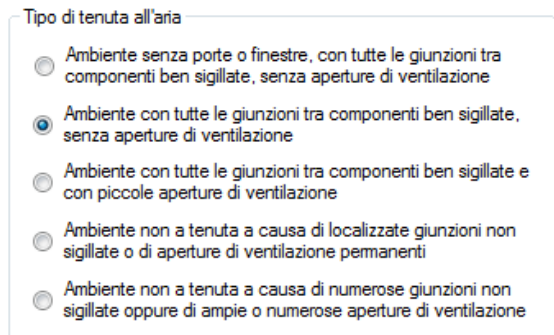
Nella schermata di inserimento dati è necessario indicare per ogni zona non riscaldata:

- Volume netto riscaldato
- Numero di ricambi orari

Se l’edificio è esistente è possibile scegliere l’opzione che consente di valutare i fattori di correzione solo con la descrizione del metodo semplificato.



Il numero di ricambi orari può essere suggerito in accordo con le descrizioni presenti nella tabella “tipo di tenuta all’aria”.



Nella stessa schermata è già presente il valore di $H_{v,ue}$

Volume netto m³
 Ricambi d'aria vol/h
 Hv.ue W/K

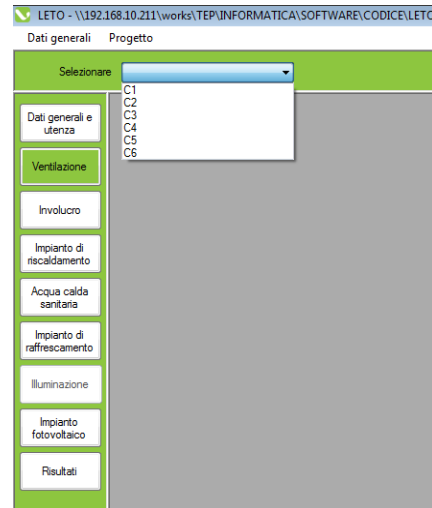
Calcolo semplificato delle dispersioni verso il terreno

8. VENTILAZIONE

In ogni zona termica deve essere descritta la ventilazione.

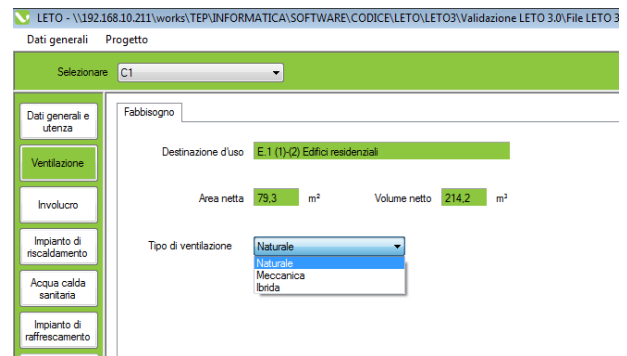
Selezionando il pulsante “ventilazione” è possibile descrivere ognuna delle zone termiche inserite selezionandole ad una ad una.

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).



È possibile selezionare tre tipologie di ventilazione:

- Naturale
- Meccanica
- Ibrida



Descritto il tipo di ventilazione per zona termica vengono indicati direttamente i valori risultanti dei contributi al bilancio energetico della zona termica sia per il riscaldamento che per il raffrescamento:

- Perdite di calore sensibile per ventilazione di riferimento
- Perdite di calore sensibile per ventilazione effettiva
- Perdite di calore latente per ventilazione di riferimento
- Perdite di calore latente per ventilazione effettiva
- Coefficiente dispersivo H_v
- Portata minima di progetto
- Portata media di riferimento

Portata minima di progetto **0.0298** m³/s
 Portata media di riferimento **0.0179** m³/s H_v **21.4** W/K

Ventilazione meccanica assicurata dall'impianto di riscaldamento nella stagione di riscaldamento
 Ventilazione meccanica assicurata dall'impianto di condizionamento nella stagione di raffrescamento

	rf	QH.ve. eff	QC.ve.rf	QC.ve. eff	QH.wv.ve	QC.wv.ve	QH.hum.nd	QC.dhum.nd
]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
▶ gennaio	1,6	291,6	0,0	0,0	146,5	277,4	15,1	0,0
febbraio	7,4	227,4	0,0	0,0	119,8	238,0	1,1	0,0
marzo	2,1	172,1	0,0	0,0	57,3	188,2	0,0	0,0
aprile	4,8	54,8	0,0	0,0	1,3	128,0	0,0	0,0
maggio	0,0	0,0	40,7	40,7	-40,2	90,7	0,0	40,7
giugno	0,0	0,0	54,0	54,0	-166,6	-40,0	0,0	167,2
luglio	0,0	0,0	14,3	14,3	-145,4	-14,5	0,0	145,9
agosto	0,0	0,0	30,3	30,3	-216,7	-85,8	0,0	217,2
settembre	0,0	0,0	52,6	52,6	-186,9	-60,2	0,0	187,4
ottobre	5,5	65,5	0,0	0,0	-62,2	68,7	0,0	62,7
novembre	6,6	186,6	0,0	0,0	51,8	178,4	0,0	0,0
dicembre	9,3	269,3	0,0	0,0	126,1	257,0	0,0	0,0
TOTALE	7,4	1267,4	191,9	191,9			16,1	821,2

Ventilazione meccanica

La ventilazione meccanica va descritta con tutti i dati richiesti in accordo con la normativa vigente:

- Permeabilità dell'involucro
- Tipo di schermatura
- Tipo di edificio
- Numero di affacci
- Portata di progetto del sistema di immissione
- Portata di progetto del sistema di estrazione

Se sono presenti meccanismi e dispositivi che consentono una correzione al delta di temperatura dell'aria è necessario selezionare il pulsante "calcolo" della tendina "fattore di correzione medio differenza di temperatura"

Fattore di correzione medio per differenza di temperatura

b_ve 1.00

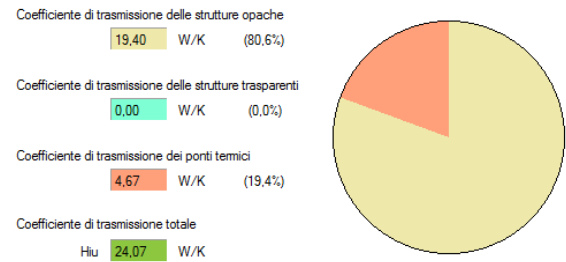
Calcola

È possibile descrivere direttamente sia la temperatura di immissione dell'aria ottenuta per effetto di un pre-riscaldamento, sia la presenza di un recuperatore di calore.

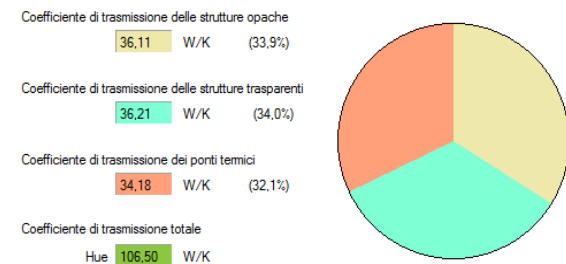
Come risultato si ottengono i valori dei fattori di correzione medi mese per mese.

Pre-riscaldamento o pre-raffreddamento	Temperatura di immissione dell'aria (°C)	Recuperatore di calore	Temperatura di immissione dell'aria (°C)	b_ve
gennaio	0	Efficienza del recuperatore 0	gennaio	1.27
febbraio	0	Differenza di temperatura tra l'immissione in zona e le mandate del recuperatore 0 °C	febbraio	1.85
marzo	0	Differenza di temperatura tra l'ingresso del recuperatore e l'estrazione della zona 0 °C	marzo	3.33
aprile	0	Differenza di temperatura tra l'ingresso del recuperatore e la griglia di aspirazione dell'aria esterna 0 °C	aprile	3.21
maggio	0		maggio	7.43
giugno	0		giugno	28.89
luglio	0		luglio	13.68
agosto	0		agosto	4.64
settembre	0		settembre	3.33
ottobre	0		ottobre	1.85
novembre	0		novembre	1.18
dicembre	0		dicembre	3.10

Il coefficiente descritto tra zona termica e locale non riscaldato è H_{iu} .



Il coefficiente descritto tra zona non riscaldata e esterno è H_{ue} .



Il coefficiente descritto tra zone e terreno è H_g in accordo con la norma UNI EN 13370 delle dispersioni verso il terreno.

Pavimento controterra

Descrizione: CTI Pavimento su terreno da 35 cm 2

Spessore: 0,35 m Trasmissione: 0,300 W/m²K Capacità termica: 59,15 kJ/m²K

Area: 163,3 m² Perimetro: 50 m Dimensione caratteristica: 6,53 m Spessore equivalente: 5,30 m

Muro controterra

Descrizione: CTI Parete interna da 30 cm

Spessore: 0,3 m Trasmissione: 0,786 W/m²K Capacità termica: 46,83 kJ/m²K

Altezza media della parete al di sotto del livello del terreno: 0 m Spessore equivalente: 1,91 m

Tipo di terreno:

- Argilla
- Sabbia o ghiaia
- Roccia omogenea

Conduttività del terreno: 1,5 W/mK

Trasmissione equivalente pavimento-terreno: 0,184 W/m²K

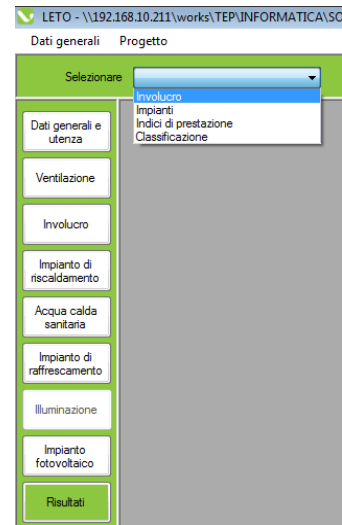
Trasmissione equivalente muro-terreno: 0,000 W/m²K

Coefficiente di trasmissione verso il terreno: 30,06 W/K

H_g 30,06 W/K

Risultati involucro

Per avere un controllo dei risultati sul fabbisogno energetico delle diverse zone termiche si procede selezionando il bottone “risultati” e selezionando la voce “involucro”.



