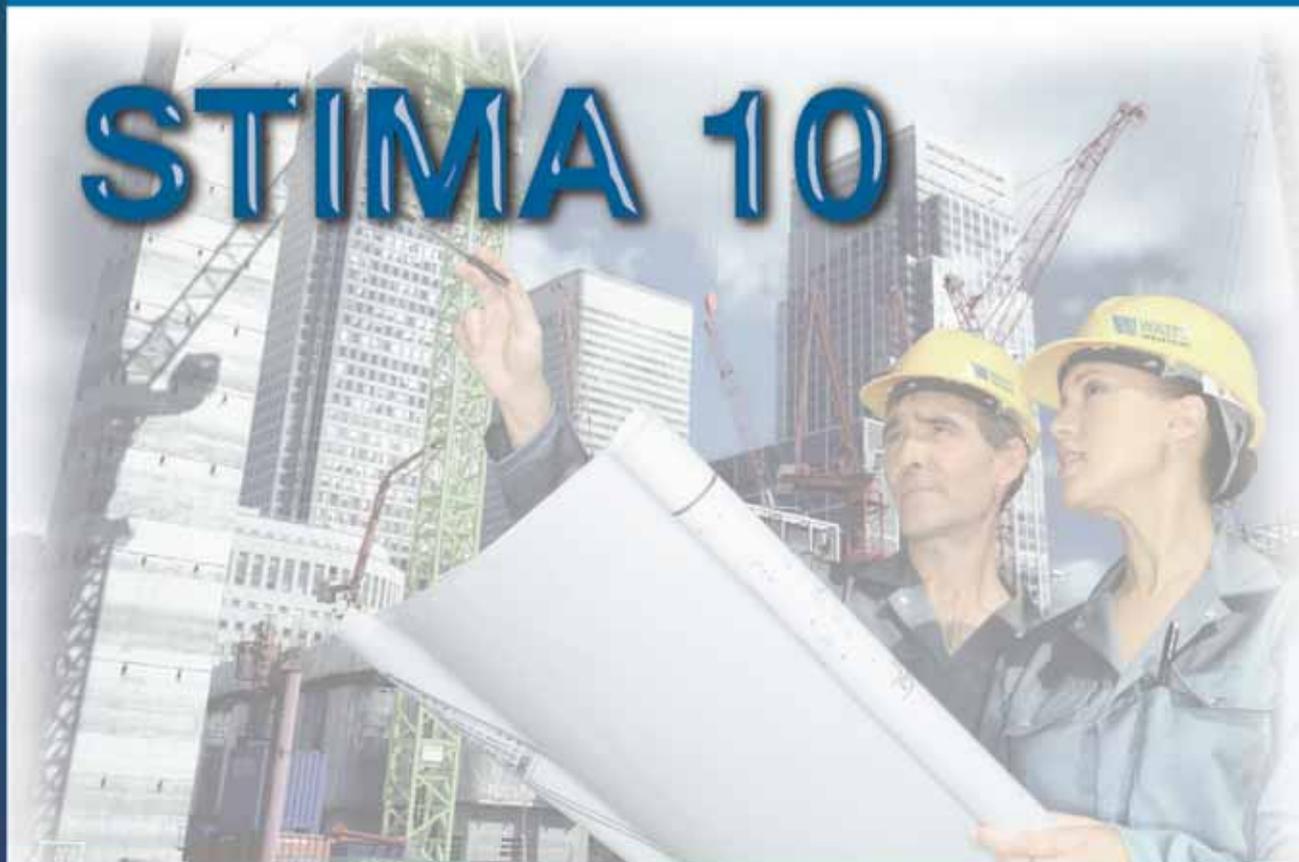


Idronica Line

Programmi di Calcolo

STIMA 10



Manuale per l'utente

Software per il calcolo del fabbisogno convenzionale termico ed energetico invernale dei sistemi edificio/impianto.
Compilazione della Relazione tecnica (Legge 10/91).

 **WATTS**
INDUSTRIES
Technology by nature

STIMA10



La **Watts Industries Italia s.r.l.** è lieta di mettere a disposizione degli studi di progettazione questa realizzazione con l'augurio che risulti un valido strumento di lavoro.

Le informazioni contenute in questo manuale sono soggette a modifiche senza preavviso; watts industries italia srl si riserva il diritto di apportare modifiche e miglioramenti al prodotto quando ritenuto opportuno. Questa pubblicazione descrive lo stato del prodotto al momento della pubblicazione della stessa e in nessun modo potrà riflettere il prodotto futuro.

Indice

	Pag. 
Caratteristiche generali	5
Istruzioni per l'installazione	5
Recupero integrale di Archivi/Lavori da versioni precedenti di STIMA10	7
Prefazione	10
1° Procedimento : <i>Calcolo termico invernale di picco</i>	12
2° Procedimento : <i>Calcolo del fabbisogno energetico (FEN) e del rendimento globale medio stagionale del sistema di riscaldamento (η_g)</i>	13
Guida rapida	15
Schema di flusso - inserimento dati	21
 1. APERTURA DI UN LAVORO	23
1.1 Apertura di nuovi lavori	
1.2 Apertura lavori esistenti	
 2. IMPOSTAZIONI GENERALI DEL LAVORO	24
- Modello relazione tecnica, informazioni generali, dati tecnico costruttivi dell'edificio, impostazioni per il calcolo di picco e del Fen, impostazioni per il calcolo Cd e S/V globali e locali, terreno default, prestazioni igrometriche	
 3. IL FOGLIO ELETTRONICO PRINCIPALE	32
3.1 La barra degli strumenti	33
3.2 La barra dei menù	35
3.2.1 Menù File	35
3.2.2 Menù Modifica	36
3.2.3 Menù Base Dati	37
3.2.4 Menù Crea	38
3.2.5 Menù Calcola	38
3.2.6 Menù Revisione	40
3.2.7 Menù Opzioni	41
3.2.8 Menù ?	42
3.3 L'inserimento dei dati nel foglio elettronico	42
3.3.1 Modulo di calcolo dispersioni di calore per ventilazione	45
3.3.2 Modulo di calcolo dispersioni di calore per trasmissione	46
3.3.3 Dati tecnico/costruttivi dell'ambiente	48
3.3.4 Totali ambiente	49
3.3.5 Riepilogo dati totali edificio	50
3.3.6 Suddivisione generale dell'edificio	52
3.4 Dati complementari per il calcolo del FEN	53
3.4.1 Ventilazione	53
3.4.2 Contributi energetici gratuiti interni	54
3.4.3 Terminale di erogazione	55
3.5 Produzione acqua calda	56
3.6 Consumo convenzionale di combustibile	57
3.7 Apporti energetici mensili dovuti alla radiazione solare	58
3.7.1 Fattori di schermatura	58
3.8 Calcolo delle zone non riscaldate	61

3.8.1 Calcolo della temperatura ambiente delle zone non riscaldate	61
4. ARCHIVIO DATI CLIMATICI	63
4.1 Dati climatici di progetto	64
4.2 Dati climatici giornalieri medi mensili	65
4.3 Procedure di calcolo dati climatici per le nuove località	66
4.3.1 Valutazione dell'energia raggiante ricevuta	69
5. ARCHIVIO MATERIALI	70
5.1 Dati del materiale	72
6. GLI ARCHIVI DELLE STRUTTURE	74
6.1 Descrizione del quadro di calcolo strutture	75
6.2 Costruzione di nuove strutture	79
6.2.1 Caratterizzazione della struttura	81
Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati	84
6.3 Modifica di strutture esistenti	88
6.3.1 Funzione di riporta - Archivio del progetto	89
6.3.2 Funzione di copia/incolla e copia in nuova	90
6.3.3 Ponti termici	90
7. PRESTAZIONI IGROTERMICHE SECONDO UNI-EN 13788	91
7.1 Stima della temperatura superficiale interna limite	91
7.1.2 Note da personalizzare	93
7.1.3 Opzioni UNI-EN 13788	93
8. IL FABBISOGNO ENERGETICO DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTO	94
8.1 Evoluzione del calcolo di Qs (Metodo A)	94
8.2 Rappresentazione del bilancio energetico (UNI10344-10346)	95
8.3 Riepilogo generale energia	96
8.3.1 Condizioni di verifica	98
8.4 Modifica dei parametri per il calcolo dei valori limite	99
8.4.1 Parametri terminale ...regime...regolazione	100
8.4.2 Il rendimento di distribuzione	101
8.4.3 Impianto termico	102
8.4.4 Determinazione del fabbisogno energetico normalizzato limite	106
8.4.5 Correzione salto termico verso zone TF(temperatura fissata)	107
9. COMPILAZIONE DEL MODELLO FORMALE RELAZIONE TECNICA	108
9.1 Editor dei paragrafi	111
10. STAMPA	114
10.1 Modalità di stampa	116
10.2 Menù di stampa	117
10.2.1 Relazione personalizzata	119
10.3 Progetto di esempio	121

AVVERTENZA:

Per il corretto uso del programma si raccomanda la consultazione della Legge 10/91 e delle Norme UNI attuative del D.P.R. 412/93

CARATTERISTICHE GENERALI

STIMA 10 è in grado di lavorare senza altro supporto su qualsiasi P.C. avente i seguenti requisiti MINIMI di sistema:



Hardware (richiesto)

- 8 Mb richiesti per l'installazione (10 Mb per TFM)
- 32 Mb di memoria RAM (min.)
- Lettore cd rom
- Risoluzione dello schermo (min) 800x600

Software (richiesto)

- Windows 98 o superiore

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE...

Nel supporto allegato viene fornito, in formato compresso, il pacchetto software **STIMA 10 a 32 bit** in ambiente Windows®: l'operazione di caricamento, a cura dell'utente, è facilitata da una apposita procedura attivabile nel seguente modo

1. Pulsante Avvio (Start) - Esegui
2. Selezionare la cartella  (directory), del programma da installare sfogliando il contenuto
3. Eseguire il file **INSTALLA.EXE**
4. Seguire le istruzioni a video : **verificare la correttezza del percorso e il nome directory proposta (nomedirectory default STIMAW32 o TFM32)**
5. Terminata l'installazione, viene creato, se non già presente, un gruppo di programmi di IDRONICA sul desktop e un'icona di collegamento.
6. Lanciare direttamente il programma con doppio click sull'icona.



ATTIVAZIONE REMOTA DEL PROGRAMMA

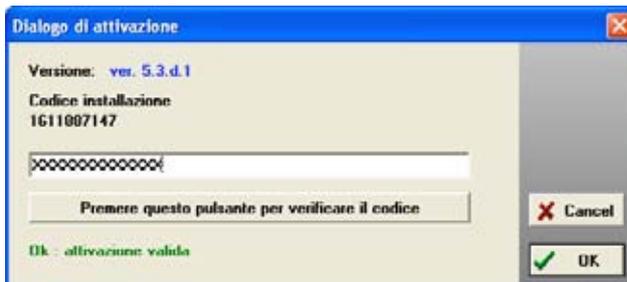
Il Cliente ha il diritto di usare i Programmi concessi in licenza d'uso solo dopo aver digitato nei campi della finestra DIALOGO DI ATTIVAZIONE il **CODICE DI ATTIVAZIONE** ed il **CODICE DI INSTALLAZIONE** come risulta dal punto 1 della Licenza d'uso.

Il Cliente ha la possibilità di richiedere un massimo di 3 attivazioni (3 computer diversi).

E' fatto espresso divieto al Cliente di copiare in tutto o in parte i Programmi concessi in uso in base al presente contratto, né in forma stampata né in forma leggibile dall'elaboratore se non per motivi di sicurezza e funzionalità operativa.

Procedura di attivazione

1. Per poter utilizzare in modo permanente il programma è necessario attivare la versione installata con un codice di protezione
2. Al lancio del programma si aprirà una finestra di dialogo (se non appare automaticamente si potrà aprire dal Menù ? - Attivazione)
3. Comunicare via e-mail il codice di installazione indicato nel dialogo di attivazione al seguente indirizzo idronicaline@wattsindustries.it aggiungendo anche il proprio codice utente e/o i dati identificativi.
4. Vi sarà in breve tempo comunicato un codice alfanumerico da inserire nel campo codice di attivazione.



È consigliabile eseguire questa operazione di attivazione remota entro sette giorni per evitare il blocco del programma.

Conservare il cd-rom originale, da utilizzare per una eventuale altra installazione.

Il software installato in una cartella (directory) con nome definita dall'utente è strutturato nel seguente modo:

STIMAW32

(dir principale, contiene i file eseguibili ed il file di percorso/settaggio STIMA.INI)

ARCHIVI	contiene i dati climatici, l'archivio strutture generale e l'archivio materiali,
BIT75	contiene gli sfondi disegno struttura per il video
EXPORT	contiene i files generati dal programma per applicazioni esterne (lettura della Relazione in editor Windows e files di trasferimento per MODUL)
LAVORI	contiene tutti i files costituenti i lavori eseguiti
PUT	contiene gli sfondi disegno struttura per la stampa
UTIL	contiene procedure per generare i file RTF, Guida interna ecc..
TEMP	utile per conversione lavori precedenti

Ricordiamo che il giudizio di merito sui valori assegnati ai dati negli archivi (Materiali, Strutture, parametri climatici), come pure nella certificazione dei risultati spetta comunque al progettista che sottoscrive la Relazione Tecnica !

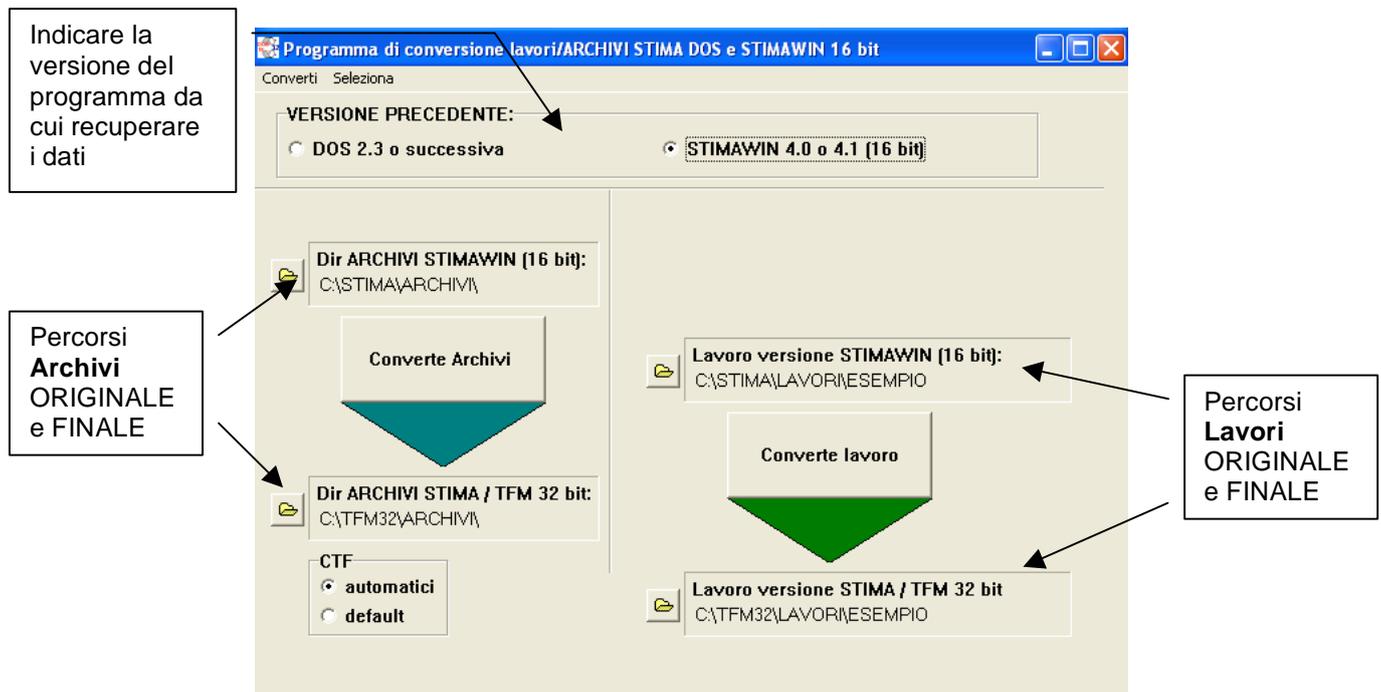
Attenzione:

®Tutti i nomi di prodotti o marchi registrati appartengono ai rispettivi proprietari. Le informazioni contenute nel cd rom fornito, sono soggette a modifiche senza preavviso. Idronica Line si riserva il diritto di apportare modifiche e miglioramenti al prodotto quando ritenuto opportuno e declina ogni responsabilità eventualmente derivante dall'impiego non corretto del programma. Sono vietati l'uso e la detenzione dei programmi privi della regolare licenza d'uso (CIN.CIN); l'utente non può alterare, disassemblare o copiare il software e la documentazione allegata.

RECUPERO INTEGRALE DI ARCHIVI/LAVORI DA VERSIONI PRECEDENTI DI STIMA10

Gli archivi e i lavori elaborati con le precedenti release di STIMA10 sono, a cura dell'utente, integralmente recuperabili mediante l'utilizzo del programma ausiliario **CONVERTI.EXE** precaricato nella directory principale del programma STIMA10 a 32 bit.

La finestra di dialogo dell'applicazione CONVERTI.EXE si presenta nel seguente modo:



dove sono riconoscibili i DUE PERCORSI:

- a sinistra, quello dedicato agli **Archivi** (freccia blu)
- a destra quello dedicato al **Lavoro** (freccia verde).

Per eseguire correttamente la conversione è indispensabile fissare sia l'indirizzo di ORIGINE che quello di DESTINAZIONE di ogni PERCORSO: **sono quindi sempre 4 gli indirizzi da controllare e/o compilare.**

Attenzione:

Le versioni sviluppate in ambiente DOS di STIMA 10 ver 2.3 PLUS/EXTRA ver 3.2 TFM, consentivano un'archiviazione totale del progetto anche attraverso una forma compressa (procedura LZH).

Se l'utente è interessato al recupero anche di tali file è necessario che gli stessi vengano prima decompressi in due cartelle directory temporanee (.....in modo da riversare i dati nelle due directory originali Archivi e Lavori) e solo a questo punto procedere con la conversione.

Procedere allo stesso modo se il lavoro svolto è stato memorizzato su floppy (Dir. Archivi + *nomelavoro.**).

Risulta evidente che parametri e funzionalità inserite nelle versioni successive saranno da rivedere e completare (es. prestazioni idrometriche): si consiglia pertanto il rilancio delle verifiche di Legge, la generazione del modello ministeriale in modo da ottenere la stampa dei nuovi formati di stampa.

Come convertire SOLO il LAVORO

Questa operazione da eseguire con cognizione di causa e attenzione, non incide minimamente sui progetti già conclusi, e sui dati utilizzati (strutture, materiali, dati climatici, apporti ecc..)

- Indicare la versione del programma precedente (DOS, WIN)



Assegnare i 4 indirizzi:

selezionare la directory originale ..LAVORI
e il nome di file del progetto (.STM) da recuperare

selezionare la directory di destinazione del progetto

selezionare la directory Archivi originale da cui prelevare i dati

controllare il percorso della directory Archivi di destinazione (proposto in automatico)



Premere il SOLO pulsante centrale CONVERTE LAVORO



Una volta certi della corretta impostazione dei percorsi, confermare la procedura.

In questo modo dal programma precedente sono recuperate, oltre ai dati specifici dell'edificio (volumetrie, potenze di picco, bilancio energetico ecc..) anche le strutture utilizzate per il progetto richiesto.

Alla prima apertura di ogni singolo progetto eseguito con la precedente versione, il programma richiede il rilancio delle verifiche del fabbisogno energetico (FEN) e l'attivazione dell'editor dei Modelli ministeriali, in modo da generare la Relazione Tecnica nei NUOVI formati di stampa.

Come convertire SOLO L'ARCHIVIO

Questa operazione permette il recupero integrale degli archivi in essere (Strutture, Materiali, dati climatici) di versioni di programma precedenti.

- Indicare la versione del programma precedente (DOS, WIN)



Assegnare i DUE indirizzi:

selezionare la directory originale ..ARCHIVI da recuperare

controllare il percorso della directory Archivi di destinazione (proposto in automatico)

Selezionare l'opzione di determinazione dei coefficienti **CTF** (solo per calcolo estivo TFM) per le pareti opache: per "automatici" è la stessa procedura di conversione che assegna i coefficienti adatti, per "default" mantiene quelli impostati dall'utente nell'archivio originale da convertire.



Premere il SOLO pulsante centrale CONVERTE ARCHIVI



Ricordiamo che i dati riversati nella directory originale ARCHIVI, sovrascrivono quelli presenti, che diventano quindi non più recuperabili.

Come convertire SOLO I DATI CLIMATICI

Nel caso l'utente sia interessato al recupero dei soli Dati Climatici Convenzionali utilizzati nella precedente versione è disponibile da Menù Converti l'opzione "**Solo comuni** (parametri climatici).

Questa funzionalità è molto utile per recuperare i dati delle piccole località non capoluogo di provincia e mantenere il rinnovato archivio strutture e materiali a disposizione della nuova versione STIMA10 a 32 Bit.

PREFAZIONE

Il programma di calcolo **STIMA 10** è dedicato sostanzialmente **alla valutazione del fabbisogno termico di picco ed energetico dei sistemi edificio/impianto e alla stesura della RELAZIONE TECNICA secondo Legge 10/91** (vedi D.M. 13 dicembre '93 in attuazione dell'Art. 28 Legge 10/91).

Costituito da un quadro principale in cui si descrive l'involucro edilizio in esame, **STIMA 10** sviluppa in modo automatico e sequenziale tutte le operazioni necessarie, visualizzando i risultati in tempo reale in applicazione di una serie di procedure finalizzate a supportare due principali procedimenti di calcolo.

Il primo procedimento di calcolo riguarda la determinazione del massimo fabbisogno termico riferito alle condizioni invernali peggiori (**condizioni di picco**).

Il calcolo di picco (con metodo noto, abituale e immutato: vedi UNI 7357/74) serve per dimensionare "QUANTITATIVAMENTE" i principali componenti dell'impianto termico (corpi scaldanti e generatore) sulla base di un certo involucro edilizio avente una minima caratteristica d'isolamento (**Cd**).

Il secondo procedimento è dedicato al computo del fabbisogno energetico complessivo della stagione di riscaldamento riferito alle condizioni invernali medie convenzionate (**FEN**).

Il calcolo energetico (con metodo denominato A dalla UNI 10379 - Par. 4.1.1 e applicazione rigorosa della UNI 10344) riguarda l'aspetto del consumo complessivo stagionale; consumo notoriamente influenzato anche da scelte impiantistiche di tipo "QUALITATIVO" (tipo di corpo scaldante, di regolazione, di generatore, ecc.) che portano a modificare anche in modo importante il rendimento medio stagionale del sistema (**η_g**), il cui valore deve rientrare nei limiti di legge.

Il fine principale del programma è quindi quello di stimare, con i procedimenti delle Norme tecniche vigenti, la potenza termica massima (in Watt - W) ed i consumi stagionali di energia per il riscaldamento (in joule - J) di un determinato sistema di edificio impianto.

La massima attenzione è stata posta per velocizzare e semplificare il lavoro di impostazione dei parametri e della imputazione dati, senza per questo trascurare il rispetto delle Norme e la possibilità di adattare le procedure alle intenzioni del progettista.

L'utente rimarrà piacevolmente sorpreso dalla facilità d'uso, dai limitati tempi di progettazione richiesti e dalla completezza delle giustificazioni di calcolo.

In **STIMA 10**, per ovvie esigenze di semplicità d'uso e di velocità, la distinzione tra le due procedure è poco visibile: giustificazione e comprensibilità del programma sono possibili avendo una minima conoscenza delle norme tecniche (UNI) richiamate per altro, anche per esteso, in molte procedure del programma.

Simbologie, terminologie ed unità di misura utilizzate sono desunte dalle medesime Norme tecniche, anche per quanto riguarda fattori e coefficienti.

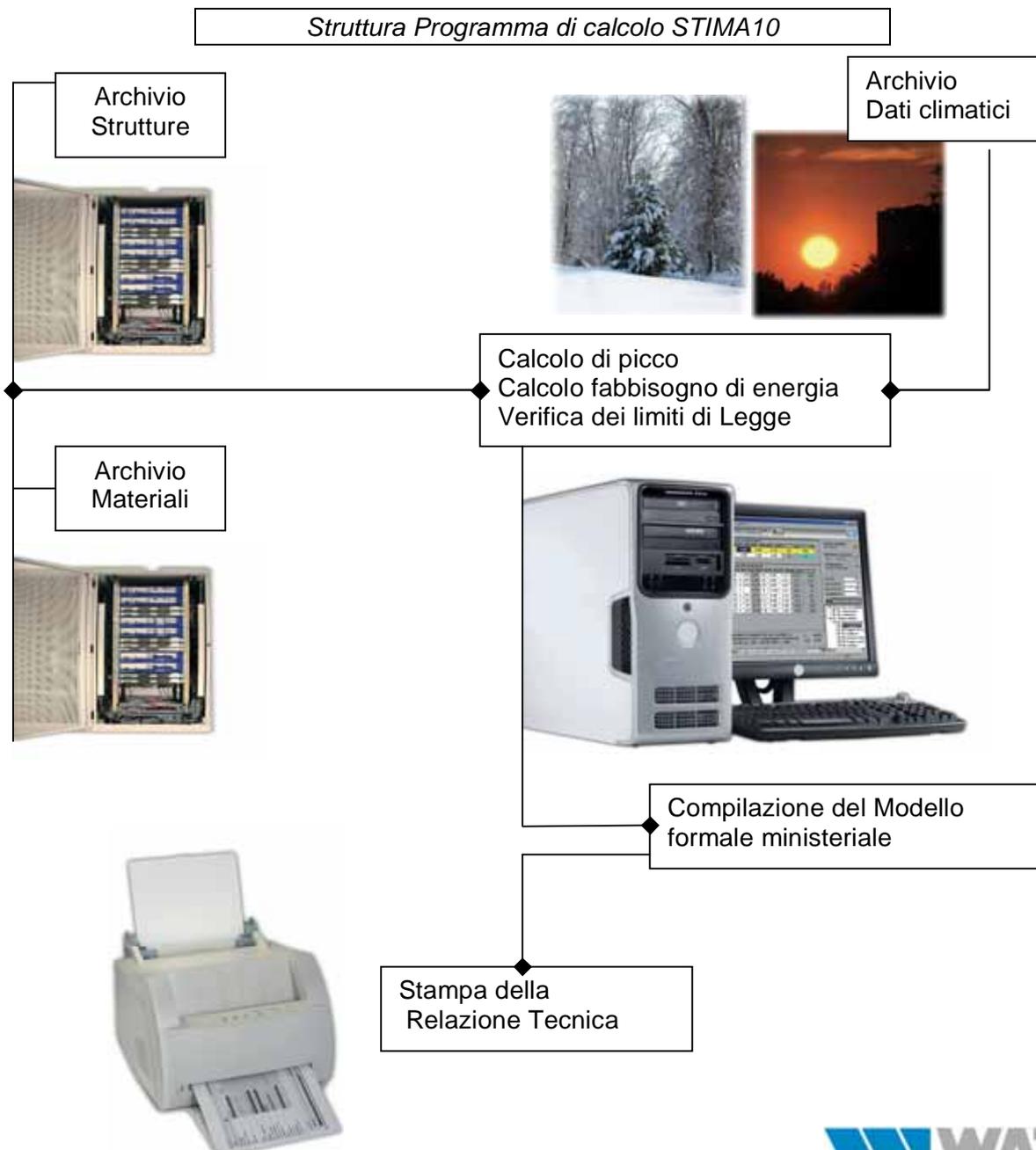
La cortese comunicazione delle eventuali anomalie riscontrate, ci consentirà di migliorare ancora la qualità del prodotto.

Oltre a questo manuale è possibile consultare i riferimenti in linea contenuti nella guida interna (F1-Help) al programma che consentono di approfondire le singole procedure e nella quale sono riportate utili informazioni di riferimento rapido.

Informiamo infine che nel corso dell'esposizione viene data per acquisita la conoscenza dei seguenti disposti legislativi e normativi:

- Legge n°10 del 9 Gennaio '91;
- D.P.R. n° 412 del 26 Agosto '93
- D.P.R. n° 551 del 21 Dicembre '99
- D.M. 13 Dicembre '93;
- D.M. 6 Agosto '94;
- Norme UNI recepite: 10344-10345-10346-10347-10348-10349-10379-10351-10355
- Norma UNI : 10350 Dicembre '99
- Norme UNI EN ISO 6946/99 - 10211/98 – 13788/01
- D.P.R. 1052/77 e successivi aggiornamenti (per la parte ancora vigente);
- UNI 7357/74 e successivi aggiornamenti;

Ci permettiamo di rammentare che l'elaboratore elettronico è solamente uno strumento di calcolo più aggiornato di altri, ma che il giudizio di merito nella scelta dei dati di progetto e nella certificazione dei risultati spetta comunque al Progettista che sottoscrive la Relazione Tecnica.



1° Procedimento : Calcolo termico invernale di picco

Questo procedimento di calcolo è finalizzato a determinare il valore massimo (**potenza**) delle dispersioni termiche dell'involucro edilizio nelle condizioni stazionarie più sfavorevoli (convenzionali) basate su :

- una temperatura esterna minima convenzionale (t_e)
- una temperatura interna prefissata costante (t_i)
- una quantità di rinnovo d'aria altrettanto convenzionale (0.5 rinnovi/ora per edifici E.1.1).

Nel computo non è previsto alcun apporto gratuito esterno o interno se non certamente disponibile anche nei periodi di punta (p.e. recuperatori o potenze interne sempre attive).

Il metodo di calcolo non si discosta da quanto in uso con la ex legge 373/76 ed e' guidato dalla Norma **UNI 7357/74**.

Il valore della **potenza di picco** risulta dalla somma di due tipi di perdite da compensare (l'unità di misura è il Watt - ovvero J/s)

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE attraverso i componenti edilizi dell'edificio

$$\left[\text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Trasmittanza (W/ m}^2\text{K)} \times \Delta t \text{ (K)} \times \text{C.esp} \right]$$

dove in particolare

Δt = salto termico tra ambiente interno ed esterno [$T_a - (T_e - cor T_e)$] ; in presenza di correzione della temperatura esterna T_{ec} (Allegato 1 DPR 1052/77) si applica la somma algebrica
 $C.esp$ = aumento percentuale dispersioni per esposizione geografica (UNI 7357 Art. 9)

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE, dovute al rinnovo d'aria

$$\left[\text{Volume (m}^3\text{)} \times \text{n}^\circ \text{ ricambi orari} \times \text{coefficiente } 0.35 \text{ (W/ m}^3\text{K)} \times \Delta t \text{ (K)} \times \text{Corr Vol.} \times \text{fn} \right]$$

dove in particolare

$Corr. Vol$ = correzione del volume lordo esterno calcolato (UNI 10379 Par. 4.1.1 – Metodo A Prospetto II)

fn = in presenza di impianto di condizionamento si deve considerare anche il termine dovuto all'umidificazione dell'aria (UNI 10379 Par. 4.1.1)

La somma delle due quote esprime il totale delle perdite termiche di picco alle quali dovranno fare fronte gli apporti di energia (potenza) dell'impianto che, in tal senso, sarà poi dimensionato.