Si seleziona quindi la zona termica oggetto di indagine ed emergono tutti i risultati relativi a quella zona termica ai fini del fabbisogno di energia sensibile per il riscaldamento e il raffrescamento.

Selezionare Involucro

Dati generali e utenza

Ventilazione

Involucro

Impianto di riscaldamento

Acqua calda sanitaria

Impianto di raffrescamento

Illuminazione

Impianto fotovoltaico

Risultati

Selezionare la zona

C1

	Coefficienti dispersione [W/K]	Fattore di correzione b_tr
▶ HD - Trasmissione verso l'esterno	57,43	
Hiu - Trasmissione verso zona u1	20,62	0,84
Hiu - Trasmissione verso zona u2	24,07	0,42
HU - Trasmissione totale attraverso le zone non riscaldate	27,31	
Htr - Trasmissione globale	84,74	
Ventilazione	21,42	

	Delta T [°C]	Giorni	Dispers. trasmis. [kWh]	Extra flusso opache [W]	Extra flusso trasparen. [W]	Dispers. cielo [kWh]	Dispers. ventilaz. [kWh]	Apporti solari trasparen. [kWh]	Apporti solari opachi [kWh]	Apporti interni [kWh]	Rapporti apporti/dispers.	Coeffic. utilizzo	Fabbis. riscald. [kWh]
▶ gennaio	18,30	31	1110	17,1	0,7	20	292	56	44	306	0,25	1,00	1061
febbraio	15,80	28	842	18,9	0,8	20	227	70	58	276	0,32	0,99	745
marzo	10,80	31	594	17,2	0,7	20	172	105	87	306	0,52	0,97	389
aprile	6,00	15	171	19,3	0,8	11	55	60	45	148	0,88	0,86	59
maggio	2,10	0	0	22,4	1,0	0	0	0	0	0	5,66	0,18	0
giugno	-2,50	0	0	22,1	0,9	0	0	0	0	0	5,66	0,18	0
luglio	-5,10	0	0	28,4	1,2	0	0	0	0	0	5,66	0,18	0
agosto	-4,10	0	0	22,9	1,0	0	0	0	0	0	5,66	0,18	0
settembre	-0,40	0	0	17,2	0,7	0	0	0	0	0	5,66	0,18	0
ottobre	6,00	17	222	13,9	0,6	9	66	42	37	168	0,71	0,92	104
novembre	12,10	30	691	14,7	0,6	17	187	58	47	296	0,40	0,99	545
dicembre	16,90	31	1026	16,3	0,7	19	269	45	39	306	0,27	1,00	964
TOTALE		183	4656			116	1267	434	358	1807			3867

Acqua calda sanitaria

Impianto di raffrescamento

Illuminazione

Impianto fotovoltaico

Risultati

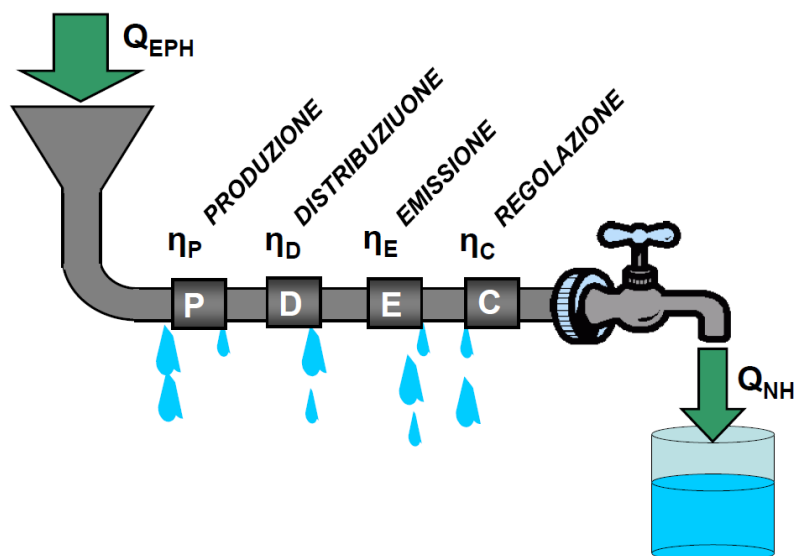
Dati edificio

▶ Superficie disperdente [m²]	169,48
Volume lordo [m³]	290,02
S/V [1/m]	0,58
Capacità termica [kJ/K]	18305
Costante di tempo [h]	47,90

	Inverno	Estate
▶ Gradi giorno	2404 (zona E)	
Temperatura interna [°C]	20	26
Durata stagione di climatizzazione	183 giorni	124 giorni
Inizio	15 ottobre	20 maggio
Fine	15 aprile	20 settembre
Fabbisogno utile [kWh/anno]	5855	-1212
Fabbisogno utile specifico [kWh/m²/anno]	73,84	-15,29
Carico termico medio annuo [W/m²]	4,60	-1,40

	Delta T [°C]	Giorni	Dispers. trasmis. [kWh]	Extra flusso opache [W]	Extra flusso trasparen. [W]	Dispers. cielo [kWh]	Dispers. ventilaz. [kWh]	Apporti solari trasparen. [kWh]	Apporti solari opachi [kWh]	Apporti interni [kWh]	Rapporti apporti/dispers.	Coeffic. utilizzo	Fabbis. raffresc. [kWh]
▶ gennaio	24,30	0	0	17,1	0,7	0	0	0	0	0	0,19	0,19	0
febbraio	21,80	0	0	18,9	0,8	0	0	0	0	0	0,23	0,23	0
marzo	16,80	0	0	17,2	0,7	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0
aprile	12,00	0	0	19,3	0,8	0	0	0	0	0	0,50	0,50	0
maggio	8,10	12	117	22,4	1,0	10	41	64	44	118	1,09	0,93	26
giugno	3,50	30	98	22,1	0,9	25	54	172	116	296	2,65	1,00	292
luglio	0,90	31	-68	28,4	1,2	33	14	172	124	306	2,65	1,00	499
agosto	1,90	31	13	22,9	1,0	27	30	133	106	306	6,23	1,00	369
settembre	5,60	20	146	17,2	0,7	13	53	73	62	197	1,28	0,97	64
ottobre	12,00	0	0	13,9	0,6	0	0	0	0	0	0,44	0,44	0
novembre	18,10	0	0	14,7	0,6	0	0	0	0	0	0,26	0,26	0
dicembre	22,90	0	0	16,3	0,7	0	0	0	0	0	0,20	0,20	0
TOTALE		124	306			108	192	615	453	1224			1249

10. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO



Sulla base dei valori di fabbisogno energetico Q_h e tenuto conto dei recuperi di energia derivanti dall'impianto di ACS, l'inserimento dati dell'impianto di riscaldamento segue l'impostazione della normativa.

Si descrivono i seguenti sottosistemi in questo ordine:

- Emissione e regolazione
- Distribuzione del fluido termovettore acqua
- Distribuzione del fluido termovettore aria
- Accumulo
- Unità trattamento dell'aria
- Generatore

Se un sottosistema non viene compilato si indica implicitamente che non sono presenti perdite relative a quel sottosistema, non sono presenti consumi di ausiliari elettrici e che il rendimento è pari a 1: $Q_{in} = Q_{out}$

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

Emissione e regolazione

Le perdite di emissione e regolazione sono valutate per ogni zona termica descritta per mezzo di metodi tabellari con rendimenti pre-calcolati.

Per le perdite di emissione è necessario indicare la tipologia di corpo emittente e le eventuali altre indicazioni richieste dalla normativa di calcolo.

Terminali di emissione

Pannelli annegati a pavimento

- Radiatori su parete esterna non isolata
- Radiatori su parete esterna isolata
- Radiatori su parete interna
- Ventilconvettori
- Termoconvettori
- Bocchette in sistemi ad aria calda
- Pannelli annegati a pavimento**
- Pannelli annegati a soffitto
- Pannelli a parete
- Riscaldatori ad infrarossi

Altezza media dei locali **2,7** m

Carico termico **4,6** W/m³

Rendimento di emissione **0,972**

La descrizione restituisce in tempo reale il rendimento di emissione (altezza media dei locali e il carico termico sono valori frutto di dati raccolti ed elaborati in precedenza).

Per le perdite di regolazione è necessario indicare la tipologia di regolazione e le eventuali altre indicazioni richieste dalla normativa di calcolo (banda di oscillazione).

Tipo di regolazione

Zona + climatica

- Manuale (termostato in caldaia)
- Solo climatica (compensazione con sonda esterna)
- Solo di zona
- Solo per singolo ambiente
- Zona + climatica**
- Per singolo ambiente + climatica

Rendimento di regolazione **0,970**

La descrizione restituisce in tempo reale del rendimento di regolazione.

Per ogni zona termica oggetto di indagine descritto il rendimento di emissione e regolazione emergono contestualmente i risultati mensili e totali delle perdite (Ql,e, Ql,rg).

	Qh [kWh]	Ql,e [kWh]	Qaux,e [kWh]	Ql,rg [kWh]	Qhr [kWh]
▶ gennaio	1290,2	36,9	0,0	41,0	1368,2
febbraio	987,9	28,3	0,0	31,4	1047,6
marzo	737,8	21,1	0,0	23,5	782,4
aprile	303,5	8,7	0,0	9,7	321,9
maggio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ottobre	397,1	11,4	0,0	12,6	421,1
novembre	862,2	24,7	0,0	27,4	914,3
dicembre	1216,1	34,8	0,0	38,7	1289,6
TOTALE	5794,8	165,9	0,0	184,4	6145,1

Temperatura dell'acqua nelle tubazioni

La stima della temperatura dell'acqua nelle tubazione deriva dai dati di progetto e dalla richiesta mensile del tipo di edificio. La sezione dedicata alla emissione e alla regolazione ospita anche la descrizione dei dati in ingresso relativi alla temperatura dell'acqua. Può essere necessaria la stima della temperatura dell'acqua nelle tubazioni se si realizzano i calcoli delle perdite per distribuzione in modo analitico e se il rendimento di generazione verrà studiato con i metodi alternativi ai rendimenti pre-calcolati (applicabili solo agli edifici esistenti).

È necessario indicare:

- Temperatura di mandata di progetto
- Temperatura di ritorno di progetto

Temperatura di mandata di progetto °C
 Temperatura di ritorno di progetto °C

Per stimare la temperatura media è necessario conoscere oltre i dati di progetto anche il fattore di carico dell'impianto.

È quindi necessario descrivere

- la potenza termica delle unità terminali complessiva

Potenza termica di progetto delle unità terminali kW calcola

In assenza di tale dato è possibile stimarlo sulla base di parametri relativi ai corpi scaldanti.

Esponente n della curva caratteristica
 Costante B della curva caratteristica

Per ogni zona termica oggetto di indagine, descritte le temperature di progetto e la potenza termica, viene calcolata contestualmente la temperatura media mensile avendo indicato anche:

- Tipologia di portata
- Valore della portata
- Tipologia di temperatura di mandata (variabile o costante)

	Fattore di carico	Potenza media [kW]	Temperat. media [°C]	Temperat. mandata [°C]	Temperat. ritorno [°C]	Portata [kg/h]
▶ gennaio	21,55	1,84	234,97	238,93	231,01	200,00
febbraio	18,27	1,56	204,99	208,35	201,63	200,00
marzo	12,33	1,05	149,34	151,61	147,07	200,00
aprile	10,48	0,89	131,60	133,52	129,67	200,00
maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	12,10	1,03	147,15	149,37	144,92	200,00
novembre	14,88	1,27	173,52	176,25	170,78	200,00
dicembre	20,32	1,73	223,71	227,45	219,98	200,00

Perdite di distribuzione ad acqua

Se si utilizza il metodo analitico del calcolo delle perdite per distribuzione, le perdite sono valutabili in quattro sottoaree:

- Perdite di distribuzione della rete utenza
- Perdite di distribuzione della rete comune
- Perdite di distribuzione del circuito primario
- Perdite di distribuzione del circuito di generazione

Indipendentemente dal tipo di distribuzione il calcolo delle perdite viene realizzato con le medesime basi di calcolo e con un inserimento dati impostato in modo comune. È necessario infatti descrivere in accordo con le indicazioni normative:

- Dove passa la tubazione
- Il valore di trasmittanza lineica della tubazione
- La lunghezza della tubazione
- Il fattore di recuperabilità dell'energia
- La temperatura dell'ambiente in cui passa la tubazione

Descrizione

Posizione della tubazione

Trasmittanza lineica W/m K Trasmittanza calcolata

Lunghezza m

Ponti termici e discontinuità

Staffaggi in linea non isolati (con interruzione dell'isolamento, scoperti) Numero valvole miscelatrici

Il calcolo della trasmittanza lineica della tubazione può essere realizzato sulla base di:

- Dimensioni diametro esterno
- Tipo di isolamento
- Conduttività isolante
- Spessore isolante
- Ponti termici e discontinuità

nto

Isolamento delle tubazioni

Conduttività W/m K

Strati dall'interno all'esterno Spessore mm

	Condutt. [W/mK]	Spessore [mm]
▶ 1	0,038	14

strato nr

Ponti termici e discontinuità

Staffaggi in linea non isolati (con interruzione dell'isolamento, scoperti) Numero valvole miscelatrici

Numero pompe di circolazione Numero flange, bocchettoni

Lunghezza equivalente m Trasmittanza lineica della tubazione non isolata W/m K

Per tutto il sistema edificio (somma di tutte le zone termiche precedentemente inserite) oggetto di indagine, descritte le tubazioni, viene calcolata contestualmente la perdita complessiva di distribuzione Qld.

	Qhr [kWh]	Qidu [kWh]	Qldc [kWh]	Qldp [kWh]	Qldg [kWh]	Qld [kWh]	Qaux,d [kWh]
▶ gennaio	6479,8	0,0	122,9	0,0	0,0	122,9	43,8
febbraio	4616,3	0,0	97,0	0,0	0,0	97,0	31,3
marzo	2580,2	0,0	77,6	0,0	0,0	77,6	17,6
aprile	548,1	0,0	28,8	0,0	0,0	28,8	3,8
maggio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ottobre	883,3	0,0	35,0	0,0	0,0	35,0	6,1
novembre	3507,7	0,0	84,8	0,0	0,0	84,8	23,8
dicembre	5928,6	0,0	115,6	0,0	0,0	115,6	40,1
TOTALE	24543,9	0,0	561,7	0,0	0,0	561,7	166,6

Ausiliari elettrici per la distribuzione

Nella parte dedicata alla distribuzione è anche possibile inserire la presenza di pompe di circolazione indicando:

- Tipo di funzionamento
- Potenza elettrica

È possibile anche stimare la potenza elettrica sulla base di :

- Portata d'acqua
- Prevalenza

Il fabbisogno di energia elettrica viene valutato contestualmente all'inserimento degli ausiliari.

Descrizione

Tipo di funzionamento

Portata d'acqua dm³/h

Prevalenza m

Potenza idraulica W

Rendimento della pompa

Potenza elettrica W

Valore di rendimento di distribuzione

Il valore del rendimento è indicato nella schermata in alto a sinistra.

Dati generali Progetto

Emissione e regolazione Distribuzione ad acqua Distribuzione ad aria Accumulo Unità Trattamento Aria Generazione

Distribuzione di utenza Distribuzione comune Circuito primario Circuito di generazione

Rendimento di distribuzione (circuito idronico) **0,978**

Aggiungi circuito Modifica circuito Elimina circuito Rendimento distribuzione comune **0,978**

Selezione il circuito Circuito comune

Circuito

	Descrizione	Pai [W/mK]	L [m]	q _{ve} [m³/h]	
▶ 1	Tratto verticale TH1	0,295	6,1	0	Aggiungi
2	Tratto verticale TH2	0,330	6,1	0	Modifica
3	Tratto verticale TH3	0,400	6,1	0	Duplica
4	Tratto Orizzontale TH4	0,313	16	0	Elimina

	Temperatura media dell'acqua nel circuito [°C]
▶ gennaio	27,00
febbraio	26,20
marzo	24,73
aprile	24,58
maggio	0,00
giugno	0,00
luglio	0,00

Auxiliari della distribuzione

	Descrizione	Potenza idraulica [W]	Rendimento	Potenza elettrica [W]	
▶ 1	Pompa	27,2	0,205	132,9	Aggiungi
					Modifica
					Duplica
					Elimina

	Q _{hr} [kWh]	Q _{ldu} [kWh]	Q _{ldc} [kWh]	Q _{ldp} [kWh]	Q _{ldg} [kWh]	Q _{ld} [kWh]	Q _{aux,d} [kWh]
▶ gennaio	6479,8	0,0	122,9	0,0	0,0	122,9	38,8
febbraio	4616,3	0,0	97,0	0,0	0,0	97,0	27,7
marzo	2580,2	0,0	77,6	0,0	0,0	77,6	15,6
aprile	548,1	0,0	28,8	0,0	0,0	28,8	3,4
maggio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ottobre	883,3	0,0	35,0	0,0	0,0	35,0	5,4
novembre	3507,7	0,0	84,8	0,0	0,0	84,8	21,1

Perdite di distribuzione ad aria

Le perdite distribuzione sono valutabili in tre sottoaree:

- Perdite di distribuzione della rete utenza
- Perdite di distribuzione della rete comune
- Perdite di distribuzione del circuito primario

Indipendentemente dal tipo di distribuzione il calcolo delle perdite viene realizzato con le medesime basi di calcolo e con un inserimento dati impostato in modo comune. È necessario infatti descrivere in accordo con le indicazioni normative:

- Dove passa la tubazione
- Il valore di trasmittanza lineica della tubazione
- La lunghezza della tubazione
- Se collegata a UTA
- La portata effettiva

Condotte

Descrizione

Posizione della tubazione

Condotta di immissione Condotta di estrazione

Lunghezza m

Trasmittanza lineica W/m K Trasmittanza calcolata

Portata effettiva m³/h

Collegata a UTA

Temperatura dell'aria nella condotta

Temperatura in uscita

di progetto ambiente climatizzato

da altre condotte

	Temp. ingresso [°C]	Temp. uscita [°C]
▶ gennaio	0,0	0,0
febbraio	0,0	0,0
marzo	0,0	0,0
aprile	0,0	0,0
maggio	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0
ottobre	0,0	0,0
novembre	0,0	0,0
dicembre	0,0	0,0

	Temp. ambiente [°C]
▶ gennaio	1,7
febbraio	4,2
marzo	9,2
aprile	14,0
maggio	17,9
giugno	22,5
luglio	25,1
agosto	24,1
settembre	20,4
ottobre	14,0
novembre	7,9
dicembre	3,1

Il calcolo della trasmittanza lineica della tubazione può essere realizzato sulla base di:

- Dimensioni diametro esterno
- Dimensioni diametro interno
- Conduttività isolante

Calcolo trasmittanza lineica

Diametro equivalente esterno m

Diametro equivalente interno m

Condotta rettangolare

Conduttività dello strato isolante W/m K

Perdite dell'accumulo

Le perdite dell'accumulo dipendono da:

- Dispersione termica dell'accumulo
- Temperatura dell'acqua media nell'accumulo
- Ubicazione dell'accumulo

Per tutto il sistema edificio (somma di tutte le zone termiche precedentemente inserite) oggetto di indagine, descritto l'accumulo, viene calcolata contestualmente la perdita complessiva di accumulo $Q_{l,s}$.