Il valore specifico della potenza termica dispersa per trasmissione, costituisce l'elemento di verifica dei limiti di legge

$$\mathbf{Cd_{reale} < Cd_{lim}}$$

Il coefficiente volumico di dispersione termica ammissibile Cd_{lim} (D.M. del 30/7/86 Art. 2) nei singoli comuni è calcolato in funzione della Zona climatica, Gradi giorno (gg) e del fattore di forma S/V (S , Superficie esterna in m^2 - V , Volume lordo delle parti di edificio riscaldato in m^3)
 Il coefficiente volumico di dispersione termica dell'edificio Cd_{reale} si calcola mediante la formula (D.P.R. 28/6/77 n° 1052 Art. 21)

$$Cd_{reale} = \frac{Q}{V \times \Delta T} = [W/m^3K]$$

Q Potenza globale dispersa per trasmissione dall'edificio in W

V Volume lordo delle parti di edificio riscaldato in m^3

ΔT salto termico tra interno ed esterno ($t_e - t_i$)

2° Procedimento : Calcolo del fabbisogno di energia (FEN) e del rendimento globale medio stagionale del sistema di riscaldamento (ηg)

Questo procedimento ben distinto dal precedente (ma parallelo), è finalizzato a stimare il fabbisogno (consumo) globale convenzionale di energia primaria, riferito all'intero periodo stagionale di attivazione dell'impianto destinato al riscaldamento dell'edificio.

Il calcolo è basato sul bilancio energetico giornaliero in regime stazionario, per ciascuna zona dell'edificio, effettuato nel giorno avente caratteristiche medie mensili "convenzionali".

Vengono trascurate le variazioni giornaliere di temperatura esterna e di radiazione solare e si tiene conto, tramite un fattore di utilizzo, delle possibili variazioni di temperatura ambiente, dovute a contributi energetici gratuiti (solari e fonti interne).

Il procedimento è guidato dalla norma **UNI 10344**, richiamato come Metodo A nella UNI 10379; il calcolo dei diversi termini energetici, che determinano il fabbisogno annuale di energia, viene eseguito adottando come periodo temporale il MESE.

Le diverse grandezze sono calcolate facendo riferimento ai valori medi mensili dei vari parametri supposti **costanti** nel periodo considerato.

IL VALORE DEL FABBISOGNO ENERGETICO ANNUALE E' OTTENUTO COME SOMMA DEI SINGOLI CONTRIBUTI **MENSILI** DI OGNI ZONA TERMICA.

Il procedimento si compone delle seguenti fasi principali:

- 1- Calcolo dei valori mensili dell'energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione attraverso il contorno di ciascuna zona (o ambiente) in condizioni di temperatura interna prefissata costante, (UNI 10344 Par. 10)

$$Q_L = [(Q_T + Q_G + Q_U) + Q_V + Q_A]$$

Q_T	energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno,
Q_G	energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
Q_U	energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati,
Q_V	energia termica scambiata per ventilazione,
Q_A	energia termica scambiata per trasmissione con zone a temperatura prefissata.

- 2- Calcolo per ciascuna zona (o ambiente) dei valori mensili dell'energia dovuta agli apporti solari **Q_{si}** (componenti trasparenti) e **Q_{se}** (componenti opachi); e apporti interni **Q_i** quali persone, luci, apparecchiature varie, utilizzo di acqua calda sanitaria (UNI 10344 Par. 11)

- 3- Calcolo del fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti, dovuti alla radiazione solare interna ed alle sorgenti interne di energia, **η_u** (UNI 10344 Par. 12)

- 4 - Calcolo del valore mensile del fabbisogno energetico utile di ciascuna zona (o ambiente) per mantenere all'interno della stessa la temperatura prefissata, **Q_h** considerando il funzionamento continuo dell'impianto con assenza di oscillazioni e disuniformità della temperatura interna, ovvero con rendimento di regolazione **η_c** e di emissione, **η_e** pari a 1 (UNI 10344 Par.13)

$$Q_h = (Q_L - Q_{se}) - \eta_u (Q_i - Q_{si})$$

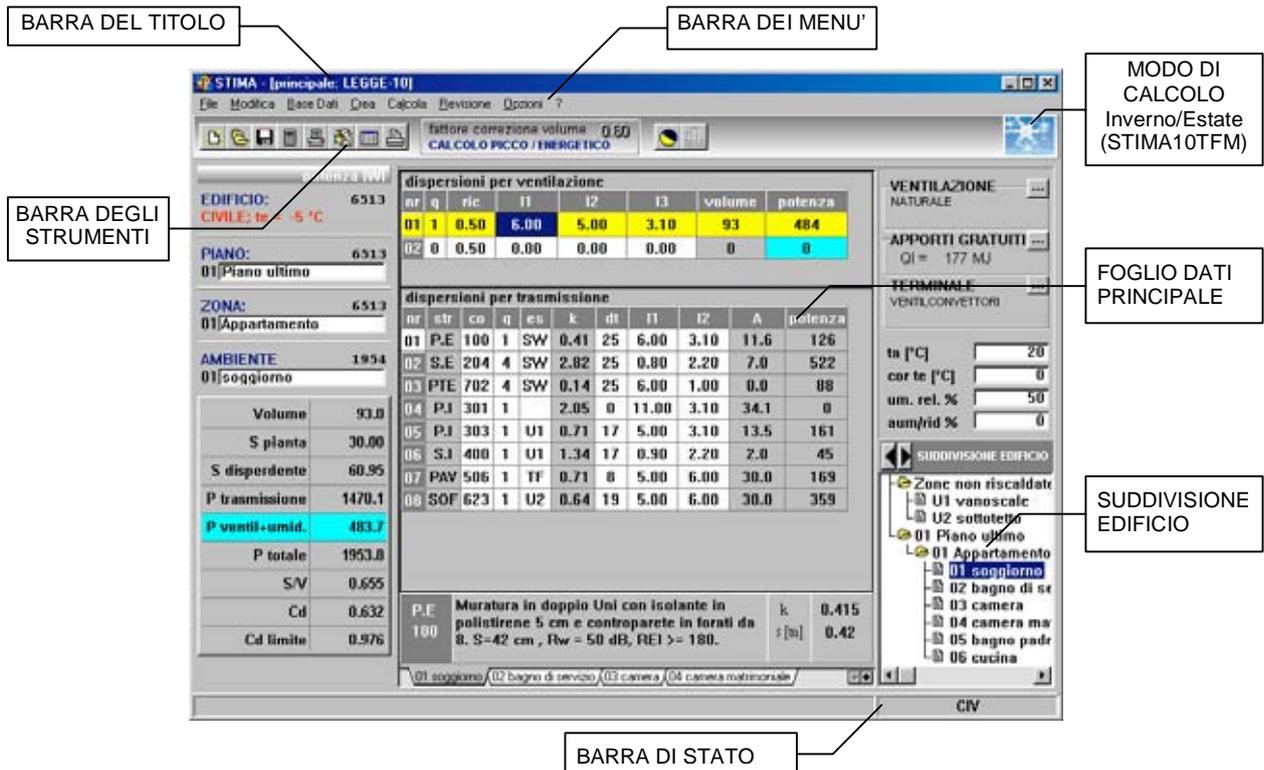
- 5 - Determinazione dei fattori che tengono conto dell'effetto:

- dell'intermittenza o attenuazione di funzionamento dell'impianto **Q_{hvs}** , (valore mensile del fabbisogno energetico utile in regime non continuo UNI 10344 Par.14.1)
- delle caratteristiche di emissione dei corpi scaldanti, **η_e** (rendimento emissione)
- delle caratteristiche del sistema di regolazione, **η_c** (rendimento regolazione)

- 6 - Calcolo del fabbisogno energetico utile mensile di ciascuna zona (o ambiente) nelle condizioni reali di funzionamento in base al regime di attivazione dell'impianto (Q_{hvs}), al rendimento di emissione (η_e) e di regolazione (η_c), Q_{hr} UNI 10344 Par. 14 - UNI 10348 Par 4-5
- 7 - Calcolo del fabbisogno globale energetico utile mensile dell'INTERO EDIFICIO/IMPIANTO ottenuto sommando i valori del fabbisogno energetico di ogni zona (o ambiente); ΣQ_{hr}
- 8 - Determinazione dei rendimenti che tengono conto dell'effetto delle caratteristiche:
- di isolamento della rete di distribuzione del fluido vettore, η_d (rendimento di distribuzione);
 - del sistema di produzione energia termica, η_p (rendimento di produzione);
- 9 - Calcolo dell'energia primaria mensile necessaria per il funzionamento degli ausiliari, pompe e bruciatori, Q_e (UNI 10348 Par. 7);
- 10 - Calcolo dell'energia termica mensile fornita dal sistema di produzione all'insieme degli ambienti/zone costituenti l'edificio Q_p (UNI 10344 Par. 14 UNI 10348 Par. 7);
- 11 - Calcolo dell'energia primaria mensile richiesta dal sistema di produzione Q_c (UNI 10348 Par. 7.1);
- 12 - Calcolo del valore del fabbisogno mensile di energia primaria, Q (UNI 10344 Par. 15) del sistema di produzione dell'energia termica che dipende da:
- energia termica richiesta
 - caratteristiche del sistema di produzione (considerando l'eventuale "produzione combinata" di ACS)
 - modalità della conduzione
- Il fabbisogno mensile di energia primaria è dato da: $Q = Q_p / \eta_p$
- 13 - Calcolo del fabbisogno energetico normalizzato, FEN (espresso in $Kj / (m^3 \text{ giorno } ^\circ C)$) dato dal fabbisogno convenzionale stagionale di energia primaria richiesta per il riscaldamento Q diviso salto termico tra interno e temperatura media stagionale, numero di giorni del periodo di riscaldamento considerato e volume al lordo dell'edificio.
- 14 - Calcolo del valore STAGIONALE di energia termica prodotta dal sistema di generazione (Q_{ps}), ovvero somma dei fabbisogni energetici richiesti dall'edificio e dall'impianto nel periodo considerato sommando per tutti i mesi i contributi mensili (Q_p)
UNI 10344 Par 16.1
- 15 - Calcolo del fabbisogno STAGIONALE di energia primaria, Q_s (UNI 10344 Par 16.2), pari alla somma dei fabbisogni (Q) richiesti dall'edificio e dall'impianto per tutti i mesi compresi nel periodo di riscaldamento considerato
- 16 - Determinazione del valore del rapporto tra contributi gratuiti e fabbisogno di energia calcolato nel mese (**RA7**, Art 7 D.P.R. 412/93) a maggiore insolazione del periodo di esercizio dell'impianto.
Se tale valore risulta >0.2 è obbligatoria l'installazione sulle unità terminali ambienti di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente (valvola termostatica).
- 17 - Determinazione del rendimento globale medio stagionale η_g del sistema di riscaldamento, dato dal rapporto tra il fabbisogno energetico utile stagionale ed il fabbisogno di energia primaria stagionale (UNI 10348 Par 9).

GUIDA RAPIDA

- 1) Il programma si attiva con doppio click sul collegamento presente dopo l'installazione da *Menù Avvio – Programmi – Programmi di Iatronica - STIMA10*
- 2) Premere di nuovo clic sx per superare velocemente la videata di presentazione fino alla visualizzazione del quadro principale di calcolo.
STIMA 10 fornisce tutte le semplificazioni tipiche dell'interfaccia grafica Windows®: barra dei menù, barra di stato, icone e simboli, pulsanti di ridimensionamento/chiusura ecc...



Barra del TITOLO

riporta il nome dell'applicazione attiva STIMA10 e nome del quadro corrente

Barra dei MENU

elenca i menù disponibili: ogni menù contiene una serie di comandi o di operazioni da eseguire

Barra degli STRUMENTI

dispone delle icone che attivano direttamente le funzioni principali

Foglio DATI principale

Foglio elettronico principale da compilare con immissione dei dati descrittivi dell'edificio e visualizzazione di alcuni risultati

Barra di STATO

visualizza i commenti legati alla posizione corrente all'interno del programma e il nome del file in uso

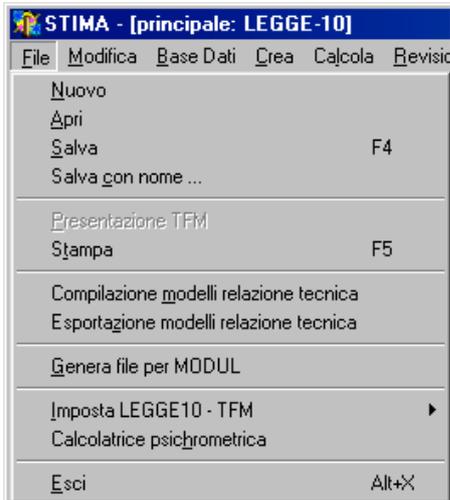
Le operazioni di base che è possibile compiere nel programma possono essere eseguite con un mouse (☞) o dalla tastiera (☞): è consigliabile tuttavia disporre di un mouse.

Proponiamo di seguito in breve tasti attivi e le operazioni consentite nella compilazione dei vari quadri del programma:

- ↵ **Invio**, per passare da un campo input all'altro
- | **Tabulatore** per spostarsi da un riquadro input all'altro
- |← **Shift+Tabulatore**, per ritornare sui riquadri appena scorsi
- ←↑→↓ **freccie**, attive nei moduli di calcolo per posizionamento barra evidenziatrice
- ☞ **Mouse**, clic sx attiva i Menù, posiziona il cursore in tutti i campi input;

La barra dei Menù (*File, Modifica, Base Dati, Crea, Calcola, Revisione, Opzioni*) si attiva da tastiera premendo il tasto *Alt* + la lettera sottolineata del titolo Menù (Es. *Alt-F*, per File) o con il mouse facendo clic sx sul nome del Menù.

Il riquadro del Menù selezionato si sovrappone alla finestra principale corrente.



Esempio Menù File aperto

Per selezionare un comando, premere da tastiera la lettera sottolineata o clic sx con il mouse; i comandi inattivi non sono appropriati alla situazione corrente e non possono essere selezionati; i comandi seguiti da triangoli (↵) aprono una successiva finestra di dialogo.

Per accedere rapidamente ad un comando, i tasti di scelta rapida associati rappresentano un metodo **alternativo**: esempio *Stampa F5*) o una combinazione di battute *Alt-x* corrisponde a scegliere *Esci* dal Menù File.

Per abbandonare il menù premere ESC o clic sx mouse fuori riquadro.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo del programma, in qualsiasi momento della sessione di lavoro è possibile accedere alle informazioni in linea (F1): consultare le voci dell'indice per individuare argomenti specifici.

Le unità di misura adottate nelle singole finestre di dialogo, nelle tabelle di calcolo e negli archivi sono RIGOROSAMENTE espressi nel Sistema Internazionale (S.I.).

- 3)  Creare un nuovo lavoro (.....Menù File - *Nuovo*) e introdurre i dati di impostazione generale del progetto nelle finestre di dialogo proposte sequenzialmente dal programma. Tutti le finestre possono essere richiamate singolarmente e modificati i dati anche durante la fase di esecuzione del lavoro (vedi voce per voce Menù Revisione)

Quadro 1: definizione del Modello ministeriale (Art. 1 D.M. 13/12/93) per la stesura della *Relazione Tecnica Legge 10/91 - Metodo A*.

I modelli riproducono fedelmente testi, paragrafi, tabelle e contengono SOLO i dati risultanti dalle verifiche proposti nel D.M.

Quadro 2: informazioni generali sull'edificio in esame e impostazione parametri climatici della località di appartenenza

Quadro 3: introduzione di dati tecnico/costruttivi dell'edificio alla base dei calcoli delle potenze di PICCO e riportati per default in ogni nuovo ambiente creato

Quadro 4: impostazioni generali di default influenti sui calcoli delle potenze di PICCO

Quadro 5: impostazioni generali per il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato e del rendimento stagionale dell'impianto

Quadro 6: parametri per il calcolo del coefficiente limite Cd (**vincolo di Legge**)

Quadro 7: parametri di calcolo del coefficiente Cd ammissibile per i singoli ambienti

Quadro 8: impostazioni di calcolo (UNI 10346) per lo scambio di energia termica con il terreno

Quadro 9: definizione del metodo di calcolo per la valutazione delle prestazioni igrotermiche, UNI EN 13788 (ex UNI10350) e Norma DIN nota come metodo di Glaser, dei componenti edilizi

Nell'ultima finestra, il pulsante CONFERMA, attiva tutte le impostazioni effettuate e posiziona il cursore nella finestra principale di **STIMA10**.

L'eventuale scelta del pulsante CANCEL , annulla le scelte e posiziona il cursore nella finestra principale.

- Quadro 10: valido solo per la procedura di calcolo estivo contenuta in **STIMA10-TFM**

4) Descrivere ogni ambiente costituente l'edificio in esame, introducendo nel foglio elettronico principale tutti i componenti edilizi (...con dimensioni lorde o nette), uno per ogni riga, che delimitano il volume considerato e NON SOLO quelle che determinano le dispersioni termiche.

Metodo "Dimensioni Lorde"

Se le dimensioni geometriche (volumi e superfici parziali) inserite per singolo ambiente (zona) sono al lordo e comprendono cioè gli spessori delle strutture, **STIMA 10** esegue direttamente in modo corretto il rapporto S/V, necessario per il calcolo del coefficiente volumico di dispersione termica degli edifici (Cd_{reale} e Cd_{lim}) e determina allo stesso modo anche il fabbisogno energetico normalizzato dell'edificio (**FEN**).

La procedura del programma **somma** infatti le superfici ed i volumi contenuti nei fogli elettronici ambiente ed effettua coerentemente i calcoli di verifica globale.

Tener presente che ai fini del calcolo del fabbisogno convenzionale di energia primaria (**Q**), la Norma UNI 10379 Art. 4.1.1.1 comma f, impone di considerare per il calcolo della portata d'aria di rinnovo il volume al netto delle strutture edilizie.

E' necessario quindi impostare all'interno del quarto quadro "*Impostazioni per il calcolo di picco*" delle finestre sequenziali descritte al precedente punto 3, un opportuno coefficiente di correzione volume lordo (vedi tabella Prospetto II UNI 10379).

Utilizzando questo metodo è consigliabile limitare l'inserimento dei ponti termici alle tipologie DIVERSE dagli spigoli in quanto, l'adozione dei valori LORDI nel calcolo delle superfici tiene già conto dei ponti dovuti ai diedri formati dall'incontro di due pareti (anche dei triedri) e dei giunti.

Metodo "Dimensioni nette"

Anche se risulta molto più rapido e comodo l'utilizzo del metodo precedente, **STIMA10** è predisposto anche all'inserimento delle dimensioni geometriche (volumi e superfici parziali) al netto delle strutture edilizie.

È possibile infatti inserire in apposito quadro (Menù *Opzioni* - "*Parametri Cd e S/V globale*", oppure nel settimo quadro sequenziale "*Impostazioni per il calcolo del Cd e S/V globale*" delle finestre iniziali), calcolandoli manualmente a parte, i valori di superfici (S) e volumi (V) al lordo, ai fini del calcolo corretto del coefficiente volumico di dispersione termica (Cd_{reale} e Cd_{lim}).

Questo metodo prevede naturalmente di considerare tutti i ponti termici.

Ai fini del calcolo del fabbisogno convenzionale di energia primaria (**Q**), il volume per il calcolo della portata d'aria di rinnovo (Norma UNI 10379 Art. 4.1.1.1 comma f) risulta già al netto: impostare a 1 (uno) il coefficiente di "*correzione del volume lordo*".

- 5)  Individuare nell'ARCHIVIO STRUTTURE (Menù *Base dati*) i componenti edilizi adatti al progetto da elaborare.
 Costruire le nuove strutture eventualmente necessarie: è disponibile per questo scopo un ARCHIVIO MATERIALI dal quale prelevare i singoli strati.
 Gli archivi sono sempre strettamente legati ai lavori in corso: all'apertura di un progetto eseguito con **STIMA10** corrisponde il carico delle strutture utilizzate del medesimo.
 Gli stessi archivi possono comunque sempre essere modificati nel corso del lavoro.

 Completare il calcolo di ogni singola struttura compilando i quadri proposti a seconda del tipo di componente edilizio:

Strutture OPACHE ...pareti :

Quadro 1 Correzione dei valori della trasmittanza ( *Ctrl-F3*) per i calcoli differenziati della potenza di picco UNI 7357/74 e del fabbisogno energetico UNI 10344

Quadro 2 coefficiente di assorbimento radiazione UNI 10344 Par. 11.2.2 ( *Ctrl-F2*)

Quadro 3 calcolo igrometrico UNI EN 13788 o Norma DIN verifica di Glaser ( *Ctrl-I*)

Al di fuori del percorso guidato, verificare o completare successivamente anche il quadro di calcolo automatico relativo alla determinazione della massa e capacità termica ( *Shift-F3*) secondo UNI10344 – App. B

Strutture TRASPARENTI ...serramenti:

Quadro 1: Correzione dei valori della trasmittanza ( *Ctrl-F3*) per i calcoli differenziati della potenza di picco UNI 7357/74 e del fabbisogno energetico UNI 10344

Quadro 2: definizione del tipo di struttura (finestra, porta, cassonetto) e determinazione del coefficiente di permeabilità ( *Alt-F2*) secondo UNI 10344 – App. C

Quadro 3: determinazione dei contributi energetici mensili legati alla radiazione solare (UNI 10344 - 10345 ( *Ctrl-F2*))

Quadro 4: la visualizzazione grafica del calcolo igrometrico è per queste strutture solo formale e non richiesta nella Relazione tecnica

- 6) Le singole strutture richiamate nel foglio elettronico principale dovranno poi essere caratterizzate, come previsto dalla UNI 10344, in modo che il sistema comprenda come sono **esposte** (sigle esposizione geografica N, NE, W, S, E.....) e con quali procedure di calcolo stimare i relativi **scambi termici energetici**. (sigle U1...U9 scambio con zone non riscaldate, TF scambio con zone a temperatura fissata, T1..T2..T3 scambio con il terreno, ZC scambio con zone termiche a diverso regime di temperatura).

Le sigle dovranno essere digitate o richiamate con un semplice clic dx del mouse nel campo "es" della riga struttura presa in esame.

- 7) Impostare, per ogni ambiente, (..clic dx sull'icona in alto a dx del foglio principale) i dati complementari per il calcolo energetico:
- Calcolo energetico mensile dovuto al rinnovo d'aria UNI 10344 e determinazione dell'infiltrazione naturale UNI 10344 Appendice C.
 - Apporti gratuiti interni come definiti UNI 10344 - App. D
 - Selezione della tipologia di unità terminale e relativo valore convenzionale del rendimento di emissione (UNI 10348 Par. 5)

I singoli quadri possono essere richiamati anche da Menù *Revisione* alle voci:

Ventilazione  *Ctrl F9* , *Apporti gratuiti*  *Ctrl- F2* , *Terminale di erogazione*".

- 8)  Per ogni struttura rivolta all'esterno (per esempio serramenti vetrati, pareti, soffitti) e quindi con salto termico di picco, è necessario indicare la presenza di oggetti e ostruzioni esterne come terrazzi, sporgenze di pareti verticali, edifici vicini.
- Qualora le strutture siano interessate da tali elementi influenti sull'apporto dovuto alla radiazione solare, in applicazione della UNI10344 App. E, deve essere calcolato il fattore di schermatura proprio.
- L'esistenza del fattore di riduzione sarà segnalata sul codice struttura nel foglio dati principale da una evidenziazione (...colore rosso) e un simbolo *.
- La valutazione dei contributi solari avviene automaticamente in base ai valori presenti nell'Archivio dei Dati climatici ed alla esposizione del componente edilizio.

Il quadro è attivo anche da Menù *Revisione* - "Fattori di schermatura" oppure con  **Ctrl F8** a partire dalla riga struttura interessata dall'ostruzione.

Per un rigoroso calcolo è necessario che le pareti esterne (P.E.) i serramenti esterni (S.E.) ed i soffitti (SOF) utilizzati nel progetto, siano preventivamente caratterizzati nell'Archivio strutture come previsto al punto 5 attivando il calcolo relativo al coefficiente di assorbimento della radiazione solare ( **Ctrl-F2**).

- 9) Eseguire la procedura conclusiva del FABBISOGNO TERMICO DI PICCO ED ENERGETICO dell'involucro.
- Da Menù *Calcola*, è possibile il lancio delle verifiche FEN in uno dei diversi raggruppamenti previsti (ambiente, zona, piano, globale) in rispetto della formazione delle zone termiche (Par. 8 UNI 10344).
- Il quadro di riepilogo visualizzato al termine dell'evoluzione di calcolo mostra per il

Calcolo di picco il risultato della verifica di Legge del coefficiente volumico di dispersione termica: **$Cd_{legge} > Cd_{reale}$**

Calcolo energetico i risultati delle verifiche di Legge del fabbisogno energetico normalizzato **FEN** (con Metodo A - UNI 10379) e del rendimento medio stagionale dell'impianto **η_g** (UNI 10344 Par. 9)

Su questo foglio di riepilogo dati energia è possibile analizzare per il raggruppamento prescelto (ambiente, zona, piano, globale) ogni tipo di scambio energetico (funzione delle sigle immesse U1....U9, TF, T1...T3, ZC)

Attenzione:



L'attivazione della procedura di calcolo per le verifiche di Legge, da icona della barra strumenti, corrisponde al livello di raggruppamento per Ambiente; ogni singolo foglio ambiente è considerata una zona termica all'interno dell'unico edifici/impianto e può avere temperature ed utilizzazioni differenti.

- 10) Controllare se i valori visualizzati nella barra in alto del foglio di riepilogo energia, sono rispettosi dei LIMITI DI LEGGE (... in tal caso sono evidenziati di colore verde)

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO LIMITE **$FEN_{LIMITE} > FEN$**

RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE DELL'IMPIANTO **$\eta_g_{LIMITE} < \eta_g_{reale}$**

COEFF. DI DISPERSIONE VOLUMICA PER TRASMISSIONE LIMITE **$Cd_{Legge} > Cd_{reale}$**

In caso contrario (.....evidenziazione di colore rosso), per ciò che riguarda i limiti **FEN** e η_g è necessario modificare le impostazioni relative ai dati impianto (direttamente da questo foglio, da Menù *File* - "*Modifica impostazioni FEN*".....  F8).

Per correggere il limite del **Cd** è necessario invece intervenire sulle caratteristiche di isolamento termico delle strutture edilizie.

11) Procedere alla stesura della Relazione Tecnica utilizzando le opzioni presenti da Menù *File*:

"Compilazione della Relazione Tecnica"

Mediante tre quadri concatenati, si selezionano le opzioni necessarie per completare il Modello formale previsto (D.M. 3/12/93) in relazione alla tipologia di intervento.

Una procedura denominata GENERATORE DI RELAZIONI, aiuta l'utente nella compilazione dei singoli paragrafi che compongono i Modelli: un archivio di frasi precompilate, ampliabile e personalizzabile, permette una più rapida stesura della Relazione Tecnica.

"Esportazione della Relazione Tecnica"

Attiva una procedura analoga alla voce precedente, ma conclude i quadri iniziali concatenati con la generazione su disco rigido (....STIMA10/EXPORT) di un file *nomelavoro.RTF*, leggibile da un editore tipo Word. Il file risulta così modificabile e personalizzabile dall'utente.

12)  Concludere i lavori stampando la RELAZIONE TECNICA 10/91 per il Comune, marcando una delle opzioni offerte nel quadro di STAMPA (1-8), tenendo presente che le principali sono

⊙ **6 Relazione di progetto** costituita da

1° parte: Modello formale ministeriale precompilato completo di Tabelle sulle caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti edilizi

2° parte: Appendice A con dettaglio di calcolo e pagine riepilogative del calcolo di picco ed energetico

⊙ **7 Relazione personalizzata**

nella quale è possibile marcare le caselle di controllo con le stampe parziali desiderate e ottenere gli stessi contenuti dell'opzione **6** e completarli con il dettaglio specifico dei calcoli energetici, consumo convenzionale, prestazioni igrotermiche ecc..

Specificare la modalità di stampa (intestazione, piè di pagina, resinature, intervalli di stampa ecc..) e indicare nella casella Percorso la procedura di output

Anteprima 

la procedura di anteprima di stampa consente di visualizzare le pagine intere singolarmente o in dimensioni ridotte in modo da verificarne le impostazioni di pagina.

Stampa diretta 

il file viene inviato DIRETTAMENTE al Print Manager di Windows e quindi alla stampante predefinita.

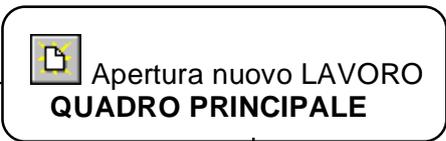
Stampa su disco (testo) 

il programma genera **su disco rigido** un file *nomelavoro.TRF* (estensione che rimanda ai similari formati Reach text format) nella sub-dir LAVORI.

Il file è leggibile da un editore di testo come Word, Wordperfect: porre attenzione che il file generato non contiene parti grafiche e può non avere la stessa formattazione ottenibile con la stampa diretta.