Serbatoio di accumulo

Descrizione

Dispersione termica W/K

Temperatura media
dell'acqua nell'accumulo °C

Calcola dispersione termica

Ubicazione dell'accumulo

- all'esterno
- in ambiente non riscaldato
- in ambiente riscaldato

	Temp. ambiente [°C]	$Q_{l,s}$ [kWh]
▶ gennaio	0,0	0,0
febbraio	0,0	0,0
marzo	0,0	0,0
aprile	0,0	0,0
maggio	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0
ottobre	0,0	0,0
novembre	0,0	0,0
dicembre	0,0	0,0
TOTALE		0,0

Annulla

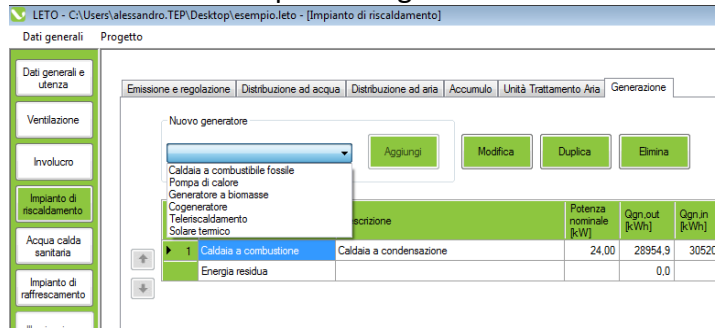
OK

Perdite di generazione

Per stimare le perdite di generazione è necessario descrivere l’impianto di generazione:

In accordo con le indicazioni normative è possibile scegliere tra:

- Caldaia a combustibile fossile
- Pompa di calore
- Generatore a biomassa
- Cogenerazione
- Teleriscaldamento
- Solare termico



Caldaia a combustibile fossile

Nel caso della caldaia a combustibile fossile possono essere scelte tre opzioni di calcolo che richiederanno tipologie di dati differenti:

Tipo di calcolo

- Rendimenti precalcolati
 Calcolo delle perdite basato sulla Direttiva 92/42/CEE
 Calcolo analitico delle perdite

Rendimenti precalcolati:

Rendimenti precalcolati

a gas o gasolio, bruciatore ad aria soffiata o premiscelato, modulante antecedente al 1996

Potenza media stagionale **6,6** kW
 Fattore di carico medio stagionale **0,53**
 Potenza di progetto kW Calcola
 F1 **1,00**

Presenza di pompa primaria
 F2 Installazione all'esterno
 F4 Temperatura media in caldaia maggiore di 65° in condizioni di progetto
 F5 Generatore monostadio
 F6 Camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto (non applicabile ai premiscelati)

Perdite calcolate sulla base di dati della direttiva 92/42/CEE:

Descrizione

Tipo di calcolo

Rendimenti precalcolati
 Calcolo delle perdite basato sulla Direttiva 92/42/CEE
 Calcolo analitico delle perdite

Potenza utile nominale kW

Calcolo delle perdite basato sulla Direttiva 92/42/CEE

Potenza intermedia kW

Rendimento del generatore a potenza nominale %

Rendimento del generatore a potenza intermedia %

Perdite a carico nullo W

Tipo di generatore

Ubicazione del generatore

Temperatura ambiente costante
 °C

Ausiliari elettrici

Potenza elettrica degli ausiliari del generatore a pieno carico W

Potenza elettrica degli ausiliari del generatore a carico intermedio W

Potenza elettrica degli ausiliari del generatore a carico nullo W

Calcolo analitico:

Descrizione

Tipo di calcolo

Rendimenti precalcolati
 Calcolo delle perdite basato sulla Direttiva 92/42/CEE
 Calcolo analitico delle perdite

Potenza al focolare kW

Calcolo analitico delle perdite

Tipo di generatore

Ubicazione del generatore

 Generatore a

Mgn [kg/kW] (rapporto tra la massa del generatore e la sua potenza nominale al focolare)

Circolazione permanente dell'acqua in caldaia

Tipo di isolamento del mantello

Generatore multistadio/modulante

P'ch,on % P'gn,env %

P'ch,off % k gn,env

Ausiliari elettrici

Potenza elettrica degli ausiliari del generatore posti prima del focolare
 Wbr kW

Potenza elettrica degli ausiliari del generatore posti dopo il focolare
 Waf kW

Descritto il generatore è sempre indicato in alto a sinistra il valore del rendimento e vengono calcolate contestualmente all’inserimento dati le perdite di generazione $Q_{gn,l}$ e i fabbisogni degli ausiliari elettrici $Q_{aux,gn}$ e il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{p,nren}$.

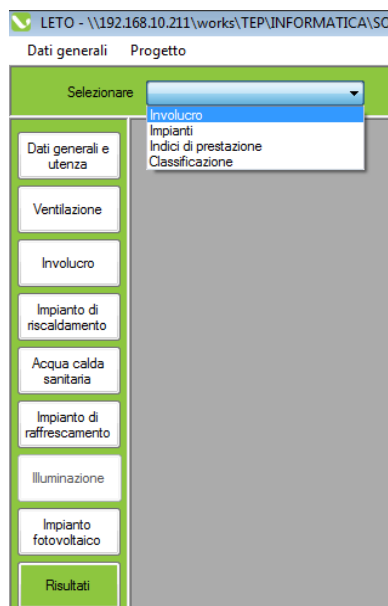
Rendimento di generazione

Combustibile

	Qgn,out [kWh]	Phi gn,Px [kW]	FC _{lux}	Phi gn,l [W]	Qgn,l [kWh]	W aux,gn [W]	Q aux,gn [kWh]	Qgn,l,rh [kWh]	Qgn,in [kWh]	Qp,nren [kWh]	Qres [kWh]
▶ gennaio	6569,7	8,8	0,37	302,3	224,9	82,3	61,3	88,4	6706,3	7161,0	0,0
febbraio	4689,8	7,0	0,29	152,3	102,4	67,3	45,2	72,8	4719,3	5043,5	0,0
marzo	2644,4	3,6	0,15	190,8	142,0	41,6	31,0	65,9	2720,5	2917,0	0,0
aprile	574,0	0,8	0,03	186,9	134,6	21,0	15,1	51,0	657,6	720,0	0,0
maggio	0,0	0,0	0,00	160,1	119,1	15,0	11,2	43,6	75,4	101,0	0,0
giugno	0,0	0,0	0,00	124,3	89,5	15,0	10,8	33,2	56,3	80,1	0,0
luglio	0,0	0,0	0,00	104,9	78,0	15,0	11,2	29,3	48,8	73,0	0,0
agosto	0,0	0,0	0,00	112,3	83,5	15,0	11,2	31,2	52,3	76,7	0,0
settembre	0,0	0,0	0,00	140,4	101,1	15,0	10,8	37,3	63,8	88,1	0,0
ottobre	913,7	1,2	0,05	184,3	137,1	24,2	18,0	53,1	997,7	1082,7	0,0
novembre	3574,6	5,0	0,21	177,9	128,1	52,2	37,6	67,9	3634,8	3889,8	0,0
dicembre	6014,0	8,1	0,34	231,8	172,5	76,2	56,7	84,3	6102,2	6517,8	0,0
TOTALE	24980,2				1512,8		319,9	657,9	25835,0	27750,7	0,0

Risultati impianto di riscaldamento

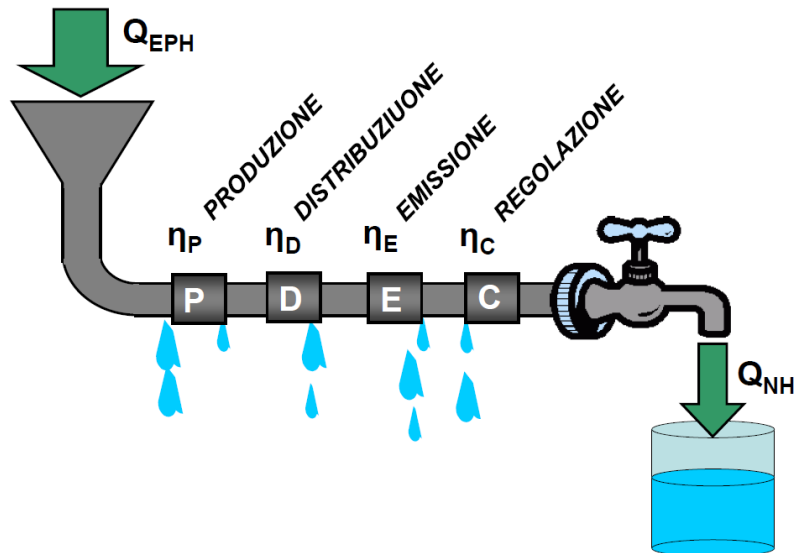
Per avere un controllo dei risultati sul fabbisogno energetico del sistema edificio impianto per il servizio riscaldamento si procede selezionando il bottone “risultati” e selezionando la voce “impianti”.



Si seleziona quindi la cartella “Riscaldamento” e si verificano i risultati principali.

Selezionare		Impianti													
Dati generali e utenza		Riscaldamento													
Ventilazione		Raffrescamento		Acqua calda sanitaria		Ventilazione		Illuminazione							
Involucro		Qh [kWh]	Qhr [kWh]	Qd.in [kWh]	Qgn.out [kWh]	Qgn.in [kWh]	Qaux [kWh]	Qel [kWh]	Qel.ren [kWh]	Qp.ren [kWh]	Qp.ren [kWh]	Rendimento globale	QR [%]	CO2 [kg]	
Impianto di riscaldamento		▶ gennaio	6241,0	6479,8	6569,7	6569,7	6760,6	99,2	99,2	7098,6	99,2	0,87	1,4	1878,1	
Acqua calda sanitaria		febbraio	4444,3	4616,3	4689,8	4689,8	4842,0	72,1	72,1	5084,1	72,1	0,86	1,4	1345,9	
Impianto di raffrescamento		marzo	2478,9	2580,2	2644,4	2644,4	2773,8	45,5	45,5	2912,5	45,5	0,84	1,5	773,9	
Illuminazione		aprile	522,6	548,1	574,0	574,0	642,8	16,7	16,7	674,9	16,7	0,76	2,4	183,5	
Impianto fotovoltaico		maggio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
Risultati		giugno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
		luglio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
		agosto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
		settembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
		ottobre	844,7	883,3	913,7	913,7	985,2	20,2	20,2	1034,5	20,2	0,80	1,9	277,6	
		novembre	3374,0	3507,7	3574,6	3574,6	3713,3	56,9	56,9	3898,9	56,9	0,85	1,4	1033,2	
		dicembre	5709,1	5928,6	6014,0	6014,0	6196,0	91,3	91,3	6508,3	90,6	0,87	1,4	1722,3	
		TOTALE	23614,6	24543,9	24980,2	24980,2	25913,7	401,9	401,9	27211,9	401,2	0,86	1,5	7214,4	

11. IMPIANTO DI ACS



L'inserimento dati dell'impianto di produzione di ACS segue l'impostazione dell'impianto di riscaldamento tenuto conto che la richiesta mensile di fabbisogno è costante e non dipende da un bilancio.

Si descrivono i seguenti sottosistemi in questo ordine:

- Distribuzione del fluido termovettore acqua
- Accumulo
- Generatore

In modalità molto simili a quelle delle perdite legate al sistema di riscaldamento. Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

Associazione delle zone all'impianto di produzione di ACS

A differenza della modellazione del riscaldamento dove il sistema edificio-impianto è unico, per produzione di ACS è possibile avere 1 solo impianto o n impianti su n zone.

La logica di compilazione del software è di descrivere gli n impianti di produzione di ACS e di associare ognuno di questi impianto alla zona termica che serve.

LETO - C:\Users\alejandro.TEP\Desktop\esempio.letto - [Produzione acqua calda sanitaria]

Dati generali Progetto

Dati generali e Utente

Ventilazione

Involucro

Impianto di riscaldamento

Acqua calda sanitaria

Impianto di raffrescamento

Illuminazione

Impianto fotovoltaico

Risultati

Aggiungi Modifica Duplica Elimina Associa zone

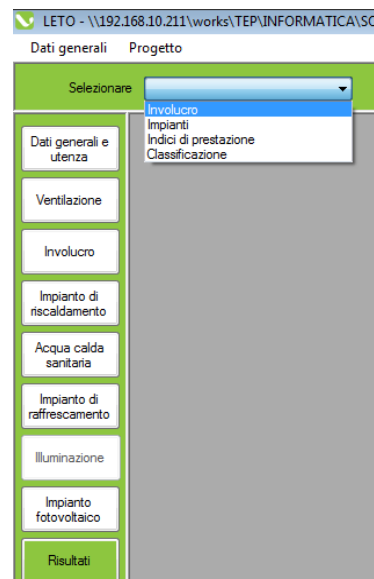
Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria

	Descrizione	Q _{h,w} [kWh]	Q _{g,n,w} [kWh]	Rendimento	Q _{p,ren,w} [kWh]	Q _{p,ren,w} [kWh]
1	Impianto di produzione ACS	8127.4	10141.5	0.615	5678.5	7532.4

	Zona	Q _{h,w} [kWh]	Impianto ACS
1	C1	1354.4	1
2	C2	1354.4	1
3	C3	1354.7	1
4	C4	1354.7	1
5	C5	1354.7	1
6	C6	1354.7	1

Risultati impianto di ACS

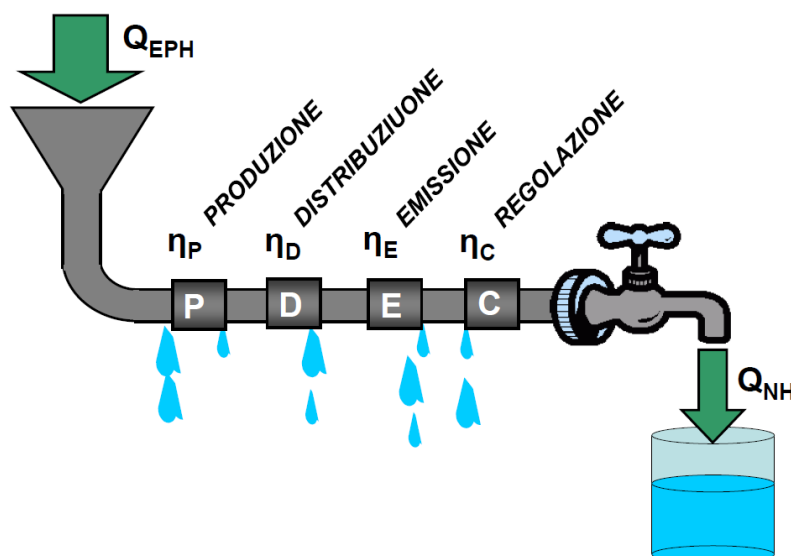
Per avere un controllo dei risultati sul fabbisogno energetico per il servizio ACS si procede selezionando il bottone “risultati” e selezionando la voce “impianti”.



Si seleziona quindi la cartella “acqua calda sanitaria” e si verificano i risultati principali:

Selezionare		Impianti												
		Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria			Ventilazione	Illuminazione						
		Qh,w [kWh]	Qhr,w [kWh]	Qd,w,in [kWh]	Qgn,w,out [kWh]	Qgn,w,in [kWh]	Qaux,w [kWh]	Gel [kWh]	Qel,ren [kWh]	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Rendimento globale	QR [%]	CO2 [kg]
►	gennaio	690,3	690,3	878,9	878,9	905,4	77,6	77,6	77,6	785,4	235,1	0,68	23,0	210,8
	febbraio	623,5	623,5	789,1	789,1	796,8	75,5	75,5	75,5	448,2	445,4	0,70	49,8	127,7
	marzo	690,3	690,3	863,3	863,3	855,8	88,0	88,0	88,0	209,2	744,5	0,72	78,1	71,3
	aprile	668,0	668,0	825,8	825,8	810,2	90,1	90,1	90,1	70,5	833,1	0,74	92,2	38,4
	maggio	690,3	690,3	830,7	830,7	859,5	103,6	103,6	103,6	57,3	911,3	0,71	94,1	36,2
	giugno	668,0	668,0	794,7	794,7	807,8	102,8	102,8	102,7	42,9	931,7	0,69	95,6	33,5
	luglio	690,3	690,3	815,8	815,8	820,4	108,7	108,7	83,2	86,6	1004,7	0,63	92,1	50,8
	agosto	690,3	690,3	817,9	817,9	828,1	105,1	105,1	89,2	70,5	965,0	0,67	93,2	42,9
	settembre	668,0	668,0	798,9	798,9	823,6	97,9	97,9	97,9	79,7	845,6	0,72	91,4	39,6
	ottobre	690,3	690,3	853,3	853,3	864,7	85,4	85,4	85,4	312,0	652,9	0,72	67,7	94,6
	novembre	668,0	668,0	838,0	838,0	863,5	76,4	76,4	76,4	654,5	316,5	0,69	32,6	177,8
	dicembre	690,3	690,3	876,0	876,0	905,7	77,0	77,0	76,6	821,6	200,9	0,68	19,6	219,7
	TOTALE	8127,4	8127,4	9982,3	9982,3	10141,5	1088,1	1088,1	1046,2	3638,5	8086,9	0,69	69,0	1143,3

12. IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO



Sulla base dei valori di fabbisogno energetico Q_c l'inserimento dati dell'impianto di raffrescamento segue l'impostazione della normativa. Si descrivono i seguenti sottosistemi in questo ordine:

- Emissione e regolazione
- Distribuzione del fluido termovettore acqua
- Distribuzione del fluido termovettore aria
- Accumulo
- Unità trattamento dell'aria
- Generatore

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

Associazione delle zone all'impianto di raffrescamento

A differenza della modellazione del riscaldamento dove il sistema edificio-impianto è unico, per il raffrescamento è possibile avere 1 solo impianto o n impianti su n zone termiche.

La logica di compilazione del software è di descrivere gli n impianti di raffrescamento e di associare ognuno di questi impianti alla zona termica che serve.

Dati generali e utenza

Ventilazione

Involucro

Impianto di riscaldamento

Acqua calda sanitaria

Impianto di raffrescamento

Illuminazione

Impianto fotovoltaico

Risultati

Aggiungi
Modifica
Duplica
Elimina
Associa zone

Impianti per la climatizzazione estiva

	Descrizione	QCnd [kW]	Qgn.in.c [kW]	Rendimento	Qo ren.c [kW]	Qo ren.c [kWh]
1	Split 1	1249.1	427.8	1.487	834.2	201.1
2	Split C2	1241.8	421.7	1.510	822.3	198.2
3	Split C3	1224.5	426.5	1.472	831.7	200.5
4	Split 4	1217.2	424.6	1.470	827.9	199.6
5	Split 5	1328.4	447.3	1.523	872.3	210.2
6	Split 6	1321.6	445.7	1.521	869.0	209.5

	Zona	QC.nd [kW]	Impianto raffrescam.
1	C1	1249.1	1
2	C2	1241.8	2
3	C3	1224.5	3
4	C4	1217.2	4
5	C5	1328.4	5
6	C6	1321.6	6

Le logiche di rendimento dei sottosistemi sono del tutto analoghe a quello dell'impianto di riscaldamento.

Generazione

La generazione è da realizzarsi con pompe di calore:

- a compressione ad azionamento elettrico
- ad assorbimento

La descrizione dell' EER della pompa di calore deve essere realizzata a diversi fattori di carico:

Descrizione

Tipo di pompa

Pn kW COP medio stagionale Rendimento medio stagionale

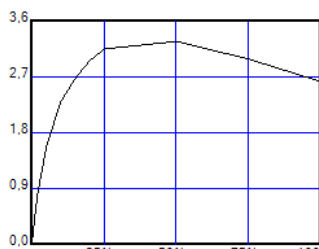
Tipo di funzionamento

Fonte di energia Fluido termovettore

Temperature di default

	Temperatura esterna [°C]	Temperatura interna [°C]
▶ gennaio	1.70	26.00
febbraio	4.20	26.00
marzo	9.20	26.00
aprile	14.00	26.00
maggio	17.90	26.00
giugno	22.60	26.00
luglio	25.10	26.00
agosto	24.10	26.00
settembre	20.40	26.00
ottobre	14.00	26.00
novembre	7.90	26.00
dicembre	3.10	26.00

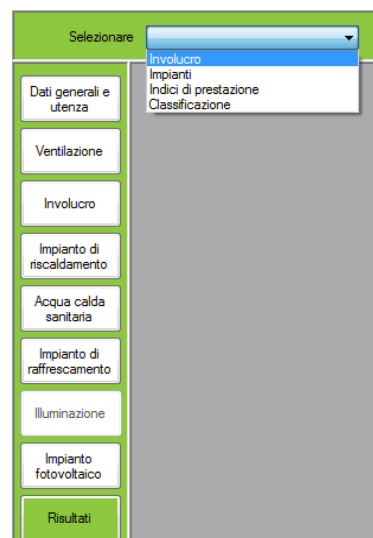
Fattori di carico	EER
▶ 100%	2.59
75%	2.95
50%	3.23
25%	3.11



Potenza della resistenza elettrica per integrazione (se presente) kW Potenza degli ausiliari elettrici esterni (se presenti) kW

Risultati impianto di raffrescamento

Per avere un controllo dei risultati sul fabbisogno energetico per il servizio di raffrescamento si procede selezionando il bottone “risultati” e selezionando la voce “impianti”.