SCHEMA DI FLUSSO
inserimento dati

PIANTA EDIFICIO



Impostazioni generali del PROGETTO
(quadri sequenziali di input)

Scelta del Modello tipo per compilazione della Relazione tecnica DM 13.12.93

Informazioni generali, dati identificativi dell'edificio → **Cambia clima** *parametri climatici UNI 10349*

Dati tecnico-costruttivi

Impostazioni per il calcolo di PICCO → *Tipo di edificio
Inizializzazioni automatiche
Aumenti per esposizione
Correzione volume lordo*

Impostazioni per il calcolo del FEN → *Regime di funzionamento impianto termico
Tipo di unità terminale
Sistema di regolazione
Tipo di generatore termico e fluido utilizzato
Impostazione temperatura interna ambienti per calcolo energia scambiata con zone TF
Correzione salto termico verso zone TF
Temperatura interna da considerare per calcolo FEN
Regime di funzionamento per calcolo FEN*

- Impostazioni per il calcolo del Cd e rapporto S/V globali
- Impostazioni per il calcolo del Cd e rapporto S/V locali
- Terreno default: input dati specifici per determinazione scambio di energia con il terreno UNI 10346
- Impostazioni del Metodo di calcolo per la valutazione delle prestazioni igrotermiche e Norma DIN (Glaser) dei componenti edilizi
- (solo in **(STIMA10-TFM)** impostazione automatica di parametri per il calcolo ESTIVO

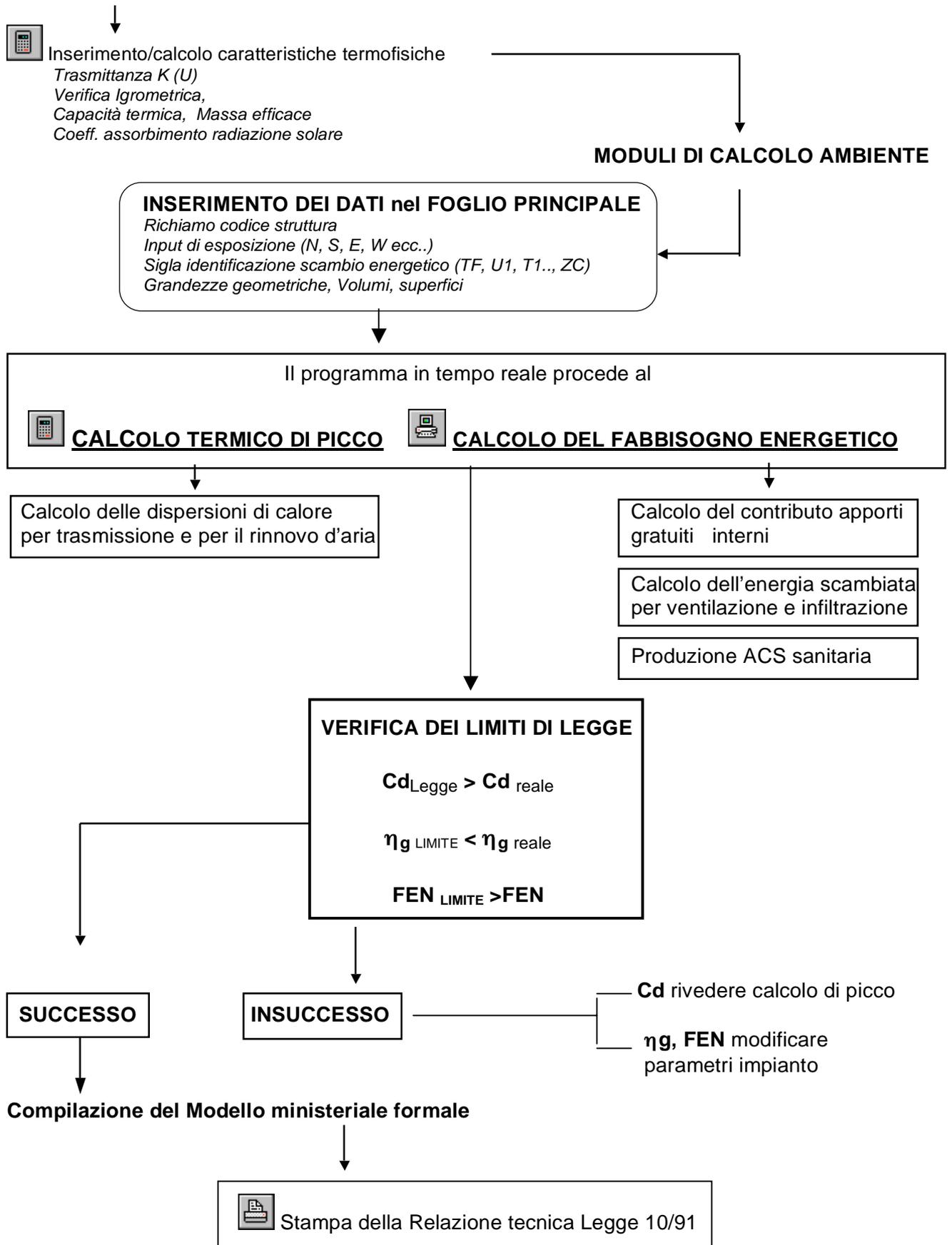
Denominazione del LAVORO

CAPITOLATO
Strutturale dell'edificio

NUOVA STRUTTURA
Composizione degli strati **nuova** struttura

ARCHIVIO STRUTTURE
Verifica delle strutture esistenti

ARCHIVIO MATERIALI
(P.E.; S.E; P.I.;SI ; PAV ; SOF; PTE)



1. APERTURA DI UN LAVORO

L'avvio di **STIMA10** dall'icona propria dà accesso immediato al foglio principale nel quale è visualizzato un modulo di calcolo libero, pronto a ricevere i dati.

Per l'apertura di un lavoro esistente o per crearne uno NUOVO sono attive le procedure di apertura *Nuovo* e *Apri* presenti nel Menù File o direttamente richiamabili con comandi rapidi da icone nella barra strumenti.

1.1 APERTURA DI NUOVI LAVORI

Attivazione:  Menù File - "Nuovo" o da icona barra strumenti
 Finestra principale <Alt - F- ...N>



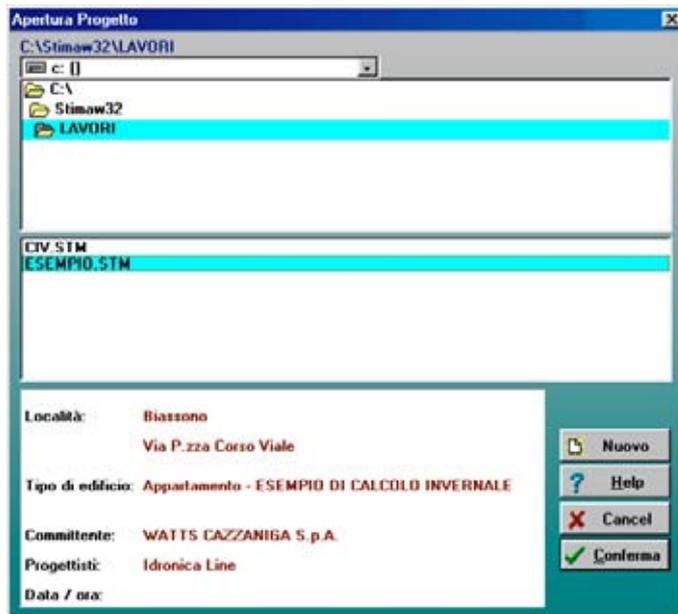
Nuovo

La modalità "Nuovo", consente a seguito del completamento di alcuni quadri sequenziali ove è necessario inserire o selezionare informazioni sul lavoro da eseguire, l'accesso al foglio principale di calcolo.

L'assegnazione di un nome al lavoro avviene nel momento della prima richiesta di calcolo o di salvataggio.

1.2 APERTURA LAVORI ESISTENTI

Attivazione:  Menù File - "Apri" o da icona barra strumenti
 Finestra principale <Alt - F- ...A>



progetti Apri

Questa modalità di apertura propone nella finestra di dialogo la lista dei salvati nella directory "Lavori" (default) con alcune informazioni utili per l'identificazione del progetto.
 La procedura consente la lettura dei dati anche da unità disco diverse.

2. IMPOSTAZIONI GENERALI DEL LAVORO

Con la creazione di un nuovo lavoro il programma propone automaticamente una procedura semplificata con quadri sequenziali che guida l'utente nell'inserimento dei dati e per le impostazioni generali del progetto.

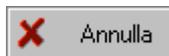
Una serie di pulsanti a lato di ogni singolo quadro consentono di percorrere la sequenza predefinita; da notare in particolare i pulsanti



... non attivo fino all'ultimo quadro, chiude se premuto, la procedura e posiziona il cursore sul foglio principale di calcolo.



Salva le impostazioni effettuate in un file di configurazione, rendendo così disponibili le informazioni inserite per i lavori successivi.

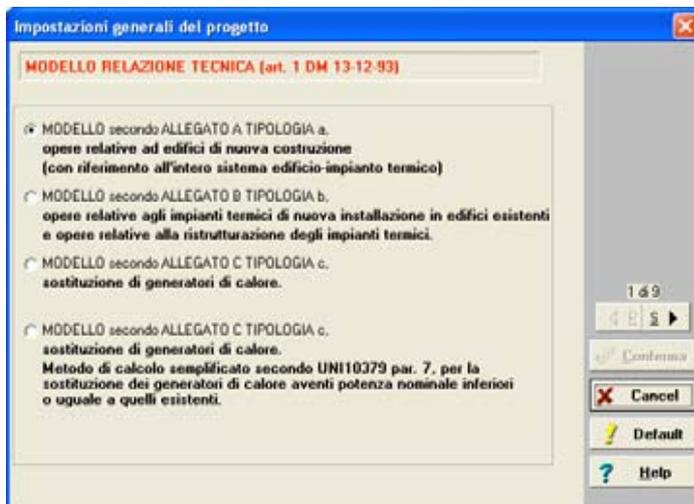


... in qualsiasi fase dei quadri annulla le operazioni eseguite e posiziona il cursore sul foglio principale di calcolo.

Le scelte potranno comunque essere modificate anche in fase successiva mediante richiamo degli stessi quadri da Menù Revisione a partire dal foglio principale.

MODELLO RELAZIONE TECNICA (Art. 1 D.M. 13-12-93)

Nel quadro è possibile predisporre il Modello tipo per la compilazione della Relazione Tecnica di cui all'Art.28 della Legge 10/91.



Detti Modelli riproducono fedelmente testi, paragrafi, tabelle pubblicati negli schemi di cui agli **Allegati A,B,C e C semplificato del D.M. 13/12/93** differenziati fra loro per tipologie di intervento (*.....opere attinenti a edifici di nuova costruzione o in ristrutturazioneopere relative agli impianti termici di nuova installazione in edifici esistenti ... sostituzione di generatori di calore*).

Tale scelta potrà essere modificata e definita anche in fase successiva: Menù Revisione "Modello Relazione Tecnica".

INFORMAZIONI GENERALI

Il quadro richiede i principali dati per descrivere in modo appropriato l'edificio in esame nei modi peraltro previsti nei Modelli enunciati nel quadro precedente.

Per default il programma assegna al nuovo lavoro i parametri climatici dell'ultima località utilizzata (vedi ... Comune di ... *Milano*, Provincia*Milano*)



Il pulsante permette la modifica dei parametri climatici in uso richiamando l'archivio medesimo e di selezionare al suo interno un'altra Località.

In particolare il dato "Classificazione dell'edificio", si riferisce alla categoria generale per destinazione d'uso, desumibile dall'Art. 3 del Regolamento di attuazione D.P.R. n° 412/93. I dati introdotti si potranno poi revisionare anche successivamente da Menù Revisione "Informazioni generali".

DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

I valori qui introdotti saranno richiamati nei singoli moduli di calcolo ambiente.

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

si riferisce a quanto specificato sulla Norma UNI 7979/79 (classi ... A1...A2...A3).

Valori di progetto temperatura interna (°C)

desunta dal tipo di edificio come da Art. 3 e 4 D.P.R. n° 412/93

Valori di progetto dell'umidità interna (%)

il dato influisce sul calcolo dei carichi estivi (Versione **STIMA10 TFM**)

Numero di ricambi orari (m^3/s)

convenzionalmente (e non minore) di 0.5 per l'edilizia abitativa UNI 7357/74

Correzione della temperatura esterna ($^{\circ}C$)

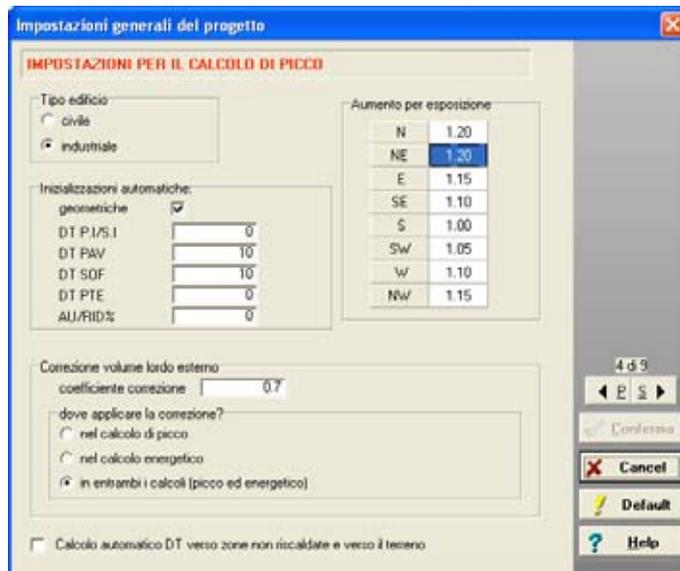
la correzione della temperatura esterna (Cor_{te}) (Allegato 1 D.P.R 1052/77) si applica come somma algebrica.
 $dt = Ta - [Te + (Cor_{te})]$; $20 - [(-5) + (-1)] = 26^{\circ}C$

Per intervenire a lavoro iniziato (ambienti già creati) direttamente sui dati "valore di temperatura interna" e "correzione temperatura esterna", utilizzare le opzioni contenute in Menù Calcola "Menù ricalcolo".

I rimanenti dati introdotti si potranno poi revisionare da Menù Revisione "Dati tecnico costruttivi": le eventuali modifiche avranno effetto sugli ambienti compilati successivamente.

IMPOSTAZIONI PER IL CALCOLO DI PICCO

Nel quadro è possibile fissare alcune impostazioni generali legate in particolar modo al calcolo termico di picco.



Tipo edificio

Distinzione in edifici ad uso *Civile.. Industriale* per il calcolo dei valori limite del Cd.

Inizializzazioni automatiche

Se abilitata con segno di spunta, propone in DEFAULT il richiamo automatico di alcuni parametri:

- dimensioni geometriche ($L1$, $L2$) digitate nella PRIMA riga volume alle righe struttura PAV, SOF; il valore di altezza ($L3$) per tutte le pareti verticali opache
- il salto termico DT , diverso per tipologia di struttura
- valore percentuale di aumento e riduzione della potenza di picco per trasmissione (au/rid)

Ognuno di questi valori è modificabile a livello del modulo di calcolo ambiente.

Aumento per esposizione I valori di correzione (moltiplicatori) delle dispersioni per trasmissione riportati per default e assegnati in base all'ORIENTAMENTO sono desunti dalla UNI 7357/74.

Correzione volume esterno Se nell'introduzione dei dati geometrici dei locali e dei volumi dell'edificio si è utilizzato il metodo delle *Dimensioni lorde* l'opzione riporta al NETTO con un coefficiente di correzione convenzionale, come stabilito da UNI 10379 (Par. 4.1.1 Metodo A Prospetto II), il VOLUME calcolato di PICCO dal programma, riducendo conseguentemente lo scambio termico legato al ricambio d'aria.
La correzione è da applicare anche per il calcolo energetico: si consiglia pertanto la selezione dell'opzione che comprende entrambi i calcoli (picco ed energetico).

Calcolo automatico DTse abilitata con segno di spunta, attiva il riporto del calcolo automatico del salto termico per i due casi seguenti:

....verso zone non riscaldate

il programma determina, in applicazione del Metodo prescelto (UNI10344, UNI 7357) la temperatura interna delle zone non riscaldate (NR) e definisce di conseguenza nelle righe strutture interessate a tale scambio il salto termico adeguato.

Il metodo di calcolo utilizzato è definito nel Menù Calcola.

...verso il terreno

il programma determina il salto termico esistente verso il terreno, di conseguenza le strutture interessate da tale tipo di scambio (contrassegnate dalle sigle T1, T2,T3) saranno definite da un valore adeguato derivante dall'algoritmo seguente:

$$\Delta T = \frac{HG \times \Delta T_{picco}}{Area \times U} \quad [K]$$

dove

HG = coefficiente di dispersione termica tra la zona e il terreno (UNI10346) in W/K

ΔT_{picco} = salto termico massimo di progetto (K)

Area = superficie del pavimento (m²)

U = trasmittanza unitaria della struttura (W/m²K)

Questo algoritmo basato su HG tiene conto non solo dell'area del pavimento ma anche di altre grandezze caratteristiche di questo tipo di scambio termico, come la conduttività termica del terreno, resistenze termiche addizionali, tipo di bordo isolante perimetrale, profondità di interrimento, area delle aperture di ventilazione per unità di perimetro, spessore equivalente delle pareti ecc.. misurando il DT con diverso criterio.

IMPOSTAZIONE PER IL CALCOLO DEL FEN

Al fine di adeguare i calcoli del fabbisogno energetico normalizzato (FEN) alle particolarità del progetto in corso, nel quadro sono definibili numerose VARIANTI anche in combinazione tra loro. Alcune impostazioni devono essere attentamente valutate in quanto modificano i risultati di calcolo relativi ai LIMITI DI LEGGE poi riportati nella Relazione Tecnica ufficiale ...o possono essere incompatibili con altri.

Premendo click sx del mouse all'interno della cella, vengono aperti dei quadri supplementari in cui è possibile valutare le opzioni a disposizione ed effettuare le scelte (per una descrizione dettagliata delle singole impostazioni si rimanda ai capitoli specifici contenuti in questo manuale)

Regime di funzionamento

Suddivide il funzionamento dell'impianto termico in regime ATTENUATO e INTERMITTENTE (Art. 5-9 D.P.R. 412/93)

Terminale di erogazione

Fissa il modello di unità terminale adottata per il riscaldamento dell'ambiente (UNI 10348 Par. 5) definendo così il rendimento di emissione (η_e).

Sistema di regolazione

Descrive il sistema di regolazione adottato nell'impianto: le tipologie di prodotto proposte (desunte da Prospetto II UNI 10348) consentono la determinazione del rendimento di regolazione (η_c).

Rendimento di distribuzione

Due quadri concatenati permettono il calcolo del rendimento di distribuzione (η_d).

Questo valore caratterizza l'influenza della rete di distribuzione sulla perdita di energia termica non direttamente ceduta agli ambienti da riscaldare: se il generatore è posto all'interno dell'edificio viene applicata in automatico la UNI 10348, se all'esterno riferirsi a quanto descritto nella UNI 10347.

Generatore termico.....

.....Fluido

.....Acqua calda sanitaria

.....Condizionamento

Le quattro voci danno tutte accesso al medesimo quadro in cui è possibile definire il tipo di generatore termico, il fluido utilizzato, il sistema di produzione e indicare la presenza di un impianto di condizionamento.

FEN limite
... Temperatura interna
.....Regime di funzionamento

La procedura propone due quadri concatenati in cui si definiscono i parametri per il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato limite (**FEN_{lim}**):

- la temperatura interna di progetto da utilizzare (operante come previsto da UNI10344 o valore fisso come da UNI10379)
 - il regime di funzionamento (UNI10344...UNI10348 FA-1)
- Si rimanda al Par 7.3.4 per dettagliate descrizioni.

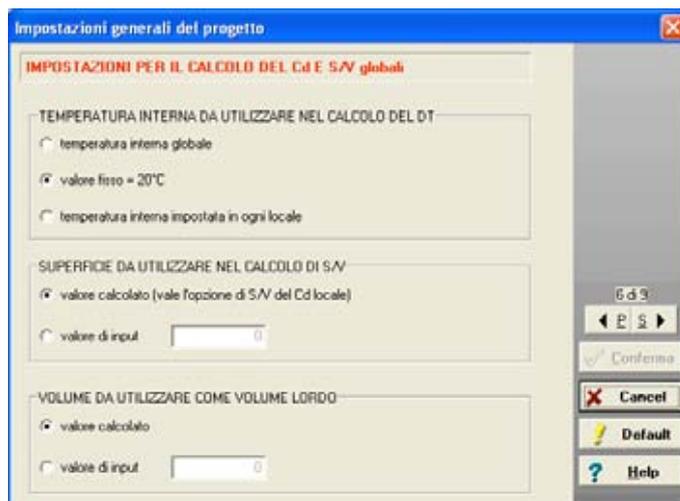
Correzione Dt zone TF

Corregge il valore del salto termico di picco (*dt*) fissato per strutture con tipologia di scambio termico con zone a temperatura fissata (*TF*), assunto successivamente per il calcolo dell'energia termica mensile *QA*.

E' possibile impostare nell'algoritmo, sempre ai fini del calcolo di *QA* (UNI 10344 Par. 10.5) la temperatura ambiente da utilizzare quale

- temperatura operante calcolata con metodo UNI 10344 App. A
- temperatura interna

IMPOSTAZIONI PER IL CALCOLO DEL Cd e S/V GLOBALI



Temperatura interna da utilizzare nel calcolo del DT

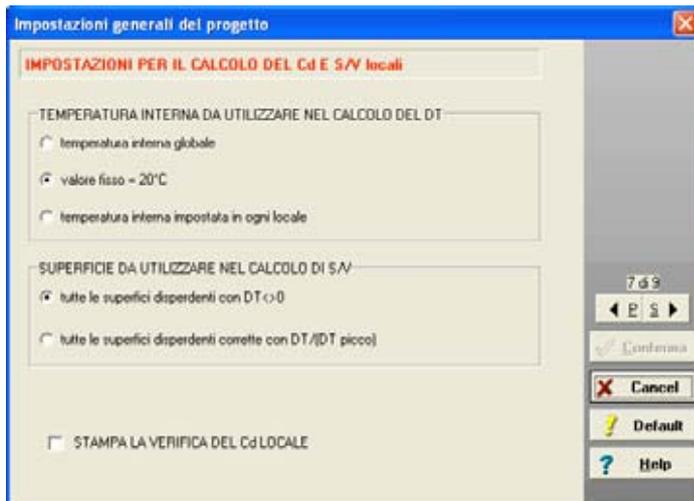
La procedura consente l'impostazione del valore della *nel* temperatura interna da utilizzare ai fini del calcolo del salto termico, richiamato poi nell'algoritmo del **Cd_{reale}**. Si consiglia di selezionare l'opzione "valore fisso" per congruità con il salto termico utilizzato nell'algoritmo del **Cd_{limite.globale}**

Parametri Cd e S/V globale

Il quadro consente l'eventuale esclusione del calcolo automatico del VOLUME e della SUPERFICIE, valori influenti sul *Cd* limite globale.

Inserire direttamente i valori LORDI di *V* ed *S* nelle unità di misura previste (Volumi m³ - Superfici m²).

IMPOSTAZIONI PER IL CALCOLO DEL Cd e S/V LOCALI



Temperatura interna da utilizzare nel calcolo del DT

La procedura consente l'impostazione del valore della temperatura interna da utilizzare ai fini del calcolo del salto termico, richiamato poi nell'algoritmo del **Cd_{reale} del singolo ambiente**. Si consiglia di selezionare l'opzione "valore fisso" per congruità con il salto termico utilizzato nell'algoritmo del **Cd_{limite} locale**

Superficie da utilizzare nel calcolo di S/V

parametro superficie esterna (m²) che delimita il volume V per il calcolo del **Cd_{limite} globale**

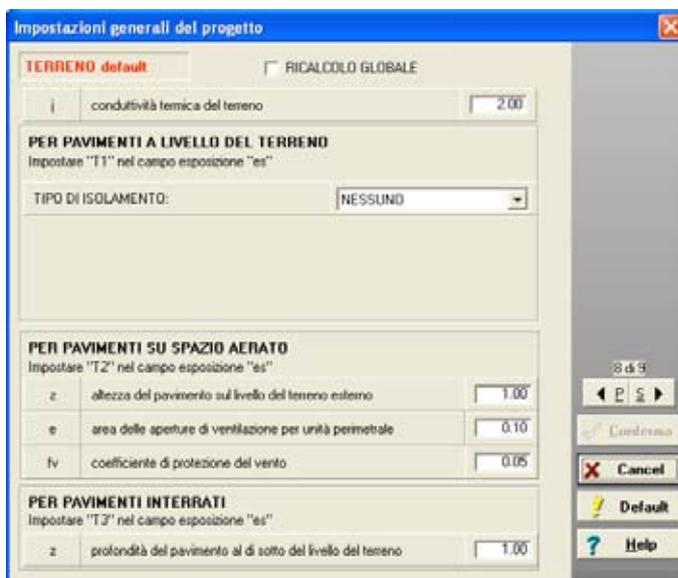
Stampa la verifica del Cd Locale

Attivazione della stampa del valore massimo di Cd ammissibile per i singoli ambienti **limite peraltro non richiesto dalla Legge 10/91**.

Si consiglia pertanto di ometterne la stampa.

TERRENO DEFAULT

Il quadro definisce i parametri di calcolo previsti da UNI 10346 (Art. 1) per lo scambio di energia termica trasmessa, su base mensile, attraverso i componenti edilizi a contatto termico con il terreno.



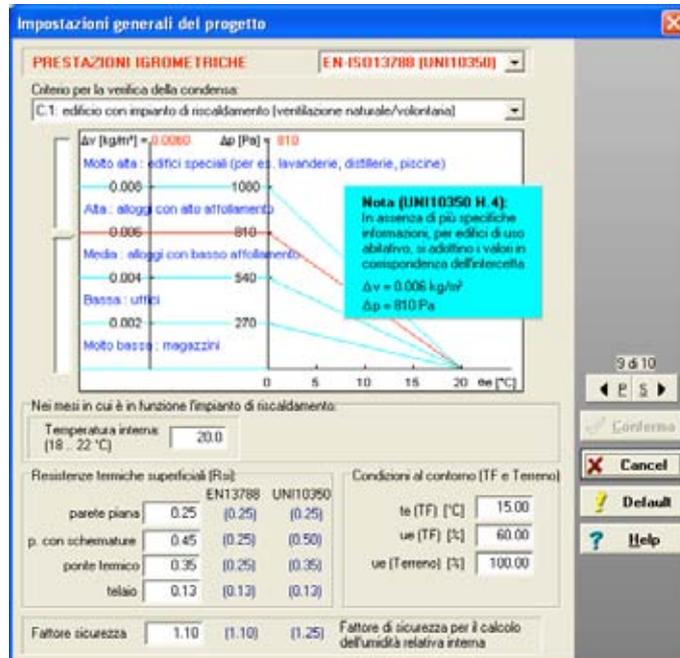
Le tre tipologie costruttive considerate sono le seguenti:

- Edifici con pavimento *a livello del terreno* (Par 5.1 UNI 10346).
sono considerati tali i pavimenti appoggiati direttamente sul terreno e situati allo stesso livello o in prossimità del livello della superficie del terreno esterno.
Costruttivamente possono essere privi di isolamento, uniformemente isolati su tutta la loro superficie, parzialmente isolati (posizionato orizzontalmente o in verticale sulle fondazioni)
- Edifici con pavimento su *spazio aerato*, (Par 5.2 UNI 10346)
sono considerati tali i pavimenti che si trovano a quota superiore rispetto a quella del terreno. La procedura riportata è riferita a pavimenti in cui lo spazio sottostante è ventilato in modo naturale.
- Edifici con pavimento *interrato* (Par 5.3 UNI 10346)
da applicare agli edifici in cui parte dello spazio abitabile si trova a livello inferiore a quello del terreno esterno

PRESTAZIONI IGROMETRICHE

STIMA10 consente l'applicazione di due "diversi" metodi di valutazione delle prestazioni igrometriche delle pareti:

- il metodo **UNI EN13788** (ex UNI10350) che utilizza la procedura vocata ai decreti applicativi della Legge 10/91 e che comprende anche la valutazione del rischio di formazione di muffe
- il metodo **NORMA DIN** che utilizza la nota, ma limitata, procedura Glaser di picco



Si rimanda ai paragrafi specifici del presente manuale per dettagliate descrizioni dei due Metodi.

3. IL FOGLIO ELETTRONICO PRINCIPALE

Il foglio elettronico principale è assistito da numerose procedure ed archivi attivabili dalla barra degli strumenti, dai menù a tendina o da richiami rapidi (da mouse o tastiera) ed ha una configurazione molto simile a quella dei moduli di carta prestampati in cui si annotano dati e risultati quando si procede con il calcolo manuale.

Destinato a ricevere numerosi dati (componenti strutturali, alle condizioni di scambio termico, ai contributi energetici interni ecc...), peraltro descritti dettagliatamente nei paragrafi successivi, nel foglio sono proposti anche i risultati del calcolo di PICCO (dispersioni di calore), anche parziali, in TEMPO REALE.

Riepilogo dati
TOTALI EDIFICIO
Par. 3.3.5

MODULO per il calcolo di PICCO:
- Dispersioni di calore per ventilazione
- Dispersioni di calore per trasmissione
Par. 3.3.1 – 3.3.2

Dati complementari per il calcolo del
Fabbisogno energetico convenzionale
normalizzato (FEN) Par. 3.4
Dati tecnico/costruttivi ambiente
Par. 3.3.3

TOTALI AMBIENTE
foglio corrente
Par 3.3.4

Richiamo rapido
del foglio dati
AMBIENTE

Richiamo rapido
dati STRUTTURA
evidenziata

Riepilogo EDIFICIO
Piani/ Zone/ Ambienti/ e
Zone NR. Par 3.3.6

Allo stesso modo semplici funzioni di richiamo consentono l'immediata visualizzazione dei singoli moduli dati ambiente già creati (etichette alla base del foglio con nome assegnato all'ambiente) oppure i dati tecnici della struttura il cui codice è stato digitato nel modulo di calcolo e la relativa riga evidenziata (click sx sul pannello ai piedi dello schermo con descrizione breve struttura).

Tutti i campi input del foglio elettronico ambiente possono essere raggiunti e percorsi

Mouse, clic sx attiva i Menù e posiziona il cursore in tutti i campi input;
Si rimanda alle singole finestre la spiegazione delle funzioni specifiche del clic dx e doppio clic mouse.

Tastiera, utilizzando i seguenti tasti attivi
 Invio, per passare da un campo input all'altro

- | **Tabulatore** per spostarsi da un riquadro input all'altro
 |← **Shift+Tabulatore**, per ritornare sui riquadri appena scorsi
 ←↑→↓ **freccie**, attive nei moduli di calcolo per posizionamento barra evidenziatrice

Le unità di misura adottate nelle singole finestre di dialogo, nelle tabelle di calcolo e negli archivi sono RIGOROSAMENTE espressi nel Sistema Internazionale (S.I).

3.1 LA BARRA DEGLI STRUMENTI

Dalla **barra degli strumenti** è possibile accedere rapidamente ai comandi di più frequente utilizzo; dalla barra dei menù (par. 3.2) sono disponibili comandi equivalenti che permettono l'attivazione delle medesime procedure elencate di seguito.



Nuovo

Permette l'accesso ad un nuovo foglio principale di calcolo alla conclusione della procedura automatica (nove diversi quadri input) che guida l'utente nell'inserimento delle impostazioni generali del progetto. L'eventuale comando di "Annulla" durante questa operazione posiziona il cursore direttamente sul foglio principale vuoto e rimanda l'input dati al richiamo degli stessi quadri da Menù Revisione



Apri

Consente l'apertura di una finestra di dialogo dove è possibile visualizzare la lista corrente dei progetti salvati nella directory "Lavori" (default) e alcune informazioni utili per la sua identificazione. La procedura consente anche la lettura dei progetti salvati in percorsi (directory) o unità disco diverse.



Salva

Procede al salvataggio dei dati fino a quel momento inseriti ( ...<F4>) nella cartella "Lavori" su molteplici files. È richiesto anche il nome da assegnare, senza estensione, al lavoro se tale operazione non è stata già eseguita. Poiché l'eventuale aggiornamento dei dati andrebbe perso se venisse a mancare l'alimentazione, si consiglia di utilizzare periodicamente questo comando. La chiusura del programma comporta invece il salvataggio automatico dei dati correnti.



Calcola

Attiva la funzione di calcolo ( ...<F3>) sulla base dei dati presenti nel quadro corrente. Può essere usato in ogni fase per aggiornare in tempo reale i risultati dei calcoli. Il comando duplica anche le strutture richiamate con codice nel modulo di calcolo dispersioni di picco e le salva nell'archivio "Strutture utilizzate del progetto" (Cap 6) dando corso ad una gestione semplificata dell'archivio dei componenti edilizi.



Ricalcola tutto

Attiva un ricalcolo globale di livello superiore ( ...<Ctrl-F3>) comprensivo di tutti i moduli di calcolo ambiente e quadri dati complementari collegati, al termine del tutto quale il programma mostra il riepilogo dei risultati del Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato (FEN), su base mensile e per ogni zona termica, i totali globali stagionali dell'edificio e i limiti di Legge previsti.



Relazione

Attiva la procedura automatica (tre quadri) di dialogo per l'impostazione Compilazione del modello formale di Relazione Tecnica previsto dal D.M. 13/12/93 (Allegato A...B ...C e modello C semplificato), al termine dei quali si apre una videata per la sua compilazione assistita.