Si seleziona quindi la cartella “acqua calda sanitaria” e si verificano i risultati principali.

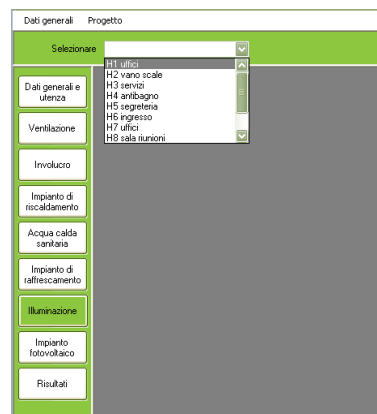
Selezionare: Impianti

	Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria	Ventilazione	Illuminazione									
	QC _{nd} [kWh]	Q _{d,out} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{gn,in} [kWh]	Q _{aux} [kWh]	Q _{el} [kWh]	Q _{el,ren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Rendimento globale	QR [%]	CO2 [kg]
gennaio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
febbraio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
marzo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
aprile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
maggio	190,5	202,5	202,5	0,0	104,6	0,0	104,6	104,6	0,0	104,6	1,82	100,0	0,0	0,0
giugno	1801,3	1914,4	1914,4	0,0	605,7	0,0	605,7	520,4	166,2	560,5	2,48	77,1	55,3	
luglio	2989,2	3176,9	3176,9	0,0	957,1	0,0	957,1	622,7	652,0	779,9	2,09	54,5	217,0	
agosto	2204,3	2342,7	2342,7	0,0	739,9	0,0	739,9	536,1	397,4	631,9	2,14	61,4	132,3	
settembre	397,4	422,4	422,4	0,0	186,4	0,0	186,4	186,4	0,0	186,4	2,13	100,0	0,0	0,0
ottobre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
novembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
dicembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
TOTALE	7582,6	8058,9	8058,9	0,0	2593,6	0,0	2593,6	1970,2	1215,6	2263,2	2,18	65,1	404,6	

13. ILLUMINAZIONE

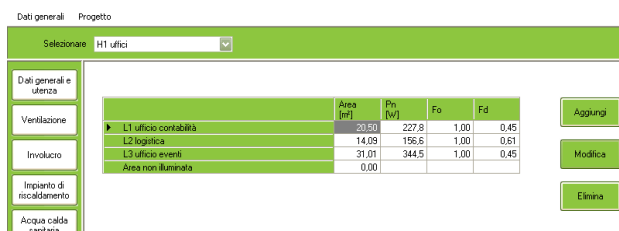
In ogni zona termica deve essere descritta l'illuminazione.

Selezionando il pulsante "illuminazione" è possibile descrivere ognuna delle zone termiche inserite selezionandole ad una ad una.



Per ogni zona termica è possibile definire una o più zona di illuminazione gestendole con i pulsanti:

- Aggiungi
- Modifica
- Elimina

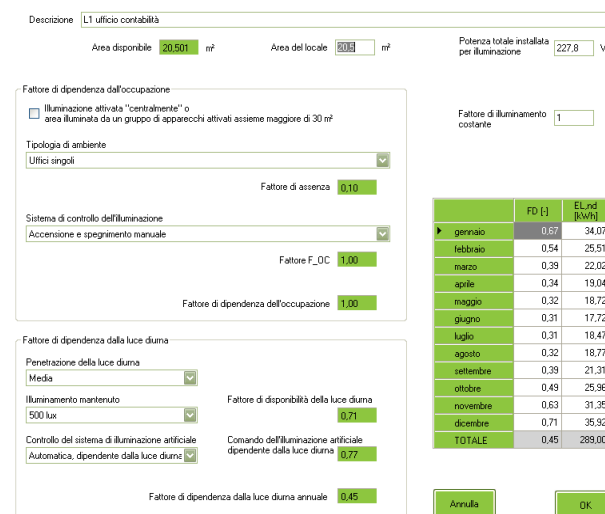


Modificando o aggiungendo una zona di illuminazione si accede alla schermata "Locale" dove è possibile inserire le seguenti informazioni:

- Area locale
- Potenza totale installata
- Fattore di illuminamento

E definire con riquadri dedicati:

- Il fattore di dipendenza dall'occupazione
- il fattore di dipendenza della luce diurna



Definiti i fattori di dipendenza da occupazione e da luce diurna attraverso la scelta delle opzioni disponibili nei menù a tendina si conferma il "locale" con il pulsante "OK"

Descrizione: L1 ufficio contabilità

Area disponibile: 20.501 m² Area del locale: 20.5 m² Potenza totale installata per illuminazione: 227.8 W

Fattore di dipendenza dall'occupazione

Illuminazione attivata "centralmente" o area illuminata da un gruppo di apparecchi attivati assieme maggiore di 30 m²

Tecnologia di ambiente: Ufficio singoli

Ingressi, reception
Ufficio open-space

Fattore F_OC: 1.00

Fattore di dipendenza dell'occupazione: 1.00

Fattore di dipendenza dalla luce diurna

Penetrazione della luce diurna: Media

Illuminamento mantenuto: 500 lux

Fattore di disponibilità della luce diurna: 0.71

Controllo del sistema di illuminazione artificiale: Automatica, dipendente dalla luce diurna

Comando dell'illuminazione artificiale dipendente dalla luce diurna: 0.77

Fattore di dipendenza dalla luce diurna annuale: 0.45

Fattore di illuminamento costante: 1

	FD [1]	ELnd [kWh]
gennaio	0.67	34.07
febbraio	0.54	25.51
marzo	0.39	22.02
aprile	0.34	19.04
maggio	0.32	16.72
giugno	0.31	17.72
luglio	0.31	18.47
agosto	0.32	18.77
settembre	0.39	21.31
ottobre	0.49	25.96
novembre	0.63	31.35
dicembre	0.71	35.92
TOTALE	0.45	289.00

Buttons: Annulla, OK

LETO 3 fornisce per ognuna delle zone termiche i risultati parziali di fabbisogno energetico di illuminazione artificiale, parassita, totale oltre al fabbisogno di energia primaria rinnovabile e non rinnovabile.

Selezione: H1 uffici

	Area [m ²]	P _{tot} [W]	F _o	F _d
L1 ufficio contabilità	20.50	227.8	1.00	0.45
L2 logistica	14.09	156.6	1.00	0.61
L3 ufficio eventi	31.01	344.5	1.00	0.45
Area non illuminata	0.00			

Buttons: Aggiungi, Modifica, Elimina

	ELnd [kWh]	ELp [kWh]	EL [kWh]	EP _{ren} [kWh]	EP _{non ren} [kWh]
gennaio	113.0	33.4	146.5	265.6	68.8
febbraio	86.3	30.2	116.5	227.1	54.7
marzo	76.0	33.4	109.4	213.3	51.4
aprile	65.9	32.4	98.3	191.6	46.2
maggio	64.7	33.4	98.2	191.4	46.1
giugno	61.1	32.4	93.4	182.2	43.9
luglio	63.9	33.4	97.2	189.5	45.7
agosto	65.3	32.4	97.8	192.6	46.4
settembre	73.5	32.4	105.9	206.5	49.8
ottobre	89.3	33.4	121.8	237.5	57.2
novembre	104.5	32.4	136.9	265.9	64.3
dicembre	118.5	33.4	151.9	296.2	71.4
TOTALE	981.0	393.6	1374.6	2600.5	646.1

Il fabbisogno mensile complessivo di tutte le zone è riportato nella scheda Illuminazione nella sezione risultati/impianti.

Selezione: Impianti

	DR _{el} [kWh]	DR _{ren} [kWh]	DR _{non ren} [kWh]	DR _{ren} [kWh]	DR [kWh]	CO2 [kg]
gennaio	511.2	0.0	1055.9	254.5	19.4	351.4
febbraio	440.8	0.0	899.5	207.2	19.4	296.1
marzo	434.0	0.0	846.3	204.0	19.4	281.7
aprile	401.5	0.0	782.9	188.7	19.4	260.5
maggio	405.6	0.0	790.9	190.6	19.4	263.2
giugno	390.2	0.0	760.8	183.4	19.4	253.2
luglio	403.7	0.0	787.2	189.7	19.4	262.0
agosto	406.9	0.0	793.5	191.2	19.4	264.1
settembre	420.0	0.0	819.1	197.4	19.4	272.6
ottobre	468.9	0.0	914.2	220.3	19.4	304.3
novembre	509.4	0.0	993.3	239.4	19.4	330.6
dicembre	559.3	0.0	1088.6	262.4	19.4	362.3
TOTALE	5380.5	0.0	10432.0	2528.9	19.4	3432.0

Quota rinnovabile

	DR totale [%]	DR ACS [%]
di progetto	34.4	19.4
limite 2012	20	50
limite 2014	35	50
limite 2017	50	50

Rendimento globale medio stagionale

	eta_g [%]
Valore di progetto	37.7
Valore limite	79.7

14. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La sezione impianto fotovoltaico permette l’inserimento delle caratteristiche dell’impianto, in particolare:

- Tipo di modulo (menù a tendina)
- Orientamento dei pannelli
- Potenza di picco dell’impianto
- Calcolo potenza da area (opzionale)

I risultati vengono mostrati direttamente nella schermata e aggiornati istantaneamente

Dati generali e utenza

Ventilazione

Involucro

Impianto di riscaldamento

Acqua calda sanitaria

Impianto di raffrescamento

Illuminazione

Impianto fotovoltaico

Risultati

Tipo di modulo

Silicio monocristallino
 Silicio multicristallino
 Film sottile di silicio amorfo
 Altri strati di film sottile
 Film sottile di diseleniuro-indio-rame-gallio (CIGS)
 Film sottile di tellurio di cadmio (CdTe)

Orientamento dei pannelli

Angolo rispetto all'orizzontale β 0 °

Azimuth rispetto alla direzione sud γ 0 °

Potenza di picco dell'impianto 0 kW

Calcola potenza da area

Energia prodotta

	Epv [kWh/m ²]	Eel pv out [kWh]
gennaio	32,7	0,0
febbraio	52,1	0,0
marzo	99,9	0,0
aprile	137,5	0,0
maggio	172,2	0,0
giugno	185,0	0,0
luglio	206,7	0,0
agosto	167,1	0,0
settembre	116,7	0,0
ottobre	72,3	0,0
novembre	36,7	0,0
dicembre	28,4	0,0
TOTALE	1307,3	0,0

	Qel.prod [kWh]	Qel.in [kWh]	Qel.usred [kWh]	Qel.del.pro [kWh]	Qel.surplus [kWh]	Qel.del [kWh]	Qel.del.net [kWh]	Qel.exp [kWh]	Qp.el.ren [kWh]	Qp.el.ren [kWh]
gennaio	0,0	2491,3	0,0	2491,3	0,0	0,0	2491,3	0,0	1166,2	4938,6
febbraio	0,0	2063,2	0,0	2063,2	0,0	0,0	2063,2	0,0	969,7	4023,2
marzo	0,0	2346,0	0,0	2346,0	0,0	0,0	2346,0	0,0	1102,6	4574,8
aprile	0,0	874,6	0,0	874,6	0,0	0,0	874,6	0,0	411,1	1705,5
maggio	0,0	1067,8	0,0	1067,8	0,0	0,0	1067,8	0,0	501,9	2082,2
giugno	0,0	2382,7	0,0	2382,7	0,0	0,0	2382,7	0,0	1119,9	4646,2
luglio	0,0	3020,5	0,0	3020,5	0,0	0,0	3020,5	0,0	1419,6	5990,0
agosto	0,0	3010,1	0,0	3010,1	0,0	0,0	3010,1	0,0	1414,7	5869,6
settembre	0,0	1876,8	0,0	1876,8	0,0	0,0	1876,8	0,0	882,1	3659,7
ottobre	0,0	1297,9	0,0	1297,9	0,0	0,0	1297,9	0,0	610,0	2530,9
novembre	0,0	2461,2	0,0	2461,2	0,0	0,0	2461,2	0,0	1156,7	4799,3
dicembre	0,0	2621,4	0,0	2621,4	0,0	0,0	2621,4	0,0	1232,1	5111,8
TOTALE	0,0	25503,4	0,0	25503,4	0,0	0,0	25503,4	0,0	11986,6	49731,7

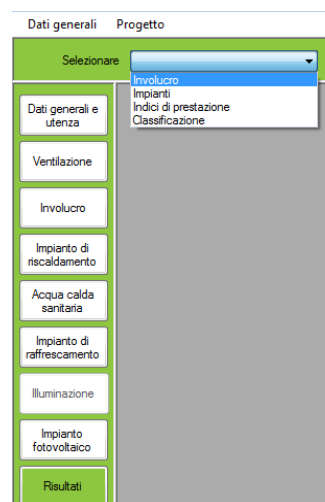
15. RISULTATI COMPLESSIVI DI BILANCIO

Risultati globali

Per avere un controllo dei risultati per tutti i servizi si procede selezionando il bottone “risultati” e si seleziona la voce “impianti”.

È possibile visionare i risultati parziali di:

- Impianto di riscaldamento
- Impianto di raffrescamento
- Impianto di produzione di ACS
- Impianto di illuminazione



Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

Nei risultati espressi in forma di tabella con i dati mensili e globali sono indicati per ogni servizio in particolare:

- Energia primaria non rinnovabile $Q_{p,nren}$
- Energia primaria rinnovabile $Q_{p,ren}$
- Percentuale di copertura con rinnovabili QR

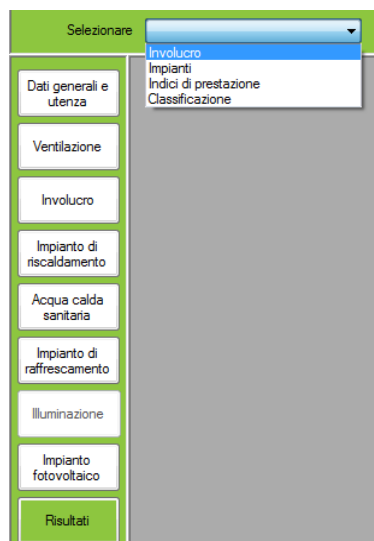
Selezionare															
Impianti															
		Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria	Ventilazione	Illuminazione									
		QC.nd [kWh]	Qd.out [kWh]	Qcr [kWh]	Qv [kWh]	Qgn.in [kWh]	Qaux [kWh]	Qel [kWh]	Qel.ren [kWh]	Qp.nren [kWh]	Qp.ren [kWh]	Rendimento globale	QR [%]	CO2 [kg]	
▶	gennaio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	febbraio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	marzo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	aprile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	maggio	190,5	202,5	202,5	0,0	104,6	0,0	104,6	104,6	0,0	104,6	1,82	100,0	0,0	
	giugno	1801,3	1914,4	1914,4	0,0	605,7	0,0	605,7	520,4	166,2	560,5	2,48	77,1	55,3	
	luglio	2989,2	3176,9	3176,9	0,0	957,1	0,0	957,1	622,7	652,0	779,9	2,09	54,5	217,0	
	agosto	2204,3	2342,7	2342,7	0,0	739,9	0,0	739,9	536,1	397,4	631,9	2,14	61,4	132,3	
	settembre	397,4	422,4	422,4	0,0	186,4	0,0	186,4	186,4	0,0	186,4	2,13	100,0	0,0	
	ottobre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	novembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	dicembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	
	TOTALE	7582,6	8058,9	8058,9	0,0	2593,6	0,0	2593,6	1970,2	1215,6	2263,2	2,18	65,1	404,6	

Indici di prestazione

Per avere un controllo dei risultati per tutti i servizi espresso in indice di prestazioni si procede selezionando il bottone “risultati” e si seleziona la voce “indici di prestazione”.

È possibile visionare i risultati parziali di:

- Involucro e singole zone termiche
- Impianto di riscaldamento
- Impianto di raffrescamento
- Impianto di produzione di ACS
- Impianto di illuminazione



Nei risultati espressi in forma di tabella sono indicati per ogni servizio gli indici e in particolare:

- Indice di Energia primaria non rinnovabile $EP_{n,ren}$
- Indice di Energia primaria rinnovabile $EP_{,ren}$
- Indice di Energia primaria totale E_{Ptot}
- Copertura delle rinnovabili QR

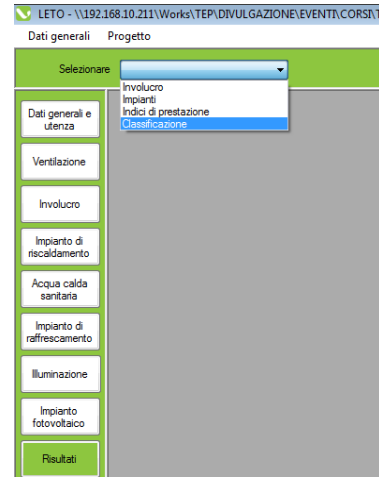
Selezionare **Indici di prestazione**

	EP_{ren} [kWh/m ²]	$EP_{n,ren}$ [kWh/m ²]	E_{Ptot} [kWh/m ²]	QR [%]
► Riscaldamento	0.8	52.1	52.9	2
Raffrescamento	4.8	2.6	7.3	65
Acqua calda sanitaria	18.1	11.4	29.5	61
Ventilazione	0.0	0.0	0.0	0
Illuminazione	0.0	0.0	0.0	0
TOTALE	23.7	66.0	89.7	26

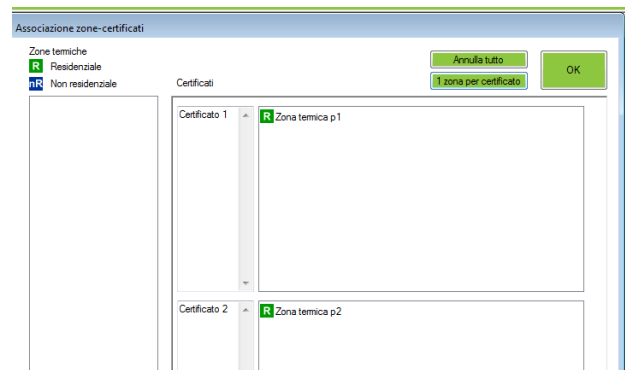
16. ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Per verificare la classe energetica del sistema edificio impianto oggetto di studio si procede selezionando il bottone “risultati” e si seleziona la voce “classificazione”.

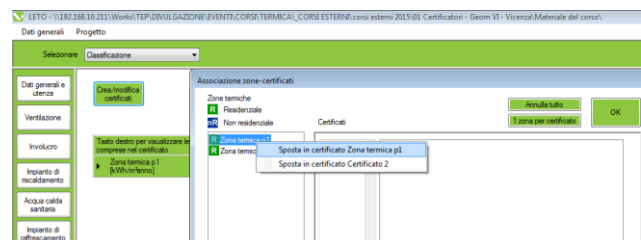
È quindi necessario associare le zone termiche ai certificati energetici che si vogliono realizzare:



È quindi necessario associare le zone termiche ai certificati energetici che si vogliono realizzare. Selezionando il bottone “Crea/modifica certificati” si accede al pannello di controllo nel quale associare le zone termiche ai certificati. La colonna di sinistra descrive tutte le zone termiche oggetto di studio. Per ogni zona termica descritta è predisposto un possibile certificato energetico. La logica del software è di avere ogni zona termica con un suo certificato (nel caso per esempio di condominio con impianto centralizzato in cui ogni appartamento è una zona termica). In questa situazione si clicca “1 zona per certificato”.



In altre situazioni in cui più zone termiche fanno parte dello stesso certificato energetico (villetta di due piani con una zona termica per piano e impianto centralizzato) si seleziona la zona termica (bottone destro) e con il bottone sinistro si assegna a ogni zona termica il rispettivo certificato energetico.



Il numero di certificati genera il numero di righe; nella seguente immagine è presente un solo certificato energetico con indicati gli indici di prestazione di involucro, riscaldamento, ACS e globale.