Strutture

Apri l'archivio strutture generale (se foglio dati vuoto  ...<F7>) o l'archivio Strutture del solo progetto in corso ( ...<Ctrl+F7>)



Stampa

Accede alla finestra di dialogo dedicata alla stampa ( ...<F5>) nella quale è possibile visualizzare un'anteprima della Relazione Tecnica di progetto, generare un file per applicazione esterna (.RTF) e definire le caratteristiche di stampa desiderate (più pagina, intestazione, n° di copie, numerazione di pagina ecc..), controllare le impostazioni della stampante predefinita di sistema.



Fattore di riduzione del volume lordo introdotto secondo UNI 10379 Par 4.1.1 Metodo A Prospetto II (click sx sul pannello) per riportare il volume di spazio riscaldato da considerare per il calcolo della portata d'aria di rinnovo al netto delle strutture che lo delimitano.

Impostare il coefficiente a 1 se i dati geometrici dei locali sono già introdotti al netto delle strutture edilizie.



Attiva la finestra di dialogo ( ...<Ctrl-F8>) per l'associazione di schermi (aggetti orizzontali, verticali e ostruzioni esterne) alla riga struttura di partenza. E' opportuno rammentare che il calcolo è attivo solo per strutture esterne esposte e quindi con salto termico di picco. La finestra di dialogo semplifica l'introduzione dei dati visualizzando i disegni di esempio della Norma UNI 10344 (Appendice E)



Attiva la finestra di dialogo ( ...<Shift -F8>) per il calcolo dello scambio di energia termica trasmessa attraverso i componenti edilizi a contatto con il terreno (Coeff. Hg - UNI 10346). La funzione è attiva solamente se nel campo esposizione della riga di partenza (PAV) è presente la sigla T1, T2, T3 propria di questa tipologia.



Icona caratterizzante il modo di calcolo invernale. L'eventuale doppio click sx, attiva la visualizzazione dell'anteprima di stampa del modo di calcolo estivo (**STIMA10 TFM**).

3.2 BARRA DEI MENU'

Nella barra dei menù della finestra principale si possono individuare una serie di comandi ed elementi di lavoro.

La barra si compone di 8 titoli (*File, Modifica, Base Dati, Crea, Calcola, Revisione, Opzioni, ?*) che si attivano con il mouse facendo click sx sul nome o da tastiera premendo il tasto *Alt* e (prima di rilasciarlo) la lettera sottolineata del titolo menù.

Il riquadro del menù selezionato si sovrappone alle finestra principale corrente.

Per selezionare un comando interno del menù, da tastiera premere la lettera sottolineata o clic sx con il mouse; i comandi inattivi non sono appropriati alla situazione corrente e non possono essere selezionati.

3.2.1 Menù FILE

Attivazione: <Alt -F>

Nuovo

Consente l'apertura immediata di un nuovo lavoro e l'accesso al foglio principale di calcolo dopo la consueta sequenza di quadri iniziali.

L'assegnazione del nome è richiesta al primo calcolo o salvataggio: inserire il nome del file senza estensione.

Apri

Attiva una finestra di dialogo dalla quale aprire un nuovo lavoro o richiamare uno precedente salvato (percorso default *nome dir principale....\LAVORI\nomefile.STM*).

Per semplificare l'identificazione del lavoro sono presentate anche delle informazioni utili sul progetto.

Salva

Salva su disco rigido (sul file *nomefile.STM*) tutti i dati introdotti e i calcoli eseguiti. Se richiesto inserire il nome del file senza estensione.

Percorso di default: *nome dir principale....\LAVORI*. (F4)

Salva con nome

Consente di effettuare una copia su disco rigido del progetto (*nomefile.STM*) in quel momento aperto sul foglio principale.

Digitare un nome diverso da quello del file originale, senza estensione.

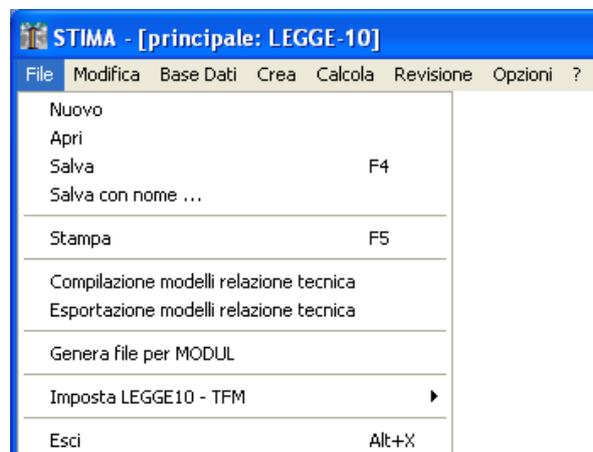
Questo comando risulta molto utile nel caso di edifici di cui è necessario effettuare più relazioni tecniche ma fra loro simili. Percorso di default: *nome dir principale....\LAVORI*.

Stampa

Da accesso al menù di stampa dove è possibile definire e impostare le caratteristiche di stampa desiderate (F5)

Compilazione Modelli Relazione Tecnica

Attiva dei quadri concatenati fra loro in cui si selezionano le opzioni necessarie per adeguare il Modello della Relazione alla tipologia di intervento (corrispondente ad uno degli Allegati A...B..C e ..C semplificato DM 13/12/93). La conferma delle scelte effettuate consente l'accesso alla nuova videata di editor della Relazione tecnica.



Esportazione Modelli Relazione Tecnica

Attiva in modo analogo alla voce precedente dei quadri concatenati fra loro, da cui però si genera un file *nomelavoro.RTF*, collocato nella cartella *nome dir principale....\EXPORT*, leggibile da un editore testo di Windows (es. Word).

Il file così esportato può essere ulteriormente personalizzato dall'utente.

Genera file Modul

La procedura esporta nella cartella *nome dir principale....\EXPORT* una serie di file con i dati necessari per l'uso del programma **MODUL** dedicato al dimensionamento dell'impianto termico.

Attenzione : L'esportazione dei dati è compatibile con il programma **MODUL** se nella suddivisione dell'edificio operata in STIMA10 è rispettato il limite del numero massimo di 10 AMBIENTI per ogni zona termica.

Imposta LEGGE 10-TFM

Permette il passaggio automatico dalla procedura di calcolo invernale a quella estiva (attiva solo nella versione TFM)

Esci

Il comando chiude il programma ( Alt-x) torna al sistema operativo.

3.2.2 Menù MODIFICA

Attivazione: <Alt -M>

Copia Ambiente Zona Piano

Copia il codice dell'ambiente IN USO in un'area di memoria transitoria (Lavagna) in modo da trasferirlo in un nuovo foglio ambiente.

Copia ZONA NON RISCALDATA (U..)

Il comando appare nel menù solo se il foglio corrente sulla finestra principale è dedicato ad un ambiente non riscaldato. Agisce come descritto al punto precedente.

Incolla... Ambiente ... Zona ... Piano

Incolla il contenuto dell'ambiente il cui codice è stato registrato con la funzione copia descritta precedentemente.

Incolla ZONA NON RISCALDATA(U..)

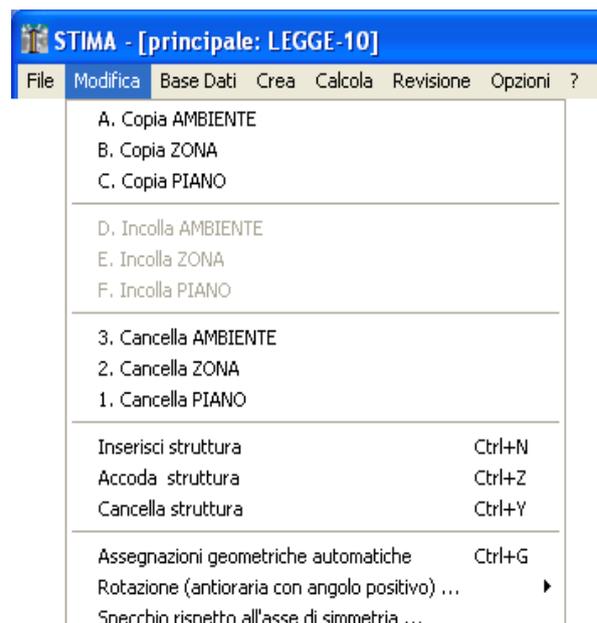
Il comando è attivo solo nei fogli dedicati agli ambienti non riscaldati ma agisce come descritto sopra.

Cancella Ambiente ...Zona ... Piano

Cancella l'Ambiente, Zona, Piano in uso.

Cancella ZONA NON RISCALDATA (U..)

Il comando è attivo solo nei fogli dedicati agli ambienti non riscaldati ma agisce come descritto sopra.



Inserisci struttura

Inserisce una riga vuota sopra quella indicata dal cursore del modulo di calcolo “*Dispersioni di calore per trasmissione*” ( Ctrl-N)

Accoda struttura

Aggiunge una riga nuova alla fine del modulo di calcolo “*Dispersioni di calore per trasmissione*” ( Ctrl-Z)

Cancella struttura

Cancella la riga evidenziata dal cursore del modulo di calcolo “*Dispersioni di calore per trasmissione*” ( Ctrl-Y)

Assegnazione geometriche automatiche

Consente il riporto automatico delle dimensioni geometriche (altezza, area) inserite nella **prima** riga del modulo “*Dispersioni di calore per ventilazione*” sulle nuove righe strutture del modulo di calcolo “*Dispersioni di calore per trasmissione*”, sul lavoro in corso ( Ctrl-G)

Rotazione (antioraria con angolo positivo..... +180° a -180°)

In caso di semplice modifica o simulazione ai fini energetici e architettonici, la funzione consente di ruotare l'intero edificio per gradi (passo 45°)

Specchio rispetto all'asse di simmetria

Funzione utilissima particolarmente per edifici simili nei volumi ma con esposizione geografica opposta; in base all'asse di simmetria prescelta è possibile ribaltare l'orientamento ambiente per ambiente, zona per zona, piano per piano o globalmente.

3.2.3 BASE DATI

Attivazione: <Alt -B>

**Materiali**

Apri l'archivio materiali contenente per ognuno i dati caratteristici termofisici utili (conduttività termica λ , permeabilità al vapore μ , resistenza termica R , spessore s , calore specifico c) per comporre la stratigrafia strutture dell'involucro edificio

Strutture

Si accede all'archivio strutture generale ( F7) nel quale individuare i componenti edilizi utili al progetto da esaminare.

Strutture utilizzate

La procedura carica l'Archivio strutture del progetto, visualizzando SOLO le strutture utilizzate nel lavoro attivo ( Ctrl-F7)

Struttura evidenziata

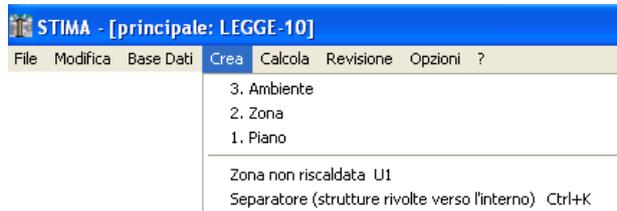
Apri a pieno schermo il quadro di descrizione struttura relativo alla riga (codice struttura) evidenziata sul modulo di calcolo “*Dispersioni di calore per trasmissione*” ( F8)

Parametri climatici

Apri l'archivio dati climatici; i dati originali contenuti sono desunti dalla UNI 10349

3.2.4 CREA

Attivazione: <Alt - C>



...Ambiente ...Zona ...Piano

Comando preposto alla creazione di nuovi fogli elettronici.

Ricordiamo che ogni attivazione del menù CREA, determina sempre una NUOVA creazione. La procedura crea il successivo ambiente/zona/piano assegnando il nuovo codice (cod.ultimo +1).

Zona non riscaldate U1

Crea un nuovo foglio elettronico dedicato all'inserimento di dati relativi ad una zona non dotata di impianto termico, codificandoli con la sigla U1 ..U2.....U9 (max 10)

Separatore (strutture rivolte verso l'interno)

Comando attivo solo nelle zone non riscaldate (U1....U9) per separare le strutture rivolte all'esterno e con salto termico di progetto da quelle rivolte verso altri ambienti interni.

( Ctrl- K)

3.2.5 CALCOLA

Attivazione: <Alt - L>

Zona corrente

Calcola la potenza di PICCO di tutti gli ambienti facenti parte della medesima zona termica del foglio ambiente visualizzato ( F3)

Ricalcolo globale di picco

Ricalcola, per la parte relativa alle potenze di dispersioni, l'intero progetto ( Shift-F3)

Ricalcola tutto (picco e fen ambienti)

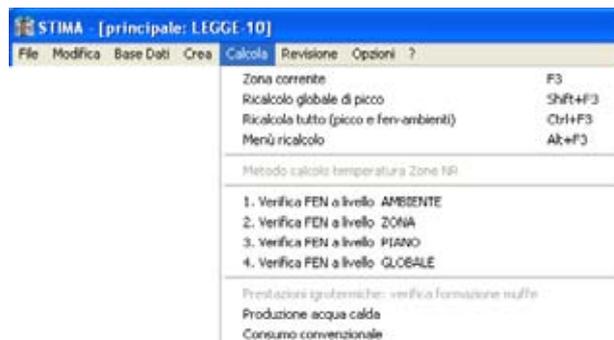
Attiva le due procedure di calcolo (picco e fabbisogno energetico) a livello ambiente

( Ctrl-F3)

Menù ricalcolo

Attiva un quadro di ricalcolo globale di una serie di valori input negli ambienti già compilati e provvede alla riesecuzione dei calcoli.

La sostituzione dei dati può essere globale o selettiva (per singolo ambiente, zona ecc..). ( Alt-F3)



Metodo calcolo temperatura Zone NR

Comando attivo solo nel foglio elettronico dedicato alle zone non riscaldate (U1.....U9) che permette di selezionare il metodo di calcolo da applicare nel programma per determinare la temperatura ambiente di detti locali.

Verifica FEN a livello.....

Le diverse procedure attivano il calcolo del fabbisogno energetico mensile e stagionale e ne visualizzano i risultati.

Consentono quindi diversi raggruppamenti dei fogli elettronici ai fini della formazione di ZONE TERMICHE (Par. 8 UNI 10344)

- | | |
|-----------------------|---|
| ...1 Ambiente | Con verifica a livello <i>Ambiente</i> , ogni singolo foglio (Ambiente) è considerato UNA ZONA TERMICA all'interno dell'unico edificio-impianto, e può avere temperature ed utilizzazioni differenti. |
| ...2 Zona ... 3 Piano | Con verifica a livello..... <i>Zona/PIANO</i> , l'insieme dei singoli fogli (Ambienti) costituisce UNA ZONA TERMICA. |
| ...4 Globale | Con verifica a livello..... <i>Globale</i> , la procedura calcola il fabbisogno energetico come se tutti i dati inseriti nei vari fogli elettronici costituiscono un unico grande ambiente (UN'UNICA ZONA TERMICA). |

Prestazioni igrotermiche: Verifica formazione muffe

Questa voce è abilitata se nel programma si è scelto di applicare per la valutazione delle prestazioni igrometriche delle pareti il metodo **UNI EN 13788** (ex UNI 10350).

In questo caso, dopo una rapida evoluzione di calcolo, una finestra mostra il comportamento dei componenti edilizi rispetto ai valori critici di umidità superficiale (.....rischio formazione di muffe), con tabelle di verifica della temperatura superficiale interna limite dell'involucro edilizio rispetto le temperature superficiali interne reali (tsi)

Produzione di acqua calda

Mostra una finestra di calcolo del consumo di acqua calda sanitaria secondo i parametri convenzionali della UNI 9182 e di stimare conseguentemente il fabbisogno energetico mensile (UNI 10344 Par. 15).

Una finestra collegata consente inoltre il calcolo del consumo orario contemporaneo di acqua calda sanitaria (ACS), della potenza di scambio del serpentino e del volume del preparatore (sempre secondo UNI 9182)

Consumo convenzionale

Visualizza una finestra nella quale sono riportati i consumi convenzionali di combustibile per il riscaldamento annuo, per la produzione di acqua calda e l'indicazione del consumo elettrico.

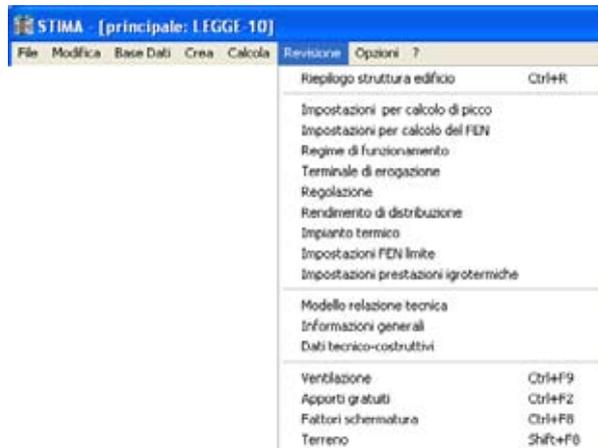
3.2.6 REVISIONE

Attivazione: <Alt - R>

Riepilogo strutture edificio

Mostra l'incidenza percentuale delle strutture che costituiscono l'involucro edilizio rispetto alle dispersioni di calore totale, ambiente per ambiente o per l'intero edificio.

Nel quadro è possibile anche controllare il rispetto del limite di legge del Cd e analizzare molti altri dati legati al calcolo di picco ( Ctrl-R).



Impostazioni per il calcolo di picco

Impostazioni generali di DEFAULT influenti sui calcoli delle potenze di PICCO: aumenti per esposizione, correzione volume esterno, inizializzazione automatiche ecc..

Impostazioni per il calcolo del FEN

Quadro di caratterizzazione calcolo fabbisogno energetico normalizzato; le numerose varianti possibili, modificano anche in modo notevole il risultato e le verifiche dei LIMITI di legge.

Regime di funzionamento

Permette l'impostazione di funzionamento dell'impianto termico in regime ATTENUATO e INTERMITTENTE (Art. 5-9 D.P.R. 412/93)

Terminale di erogazione

Fissa il modello di unità terminale adottata per il riscaldamento dell'ambiente (UNI 10348 Par. 5) definendo così il rendimento di emissione (η_e) proponendola in automatico negli ambienti creati successivamente.

Regolazione

Descrive il sistema di regolazione adottato nell'impianto; le tipologie di prodotto proposte sono desunte da Prospetto II UNI 10348.

Rendimento di distribuzione

Apri due quadri in cui si determina l'influenza della rete di distribuzione sulla perdita di energia termica non ceduta agli ambienti da riscaldare.

Impianto termico

Consente l'impostazione della tipologia impiantistica adottata nel lavoro in uso (Es. generatore a combustione, pompa di calore)

Impostazioni FEN limite

Mostra due quadri associati, nei quali definire i parametri per il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato come da procedura UNI 10379.

Impostazione prestazione igrotermiche

Nel quadro si imposta il metodo di calcolo, EN ISO 13788 (ex UNI10350) o Norma DIN (Glaser), da applicare per la verifica delle prestazioni igrotermiche (interstiziale e superficiale) nel lavoro in uso.

Modello Relazione Tecnica

Nel quadro si impone il Modello tipo per la compilazione della Relazione tecnica di cui all'Art 28 Legge 10/91.

Detti Modelli riproducono fedelmente testi, paragrafi, tabelle, pubblicati negli schemi di cui agli Allegati A, B, C, e C semplificato del DM 13/12/93 differenziati per tipologie di intervento.

Informazioni generali

Campi input di descrizione dell'edificio in esame nei modi previsti dai Modelli ministeriali

Dati tecnico costruttivi

Dati input alla base dei calcoli delle potenze di PICCO riportati per default in ogni nuovo ambiente creato.

Ventilazione ( Ctrl-F9)

Apporti gratuiti ( Ctrl-F2)

Fattori di schermatura ( Ctrl-F8)

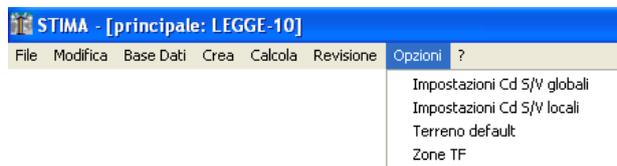
Terreno ( Shift-F8).

Memo dei richiami rapidi da tastiera dei quadri di calcolo relativi.

Annotare che i comandi rapidi associati al Fattore di schermatura e al Terreno, sono attivi solo se il cursore è posizionato sulla riga struttura del modulo "Dispersioni di calore per trasmissione" caratterizzato da uno scambio energetico verso l'esterno per il primo caso e verso il terreno il secondo.

3.2.7 OPZIONI

Attivazione:  <Alt - O>



Impostazioni Cd e S/V globali

Aprire un quadro dove è possibile escludere il calcolo automatico del VOLUME, della SUPERFICIE e del SALTO TERMICO, valori influenti sul Cd limite globale.

Inserire, in questo caso, direttamente i valori LORDI di V ed S, nelle unità di misura previste.

Impostazioni Cd e S/V locali

....come punto precedente, riferito però al calcolo Cd locale : limite **non richiesto** dalla Legge 10/91.

Si consiglia pertanto di ometterne la stampa.

Terreno default

Aprire un quadro in cui si definiscono i parametri di calcolo previsti da UNI 10346 in riferimento alle tre tipologie di scambio termico con il terreno (**T1, T2, T3**) per il calcolo di Hg (coeff. di dispersione termica tra la zona ed il terreno)

Le tre tipologie costruttive considerate sono:

- edifici con pavimento a LIVELLO del terreno (**T1**)
- edifici con pavimento su SPAZIO AERATO (**T2**)
- edifici con pavimento INTERRATO (**T3**)

Dalla riga struttura nel foglio elettronico caratterizzata nel campo esposizione con la sigla T1, T2, T3, il comando rapido <Shift-F8> richiama in AUTOMATICO la stessa videata.

Zone TF

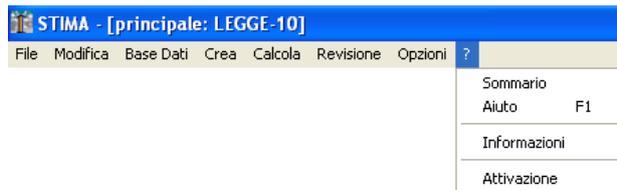
Consente la modifica del valore del salto termico assunto nel calcolo del Fabbisogno energetico, per strutture con tipologia di scambio termico *TF* (temperatura fissata)

La modifica agisce come correzione del dato di picco (*dt*).

E' possibile inoltre determinare, sempre per il calcolo di QA (UNI 10344 Par. 10.5) la temperatura, operante (calcolata secondo UNI 10344 App. A) o interna, da utilizzare nell'algoritmo.

3.2.8 MENU' ?

Attivazione: <Alt – O ... freccia dx>



Sommarrio

Aprire l'indice della guida in linea

Aiuto

Aprire la pagina di riferimento presente nella guida in linea per la finestra di calcolo corrente ( F1)

Informazioni

Attiva una finestra nella quale rilevare la versione di programma, nomi degli autori, calendario e orologio

Attivazione

Aprire il dialogo di attivazione della versione di programma installata sul proprio PC.

3.3 L'INSERIMENTO DEI DATI NEL FOGLIO ELETTRONICO

Il foglio principale, suddiviso in diversi riquadri specifici, visualizza nella sua parte centrale **due moduli** ben distinti dedicati al calcolo nei quali con l'introduzione dei dati volumetrici degli ambienti e delle caratteristiche termiche dei componenti edilizi che li delimitano, è possibile determinare in tempo reale le dispersioni di calore per ventilazione e le dispersioni di calore per trasmissione.

Tutti i campi input dei rispettivi moduli possono essere percorsi, ripercorsi e corretti utilizzando i comandi da tastiera o con il mouse.

Prima di iniziare la compilazione dei due moduli principali dedicati alle dispersioni di calore è consigliabile identificare sul progetto, in rapporto a quanto stabilito dalle Norme UNI il tipo scambio termico/energetico del singolo componente edilizio.

Un acronimo imputabile nel campo "es" attiva l'algoritmo proprio previsto e consente di attivare con procedura parallela il calcolo di PICCO (direttamente a video) e il calcolo ENERGETICO (a seguito lancio dell'evoluzione di calcolo da Menù Verifica).

Nel programma sono previsti le seguenti sigle per:

- 1) l'orientamento geografico **N, NE, E, SE, S, SW, W, NW** per le strutture a contatto diretto con l'esterno (P.E. ; S.E.). Il calcolo di picco viene eseguito con le maggiorazioni desunte da UNI 7357/74 e impostate nel quadro Menù REVISIONE - *"Impostazioni per il calcolo di picco"*
 L'orientamento geografico definisce indirettamente per il calcolo energetico l'applicazione delle procedure per ricavare HT e Aeq (UNI 10344 Par. 10.1) : in questo modo l'energia termica mensile scambiata con l'esterno sarà computato come QT.
 Anche le strutture di categoria SOF (soffitti) se configurate con l'esposizione e il salto termico <dt> pari a quello di picco, fruiscono ai fini del fabbisogno energetico convenzionale dell'irraggiamento solare.
- 2) impostare **TF** quando le strutture (P.I., S.I., PAV e SOF) sono confinanti **con ambienti a temperatura controllata**, fissata e mantenuta da un altro impianto (UNI 10344 Par. 10.5). Nel campo <dt> si considera un valore di picco congruo (l'impianto vicino è considerato a regime ridotto).
 Il calcolo di picco utilizza i valori fissati nei campi <dt> e <k> ; nel calcolo energetico il valore di salto termico può essere ridotto impostando nel Menù REVISIONE - *"Correzione Dt zone TF"* il coefficiente di correzione in considerazione del fatto che l'impianto viciniorio non è per tutto il periodo di riscaldamento a regime ridotto.
- 3) assegnare **U1, U2.....U9**, alle strutture (PAV ,SOF ,P.I. ,S.I.) confinanti **con ambienti NON riscaldati** di pari codifica; impostare il <dt> di picco derivato dalla 7357/74 (Art. 5.2)
 Il calcolo di picco utilizza i valori fissati nei campi <dt> e <k> ; il calcolo energetico implica il calcolo del coefficiente H_{iu} e H_{ue} (UNI 10344 Par. 10.4) per il calcolo del FEN.
 Questi scambi verranno computati nel calcolo energetico come Q_u .
- 4) utilizzare **T1, T2,T3, SOLO** nel caso la struttura PAV **sia adiacente al terreno** (UNI 10344 Par. 10.2 e UNI 10346).
 Il calcolo di picco utilizza i valori fissati nei campi <dt> e <k> determinati secondo UNI 7357/74; nel calcolo energetico si assume quanto prefissato nel quadro da Menù Revisione *"Terreno default"*, richiamabile anche dal comando rapido <Shift-F8> a partire dalla riga nel foglio principale.
- 5) impostare **ZC**, alle strutture P.I, S.I, PAV, SOF, per indicare un tipo di scambio termico della struttura con una zona termica a diverso regime di temperatura, nell'arco della stessa giornata, ma servita e riscaldata dallo stesso impianto.
 In questo caso il calcolo di picco viene effettuato ai soli fini della determinazione della potenza di dispersione per trasmissione del SINGOLO AMBIENTE, senza incidere sul totale di dispersione dell'edificio. Non si esegue invece il calcolo energetico.
- 6) **NESSUNA SIGLA** per le strutture che non rientrano in nessuno dei casi precedenti (esempio strutture confinanti **con ambienti alla stessa temperatura**, senza scambi termici)
 Per il calcolo energetico le strutture sono conteggiate ai fini della massa e della capacità termica, parametri che contribuiscono alla determinazione del fabbisogno energetico utile mensile Q_h .

Identificate tutte le tipologie di scambio si procede con la descrizione per ogni ambiente costituente l'edificio in esame, introducendo nel foglio elettronico principale tutti i componenti edilizi uno per ogni riga, che delimitano il volume considerato e NON SOLO quelle che determinano le dispersioni termiche.

Il programma accetta l'inserimento dei dati delle superfici e dei volumi indifferentemente ...**con dimensioni lorde o nette**, con i seguenti vantaggi/svantaggi:

Metodo "Dimensioni Lorde"

Se le dimensioni geometriche (volumi e superfici parziali) inserite per singolo ambiente (zona) sono al lordo e comprendono cioè gli spessori delle strutture, **STIMA 10** esegue direttamente in modo corretto il rapporto S/V , necessario per il calcolo del coefficiente volumico di dispersione termica degli edifici (Cd_{reale} e Cd_{lim}) e determina allo stesso modo anche il fabbisogno energetico normalizzato dell'edificio (**FEN**).

La procedura del programma **somma** infatti le superfici ed i volumi contenuti nei fogli elettronici ambiente ed effettua coerentemente i calcoli di verifica globale.

Tener presente che ai fini del calcolo del fabbisogno convenzionale di energia primaria (**Q**), la Norma UNI 10379 Art. 4.1.1.1 comma f, impone di considerare per il calcolo della portata d'aria di rinnovo il volume al netto delle strutture edilizie.

E' necessario quindi impostare all'interno del quarto quadro "Impostazioni per il calcolo di picco" delle finestre sequenziali descritte al precedente punto 3, un opportuno coefficiente di correzione volume lordo (vedi tabella Prospetto II UNI 10379).

Utilizzando questo metodo è consigliabile limitare l'inserimento dei ponti termici alle tipologie DIVERSE dagli spigoli in quanto, l'adozione dei valori LORDI nel calcolo delle superfici tiene già conto dei ponti dovuti ai diedri formati dall'incontro di due pareti (anche dei triedri) e dei giunti.

Metodo "Dimensioni nette"

Anche se risulta molto più rapido e comodo l'utilizzo del metodo precedente, **STIMA10** è predisposto anche all'inserimento delle dimensioni geometriche (volumi e superfici parziali) al netto delle strutture edilizie.

È possibile infatti inserire in apposito quadro (Menù *Opzioni* - "Parametri Cd e S/V globale", oppure nel settimo quadro sequenziale "Impostazioni per il calcolo del Cd e S/V globale" delle finestre iniziali), calcolandoli manualmente a parte, i valori di superfici (S) e volumi (V) al lordo, ai fini del calcolo corretto del coefficiente volumico di dispersione termica (Cd_{reale} e Cd_{lim}).

Questo metodo prevede naturalmente di considerare tutti i ponti termici.

Ai fini del calcolo del fabbisogno convenzionale di energia primaria (**Q**), il volume per il calcolo della portata d'aria di rinnovo (Norma UNI 10379 Art. 4.1.1.1 comma f) risulta già al netto: impostare a 1 (uno) il coefficiente di "correzione del volume lordo".

3.3.1 MODULO DI CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER VENTILAZIONE

Il modulo è completamente dedicato all'inserimento dati e calcoli atti a definire il volume dell'ambiente e a determinare la potenza dispersa a causa dei rinnovi aria.

Le righe a disposizione consentono di introdurre fino ad un massimo di due serie di dimensioni (locale ad L).

dispersioni per ventilazione							
nr	q	ric	l1	l2	l3	volume	potenza
01	1	0.50	4.10	5.40	3.05	68	207
02	0	0.50	0.00	0.00	0.00	0	0

É consigliabile, quando si devono inserire volumi molto complessi (non definibili con le semplici dimensioni a disposizione), calcolare a parte il volume complessivo ed introdurre poi dimensioni fittizie il cui prodotto dia come risultato il volume reale.

nr	numero di riga
q	moltiplicatore intero, da 1 a 9, di volumi uguali
ric	numero di ricambi orari riferiti al volume
L1	larghezza/lunghezza, espressa in metri, del locale considerato
L2	larghezza/lunghezza, espressa in metri, del locale considerato
L3	altezza, espressa in metri, del locale considerato
volume	valore in m ³ dell'involucro considerato (L1 x L2 x L3), arrotondato all'unità
potenza	dispersione termica, espressa in Watt, necessaria a riscaldare il ricambio di volume d'aria considerato, risultante dal prodotto

$$Q_v = q \times [\text{Volume} \times \text{ric.} \times 0.35 \times \Delta t \times \text{corr Vol} \times \text{fn}]$$

<i>q</i>	moltiplicatore intero di volumi uguali
<i>Volume</i>	volume risultante dalle dimensioni geometriche L1 x L2 x L3 (m ³)
<i>ric</i>	numero di ricambi, valore minimo 0.5 (UNI 7357/74 Par 10.2)
<i>0.35</i>	coefficiente (W h/m ³ K) da assumersi a norma di Legge (DPR 1052 Art 21)
<i>Δt</i>	Salto termico interno/esterno, K
<i>corr. Vol</i>	Fattore di riduzione del volume lordo, introdotto secondo UNI 10379 Par 4.1.1 Metodo A Prospetto II per riportare il volume di spazio riscaldato da considerare per il calcolo della portata d'aria di rinnovo al netto delle strutture che lo delimitano. Impostare il coefficiente a 1 se i dati geometrici dei locali sono già introdotti al netto delle strutture edilizie.
<i>fn</i>	termine dovuto al contributo di energia per l'umidificazione dell'aria, in presenza di impianto di condizionamento (UNI 10379 Par. 4.1.1)

Attenzione:

Nel caso di presenza di impianto di condizionamento, cambia l'aspetto del campo potenza diventando di sfondo azzurro: il programma provvede al ricalcolo dell'umidità relativa esterna in base al valore di pressione parziale media del vapor d'acqua (Pv) del mese di Gennaio nella tabella dei dati climatici della località.

3.3.2 MODULO DI CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER TRASMISSIONE

Il modulo di calcolo è completamente dedicato all'introduzione e alla caratterizzazione termica ed energetica, delle strutture opache e trasparenti costituenti l'involucro edilizio.

Nel caso il modulo sia di ampie dimensioni, scorrere mediante la barra di scorrimento verticale posta sul lato dx, visualizzando quelle informazioni che non possono essere contenute nello spazio assegnato (☰....↓↑).

In particolare segnaliamo che il richiamo del codice struttura (compilazione della colonna co) comporta la visualizzazione, ai piedi del quadro, di un pannello con descrizione breve, dati principali come spessore e trasmittanza della stessa (click sx sul pannello o ☰....<F8> dalla riga evidenziata apre a pieno schermo l'archivio con il quadro struttura relativo).

Di seguito proponiamo una descrizione per ogni colonna e cella input proposta nel quadro:

dispersioni per trasmissione										
nr	str	co	q	es	k	dt	I1	I2	A	potenza
01	P.E	128	1	SE	0.62	25	5.40	3.05	12.1	207
02	S.E	214	1	SE	3.11	25	2.00	2.20	4.4	376
03	PTE	707	1	SE	0.14	25	8.40	1.00	0.0	32
04	P.E	128	1	SW	0.62	25	4.10	3.05	10.7	175
05	S.E	214	1	SW	3.11	25	1.30	1.40	1.8	149
06	PTE	707	1	SW	0.14	25	5.40	1.00	0.0	20
07	P.I	301	0		2.05	0	4.10	3.05	0.0	0
08	P.I	305	1		1.16	0	5.40	3.05	16.5	0
09	PAV	510	1	TF	0.96	7	5.40	4.10	22.1	149
10	SOF	618	1	U1	1.24	14	5.40	4.10	22.1	378

P.E 128	Muratura perimetrale esterna coibentata con mattoni faccia-vista, intercapedine d'aria e controparete in forati.	k	0.624
		s [m]	0.30

\01 Camera Matrimoniale / \02 Bagno / \03 Soggiorno / \04 Camera / \05 Lavanderia / ☰

nr Numero di riga (max 99)

str Acronimo del tipo di struttura prescelta.

P.E	(da codice 100 a 199)	<i>Pareti Esterne</i>
S.E	(da codice 200 a 299)	<i>Serramenti Esterni</i>
P.I	(da codice 300 a 399)	<i>Pareti Interne</i>
S.I	(da codice 400 a 499)	<i>Serramenti Interni</i>
PAV	(da codice 500 a 599)	<i>Pavimenti</i>
SOF	(da codice 600 a 699)	<i>Soffitti</i>
PTE	(da codice 700 a 799)	<i>Ponti Termici</i>

Co Campo in cui digitare il codice numerico che identifica una struttura dell'archivio generale.

L'inserimento del codice comporta alcune **operazioni automatiche**:

- richiamo dell'acronimo proprio della struttura (P.E...SE., PI , ecc)
- compilazione del campo esposizione, con l'orientamento geografico dichiarato alla riga precedente per le strutture verticali rivolte all'esterno (Es. P.E. esposta a sud (S), riga successiva S.E. ripropone sud)
- nel caso di strutture con le medesime condizioni di scambio termico inserite in righe contigue la procedura provvede **alla detrazione delle superfici** : si prenda ad esempio pareti esterne P.E. e serramenti esterni S.E con la stessa esposizione geografica e identico salto termico, la superficie dei serramenti viene detratta dalle rispettive pareti.

Possono fruire della medesima procedura anche altre tipologie di strutture come pareti interne con serramenti interni, oppure soffitti con serramenti esterni. Le detrazioni automatiche possono essere evitate usando righe non contigue.

- visualizzazione del valore di trasmittanza unitaria di picco (k)

- riporto del salto termico, opportunamente calcolato (vedi descrizione campo dT)

- compilazione dei campi L1 e L2 con le presumibili dimensioni geometriche

Quest'operazione è attiva solo se marcata la casella di controllo "inizializzazioni automatiche" nel quadro Impostazioni per il calcolo da Picco (Menù Revisione).

q Quantità, moltiplicatore da utilizzare nel caso di più strutture identiche per dimensioni ed esposizione (Esempio: per 5 serramenti uguali si inseriscono le dimensioni unitarie e si imposta $q = 5$)

es Campo input per l'identificazione del tipo di scambio termico/energetico della struttura. Vedi **Par 3.1** per le simbologie da adottare

K Trasmittanza unitaria della struttura espresso in $W/m^2 K$ (UNI 10344 simbolo adottato è U), Dato desunto automaticamente dal programma dall'archivio.

dt Differenza di temperatura (K) tra le due superfici, interna/esterna, della struttura considerata, calcolati per i componenti edilizi esterni come

$$dt = Ta - [Te + (Cor te)]$$

Ta = temperatura ambiente

Te = temperatura esterna di progetto

$Cor te$ = Correzione da applicare a Te

Per le strutture interne all'edificio, la procedura riporta il valore di salto termico fissato nel quadro "Impostazioni per il calcolo di Picco" da Menù Revisione, se preventivamente attivata la casella di controllo "Inizializzazioni automatiche"

Tutti i salti termici sono comunque modificabili anche in fase successiva

L1/L2 Dimensioni geometriche della struttura, espresse in metri.

La compilazione dei campi L1 e L2 può avvenire in modo automatico con le presumibili dimensioni geometriche (riporto dalla prima riga del Modulo di calcolo dispersioni per ventilazione di L1, L2 per le strutture orizzontali; riporto di L3 per le strutture verticali) solo se è marcata la casella di controllo "inizializzazioni automatiche" nel quadro Impostazioni per il calcolo da Picco (Menù Revisione).

I valori sono comunque sempre modificabili localmente.

S Superficie risultante in m^2 dal prodotto: $S = q \times (L1 \times L2)$

Potenza Dispersioni di calore per trasmissione della struttura considerata, espressa in Watt risultante dalla formula:

$$Q_{tr} = (k \times Dt \times S) \times C.esp$$

dove

Δt Salto termico interno/esterno

k Trasmittanza unitaria della struttura (W/m^2K)

dt Salto termico interno/esterno (K)

S Superficie della struttura in esame, in m^2

$C.esp$ Aumento percentuale dispersioni per esposizione geografica (UNI 7357/74 Art.9)

3.3.3 DATI TECNICO/COSTRUTTIVI DELL'AMBIENTE

Per ogni singolo ambiente, raccolti in un piccolo riquadro, sono definiti ulteriori importanti dati, che influiscono direttamente nel calcolo di picco delle dispersioni di calore.

ta [°C]

Temperatura ambiente (default 20°C ...desumibili da D.P.R. 412/93 Art. 4 in funzione delle categoria dell'edificio); il valore viene utilizzato nell'algoritmo di calcolo del salto termico (dt).

cor te [°C]

Correzione della temperatura esterna di progetto, rispetto i valori indicate per località nell'Allegato 1 DPR 1052/77. La modifica può tener conto della:

- diversa altitudine sul livello del mare; diminuzione di 1°C per ogni 200 m di differenza di *quota maggiore* (.....*aumento se minore*)
- situazione dell'ambiente esterno, diminuzione di 0,5 - 1 ° se in piccolo agglomerati, 1-2°C se edifici in luoghi isolati
- altezza degli edifici, limitatamente ai piani di altezza maggiore di quella degli edifici vicini (diminuzione di 1 o 2°C).

La correzione si applica come somma algebrica:

$$dt = Ta - [Te + (Cor te)]; \quad 20 - [(-5) + (-1)] = 26^\circ\text{C}$$

um. rel. [%] Umidità relativa interna in percentuale

aum/rid% Aumento o riduzione, espresso in %, delle dispersioni per trasmissione

ta [°C]	20
cor te [°C]	0
um. rel. %	50
aum/rid %	0

Questi campi input sono proposti alla creazione di un nuovo lavoro, nella procedura semplificata che guida l'utente nell'inserimento dei dati (3°quadro "Dati Tecnico/Costruttivi"). Per intervenire con modifiche su alcuni di essi e su altri, anche a lavoro in corso e con effetto contemporaneo sugli ambienti compilati, è possibile utilizzare le opzioni contenute nel quadro seguente

Attivazione:  da foglio principale Menù Calcola "Menù ricalcolo"
 <Alt-F3 >



Caselle di
selezione dati da
modificare

È necessario marcare la casella di controllo della correzione prescelta :

- nuova temperatura ambiente (Ta)
- correzione della temperatura esterne di picco (Cor)
- salto termico verso ambienti a temperatura fissata (DT Zone TF)
- salto termico verso terreno (DT Terreno)
- aumento/riduzione percentuale delle dispersioni di calore (aum/rid %)

La sostituzione dei dati può essere globale o selettiva (per singolo ambiente, zona ecc..) indicando nel apposito campo la codifica desiderata.

Il ricalcolo globale con la nuova serie di valori input avviene confermando con il pulsante Ok. L'eventuale semplice revisione dei dati introdotti da Menù Revisione "Dati tecnico costruttivi" avranno invece efficacia solo sugli ambienti creati successivamente.

3.3.4 TOTALI AMBIENTE

Il riquadro in basso a sinistra del foglio principale contiene il riepilogo di tutti i risultati del **calcolo di PICCO relativi all'ambiente** corrente.

<i>Volume</i>	Somma dei volumi (m ³) dell'ambiente determinato nel modulo di calcolo "Dispersioni per ventilazione"
<i>S. pianta</i>	Area (m ²) calcolata con riferimento alle strutture pavimento (PAV) inserite nel modulo di calcolo "Dispersioni per trasmissione"
<i>S. disperdente</i>	Somma delle superfici disperdenti <dt>≠zero
<i>P. trasmissione</i>	Potenza termica (W) totale risultante dalla somma delle dispersioni per trasmissione
<i>P. ventilazione.</i>	Potenza termica (W) totale risultante dalla somma delle dispersioni dovute al rinnovo d'aria

Volume	67.5
S pianta	22.14
S disperdente	73.25
P trasmissione	1486.2
P ventilazione	206.8
P totale	1693.0
S/V	1.085
Cd	0.880
Cd limite	1.490

Attenzione :

Questo dato in presenza di impianto di condizionamento considera anche il termine dovuto all'umidificazione dell'aria (UNI 10379 Par 4.1.1) e il programma cambia l'aspetto del campo divenendo di sfondo azzurro

Il ricalcolo dell'umidità relativa esterna avviene in base al valore di pressione parziale media del vapor d'acqua (Pv) del mese di Gennaio nella tabella dei dati climatici della località.

P ventil+umid.	483.7
-----------------------	--------------

<i>P. totale</i>	Potenza termica (W) risultante dalla somma delle perdite di picco (trasmissione + ventilazione)
<i>S/V</i>	Fattore di forma definito dal rapporto tra <i>Superficie/Volume</i> Il metodo di calcolo del parametro superficie è stabilito nel Menù Revisione "Impostazioni per il calcolo del Cd e S/V locali"
<i>Cd</i>	Coefficiente volumico di dispersione termica del singolo ambiente (ex Legge 373/76). Pur avendo mantenuto nel programma attuale la procedura di calcolo del Cd locale, si ricorda che ai fini della Legge 10/91 tale verifica non è richiesta .
<i>Cd limite</i>	Coefficiente volumico di dispersione termica massimo ammissibile (ex Legge 373/76) del singolo ambiente. Come sopra, non costituisce elemento di verifica per Legge 10/91

3.3.5 RIEPILOGO DATI TOTALI EDIFICIO

Nel foglio principale, in alto a sinistra, è possibile individuare un riquadro in cui sono riportati i dati di riepilogo della potenza di PICCO suddivisa in quote per ambiente, zona, piano ed edificio. Questi dati sono continuamente aggiornati in funzione delle modifiche operate dall'utente nel lavoro corrente.

potenza [W]	
EDIFICIO:	7395
CIVILE; te = -5 °C	
PIANO:	7395
01 PRIMO	
ZONA:	7395
01 Unica	
AMBIENTE	1693
01 Camera Matrimoniale	

Edificio

Riporta la potenza termica di PICCO totale (W), calcolata sommando le potenze degli ambienti che ne fanno parte. È indicata anche la distinzione in edificio CIVILE o INDUSTRIALE (ai fini dell'Art 4 DPR 412/93) e la temperatura esterna di progetto massima prevista per la località.

Piano 01...Zona 01...Ambiente 01

Numero di codice (01-99) e nome **convenzionale** del modulo.

A lato del n° di codice è disponibile un campo di 50 caratteri per inserire una descrizione alfanumerica (facoltativa) che definisca meglio quanto contenuto nel modulo, ed il tipo di raggruppamento. La codifica completa assegnata ad ogni foglio elettronico è costituita da sei cifre così distinguibili: il foglio codificato come 010205 corrisponde all'Ambiente n° 05 della Zona n° 02 (3ª e 4ª cifra) del Piano n° 01 (1ª e 2ª cifra).

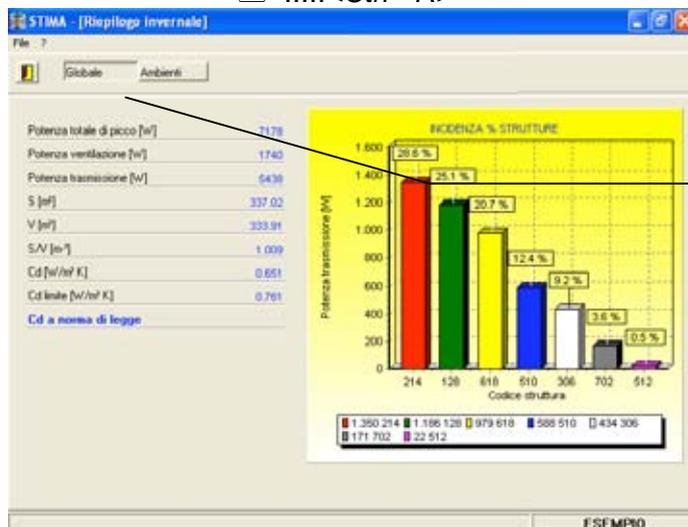
Le denominazioni "PIANO", "ZONA", "AMBIENTE", **non intendono essere vincolanti** per il contenuto e per la destinazione degli ambienti che ne fanno parte; esse indicano solamente i livelli di raggruppamento possibile.

Per edificio, ai fini della UNI 10344 Art 8 si intende "una porzione di spazio delimitata da un involucro edilizio e riscaldata con energia prodotta da un unico impianto termico", per zona "unità nelle quali è tenuto un regime di temperatura omogeneo".

A riprova di quanto detto è possibile utilizzare il singolo foglio elettronico per introdurre indifferentemente i dati di un intero ambiente, la parte di un ambiente, un'intera zona, un intero edificio.

Per ottenere una visione globale dei risultati relativi al calcolo di picco, sono disponibili ulteriori quadri relativi

Attivazione:  da barra menù Revisione "Riepilogo invernale"
<Ctrl -R>



Riepilogo invernale GLOBALE

Sono così disponibili un riepilogo grafico nel quale si mostra l'incidenza percentuale per componente edilizio delle dispersioni per trasmissione con riferimento alle dispersioni di calore totali dell'edificio; in una tabella sono visualizzati invece i parametri principali legati al calcolo di picco compreso il limite di legge del Cd.

Premendo il pulsante Ambiente , nella barra degli strumenti, si apre un quadro dove allo stesso modo, è possibile analizzare i dati del calcolo di picco, ambiente per ambiente.



Tabella con riepiloghi
calcolo di picco per
singolo ambiente



Grafico
Incidenza

Per ogni riga ambiente evidenziata, è disponibile il grafico dell'incidenza strutture



Copia
In lavagna

Consente di copiare l'immagine del grafico in lavagna (memoria transitoria) per trasferirlo ad altri programmi tipo Word ed utilizzarlo per eventuali relazioni.



Globale, Piano,
Zona, Ambiente

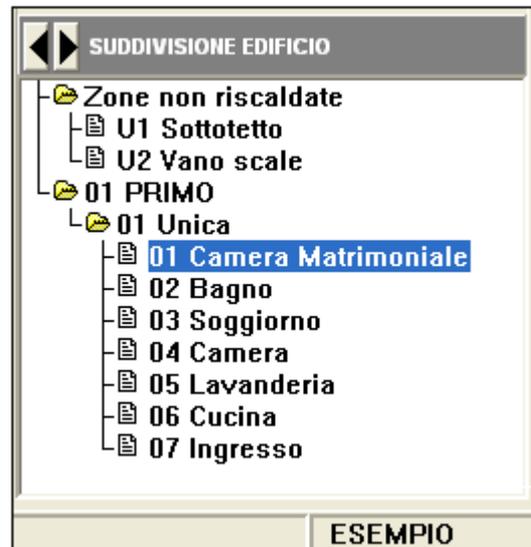
Permette di visualizzare il grafico con riferimento al livello di raggruppamento prescelto.

3.3.6 SUDDIVISIONE GENERALE DELL'EDIFICIO

Il riquadro posto nell'angolo inferiore destro del foglio principale, offre una rappresentazione grafica dei livelli di suddivisione creati per l'edificio in esame semplificandone la gestione.

Oltre a proporre una visione rapida e generale dell'edificio, costituisce l'UNICO ACCESSO AI LIVELLI ZONE e AMBIENTI NON RISCALDATI (U1...U9).

E' possibile quindi esaminare immediatamente sui moduli di calcolo previsti, il contenuto dell'AMBIENTE selezionando (...clic sx mouse) il nome corrispondente; il doppio clic sx sull'icona cartella apre/chiude i livelli superiori.



Quando la rappresentazione grafica della suddivisione edificio risulta essere di dimensioni tali da non poter essere contenuta interamente nel riquadro, è possibile utilizzare le barre di scorrimento verticale per visualizzare il resto delle informazioni.



Permette l'apertura totale dei livelli di suddivisione edificio PIANI /ZONE/AMBIENTI o la visualizzazione del solo livello PIANI.

3.4 DATI COMPLEMENTARI PER IL CALCOLO DEL FEN

Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico, PER OGNI SINGOLO AMBIENTE, sono visualizzati nel foglio principale, in alto a destra, i seguenti parametri

VENTILAZIONE ... NATURALE	Calcolo energetico mensile rinnovo aria Q_v Par 3.4.1
APPORTI GRATUITI ... $Q_i = 86$ MJ	Calcolo apporti di energia interna mensile Q_i Par 3.4.2
TERMINALE ... RADIATORI	Unità terminale adottata per il riscaldamento Par 3.4.3



Consente l'accesso alle finestre di dialogo (Vedi paragrafi successivi).
 (☞ ...comandi rapidi da tastiera, Menù Revisione: <Ctrl-F9>Ventilazione)

3.4.1 VENTILAZIONE

Per la determinazione dell'energia termica mensile (Q_v) scambiata per **ventilazione e infiltrazione** si applica quanto stabilito dalla Norma UNI 10344 (Par. 10.3).

La quantità di aria scambiata con l'esterno può essere dovuta a ventilazione di tipo:

- **NATURALE**, legata al tipo di schermatura dell'edificio rispetto al clima esterno, alla permeabilità delle pareti, velocità e direzione del vento, differenza di temperatura tra interno ed esterno

Selezione tipologia di ventilazione

Calcolo portata d'aria di infiltrazione naturale attraverso i serramenti (Appendice C UNI 10344)

- **FORZATA**, dipendente dalla portata d'aria del sistema di ventilazione, di espulsione, dal numero di ore di funzionamento dell'impianto

- **FORZATA CON RECUPERO**, con regime di funzionamento continuo o intermittente

3.4.2 CONTRIBUTI ENERGETICI GRATUITI INTERNI

Sono definiti apporti gratuiti i contributi energetici dovuti a sorgenti non legate all'impianto di riscaldamento.

Sono da ritenersi tali quindi i contributi dovuti a sorgenti interne, espressi in MJ/mese, come per esempio le persone, illuminazione, apparecchiature (elettriche o di cottura), che sommate tra loro costituiscono il totale degli apporti gratuiti interni mensili (Q_i) come definito dalla Norma UNI 10344 Par 11.1.

Questi contributi hanno effetto nel bilancio energetico dell'involucro edilizio nel calcolo del fabbisogno di energia primaria (Q_h).



VALUTAZIONE DEI CONTRIBUTI GRATUITI INTERNI UNI 10344 D

VALORE GLOBALE DEGLI APPORTI GRATUITI MENSILI

Q_i 30

Calcolo automatico

APPORTO DOVUTO AGLI OCCUPANTI (70 MJ/persona)

Tasso di occupazione m^2 di pavimento/persona 40

Q_{ip} 53

APPORTO DOVUTO ALLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

cucina	200
soggiorno	100
bagno	100
altre	30

valori legati alla destinazione d'uso dell'ambiente

APPORTO DOVUTO ALLA COTTURA (CUCINA)

Q_{ic} 2.60

APPORTO DOVUTO ALLA ILLUMINAZIONE (0.8 MJ/m²)

Q_{ii} 2.4

? Help X Cancel OK

Il programma riprende valori di riferimento per i diversi apporti dai prospetti XI-XII-XIII Appendice D o applica le formule ivi citate.

In particolare il calcolo degli apporti gratuiti dovuti agli occupanti e alla illuminazione avviene automaticamente con riferimento alla superficie di pianta dell'ambiente (area m^2 della riga PAV).

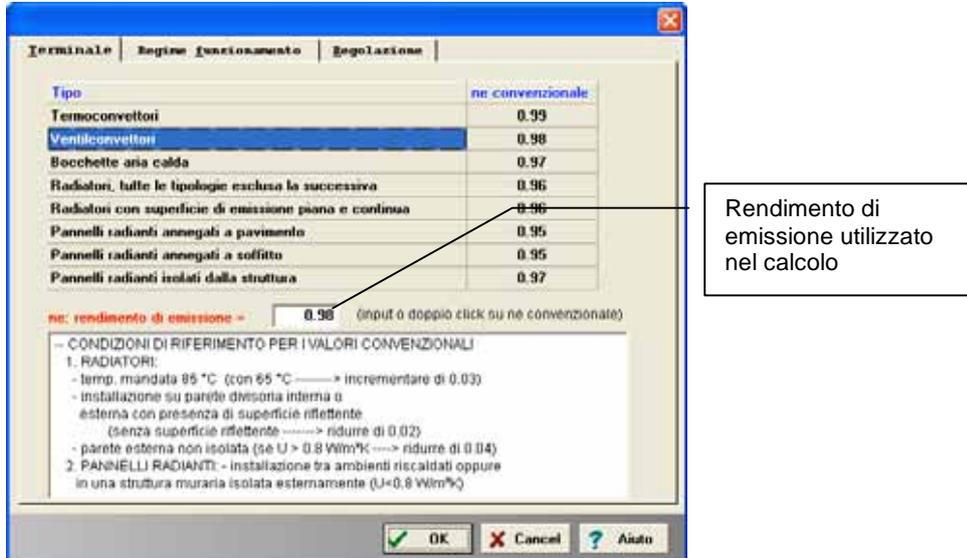
Secondo la denominazione ambiente sono determinabili anche gli apporti dovuti alla cottura (CUCINA) e assegnata una quota fissa ad ambienti con nome soggiorno, bagno: questi parametri, di default fissati nel quadro, sono modificabili a cura dell'utente.

Il calcolo automatico può essere sostituito da un calcolo manuale se la casella di controllo "Calcolo automatico" non è marcata: in questo caso impostare il valore GLOBALE dei contributi energetici mensili, nel campo Q_i .

3.4.3 TERMINALE DI EROGAZIONE

Consente di predefinire o impostare per ogni singolo ambiente il tipo di corpo scaldante adottato per il riscaldamento dell'ambiente (UNI 10348 Par. 5).

Nella finestra di dialogo, il programma riporta a video il prospetto III della Norma con i valori convenzionali del rendimento di emissione: il valore utile per il calcolo è quello riportato nel campo input.



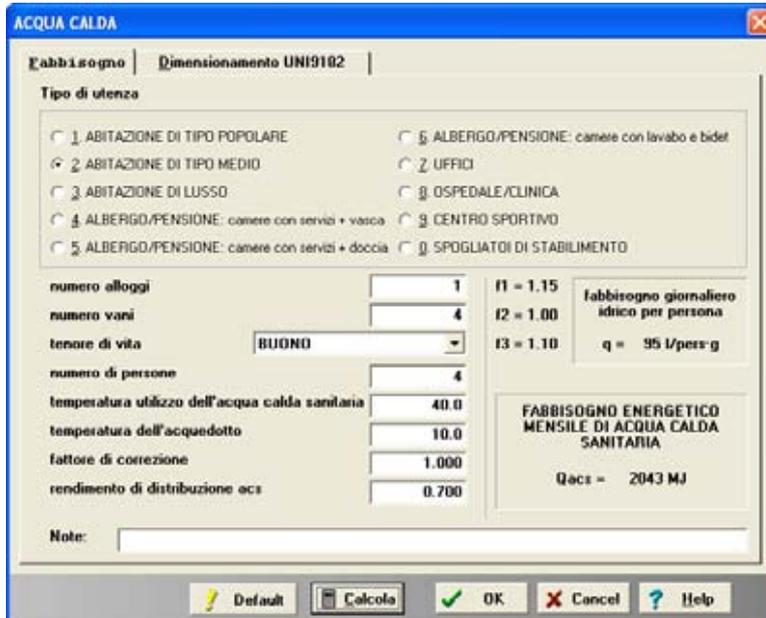
La scelta del terminale influisce anche sul calcolo del fabbisogno di energia termica richiesta per singola zona in regime di funzionamento non continuo (Q_{hvs}) come da UNI 10344 Par 14.1.

L'ultima tipologia scelta di terminale, è riproposta dalla procedura in automatico in ogni ambiente creato successivamente.

3.5 PRODUZIONE ACQUA CALDA

Attivazione:  da barra dei menù Calcola "Produzione acqua calda"
<Alt - L.....a>

Il programma consente il calcolo del consumo di acqua calda sanitaria secondo i parametri convenzionali della UNI 9182 e di stimare conseguentemente il fabbisogno energetico mensile che sarà poi sommato a quello per il riscaldamento ambientale (UNI 10344 Par. 15).



ACQUA CALDA

Fabbisogno | Dimensionamento UNI9182

Tipo di utenza

1 ABITAZIONE DI TIPO POPOLARE
 2 ABITAZIONE DI TIPO MEDIO
 3 ABITAZIONE DI LUSO
 4 ALBERGO/PENSIONE: camere con servizi + vasca
 5 ALBERGO/PENSIONE: camere con servizi + doccia
 6 ALBERGO/PENSIONE: camere con lavabo e bidet
 7 UFFICIO
 8 OSPEDALE/CLINICA
 9 CENTRO SPORTIVO
 0 SPOGLIATOI DI STABILIMENTO

numero alloggi: 1
 numero vani: 4
 tenore di vita: BUONO
 numero di persone: 4
 temperatura utilizzo dell'acqua calda sanitaria: 40.0
 temperatura dell'acquedotto: 10.0
 fattore di correzione: 1.000
 rendimento di distribuzione acqua: 0.700

f1 = 1.15
 f2 = 1.00
 f3 = 1.10

fabbisogno giornaliero idrico per persona: q = 95 l/pers-g

FABBISOGNO ENERGETICO MENSILE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Q_{acs} = 2043 MJ

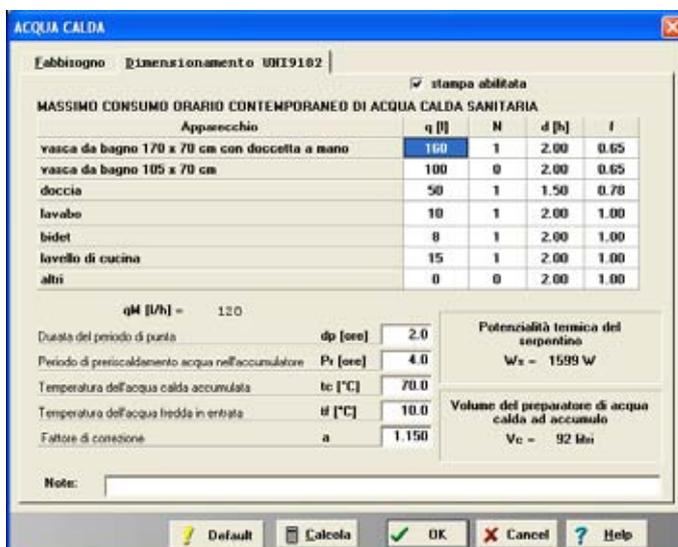
Note:

Default Calcola OK Cancel Help

Il fabbisogno totale mensile risultante verrà utilizzato nel calcolo del fattore di carico del generatore SE COMBINATO e porterà ad una stima del rendimento di produzione (η_p) mensile e globale stagionale piu' aderente alla realtà.

Si consiglia in assenza di dati di introdurre il rendimento di distribuzione η_d pari a circa 0.7.

La procedura consente inoltre il calcolo del consumo orario contemporaneo di acqua calda sanitaria (ACS), della potenza di scambio del serpentino e del volume del preparatore (sempre secondo UNI 9182); i dati risultanti sono utili per definire la potenza del generatore, ecc. e **non sono necessari** ai fini della Relazione tecnica secondo Legge 10/91.