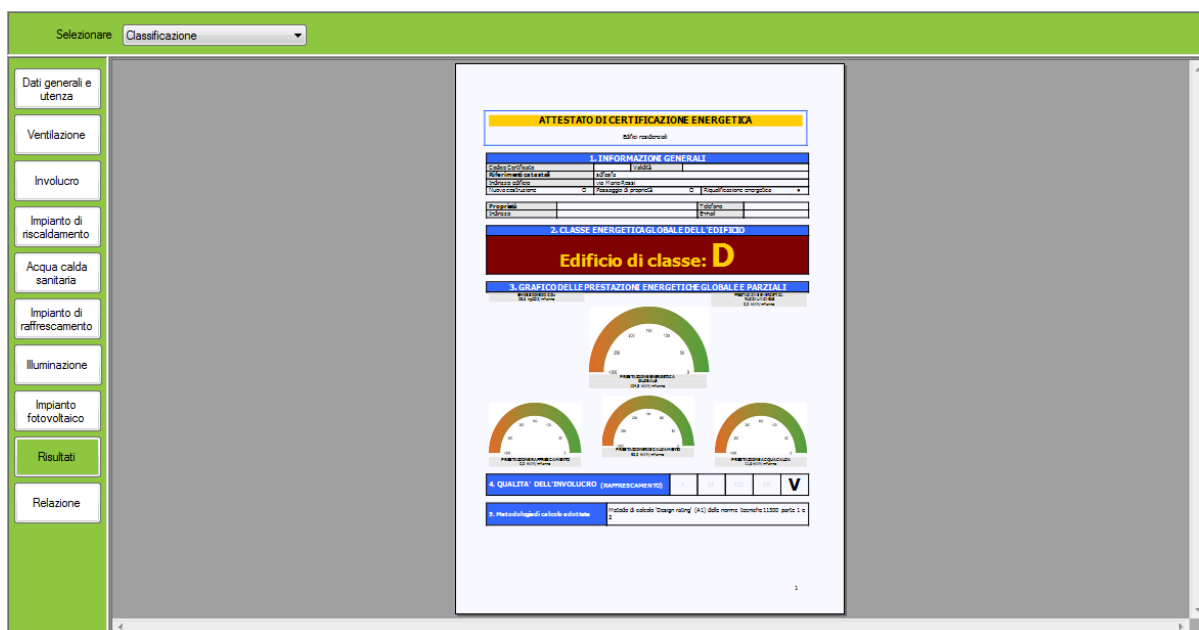
	Involucro			Riscaldamento				Acqua calda sanitaria			Globale			
Tasto destro per visualizzare le zone comprese nel certificato	EPe_invol	EPi_invol	S/V	EPi_fm	ERi	Classe	Emissioni CO2	EPacs	Classe	Emissioni CO2	EPgl	Classe globale	Emissioni CO2	
► Certificato 1 [kWh/m²anno]	42,2	78,7	0,6	75,2	93,2	D	25,5	11,6	B	3,1	104,8	D	28,6	Visualizza attestato

La classe energetica deriva dal sistema di classificazione nazionale in cui le classi sono stabilite in funzione della zona climatica (GG) e del rapporto S/V. Per ogni certificato emesso vengono valutati i pertinenti limiti di legge (il rapporto S/V è soggetto a variazioni).

Classi riscaldamento

	ACS [kWh/m²anno]	Certificato 1 [kWh/m²anno]
► A+	0 - 9	0,0 - 18,8
A	0 - 9	18,8 - 37,6
B	9 - 12	37,6 - 56,4
C	12 - 18	56,4 - 75,2
D	18 - 21	75,2 - 93,9
E	21 - 24	93,9 - 131,5
F	24 - 30	131,5 - 187,9
G	30 -	187,9 -

I dati burocratici dell’attestato possono essere inseriti dal bottone “dati generali per gli attestati” che precompila tutti gli attestati che possono essere oggetto di successive modifiche per mezzo del bottone “visualizza attestato”. L’attestato può essere esportato in formato RTF apribile successivamente in Word oppure in formato pdf.



Attenzione: attualmente il software non genera le frecce del punto 3 dell'attestato ma segnala semplicemente il valore. L'utente può inserirle manualmente successivamente.



17. RISULTATI PER RELAZIONE L10

La relazione legge 10 è composta da contenuti di calcolo e da parti descrittive.

1- informazioni generali

2- fattori tipologici dell'edificio

3- parametri climatici

4- dati tecnico costruttivi

5- dati degli impianti termici

6- principali risultati di calcolo

7- eventuali deroghe

8- fonti rinnovabili

9- documentazione allegata

10- dichiarazione

11- allegati

Dati climatici

Descrizione dell'intervento

Piante, sezioni, prospetti

Valutazioni energetiche

Schede strutture opache

Schede serramenti

Analisi schermature

Schemi impianti

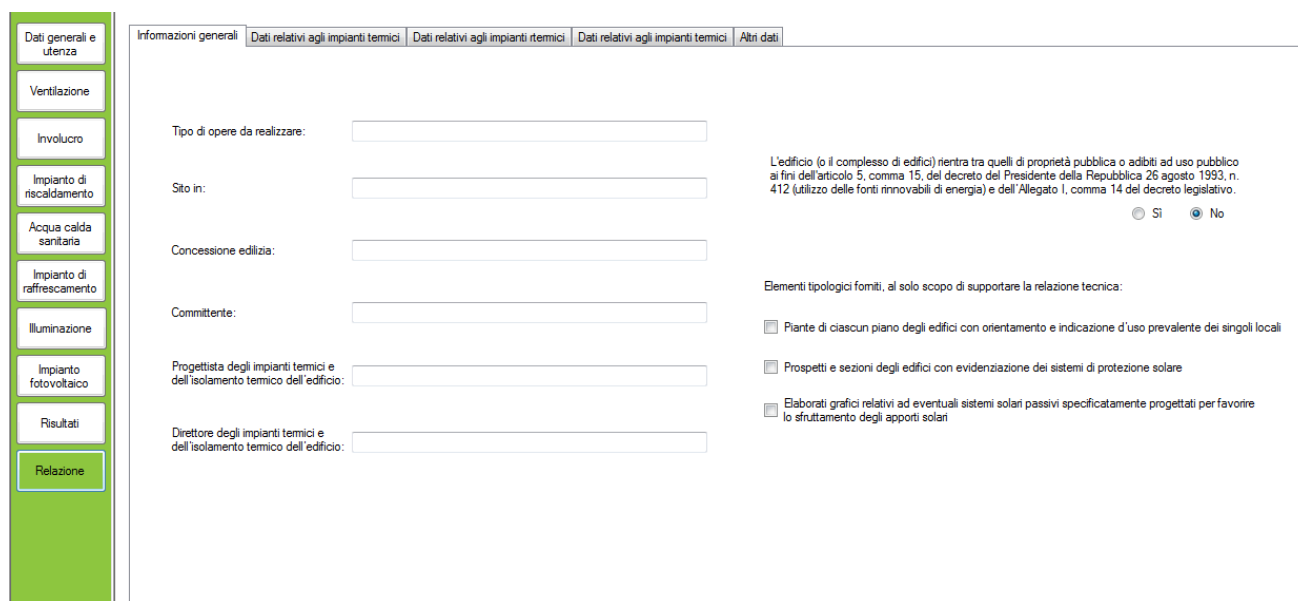
Valutazioni sulle rinnovabili

Ecc...

Tutte le parti descrittive si possono inserire compilando correttamente i campi presenti nelle schermate intitolate:

- Informazioni generali
- Dati relativi agli impianti termici
- Altri dati

Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).

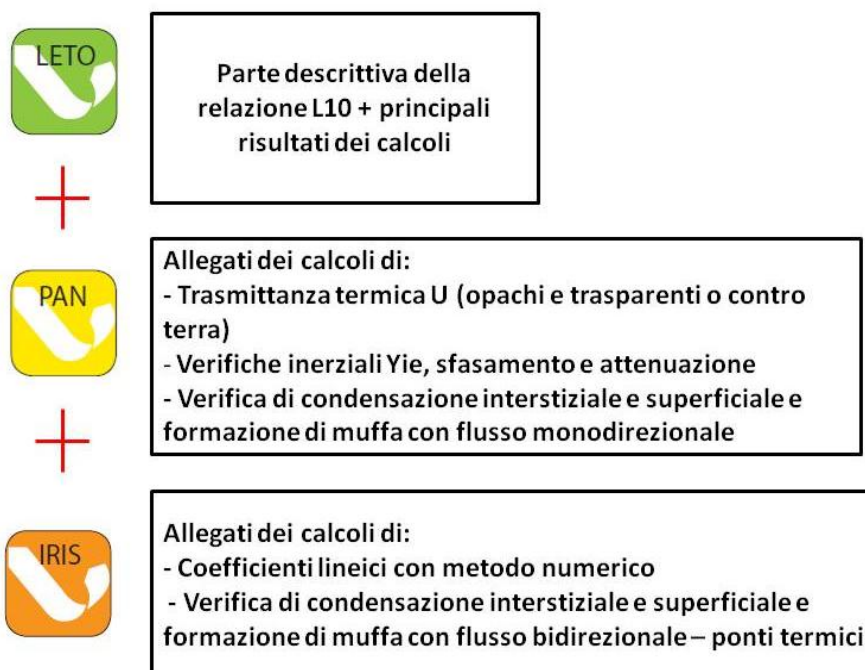


Il bottone visualizza relazione permette di controllare l'inserimento dei dati descrittivi e le tabelle che riassumono i principali risultati di calcolo. Lo schema generale della relazione è in accordo con le indicazioni legislative.

Dal software LETO si ottiene quindi un documento che descrive e raccoglie le informazioni necessari al rispetto dei limiti di legge sul sistema edificio – impianto.

Gli allegati con la descrizione dei calcoli dei componenti e delle verifiche igrotermiche sono da generare con il software PAN e il futuro software IRIS (ad oggi in sviluppo).

Contenuti della Relazione LEGGE 10



Nel prossimo futuro è previsto lo sviluppo di un'interoperatività dei software maggiormente rapida. Per visualizzare il tutorial clicca [qui](#).