ACQUA CALDA

Fabbisogno | Dimensionamento UNI9182

stampa abilitata

MASSIMO CONSUMO ORARIO CONTEMPORANEO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Apparecchio	q [l]	N	d [h]	f
vasca da bagno 170 x 70 cm con doccetta a mano	160	1	2.00	0.65
vasca da bagno 105 x 70 cm	100	0	2.00	0.65
doccia	50	1	1.50	0.78
lavabo	10	1	2.00	1.00
bidet	8	1	2.00	1.00
lavello di cucina	15	1	2.00	1.00
altri	0	0	2.00	1.00

q_M [l/h] = 120

Durata del periodo di punta: dp [ore] = 2.0
 Periodo di preriscaldamento acqua nell'accumulatore: Pt [ore] = 4.0
 Temperatura dell'acqua calda accumulata: te [°C] = 70.0
 Temperatura dell'acqua fredda in entrata: tf [°C] = 10.0
 Fattore di correzione: a = 1.150

Potenzialità termica del serpentino: W_s = 1599 W

Volume del preparatore di acqua calda ad accumulo: V_c = 92 litri

Note:

Default Calcola OK Cancel Help

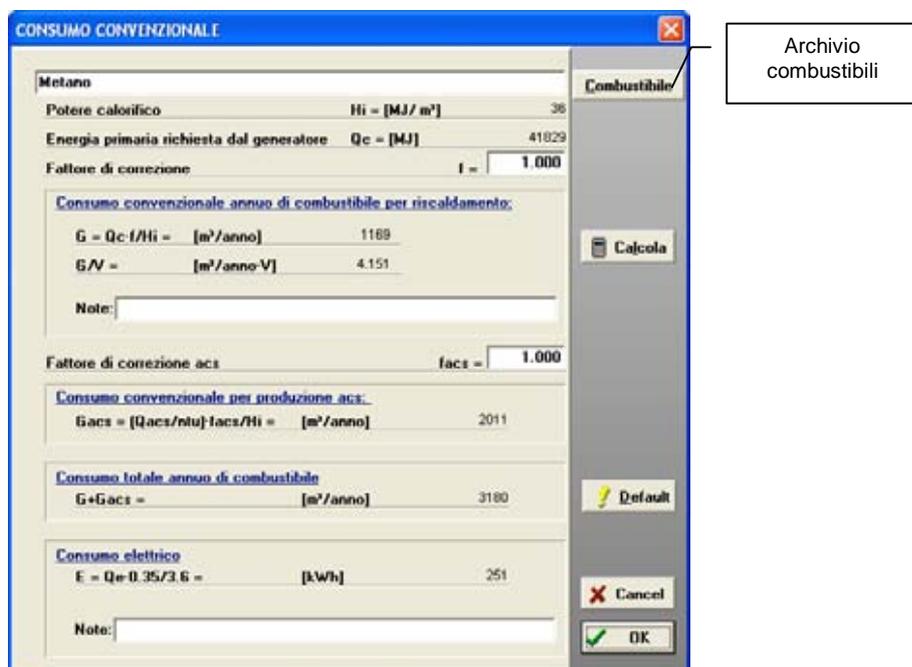
3.6 CONSUMO CONVENZIONALE DI COMBUSTIBILE

Attivazione:  da barra dei menù Calcola “Consumo convenzionale”
<Alt – L.....c>

In questo quadro STIMA10 mette a disposizione una procedura di calcolo che traduce il fabbisogno di energia primaria richiesta dal sistema di produzione (Q_c) per il solo riscaldamento dell'edificio/impianto, calcolata secondo UNI10348, in consumo di combustibile .

Sono allo stesso modo forniti i consumi dovuti alla produzione di acqua calda sanitaria (Q_{acs} calcolata con UNI 9182) e i consumi di energia elettrica (energia primaria Q_e calcolata con UNI 10348 pa7.1) per azionare le apparecchiature ausiliarie (bruciatori, pompe).

Al quadro è collegato un archivio contenente le più diffuse tipologie di combustibile complete del dato del potere calorifico inferiore.



Il valore di consumo è inteso come convenzionale, ovvero sulla base di condizioni di regime di funzionamento e condizioni di utilizzo normate e non sulle abitudini reali del proprietario dell'immobile.

Questi dati **non sono richiesti** ai fini della Relazione Tecnica Legge 10/91, ma possono essere utili nella stesura di una diagnosi energetica.

3.7 APPORTI ENERGETICI MENSILI DOVUTI ALLA RADIAZIONE SOLARE

Come precedentemente descritto, sono definiti apporti gratuiti i contributi energetici dovuti a sorgenti non legate all'impianto di riscaldamento.

In relazione a quanto stabilito nella UNI 10344 Par. 11.2, sono tali anche i contributi energetici mensili gratuiti legati alla radiazione solare (Q_s), le cui quantità dipendono:

- dall'entità della radiazione solare incidente sulle diverse pareti dell'involucro edilizio (desunta da UNI 10349)
- dalle caratteristiche geometriche dei diversi componenti edilizi sia opachi che trasparenti (coefficienti di riduzione dovuti a schermi interni e/o esterni come tende e/o tapparelle, tipo di telai dei serramenti, colore di finitura delle pareti e loro inclinazione ecc..)
- dalle proprietà termofisiche dei componenti sia opachi che trasparenti

La radiazione solare si distingue in due diversi contributi energetici:

Q_{se} radiazione solare incidente sulla superficie esterna dei **componenti opachi**

Q_{si} radiazione solare incidente sulla superficie interna dei componenti opachi dopo essere penetrata nella zona attraverso i **componenti trasparenti**

Per ciascuna **superficie** (P.E, S.E, SOF) oltre ai parametri tipici delle strutture edilizie precedentemente descritti, rientra nell'equazione di calcolo il fattore di schermatura dovuto ad ostruzioni esterne ed aggetti verticali e orizzontali.

Dal foglio di calcolo principale, nel modulo di calcolo dispersioni di calore per trasmissione, posizionarsi con il cursore sulla riga struttura.



schermi

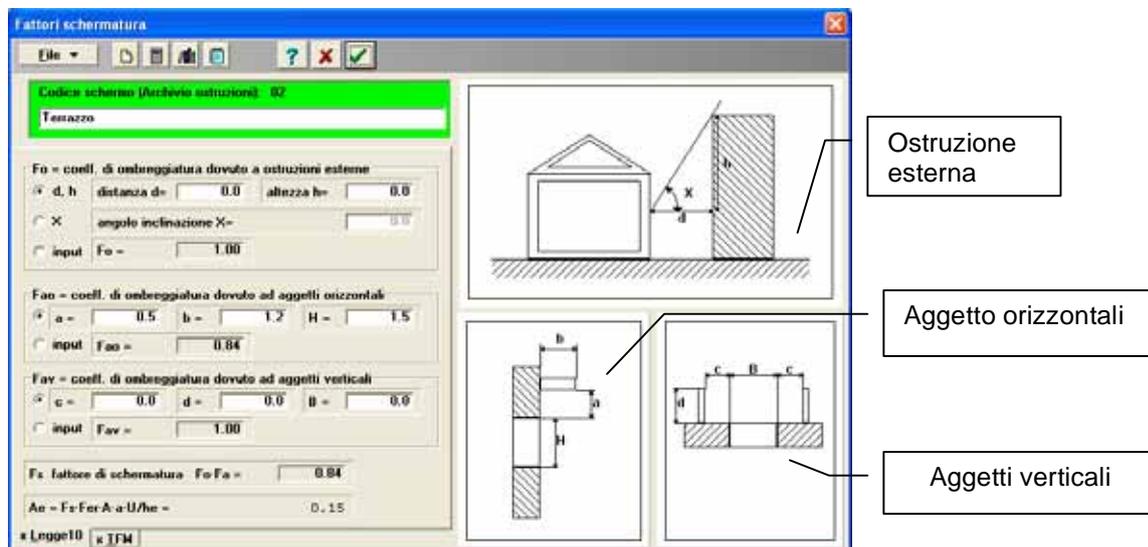
Il quadro dedicato ai **si attiva solo per le strutture edilizie rivolte all'esterno esposte** (P.E, S.E, SOF) **con salto termico di picco**.

Associa alla riga struttura di partenza gli schermi desiderati (aggetti orizzontali, verticali e ostruzioni esterne)

3.7.1 FATTORI DI SCHERMATURA

Attivazione:  Menù Revisione - "Fattori di schermatura" o da icona barra strumenti
 ...dalla riga struttura<Ctrl-F8>

Il programma semplifica l'introduzione dei dati legati alle diverse tipologie d'ostruzioni previste visualizzando i disegni d'esempio della Norma UNI 10344 (Appendice E): il posizionamento sul campo input è associato all'evidenziazione sul disegno della quota in esame.



Il software "Fattori schermatura" mostra un'interfaccia con un pannello di controllo a sinistra e tre diagrammi di esempio a destra. I diagrammi illustrano: 1) un'ostensione esterna (una parete alta che blocca la radiazione solare), 2) un aggetto orizzontale (un davanzale o una balconata), e 3) un aggetto verticale (una finestra con un ripiano superiore). Le etichette a destra indicano: "Ostruzione esterna", "Aggetto orizzontali" e "Aggetti verticali".

Il pannello di controllo a sinistra include i seguenti campi:

- Codice schermo (Archivio ostruzioni): 02
- Tenazzo
- F_0 = coeff. di ombreggiatura dovuto a ostruzioni esterne
 - d, h distanza $d = 0.0$ altezza $h = 0.0$
 - X angolo inclinazione $X = 0.0$
 - input $F_0 = 1.00$
- F_{ao} = coeff. di ombreggiatura dovuto ad aggetti orizzontali
 - a, b, H $a = 0.5$ $b = 1.2$ $H = 1.5$
 - input $F_{ao} = 0.84$
- F_{av} = coeff. di ombreggiatura dovuto ad aggetti verticali
 - c, d, H $c = 0.0$ $d = 0.0$ $H = 0.0$
 - input $F_{av} = 1.00$
- F_s fattore di schermatura $F_0 F_{ao} = 0.84$
- $A_s = F_s F_{av} A - a U / h_e = 0.15$

Leggelo  

Ostruzione esterna

L'ostruzione esterna può essere legata all'orografia del territorio o alla presenza di edifici. Il calcolo del coefficiente di ombreggiatura (F_o) si può eseguire imputando semplicemente la distanza (d) e l'altezza (H) rispetto alla centro del piano della superficie della struttura ombreggiata (x rappresenta l'angolo di inclinazione la cui tangente è H/d).

Aggetti orizzontali e/o verticali

Il calcolo del coefficiente di ombreggiatura (F_a) si può eseguire inserendo i parametri richiesti corrispondenti alle quote illustrate in figura dove per esempio rispetto la finestra, costituisce oggetto orizzontale il terrazzo e oggetto verticale la parete sporgente posta a lato.

Nell'ipotesi contemporanea di aggetti verticali e orizzontali, il coefficiente complessivo risulta il minore dei due.

In funzione degli schermi inseriti, la procedura determina il fattore di schermatura (F_s):

$$F_s = F_o \times F_a$$

definito come rapporto tra l'energia solare entrante in presenza di aggetti ed ostruzioni e quella che entra in assenza.

In alternativa è possibile inserire direttamente il valore globale del fattore di schermatura (F_s) con un doppio clic sx mouse per aprire il campo input; ripetere l'operazione per eliminare la forzatura e premere l'icona calcola per ripristinare il risultato automatico.

Ricordiamo che i parametri di input richiesti nel caso di aggetti orizzontali e verticali (Legge 10/91) restano valide anche per l'eventuale calcolo estivo (**STIMATFM**); le ostruzioni esterne utilizzano invece due diverse procedure e RICHIEDONO la compilazione di quadri distinti.

Dalla barra degli strumenti è possibile accedere rapidamente ai comandi di più frequente utilizzo



Nuovo schermo

Crea una posizione di archivio (☰... <F6) per l'inserimento della nuova tipologia di ostruzione (fattore di schermatura diverso da 1) È consigliabile non eseguire continue creazioni di prova, in quanto il record non è cancellabile.



Archivio schermi

Apri l'archivio ostruzioni (☰...<F2>) L'archivio contiene alla prima posizione (codice 01) un fattore di schermatura con valore di DEFAULT pari a 1, **corrispondente a nessun ombra riportata**, (da lasciare IMMUTATO !!!) che il programma considera di default per ogni struttura costituente l'edificio con salto termico di picco.

co	descrizione schermo	F_s	F_o	F_{ao}	F_{av}
01	NESSUNO SCHERMO (LASCIARE INVARIATO)	1.00	1.00	1.00	1.00
02	Terrazzo	0.00	1.00	0.00	1.00
03	Parete di divisione verticale esterna	0.92	1.00	1.00	0.92
04	Edificio multipiano viciniorio	0.25	0.25	1.00	1.00

Attenzione:

Per ogni nuovo lavoro creato, il programma predispone un nuovo archivio ostruzioni. Al suo interno sono visualizzati in formato tabella, i coefficienti di ombreggiatura risultanti dal calcolo.

L'archivio è comune sia per componenti trasparenti che opachi e disponibile per tutte le strutture esterne in genere.



Calcola

Attiva la funzione di calcolo dei singoli coefficienti di ombreggiatura e del fattore globale di schermatura F_s ($\langle F3 \rangle$) in funzione dei dati presenti nel quadro corrente. Può essere usato in ogni momento per aggiornare in tempo reale i risultati del calcolo.



Dettagli

Propone in una finestra di sola visualizzazione il dettaglio di calcolo con i valori dell'apporto energetico solare suddiviso mensilmente per il periodo di riscaldamento considerato, insieme alle condizioni di ombreggiatura.

Esempio : Componente TRASPARENTE (S.E)

STRUTTURA : 200 TRASPARENTE : Esposizione: SV

A area (m²) 6.4
g trasmittanza solare totale dell'elemento 0.80
Fc coeffic. di riduzione dovuto a tendaggi interni e/o esterni 0.85
Ff coeffic. di riduzione dovuto all'area del telaio 0.97

MJ	
448.9	gennaio
622.2	febbraio
994.5	marzo
1096.6	aprile
834.7	ottobre
493.9	novembre
419.9	dicembre

Sommaj(qsj·Ae·Nj) = 4910.7 MJ

Il quadro presenta le caratteristiche principali del componente edilizio dal foglio principale (categoria e codice, orientamento, area) o desunte dal rispettivo archivio strutture (A, g, F_c, F_f).

La procedura determina così l'area equivalente esposta (A_e) della superficie trasparente in applicazione della UNI 10344 Par. 11.2.1. e mostra la quota mensile/totale (MJ) di contributo energetico dovuto alla radiazione solare. Il calcolo tiene conto dell'eventuale fattore di schermatura (F_s)

Esempio : Componente OPACO (P.E, SOF)

STRUTTURA : 103 OPACA : Esposizione: SV

A area (m²) 8.9
U trasmittanza termica della parete (W/m²K): 0.498
he coefficiente superficiale di scambio termico (W/m²K): 25.0
α coeffic. di assorbimento della radiazione solare 0.60
Fer coeffic. di riduzione dovuto all'area del telaio 1.00

MJ	
3.9	gennaio
5.4	febbraio
8.6	marzo
9.5	aprile
7.2	ottobre
4.3	novembre
3.6	dicembre

Sommaj(qsj·Ae·Nj) = 42.3 MJ

Il quadro presenta le caratteristiche principali del componente edilizio dal foglio principale (categoria e codice, orientamento, area) o desunte dal rispettivo archivio strutture (U, α, F_{er}, h_e).

La procedura determina così l'area equivalente esposta (A_e) della superficie opaca in applicazione della UNI 10344 Par. 11.2.2. e mostra la quota mensile/totale (MJ) di contributo energetico dovuto alla radiazione solare. Il calcolo tiene conto dell'eventuale fattore di schermatura (F_s)



Conferma

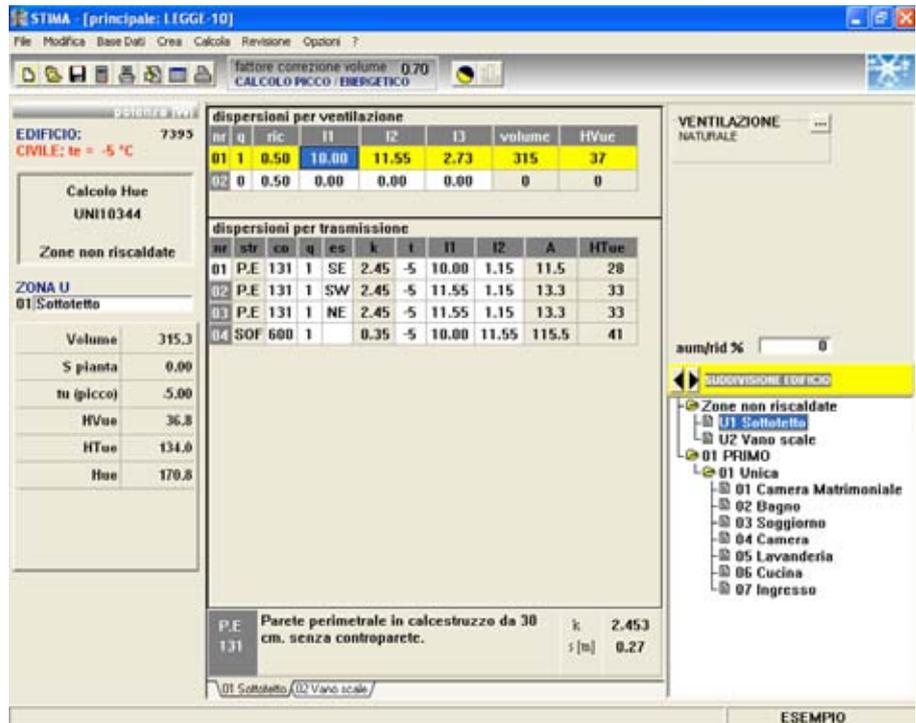
Conferma ($\langle F4 \rangle$) e riporta i dati introdotti (schermi) sulla riga struttura di partenza del foglio principale. In presenza di schermi il programma lo segnala con evidenziazione rossa e un asterisco sull'acronimo del tipo di struttura.

3.8 CALCOLO DELLE ZONE NON RISCALDATE

Attivazione:  da Foglio principale “Suddivisione edificio” click sx su nome ambiente

Per ambiente non riscaldato si intende ciascuna zona non dotata di impianto termico (per la Norma EN12831 definiti “Unheated space”, dal quale l’acronimo U), nel quale il valore della temperatura interna dipende dall’equilibrio tra i flussi termici scambiati per differenze di temperatura e quelli dovuti a apporti gratuiti solari ed interni.

Il foglio elettronico in questo caso è dedicato al calcolo del coefficiente Hue di dispersione tra l’ambiente non riscaldato e l’ambiente esterno (UNI 10344 - par. 10.4) che comprende sia lo scambio termico per trasmissione ($H_{T_{ue}}$) che per ventilazione ($H_{V_{ue}}$).



The screenshot shows the STIMA software interface with the following data:

dispersioni per ventilazione

nr	q	ric	T1	T2	T3	volume	HV _{ue}
01	1	0.50	10.00	11.55	2.73	315	37
02	0	0.50	0.00	0.00	0.00	0	0

dispersioni per trasmissione

nr	str	co	q	es	k	t	T1	T2	A	HT _{ue}
01	P.E	131	1	SE	2.45	-5	10.00	1.15	11.5	28
02	P.E	131	1	SW	2.45	-5	11.55	1.15	13.3	33
03	P.E	131	1	NE	2.45	-5	11.55	1.15	13.3	33
04	SOF	600	1		0.35	-5	10.00	11.55	115.5	41

Calcolo Hue
UNI10344

Zone non riscaldate

ZONA U
01:Sottotetto

Volume	315.3
S pianta	0.00
tu (picco)	5.00
HV _{ue}	36.8
HT _{ue}	134.0
Hue	170.8

VENTILAZIONE
NATURALE

sum/rid % 0

SUDDIVISIONE EDIFICIO

- Zone non riscaldate
 - 01 Sottotetto
 - 02 Vano scale
- 01 PRIMO
 - 01 Unica
 - 01 Camera Matrimoniale
 - 02 Bagno
 - 03 Soggiorno
 - 04 Camera
 - 05 Lavanderia
 - 06 Cucina
 - 07 Ingresso

ESEMPIO

P.E Parete perimetrale in calcestruzzo da 30 cm, senza controparte. k: 2.453 s [m]: 0.27

Oltre ai dati per il calcolo del volume ambiente, i dati input possono essere limitati alle **sole superfici dei componenti rivolti all'esterno** (P.E, S.E, SOF) tralasciando ogni altro tipo di scambio termico: il valore da indicare nella colonna T, è la temperatura esterna di picco. In questo modo la procedura di calcolo può determinare il coefficiente H_{ue} di dispersione tra l’ambiente non riscaldato e l’ambiente esterno (UNI 10344 - Par 10.4) che comprende sia lo scambio termico per trasmissione ($H_{T_{ue}}$) che per ventilazione ($H_{V_{ue}}$).

3.8.1 CALCOLO DELLA TEMPERATURA AMBIENTE DELLE ZONE NON RISCALDATE

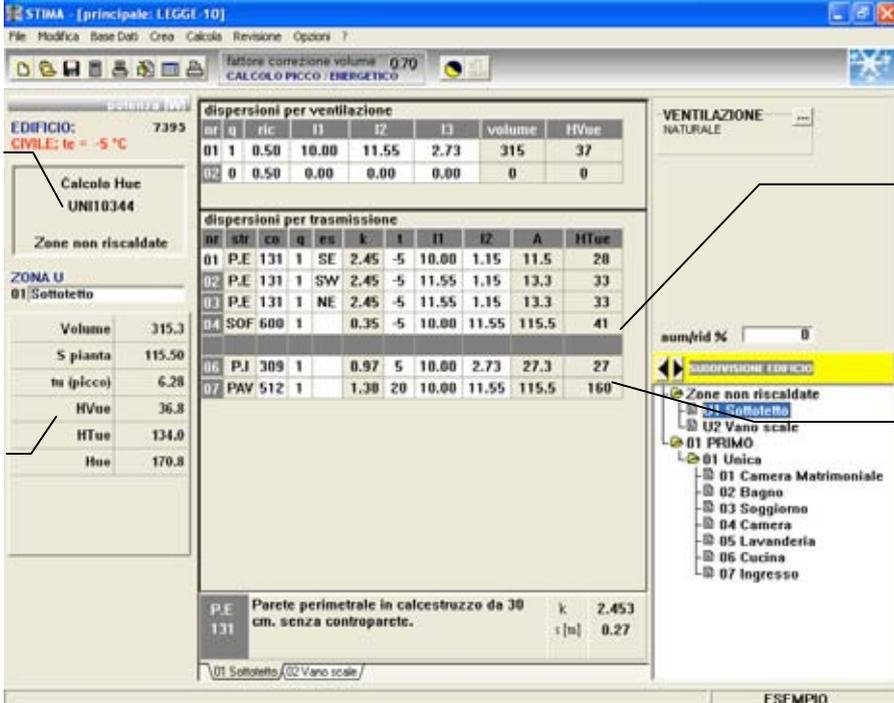
Il salto termico (dt) di PICCO inserito nelle righe del foglio elettronico principale relative alle strutture con scambio termico con zone U, deriva generalmente dall’esperienza personale dell’operatore o è desunto dalla Norma 7357/74 par. 5.2 o da UNI 10344 app. A.

A questo fine l’attivazione di una procedura da Menù opzioni alla “voce Impostazioni per il calcolo di picco”, casella “Calcolo automatico DT zone non riscaldate...”, consente di determinare, in applicazione di procedure normate, **la temperatura interna** che si viene a creare nella zona non riscaldata.

Questo valore denominato **Tu (picco)** è di seguito utilizzato per calcolare **automaticamente** il salto termico (dt) delle strutture tra ambienti riscaldati e quelli non riscaldati.

Se tale scelta risulta abilitata, **diventa indispensabile completare la descrizione delle strutture edilizie che delimitano l’ambiente** in esame introducendo anche quei componenti (esempio P.I., S.I., PAV) con scambi termici diversi da quelli con l’esterno.

Al modulo di calcolo che presenta inizialmente le sole strutture rivolte verso l'esterno, segue una riga vuota (.....per crearla vedi Menù Crea "Separatore" o comando rapido  *Ctrl-K*), e nelle righe successive la separazione le strutture **rivolte all'interno**: il valore da indicare nella colonna *T* diventa ora la temperatura al di là della struttura (esempio ...20°C). Ricordiamo che queste ultime strutture saranno ignorate nel calcolo di H_{ue} .



Metodo applicato per calcolo T_u picco

Separatore

Risultati di calcolo

Strutture rivolte all'interno

Completata la descrizione delle superfici che delimitano la zona non riscaldata si tratta di definire il **metodo di calcolo** da applicare per determinare la temperatura interna (T_u picco) e conseguentemente il salto termico con gli ambienti riscaldati.

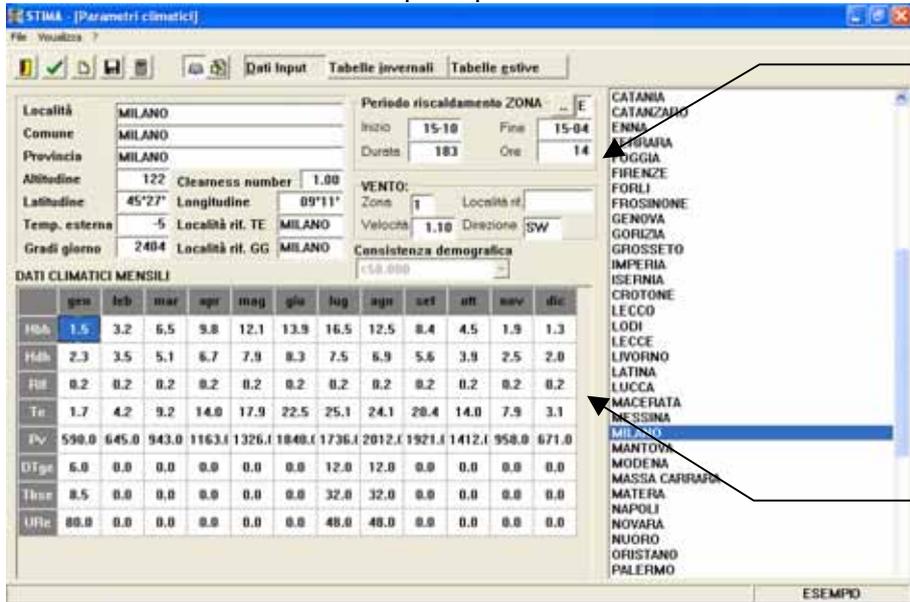
- **UNI 7357/74 formula Par. 5.2.1.1**
applicazione della formula riportata sulla Norma citata.
- **UNI 7357/74 calcolo semplificato (Par 5.2.1.2)**
corrisponde all'utilizzo della tabella prevista dalla Norma, che riporta le temperature interne precalcolate con approssimazione in condizioni climatiche di contorno ben definite: locali contigui a 20°C e temperature esterne pari a -5.
Queste condizioni di default possono essere modificate con conseguente ricalcolo della temperatura interna, intervenendo sui campi T_i e T_e .
Selezionando la riga tipo di locale simile al caso specifico e confermare.
E' anche possibile inserire manualmente il valore finale nel campo T_u .
- **UNI10344 (App. A)**
metodo più accurato che tiene conto dell'effetto della ventilazione/infiltrazione (rinnovo d'aria), trascurato dalla UNI 7357.

Per concludere, premere il pulsante *Ok*, la procedura rientra nel foglio ambiente principale della zona non riscaldata ($U..$) riportando il metodo di calcolo prescelto ed eventualmente la T_u nel caso UNI 7357 semplificato.

Il programma provvede automaticamente, a seguito di una richiesta di ricalcolo (... *Shift-F3*) delle dispersioni di picco, ad impostare il nuovo salto termico (dt) di PICCO risultante per tutte le strutture esposte verso la zona non riscaldata ($U_1, U_2, .. U_9$) presenti nei vari fogli principali degli ambienti riscaldati. e in quelli che saranno successivamente creati e compilati.

4. ARCHIVIO DATI CLIMATICI

Attivazione:  Menù Base dati - "Parametri climatici"
 Finestra principale <Alt - B - ...P>



The screenshot shows the 'STIMA - [Parametri climatici]' window. On the left, there are input fields for 'Località' (MILANO), 'Comune' (MILANO), 'Provincia' (MILANO), 'Altitudine' (122), 'Clearness number' (1.00), 'Latitudine' (45°27'), 'Longitudine' (09°11'), 'Temp. esterna' (-5), 'Gradi giorno' (2404), and 'Consistenza demografica' (150.000). In the center, there are fields for 'Periodo riscaldamento ZONA' (E), 'Inizio' (15-10), 'Fine' (15-04), 'Durata' (183), and 'Ore' (14). Below these are 'VENTO' settings (Zona 1, Località rif. MILANO, Velocità 1.10, Direzione SW) and a 'Consistenza demografica' dropdown. On the right, a list of cities is shown, with 'MILANO' highlighted. Below the list is a table of monthly climate data.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
H _h	1.5	3.2	6.5	9.8	12.1	13.9	16.5	12.5	8.4	4.5	1.9	1.3
H _h	2.3	3.5	5.1	6.7	7.9	8.3	7.5	6.9	5.6	3.9	2.5	2.0
H _l	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
T _e	1.7	4.2	9.2	14.0	17.9	22.5	25.1	24.1	20.4	14.0	7.9	3.1
H _v	590.0	645.0	943.0	1163.1	1326.1	1840.1	1736.1	2012.1	1921.1	1412.1	950.0	671.0
DT _{ge}	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T _{hor}	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0
U _{fic}	00.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nell'archivio originale sono riportati i dati climatici convenzionali relativi a tutte le città capoluogo di provincia: i valori per il calcolo invernale, desunti dalla norma **UNI 10349** e aggiornati con le modifiche previste dal D.M. 6/10/97, sono visualizzati in formato tabellare o grafico tridimensionale.

Dati Input

In questa modalità si possono identificare due raggruppamenti dati

- **dati climatici di progetto**, per il calcolo di picco
- **dati climatici giornalieri medi mensili**, per il calcolo del fabbisogno energetico convenzionale, implementati con le condizioni esterne estive di progetto per le località indicate dalla UNI 10339

Tabella invernali

Riporta in forma grafica i valori riscontrati nelle tabelle relative all'irraggiamento medio mensile giornaliero (dato alla base dei calcoli degli apporti energetici dell'edificio UNI10344)

Tabella estive

Quadro grafico di esempio dei dati caratteristici estivi (TFM)

Benchè i dati dei capoluoghi di provincia, siano già inseriti integralmente è consigliabile prima di iniziare un progetto, verificare la correttezza dei valori impostati: la località evidenziata nella lista sulla parte destra del quadro, è quella attiva nel lavoro che si andrà ad eseguire.

Dalla **barra degli strumenti** è possibile accedere rapidamente ai comandi di frequente utilizzo; in ogni caso si ricorda che dai Menù a tendina sono disponibili comandi equivalenti che permettono l'attivazione delle medesime procedure elencate di seguito.



Nuovo

Crea una nuova località (...<F6>)

Il cursore si posiziona in fondo alla lista esistente mostrando inattive le località già presenti.

Nel caso di inserimento di dati climatici per **LOCALITÀ MINORI**, è consigliabile posizionarsi sulla provincia di appartenenza: in questo modo si mantengono a video parametri validi anche per il nuovo Comune senza ripeterne la digitazione.



Salva

Salva i dati fino a quel momento inseriti nel quadro (...<F4>).



Calcola

Attiva le procedure di calcolo guidate (...<F3>): determinazione dei valori limite Cd, valori medi mensili della temperatura esterna, irradiazione solare media mensile, velocità media annuale del vento, ecc (Vedi Par. 4.3)
Al termine della routine di calcolo, è possibile ritornare al quadro principale ambienti o rimanere all'interno dell'archivio dati climatici.



Riporta

Riporta i dati climatici selezionati nel lavoro corrente.
Il programma ricalcola automaticamente nel quadro principale tutti i dati associati (Es. salto termico di progetto).

Attenzione:

È quindi possibile lavorare inizialmente con una Località già presente nell'archivio e intervenire più avanti con la procedura assegnando al lavoro la nuova località con i relativi corretti dati climatici.



Lettura

Consente l'accesso e la SOLA visualizzazione dei dati (...<Alt-L>) delle Località selezionate in lista.



Modifica

Consente la MODIFICA di tutti i dati della Località richiamata (...<Alt-M>).



Esci

Abbandona l'archivio e posiziona il cursore sul foglio principale.

4.1 DATI CLIMATICI DI PROGETTO

Località	MILANO		Periodo riscaldamento ZONA	E	
Comune	MILANO		Inizio	15-10	Fine 15-04
Provincia	MILANO		Durata	183	Ore 14
Altitudine	122	Clearness number	1.00		
Latitudine	45°27'	Longitudine	09°11'		
Temp. esterna	-5	Località rif. TE	MILANO		
Gradi giorno	2404	Località rif. GG	MILANO		
			VENTO:	Località rif. MILANO	
			Zona	1	Località rif. MILANO
			Velocità	1,10	Direzione SW
			Consistenza demografica	>300.000	

Località, Comune, Provincia

per identificare il Comune ove è situato l'edificio.
Nel caso di un nuovo inserimento o di modifica del dato esistente nel campo *Località*, questi verrà riportato sul fondo della lista a destra.

Altitudine, Latitudine, Longitudine, Gradi giorno, Zona climatica

Vedi l'Allegato A del **D.M. 7-10-91** "Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici" pubblicato sul Supplemento Ordinario G.U. n° 241 del 14/10/91

Clearness number

Fattore di limpidezza atmosferica.
Corregge l'intensità solare nel calcolo dei carichi estivi (**TFM**). Il fattore non influisce sugli altri calcoli.

Temperatura esterna.

Temperatura esterna convenzionale di progetto (UNI 5364/76)

Località rif. *Te*, Località rif. *GG*

Il capoluogo di provincia, più vicino in linea d'aria e sullo stesso versante geografico di quella considerata (non necessariamente quello di appartenenza)

Periodo di riscaldamento,
Ore giornaliere

Definita la zona climatica di appartenenza della località (Art. 9 comma 2 DPR n° 412/93) il programma riporta automaticamente i limiti di esercizio degli impianti termici.

Attenzione:

Il periodo annuale di esercizio per impianti ubicati in Zona F, pur non avendo prevista nessuna limitazione, alla base del calcolo convenzionale del FEN è fissato in 200 giorni (Art. 8 comma 1 DPR 412).

Zona di vento, Local. rif vento,

Prospetto XIV UNI 10349.

Velocità e Direzione

Per località minori vedi UNI 10349

Zona vento, prospetto III in funzione della altitudine e della distanza dal mare.

Local. rif vento, prospetto III, il capoluogo di provincia, più vicino in linea d'aria, sullo stesso versante geografico e regione di vento di quella considerata (non necessariamente quello di appartenenza)

Consistenza demografica

Dato richiesto dai modelli formali previsti D.M. 13/12/93

4.2 DATI CLIMATICI GIORNALIERI MEDI MENSILI

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Hbh	1,5	3,2	6,5	9,8	12,1	13,9	16,5	12,5	8,4	4,5	1,9	1,3
Hdh	2,3	3,5	5,1	6,7	7,9	8,3	7,5	6,9	5,6	3,9	2,5	2,0
Rif	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Te	1,7	4,2	9,2	14,0	17,9	22,5	25,1	24,1	20,4	14,0	7,9	3,1
Pv	590,0	645,0	943,0	1163,1	1326,1	1840,1	1736,1	2012,1	1921,1	1412,1	958,0	671,0
DTge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tbse	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0
URe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<i>Hbh</i>	Irradianza solare <u>diretta</u> giornaliera media mensile sul piano orizzontale in W/m ²
<i>Hdh</i>	Irradianza solare <u>diffusa</u> giornaliera media mensile sul piano orizzontale in W/m ²
<i>Rif</i>	Riflettenza o coefficiente di albedo medio pari a 0.2
<i>Te</i>	Temperatura media dell'aria esterna °C
<i>Pv</i>	Pressione parziale media del vapor d'acqua nell'aria esterna in Pa (UNI 10349)
<i>DTge</i>	Escursione della temperatura estiva di picco (UNI 10339 e UNI 10349)
<i>Tbse</i>	Temperatura (bulbo secco) estiva di picco (UNI 10339 e UNI 10349);
<i>URe</i>	Umidità relativa dell'aria esterna in % (vedi UNI 10339);

I dati della tabella sono utilizzati ai fini del calcolo di:

- fabbisogno di energia per il riscaldamento degli edifici (UNI 10344 UNI10379), *Hbh*, *Hdh*, *Rif*, *Te*;
- prestazioni igrotermiche strutture, *Pv*

I valori dei campi *DTge*, *Tbse*, *URe*, ininfluenti per la Relazione Tecnica 10/91, corrispondono alle condizioni esterne estive di progetto, fondamentali per il calcolo dei carichi estivi con metodo TFM.

4.3 PROCEDURE DI CALCOLO DATI CLIMATICI PER LE NUOVE LOCALITÀ

In caso di inserimento di nuove località, è necessario rigenerare i dati tabellati in applicazione delle Norme vigenti: i dati climatici di progetto descritti al Par 4.1 sono a carico dell'utente mentre, i dati climatici giornalieri medi mensili descritti al Par. 4.2 sono opportunamente ricalcolati mediante l'attivazione di una serie di finestre di dialogo in cui si effettua direttamente una scelta o si introducono informazioni.



La procedura di calcolo (...☞ Menù File - "Calcola"...<F3>), mostra IN SEQUENZA

DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DEI COEFFICIENTI VOLUMICI DISPERSIONE TERMICA AMMISSIBILI (Cd1-Cd2)

Il programma determina automaticamente per l'edificio globale i valori ESTREMI dell'intervallo di C_d in base alla tabella allegata al D.M. 30/7/86 Art. 2 (CIV = edificio civile ; IND = edificio industriale) e alle formule indicate.

Per il rapporto S/V maggiore di 0.2 (0.3 per industriale) e minore di 0.9 , l'intervallo è determinato per interpolazione, arrotondando alla seconda cifra decimale, in proporzione ai gradi-giorno assegnati al comune in esame.

Inserire direttamente i valori solo se localmente derogati, utilizzando la seconda opzione proposta (input).

DETERMINAZIONE DEI DATI CLIMATICI GIORNALIERI MEDI MENSILI

Nel quadro v'è indicato il tipo di località (capoluogo o località minore) : per le località diverse dai capoluoghi di provincia (non comprese nei prospetti UNI 10349 e quindi senza dati noti), occorre procedere alla determinazione dei valori interpolati dei valori medi mensili temperatura media giornaliera aria esterna, dell'irradiazione solare giornaliera media mensile, del valore medio annuale velocità del vento media giornaliera in funzione della diversa ubicazione.

TEMPERATURA MEDIA GIORNALIERA DELL'ARIA ESTERNA (parametri geografici per calcolare i valori medi mensili)



Per le nuove località la procedura calcola una temperatura corretta che tenga conto della diversa ubicazione (**longitudine, latitudine**) ed **altitudine** rispetto al capoluogo applicando il seguente criterio:

- si identifica la località di riferimento, ovvero il capoluogo di provincia più vicino in linea d'aria e sullo stesso versante geografico
- si apporta una correzione della temperatura della località di riferimento in base alla formula interpolante [1] UNI 10349. Il valore di gradiente viene desunto dal prospetto II della Norma in funzione della zona geografica indicata (es: le località della Lombardia sono parte dell'Italia settentrionale traspadana)

IRRADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA MENSILE (parametri geografici)



Per le località (minori) non comprese nei prospetti UNI10349, è possibile calcolare una irradiazione solare giornaliera (sul piano orizzontale) corretta che tenga conto della diversa localizzazione applicando il seguente criterio:

- si identificano due località di riferimento, ovvero due capoluoghi di provincia più vicini in linea d'aria e sullo stesso versante geografico
- si calcola il valore di irradiazione della località come media ponderata dei due valori delle due località di riferimento pesate rispetto alla latitudine, in base alla formula interpolante [2] UNI 10349

Per superfici non orizzontali si rimanda alla UNI 8477/1

VALORE MEDIO ANNUALE DELLA VELOCITA' DEL VENTO MEDIA GIORNALIERA

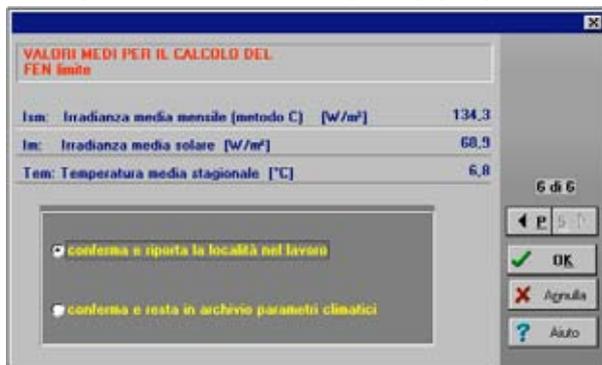


Per le località (minori) non comprese nei prospetti UNI10349, è possibile calcolare una velocità del vento corretta che tenga conto della diversa localizzazione e quota, applicando il seguente criterio:

- si identifica la località di riferimento, ovvero il capoluogo di provincia più vicino in linea d'aria e sullo stesso versante geografico e regione di vento
- si identifica la zona di vento per la località considerata, in funzione della altitudine e distanza dal mare [prospetto III UNI 10349]

La procedura di calcolo corregge ulteriormente il valore della velocità del vento in applicazione della formula [3] della UNI 10349.

VALORI MEDI PER IL CALCOLO DEL FEN Limite



Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico normalizzato limite (UNI10379 Par.5), la procedura di calcolo si conclude determinando i valori di

Im Irradianza media solare, definita come la potenza solare media sul piano orizzontale espressa in W/m^2

Tem Temperatura media stagionale in °C, necessaria per il calcolo del salto termico considerando la temperatura interna costante (in funzione della categoria dell'edificio18°C [E8] 20°C [categoria diversa da E8])

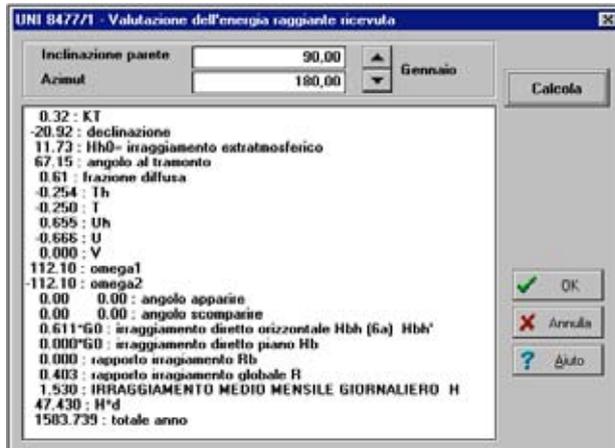
Da quest'ultimo quadro è possibile **rimanere nell'archivio dati climatici** o **riportare le condizioni climatiche calcolate** direttamente sul foglio elettronico e quindi sul lavoro in essere.

Attenzione:

Anche i dati mensili riferiti alla pressione parziale media del vapor d'acqua dell'aria esterna (P_v) viene ricalcolata in funzione della altitudine della nuova località ma con procedura non visibile.

4.3.1 VALUTAZIONE DELL'ENERGIA RAGGIANTE RICEVUTA

Per il calcolo dell'irraggiamento solare, in MJ/m², per superfici comunque inclinate ed esposte (azimut) si rimanda alla procedura della UNI 8477/1 "Calcolo degli apporti solari per applicazione in edilizia - Valutazione dell'energia radiante ricevuta" adottata da UNI 10344.

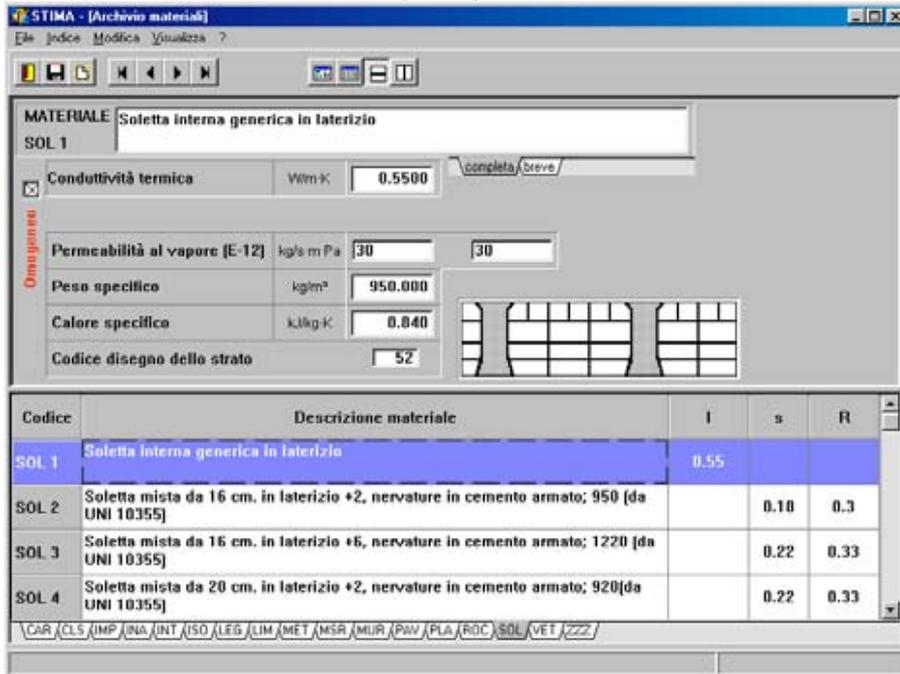


La routine genera automaticamente una tabella i cui dati corrispondono all'IRRAGGIAMENTO MEDIO MENSILE GIORNALIERO e sono assunti alla base dei calcoli degli apporti energetici dell'edificio in progetto.

La tabella è riportata automaticamente nella stampa della Relazione Tecnica.

5. ARCHIVIO MATERIALI (vista a schermo intero)

Attivazione:  Menù Base dati - - "Materiali"
 Finestra principale <Alt- B- ..M>



The screenshot shows the 'Archivio materiali' window in the STIMA software. The main area is titled 'MATERIALE' and contains a form for 'Soletta interna generica in laterizio'. The form includes fields for 'Conducibilità termica' (0.5500 W/m·K), 'Permeabilità al vapore (E-12)' (30 kg/s·m·Pa), 'Peso specifico' (950.000 kg/m³), 'Calore specifico' (0.840 kJ/kg·K), and 'Codice disegno dello strato' (52). Below the form is a table with columns 'Codice', 'Descrizione materiale', 'I', 's', and 'R'. The table lists four material types (SOL 1 to SOL 4) with their respective descriptions and values. At the bottom, there is a navigation bar with icons for different material categories: CAR, CLS, IMP, INA, INT, ISO, LEG, LIM, MET, MSR, MUR, PAV, PLA, ROC, SOL, VET, ZZZ.

Codice	Descrizione materiale	I	s	R
SOL 1	Soletta interna generica in laterizio	0.55		
SOL 2	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 [da UNI 10355]		0.18	0.3
SOL 3	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +6, nervature in cemento armato; 1220 [da UNI 10355]		0.22	0.33
SOL 4	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 920 [da UNI 10355]		0.22	0.33

L'archivio materiali ricopre una grande importanza ai fini della buona esecuzione dei calcoli: le voci contenute nell'archivio caricato in origine dal disco di installazione sono state compilate sulla base dei dati reperibili da Norme UNI 10351-10355, EN ISO 6946/99 e 10211/98, o da pubblicazioni tecniche di uso comune.

Attenzione:

E' compito del progettista VERIFICARE, ADATTARE, COMPLETARE questo archivio alle proprie esigenze, ricordando che le procedure di calcolo del programma NON "CONTROLLANO" se i dati da assumere sono "giusti" ma eseguono semplicemente le operazioni e presentano i risultati!

Il giudizio di merito sui valori come pure la certificazione dei risultati spetta al progettista che sottoscrive la relazione tecnica.

I materiali contenuti nell'archivio sono suddivisi in 17 tipologie la cui sigla è associata al numero di codice materiale (max contenuto 99 materiali per ogni tipologia)

CAR	Carta, cartone e derivati
CLS	Calcestruzzi
IMP	Materiali per impermeabilizzazioni
INA	Intercapedini
INT	Intonaci
ISO	Isolanti
LEG	Legnami
LIM	Strati liminari
MET	Metalli
MSR	Materiali sfusi e di riempimento
MUR	Muratura
PAV	Pavimenti e piastrelle
PLA	Materie plastiche
ROC	Rocce
SOL	Solette
VET	Vetri
ZZZ	Altri.....

Le singole categorie sono richiamabili attraverso il menù interno dell'archivio "Indice" o mediante semplice selezione (clic sx mouse) sulle etichette poste in basso, riportanti le abbreviazioni delle categorie.

Le conduttività inserite sono già comprensive della maggiorazione m (coefficiente che tiene conto nelle effettive condizioni di esercizio del contenuto percentuale di umidità, dell'invecchiamento, della manipolazione ..ecc.), ma devono essere comunque VERIFICATE anche in base a UNI 10351 e UNI 10355.

L'archivio, suddiviso in due parti, presenta i dati specifici del singolo materiale e una tabella di riepilogo della categoria di appartenenza: le modalità di visualizzazione di tali contenuti varia a seconda della modalità prescelta.



solo
Modulo

..... mostra a pieno schermo il pannello con i dati specifici del materiale corrente



solo
Tabella

..... mostra la tabella di riepilogo materiali, con riferimento alla categoria di appartenenza del materiale selezionato



Modulo+ Tabella
ORIZZONTALI

...propone la vista delle due contenuti precedenti (Modulo + Tabella) affiancando i due pannelli orizzontalmente



Modulo + Tabella
VERTICALI

..... come sopra, ma con accostamento verticale.

Le seguenti funzionalità dalla barra degli strumenti, rimangono invariate in tutte le modalità sopra descritte:



Selezione..materiale

Pulsanti di selezione per singolo codice materiale e posizionamento rapido inizio/fine lista per categoria.



Salva

Procede al salvataggio dei dati inseriti (☹...<F4>)



Nuovo

Crea una nuova posizione nella categoria (CAR, CLS,IMP ecc...) in quel momento attiva (☹...<F6>).



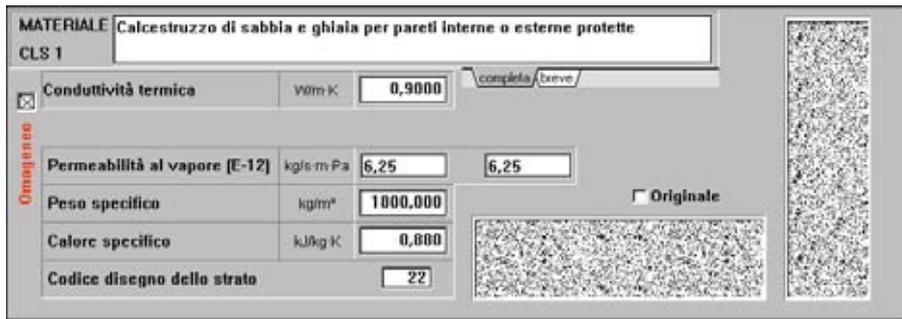
Esci

Abbandona l'archivio materiali e torna al foglio principale.

Sono disponibili da menù a tendina le funzioni di copia e incolla materiale e la procedura di stampa (☹.....F5).

I singoli record (codice + sigla) dell'archivio strutture, una volta creati non possono più essere cancellati COME CODICE e quindi come spazio su disco fisso: si consiglia pertanto di porre attenzione a non produrre continue CREAZIONI di prova. Ripristinare eventualmente gli archivi originali ricopiandoli da una nuova installazione attraverso il minidisco fornito.

5.1 DATI DEL MATERIALE



Il pannello risulta simile per tutte le categorie di materiali presenti nell'indice esclusa la categoria LIM (Strati liminari, comunque precompilata) dove è richiesta la sola resistenza termica.

L'input dei dati invece è variabile (...clic sx sulla casella di controllo a lato del riquadro) a seconda se il materiale è definibile unicamente dalla conduttività termica (...materiale OMOGENEO es. mattoni pieni) o se noti i dati della resistenza termica abbinata allo spessore (...materiale ETEROGENEO es. mattoni forati)

Verificare e introdurre i dati caratteristici del materiale rispettando le unità di misura indicate:

Conduttività [W / m² K]

Introducendo direttamente il valore della conduttività termica (λ), lo spessore verrà definito in sede di costruzione della struttura.

Resistenza termica [m² K/W]

.....resistenza termica unitaria

Spessore [m]

....spessore variabile del materiale

Peso specifico [kg/m³]

..o massa volumica del materiale secco (UNI 10351 Par. 4.1), utile al programma per il calcolo del FEN

Calore specifico [kJ/kg K]

...o capacità termica massica, dato necessario per i calcoli riguardanti il FEN.

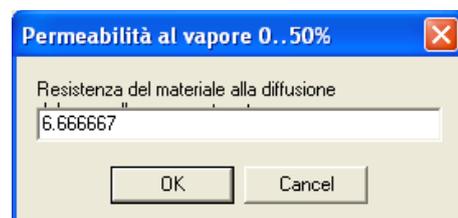
Permeabilità al vapore (π)
[Kg/s m Pa]

Corrisponde alla resistenza del materiale alla diffusione del vapor d'acqua (μ) contenuto nell'aria atmosferica In rispetto di quanto richiesto dal D.M. 13-12-93 "Approvazione dei Modelli tipo per la compilazione della Relazione tecnica..... - Allegato A" i campi input da completare sono riferiti ai valori di permeabilità per intervalli di umidità relativa 0-50% e 50-95%.

Attenzione:

Il programma aiuta l'operatore nell'inserimento di questi dati con una apposita finestra di calcolo (... **click dx** mouse a partire da uno dei due campi permeabilità) in cui è possibile inserire il valore della resistenza al passaggio del vapore μ [mu] adimensionale.

Confermando il dato, il programma lo converte in unità di misura Kg/s m Pa; il medesimo dato può essere introdotto direttamente nei campi del record materiale in formato esponenziale [E-12].



Codice disegno dello strato

Nella rappresentazione grafica il codice "xx" determina un'associazione automatica del tratteggio di riempimento della sezione.

E' possibile visualizzare ed associare in modo rapido il tipo di retino al singolo strato materiale premendo i tasti freccia (su/giù).

Ricordiamo che i codici

- da 01.....30 sono utilizzabili per ogni tipo di strato
- da 41.....45 e da 76.....81 sono consigliati per il disegno di strati in strutture VERTICALI
- da codici 50...53 e 71...75 sono consigliati per il disegno di strati in strutture ORIZZONTALI

Utilizzando i codici (50...51, 41...45, 16,20,23,28,29) su spessori troppo grandi o troppo piccoli rispetto al disegno di riferimento il disegno dello strato potrebbe risultare fuori scala.

6. GLI ARCHIVI DELLE STRUTTURE

Al lancio del programma viene messo a disposizione per ogni nuovo lavoro da elaborare un **archivio strutture GENERALE** (Menù Base Dati alla voce "Strutture") articolato in 7 categorie quali pareti e serramenti esterne, pareti e serramenti interni, pavimenti, soffitti, ponti termici, dal quale l'operatore preleva o inserisce le strutture componenti l'involucro edilizio.

Per ogni categoria sono disponibili un massimo di **100 posizioni**: ad ogni struttura inserita, il programma assegna una codifica per numero (100...199, 200...299 ecc..) e per sigla di utilizzo (P.E., S.E, P.I ecc).

I singoli record (codice+sigla) dell'archivio strutture, una volta creati non possono più essere cancellati COME CODICE e quindi come spazio su disco fisso: si consiglia pertanto di porre attenzione a non produrre continue CREAZIONI di prova.

Ripristinare eventualmente gli archivi originali ricopiandoli da una nuova installazione.

Con la creazione di un nuovo lavoro, la digitazione del codice numerico che identifica una struttura dell'archivio generale nel colonna co del modulo di calcolo delle dispersioni per trasmissione e la successiva richiesta di calcolo, provoca la **DUPLICAZIONE** della struttura in un archivio parallelo a quello generale definito come **ARCHIVIO del PROGETTO**.

L'archivio del progetto (Menù Base Dati alla voce "Strutture utilizzate") consente una gestione semplificata dei componenti edilizi in quanto visualizza **una lista delle sole strutture utilizzate** nel lavoro in esame e permette di modificarne la composizione senza influire sull'archivio generale o su altri lavori.

L'eventuale aggiornamento dell'elenco strutture utilizzate nel lavoro avviene a seguito del lancio delle verifiche del fabbisogno energetico (FEN).

Per distinguere in quale dei due archivi si sta operando, **osservare il nome riportato nella barra del titolo** della videata attiva.

Attenzione:

Ricordiamo che le strutture presenti in origine nell'archivio strutture generale sono state compilate a titolo d'esempio e dovranno quindi essere verificate ed eventualmente modificate/completate.

Resta compito del progettista adattare questo archivio alle proprie esigenze, ricordando che le procedure di calcolo del programma NON "CONTROLLANO" se i dati da assumere sono "giusti" ma eseguono semplicemente le operazioni e presentano i risultati!

Il giudizio di merito sui valori come pure la certificazione dei risultati spetta al progettista che sottoscrive la relazione tecnica.

Descrizione	Spessore	k
100 Muratura in doppia Uul con isolante in polistirene 5 cm e controparete in lateri da 8. Spes.=42 cm, Flu = 58 dB, REI >= 180.	0.4050	0.418
101 Muratura in doppia Uul con intercapedine d'aria 5 cm e controparete in lateri da 8. S=42 cm, Flu = 58 dB, REI >= 180.	0.4290	0.747
102 Muratura in doppia Uul con isolante in polistirene 4 cm e controparete in lateri da 4. S=37 cm, Flu = 47dB, REI >= 180.	0.3780	0.483
103 Muratura in doppia parete con due elementi lateri da 12 cm e polistirene espanso sinter. da 5 cm. S= 33 cm, Flu =49, REI >=180	0.3360	0.508
104 Muratura faccia a vista in mattoni pieni a due teste con polistirene 3 cm e controparete in lateri da 8. S=29 cm, Flu = 53 dB, REI >= 18	0.3850	0.834
105 Muratura faccia a vista in mattoni pieni a due teste con polistirene 5 cm e controparete in lateri da 8. S=49 cm, Flu = 53 dB, REI >= 18	0.4050	0.465
106 Muratura faccia a vista in mattoni semipieni con polistirene 5 cm e controparete in lateri da 12. S=32 cm, Flu = 58 dB, REI >= 180.	0.3780	0.479
107 Muratura faccia a vista in mattoni semipieni con polistirene 4 cm e controparete in lateri da 8. S=27 cm, Flu = 49 dB, REI >= 180.	0.2780	0.505
108 Pannello prefabbricato in calcestruzzo da 1800 con intonaco isolante in polistirene espanso da 8 cm.	0.1880	0.384
109 Pannello prefabbricato in calcestruzzo da 1800, porzione internamente in CLS (panna isolante), 14 cm.	0.1880	0.845
110 Pannello prefabbricato in calcestruzzo da 2400, porzione internamente in CLS (panna isolante), 20 cm.	0.2080	1.757

Finestra Archivio Generale

Descrizione	Spessore	k
120 Muratura esterne adotta in pietra e mattoni (canata con intonaco interno e pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolante)	0.5500	0.576
121 Muratura faccia a vista in mattoni a mano a due teste con intercapedine e controparete in lateri.	0.2710	0.528
122 Vetroso a = 30 cm con isolante esterno in polistirene 1,5 cm e controparete esterne in lateri da 8. a = 42 cm.	0.4290	1.872
123 Parete in calcestruzzo da 30 cm, senza controparete.	0.3290	2.238

Finestra Archivio Strutture utilizzate

6.1 DESCRIZIONE DEL QUADRO DI CALCOLO STRUTTURE

- Attivazione:**
-  Menù Base dati "Strutture" o da icona barra strumenti
 -  Finestra principale <....F7>

All'apertura dell'archivio strutture, generale o del progetto, il programma presenta un quadro denominato *Modulo*, in cui è rappresentato in ogni sua parte il componente edilizio.

Campo edit descrizione tecnica (max 136 caratteri)

Rappresentazione grafica struttura

Tabella di lettura strati componente edilizio

ns	coMat	descrizione strati	s	l	R
LIM 1		Strato limitare superficie verticale interna UNI 6946			0.130
1	INT 7	Intonaco di calce e gesso	0.01	0.7	0.014
2	MUR 22	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI10355)	0.08		0.200
3	ISO 10	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891	0.05	0.04	1.250
4	MUR 12	Blocchi in laterizio da 25 cm, ad elevata resistenza per murature portanti	0.25		0.741
5	INT 8	Intonaco di cemento, sabbia e calce per esterno	0.015	0.9	0.017
LIM 2		Strato limitare superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946			0.040

Rappresentazione grafica della verifica igrometrica interstiziale

Riepilogo risultati principali

s	[m]	0.405	α	0.600	m	[kg/m³]	64
R	[m²K/W]	2.39	Fer	1.000	C	[J/m³K]	18
k	[W/mK]	0.418	UNI10344		UNI10344-B		
kpicc	[W/mK]	0.410					
kenerg	[W/mK]	0.410					

Dati specifici UNI 10344

Capacità termica UNI 10344- Ann. B

Dalla **barra degli strumenti** è possibile accedere rapidamente ai comandi di più frequente utilizzo; in ogni caso si ricorda che dai Menù a tendina sono disponibili comandi equivalenti che permettono l'attivazione delle medesime procedure elencate di seguito.

P.E	Richiamo rapido della categoria strutture corrispondente all'acronimo				
Pareti esterne 100..199	P.I	S.I	PAV	PAV	PTE
Serramenti esterni 200....299	Pareti interne 300...399	Serramenti interni 400....499	Pavimenti 500...599	Soffitti 600...699	Ponti Termici 700-799
	Pulsanti di selezione per singolo codice struttura e posizionamento rapido inizio/fine lista per categoria.				
Selezione struttura					



Vista

Visualizzazione DI SOLA LETTURA del contenuto dell'archivio in formato:
Tabellare ...elenco specifico dei contenuti delle singole categorie di strutture con richiamo dei dati caratteristici principali (k e s)
Modulo ... visualizzazione diretta della stratigrafia struttura con richiamo analitico di tutti i dati relativi (spessore, valori di trasmittanza, resistenza termica, massa e capacità termica, calcolo igrometrico ecc..) e grafico (disegno e diagramma igrometrico).



Calcolo guidato

Attiva le procedure di calcolo sequenziali di caratterizzazione struttura (☞...F3):

- 1- Correzione dei valori di trasmittanza (k) per calcolo differenziato di PICCO ed ENERGETICO,
- 2 - Definizione del tipo di struttura (opaca o trasparente) e determinazione del coefficiente di permeabilità, dei contributi energetici mensili legate alla radiazione solare, della massa e della capacità termica
- 3 - Condizioni al contorno per l'analisi della verifica igrometrica



Salva

Procede al salvataggio dei dati inseriti nell'archivio (☞....F4).



Nuovo

Crea un nuovo record, codice numerico ed acronimo, nella categoria strutture corrente (☞....F4).



Stampa

Consente il collegamento alla finestra di stampa (☞....F5).nella quale è possibile stampare la tabella riepilogativa dell'archivio strutture generale o la SOLA struttura.

È consigliabile verificare il formato di stampa con l'opzione di anteprima.



Modifica

Da accesso al quadro di costruzione struttura e modifica stratigrafia di una struttura esistente.

foglio
Esci

Abbandona l'archivio strutture, e torna al principale ambienti.

Visualizzazione GRAFICA della struttura, con richiamo dei bitmap (disegno) definiti per ogni singolo strato nell'archivio materiale e indicazione del senso di flusso della dispersione di calore

Rappresentazione GRAFICA del calcolo igrometrico con verifica INTERSTIZIALE

il diagramma mostra i tracciati grafici della pressione parziale reale (P_v), di saturazione del vapore (P_s) e della caduta di temperatura (T_s) in condizioni di contorno impostate (Norma DIN/ Metodo di Glaser) o alle condizioni del mese critico del periodo di riscaldamento considerato (UNI EN 13788)

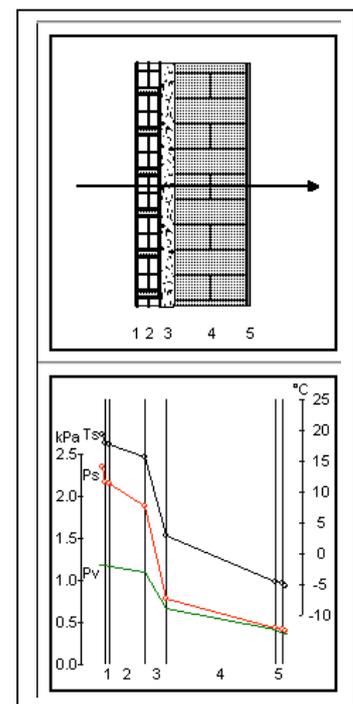


Tabella di SOLA LETTURA con richiamo analitico dei dati del componente edilizio, suddivisa per singolo strato:

ns	coMat	descrizione strati	s	l	R	ts	Ps	Perm.	Rv	Pv
	LIM 1	Strato limitare della superficie verticale interna UNI 6946			0.130	18.98	2.194			1.201
1	INT 7	Intonaco di calce e gesso	0.01	0.7	0.014	18.87	2.179	18	0.556	1.188
2	MUR 22	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)	0.08		0.200	17.30	1.975	38	2.105	1.138
3	LSD 10	Polistirene espanso sinterizzato da 25 Kg/mc in lastre, conforme UNI 7891	0.05	0.04	1.250	7.49	1.037	3.75	13.333	0.822
4	INT 0	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.015	0.9	0.017	7.36	1.027	9.38	1.599	0.785
5	MUR 12	Blocchi in laterizio da 25 cm. ad elevata resistenza per murature portanti	0.25		0.741	1.54	0.683	31.25	8.000	0.595
6	INT 0	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.015	0.9	0.017	1.41	0.677	9.38	1.599	0.557
	LIM 2	Strato limitare della superficie verticale esterna avente ϵ 4 m/s UNI 6946			0.040	1.10	0.661			0.557

<i>ns</i>	numero strato in ordine sequenziale
<i>coMat</i>	acronimo della categoria di appartenenza materiale e posizione di codice
<i>descrizione strati</i>	testo descrittivo di richiamo tipo materiale (max 136 caratteri)
<i>s</i>	spessore (m),
λ	conduttività termica (W/mK)
<i>R</i>	resistenza termica (mK/W)
<i>Ts</i>	caduta di temperatura all'interno dello strato (°C)
<i>Ps</i>	pressione di saturazione del vapore d'acqua (Pa)
<i>Perm</i>	permeabilità del materiale costituente lo strato (kg/s·m·Pa)
<i>Rv</i>	resistenza al flusso di vapore dello strato (s·m ² ·Pa/kg)
<i>Pv</i>	pressione parziale del vapore d'acqua (s·m ² ·Pa/kg)

Utilizzando la barra di scorrimento orizzontale, si visualizza la parte di tabella eventualmente non contenuta nello schermo

Riepilogo risultati principali

- Spessore (*s*) totale in metri
- Resistenza termica (*R*) del componente edilizio (inverso della trasmittanza unitaria) espresso in mK/W
- Trasmittanza unitaria o coefficiente globale di trasmissione (simbolo *K* da UNI 7357/74, *U* Norma europea UNI-EN831)

s	[m]	0.405
R	[m ² K/W]	2.39
k	[W/m ² K]	0.418
kpikko	[W/m ² K]	0.418
kenerg	[W/m ² K]	0.418

$$K(U) = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{s_j}{\lambda_j} + \sum_{j=1}^n \frac{1}{C_j} + \frac{1}{h_e}} \left[W / m^2 K \right]$$

h_i	coefficiente di adduzione superficiale interna W/m ² K;
s_j	spessore dello strato in metri
λ_j	conduttività di un materiale omogeneo (W/m K)
C_j	conduttanza unitaria degli strati eterogenei (W/m ² K)
h_e	coefficiente di adduzione superficiale esterna (W/m ² K)

- *k picco*, valore pari alla trasmittanza unitaria (*k*), ma modificabile senza influire sulla composizione della struttura. Il dato assume PRIORITA' rispetto a quello calcolato ed è assunto dal programma per il calcolo di PICCO

- *k energ*, valore utilizzato per il calcolo del fabbisogno energetico convenzionale (FEN) nel quale il valore delle due adduzioni superficiali nella formula di calcolo della trasmittanza unitaria (*k*), sono desunte da UNI 10344/93

Dati specifici del componente edilizio

Se componente di tipo *opaco* (es. pareti esterne/interne, pavimenti, soffitti), sono visualizzati il coefficiente di assorbimento della radiazione solare dovuto al colore (α) il coefficiente di riduzione che tiene conto del flusso radiativo emesso dalla superficie verso la volta celeste (F_{er}) in rispetto della UNI 10344 par 11.2.2

α	0.600
Fer	1.000
UNI10344	

Se componente di tipo *trasparente* (es. serramenti esterni) presenta la trasmittanza termica della superficie finestrata (U_w) e la trasmittanza termica mediata nel tempo (U_m) in rispetto dalla UNI 10345- 10344

Determinazione della capacità termica delle strutture edilizie [UNI 10344 – App. B]

Visualizzazione dei risultati di calcolo della capacità termica (C) e della massa fisica (m)

Il calcolo di questi parametri è sempre automatico, se non in caso di attivazione della casella di controllo input presente nella finestra (☑️)....*Shift-F3*) che permette l'inserimento di dati precalcolati dall'utente in funzione di quanto prescritto dalla UNI 10344 app. B.3 prospetto VI.

m	[kg/m ²]	64
C	[kJ/m ² K]	18
UNI10344-B		

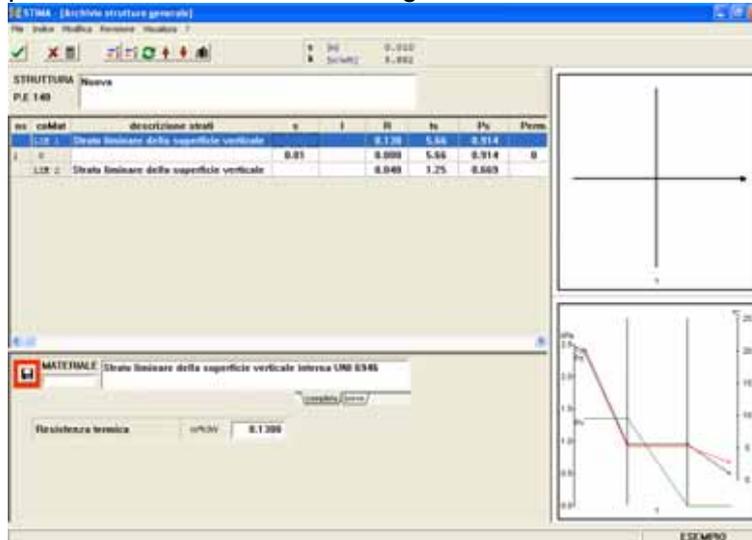
6.2 COSTRUZIONE DI NUOVE STRUTTURE

Dall'archivio strutture generale **individuare la categoria** (P.E, S.E, P.I ecc..) nella quale si vuole costruire una nuova struttura e premere



Nuovo

Il programma propone immediatamente un numero di codice, successivo all'ultimo presente nella medesima categoria, e visualizza la finestra di costruzione.



La procedura propone per default gli strati liminari interno ($1/\alpha_i$) ed esterno ($1/\alpha_e$) in rispetto delle esigenze delle singole categorie (....per semplificazione si è considerato nell'inizializzazione del codice le strutture delle categorie PAV ... SOF come **intermedie**).

Attenzione

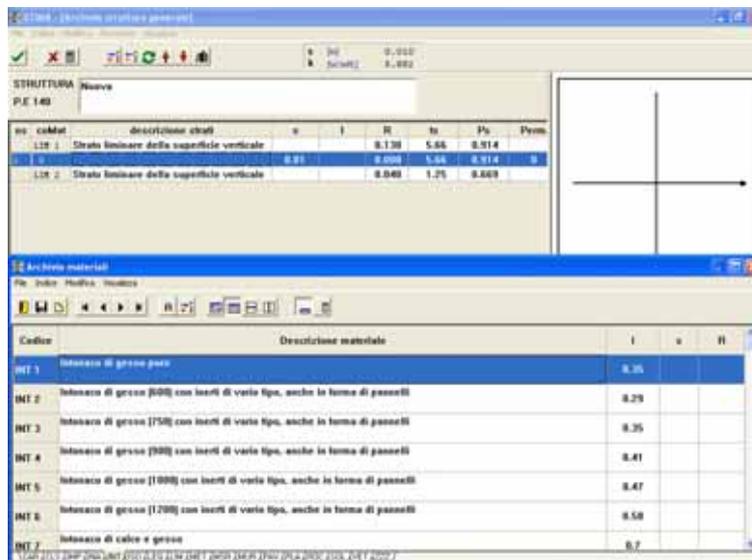
Gli strati liminari devono sempre aprire e chiudere la composizione della struttura.

Per comporre la stratigrafia della struttura, si utilizza la base dati materiali richiamando l'apposito archivio, con



Archivio
Materiali

Per default la finestra appare in basso e mostra l'elenco materiali per codice e categoria di appartenenza.



La struttura deve essere costruita **OBBLIGATORIAMENTE** in una sequenza rispettosa del senso di flusso del calore: si individua la classe materiale del primo strato e, se esistente, la tipologia di materiale. Per inserire questo strato nella struttura in costruzione si utilizzano i comandi da barra strumenti



Riporta

Riporta lo strato materiale prescelto nella posizione evidenziata o di partenza (....F9). **Porre attenzione alla posizione del cursore per evitare sovrascritture di altri strati esistenti !!**



Riporta...
..in nuovo
strato

Inserisce automaticamente il materiale in una nuova riga, sotto quella evidenziata dal cursore (....Shift-F9)

Nell'ipotesi che del materiale sia nota la sola conduttività, la procedura richiede di indicare lo **spessore** da assegnare allo strato, **espresso in metri**.

Il cursore rimane all'interno dell'archivio materiali, per gli ulteriori prelievi di strati materiale. Ripetere nello stesso ordine le operazioni citate fino al completamento della composizione strati della struttura; per terminare premere



Esci

Abbandona l'archivio materiali e ritorna al foglio di costruzione struttura

Attenzione

La finestra dell'archivio materiali contiene da barra degli strumenti altre funzionalità, descritte peraltro al Cap. 5., e ulteriori comandi rapidi da menù a tendina "File" come:

- Riporta (e chiudi) (....Ctrl-F9)
- Riporta in nuovo (e chiudi) (....Shift-Ctrl-F9)

Per muovere invece il cursore all'interno del foglio costruzione struttura, senza chiudere l'archivio materiali, utilizzare il comando da tastiera (....Ctrl-freccia su ...giu..)

Numerose funzionalità presenti nella barra degli strumenti **dell'archivio strutture**, sono ora utilizzabili per effettuare rapida modifiche o rifinire la composizione struttura



Inverti

Capovolge la sequenza di strati: l'inversione risulta molto utile nel caso di COPIE delle strutture edilizie orizzontali tra categorie diverse (PAV e SOF) ..ove è necessario invertire il flusso di calore



Nuovo...Cancella.....comando di cancella strato (....Ctrl+Y)

Inserimento di un nuovo strato prima della riga evidenziata (....Ctrl+N)



Strato + ...-

Pulsanti di movimento del singolo strato selezionato in posizioni diverse da quelle originali (utile nel caso di verifiche delle soluzioni di isolamento da adottare, con isolante verso l'interno, intermedio, a cappotto e di impermeabilizzazione)



Annulla

Annulla le modifiche e ritorna al quadro gestione struttura



Chiude il quadro di costruzione e visualizza il quadro di gestione struttura

6.2.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Conclusa la fase di composizione della stratigrafia della nuova struttura, è **necessario completarne il calcolo con la conferma dei risultati e la definizione di importanti parametri termofisici che ne consentono la caratterizzazione** premendo



Calcolo guidato

Attiva una serie di quadri di dialogo, **variabili nel numero** (3 o 4) per tipo di struttura, opaca o trasparente.

In dipendenza del tipo di superficie prescelto, in particolare la Norma UNI 10344 distingue i **procedimenti di calcolo dell'apporto energetico dovuto alla radiazione solare**: in corsivo sono indicati i titoli dei quadri differenti per le due procedure.

STRUTTURE OPACHE

- Correzione dei valori per la trasmittanza per calcolo differenziato di potenza di picco UNI 7357/74 e fabbisogno energetico UNI 10344/93
- *Coefficiente di assorbimento radiazione, associati alla struttura opaca (UNI 13044 par. 11.2.2)*
- Verifica igrometrica (UNI EN 13788 - ex UNI 10350)

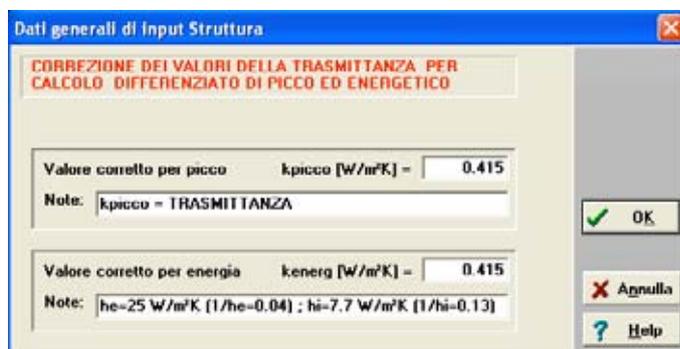
STRUTTURE TRASPARENTI

- Correzione dei valori per la trasmittanza per calcolo differenziato di potenza di picco UNI 7357/74 e fabbisogno energetico UNI 10344/93
- *Definizione del tipo di struttura e determinazione del coefficiente di permeabilità [UNI 10344 - Appendice C]*
- *Determinazione dei contributi energetici mensili legate alla radiazione solare [UNI 10344-UNI10345]*
- Verifica igrometrica (UNI EN 13788 - ex UNI 10350)

Di seguito proponiamo una descrizione dei diversi quadri di dialogo di definizione dei parametri termofisici associati alla singola struttura.

1. Correzione dei valori per la trasmittanza per calcolo differenziato di potenza di picco UNI 7357/74 e fabbisogno energetico UNI 10344/93

Il quadro di dialogo consente di intervenire SUL CALCOLO DIFFERENZIATO dei coefficienti globali k , (k DI PICCO e k ENERGETICO) confermando/**modificando** i due valori risultanti dal teorico. I valori riportati assumono **priorità** nelle procedure di calcolo successive (picco e di fabbisogno energetico).



Attenzione

Per calcoli veloci e semplificati delle dispersioni termiche, è possibile **tralasciare la costruzione della struttura** e utilizzare direttamente il campo input digitando il solo valore di trasmittanza k (di picco).

2. Coefficienti di assorbimento radiazione , associati alla struttura opaca [UNI 10344 - par 11.2.2]

Il procedimento in rispetto della Norma, ritiene sufficiente nel caso di componente OPACO, (Es. P.E., PAV, SOF....) l'indicazione del coefficiente di assorbimento della radiazione solare (α) legato al colore e il coefficiente di riduzione (F_{er}) che tiene conto del flusso radiativo emesso dalla superficie verso la volta celeste.

I valori di irradiazione solare globale giornaliera media mensile incidente per le diverse esposizioni e per la località di progetto, sono noti al programma nell'archivio dati climatici e desunte da UNI 10349.

3. Definizione del tipo di struttura e determinazione del coefficiente di permeabilità [UNI 10344 - Appendice C]

Il quadro di dialogo richiede di identificare la tipologia di superficie del componente edilizio e la sua **caratteristica radiativa** (OPACO....per porte, cassonetti, TRASPARENTI...finestre).

In particolare per gli elementi finestrati, il programma introduce una **COMBINAZIONE** di scelte:

opzione

FINESTRA+TRASPARENTE

vincola per ogni variante dimensionale dei componenti finestrati, la creazione di un codice S.E. univoco. Per ogni struttura presente nel progetto sarà da completare il quadro successivo "Determinazione dei contributi energetici mensili legate alla radiazione solare.....", con l'indicazione di parametri quali tipo di telaio, presenza di schermi interni (tende) ecc.. e delle dimensioni lorde reali che saranno riportate **automaticamente** nelle colonne L1 ed L2 (...che risultano bloccate alla scrittura) del foglio principale degli ambienti, insieme alla digitazione del codice struttura.

opzione FINESTRA + FINESTRA SEMPLIFICATA

rende possibile la creazione di una finestra PROTOTIPO, da associare ad una tipologia di serramento finestrato esistente nel progetto (es. serie di finestre, porte finestre e simili **dimensionalmente diversi**).

In questo caso, sul modulo di calcolo del foglio principale degli ambienti, viene utilizzato un **solo codice S.E.**, e nelle colonne L1 e L2 (...abilitate alla scrittura) devono essere inserite le dimensioni lorde reali del serramento.

Le caratteristiche dimensionali da impostare nel quadro "Determinazione dei contributi energetici mensili legate alla radiazione solare..." sono invece riferite a dimensioni MEDIE della serie di elementi finestrati in esame, con **differenze trascurabili sui risultati di calcolo**.

4. Determinazione dei contributi energetici mensili legate alla radiazione solare [UNI 10344-UNI10345]

Il procedimento, in rispetto delle Norme, richiede per i componenti edilizi **di tipo trasparente** (S.E.) l'indicazione di numerosi parametri legati alla tipologia di telaio, al tipo schermature interne/esterne, trasmittanza solare dell'elemento vetrato ecc

TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI FINESTRATI UNI10345			
L1= larghezza lorda serramento [m]	1.00		
L2= altezza lorda serramento [m]	1.60		
Af= area del telaio [m²]	0.26	Ag= Area vetro:	1.34
Ft= coefficiente di riduzione dovuto all'area del telaio	0.838		
g= trasmittanza solare dell'elemento	0.700		
Fc= coeff. riduzione dovuto a tendaggi interni e/o esterni	0.850		
Emissività termica del componente trasparente	0.837		
Ug = trasmittanza termica del componente trasparente	2.793		
Serramento	SINGOLO	Telaio:	metallico con taglio termico
d = parametro geometrico funzione del tipo di configurazione	15.00		
Uf = trasmittanza termica del telaio	3.100		
Lg= lunghezza perimetrale della superficie vetrata	3.00		
trasmittanza lineare dovuta al distanziatore	0.050		
Uw= trasmittanza termica della superficie finestrata	2.937		
Tipo di tapparella	alluminio		
DR = resistenza termica aggiuntiva (tapparelle abbassate)	0.12		
Uws= trasmittanza termica complessiva	$1/((1/Uw)+DR)$		2.171
Um = trasmittanza termica mediata nel tempo	UNI10344-[4]		2.554

Le caratteristiche dimensionali indicate nei campi *L1* e *L2* possono essere esclusivamente riferite ad un singolo componente trasparente o ad una struttura PROTOTIPO.

Se la caratteristica radiativa scelta nel quadro precedente, corrisponde a TRASPARENTE, le dimensioni del serramento *L1* e *L2* sono impostabili ESCLUSIVAMENTE a questo livello e per ogni serramento sarà quindi necessario creare TANTE POSIZIONI QUANTE SONO LE VARIANTI DIMENSIONALI.

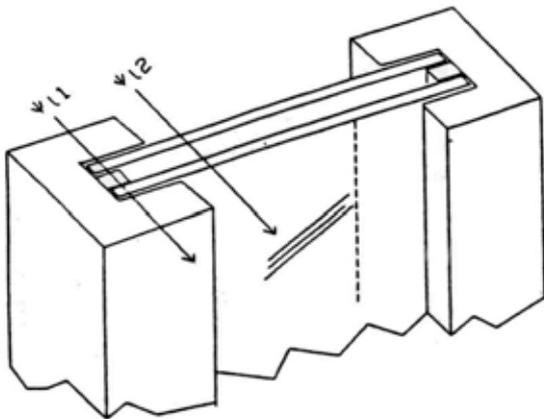
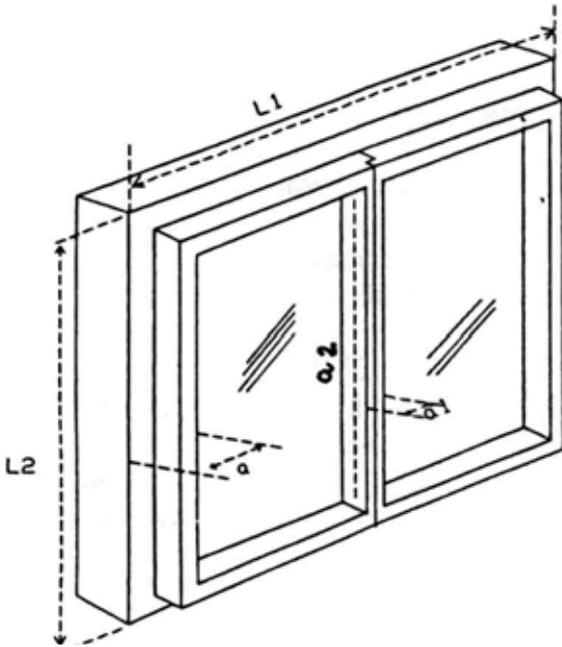
Se la caratteristica radiativa scelta nel quadro precedente, corrisponde a FINESTRA SEMPLIFICATA, nei campi *L1* e *L2* vanno introdotte le dimensioni MEDIE (prototipo) per ogni determinata tipologia esistente nel progetto (es. serie di finestre, porte finestre e simili dimensionalmente diversi) con utilizzo di **un solo codice S.E.**

In questo caso, la procedura assume per ogni finestra, anche se di diverse dimensioni, le medesime trasmittanze (di picco ed energetiche) della finestra "prototipo", ma considera comunque l'area netta effettiva del vetro per gli apporti solari (invernali ed estivi) impostata in ogni riga (struttura) del foglio ambiente nei campi *L1* ed *L2*.

Definito tutti gli elementi richiesti, completare il quadro con gli parametri richiesti al fine di determinare la trasmittanza termica complessiva (elemento trasparente + telaio) del componente edilizio finestrato.

In assenza di valori specifici, i dati si desumono da prospetti e tabelle delle Norme UNI 10344-10345 come di seguito riportato.

TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI FINESTRATI



Af = area del telaio
 $[2 (L1+L2) a + (a^2 a1)]$

Ag = Area netta del vetro
 Calcolato dal programma: $[(L1 L2) - Af]$

Ft = Coefficiente di riduzione dovuto all'area del telaio (rapporto area del vetro e quella del vuoto)
 Calcolato dal programma: $Ag/(L1 L2)$

g = Trasmittanza solare totale dell'elemento
 vedi UNI 10344 - App .E - prospetto XIV

Fc = Fattore di schermatura dovuto a schermi interni
 vedi UNI 10344 - App. E - prospetto XV

Ug = trasmittanza termica del solo elemento vetrato
 calcolato da programma (UNI 10345- 4.2)

ϵ = Emissività termica (vetri normali pari a 0.837)
 vedi UNI 10345 - 4.2

d = parametro geometrico
 UNI 10345 - Par. 5.2 Prospetti V-VI

Uf = Trasmittanza termica del telaio in funzione di *d*
 vedi UNI 10345 - 5.2 Prospetti IV-V-VI

PsiI = Trasmittanza termica lineare di distanziatori di telai per doppi vetri
 vedi UNI 10345 – prospetto VII (valore nullo per vetri singoli)

Uw = Tramittanza termica del componente finestrato (telaio + elemento vetrato)
 Calcolato dal programma (UNI 10345 - 4.1)

DR = Resistenza termica aggiuntiva per schermi esterni chiusi
 vedi UNI 10345 – Prospetto VIII

Uws = Trasmittanza termica complessiva (finestra + schermo esterno)
 Calcolato dal programma - UNI 10345 [5]

Um = Trasmittanza termica complessiva (finestra + schermo esterno) mediata nel tempo
 Calcolato dal programma - UNI 10344 . [4]

Attenzione

Il valore di trasmittanza (Uws) con tapparella viene utilizzato dal programma nel calcolo per il periodo NOTTURNO e porta alla determinazione della trasmittanza mediata nel tempo (Um) alla base del calcolo energetico.

5. Verifica igrometrica INTERSTIZIALE [Norma DIN, UNI EN 13788]

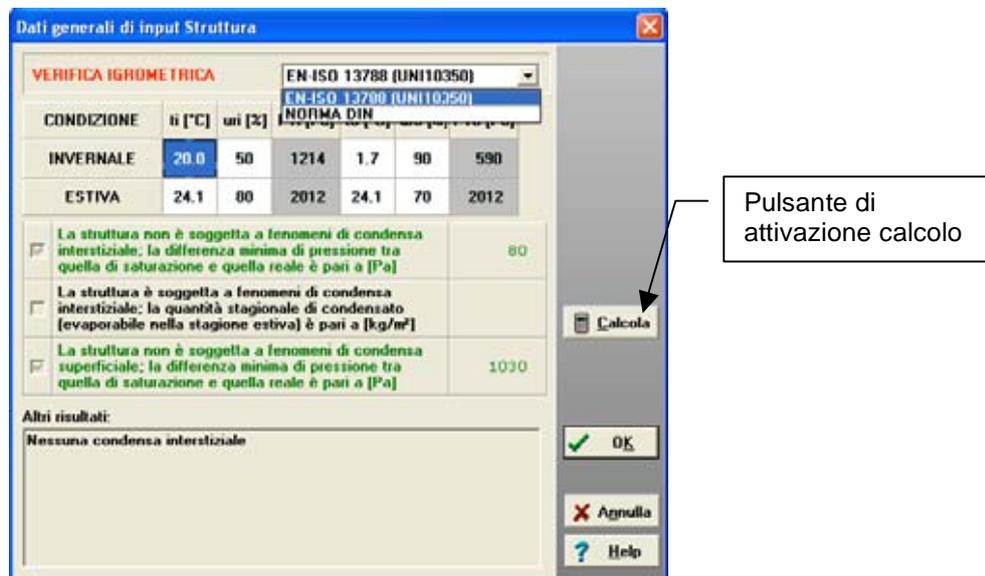
La verifica igrometrica consente di accertare il comportamento delle strutture in condizioni di esercizio critiche e di calcolare l'assorbimento dell'umidità contenuta nell'aria fino a valutarne il grado di influenza sulle caratteristiche termiche e di durata delle strutture stesse.

Vanno quindi definite le condizioni al contorno dell'edificio e i valori limite di umidità:

T_i	temperatura interna dell'ambiente analizzato	°C
T_e	temperatura dell'aria esterna	°C
U_{ri}	umidità relativa aria interna	%
U_{re}	umidità relativa aria esterna	%

A questo fine il programma consente l'utilizzo di due "diversi" metodi di valutazione delle prestazioni igrometriche delle pareti:

- il metodo **UNI EN 13788** (ex UNI 10350) che utilizza la procedura vocata ai decreti applicativi della Legge 10/91 e che comprende anche la valutazione del rischio di formazione di muffe
- il metodo derivato da Norma DIN che utilizza la nota, ma limitata, procedura **Glaser** di picco



Il riquadro riporta in ambedue i metodi, le condizioni igrometriche di contorno e l'accettabilità della struttura con note del tipo:

- **Nessuna condensa interstiziale**
se il profilo della pressione parziale presenta valori inferiori a quelli di saturazione, non vi è alcun punto di condensazione
- **Possibile formazione di condensa interstiziale**
la struttura è soggetta a possibile formazione di condensa, in quanto vi è interferenza tra i profili delle pressioni parziale e di saturazione del vapore. In questo caso è possibile valutare l'accettabilità della struttura analizzando la durata di condensazione, il periodo previsto per l'asciugatura e la quantità evaporabile nel periodo estivo.

La scelta del Metodo da applicare è da definire per l'intero progetto esternamente all'archivio strutture (Vedi Menù Revisione "Impostazioni prestazioni igrotermiche").

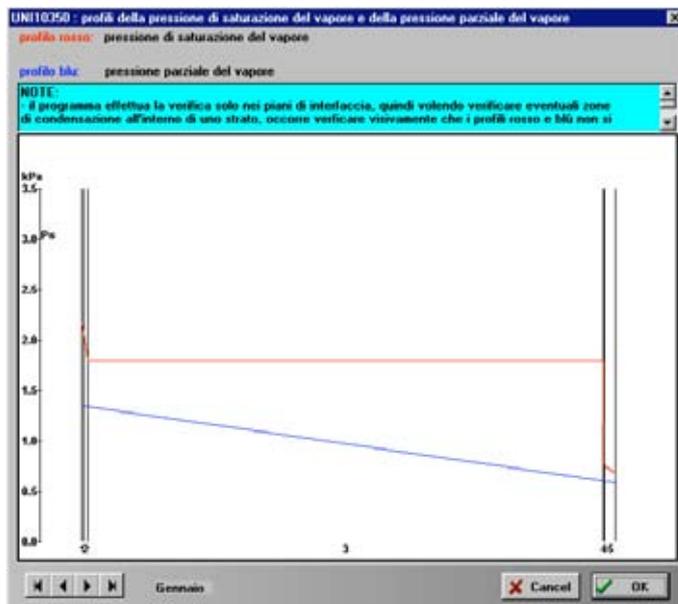
Il cambio del metodo, possibile anche da menù interno del calcolo guidato è invece di carattere didattico per un veloce confronto dei risultati.

Determinazione dei profili della pressione di saturazione e parziale del vapore (UNI EN13788 - ex UNI 10350)

Il programma applica il procedimento per la previsione della condensa interstiziale dovuta alla diffusione del vapore acqueo in condizioni al contorno stazionarie mese per mese secondo UNI10349.

Il metodo prevede di calcolare il bilancio di vapore annuale e la massima quantità di condensa accumulata dovuta alla condensa interstiziale.

Attivato il calcolo, la procedura **visualizza i profili delle pressioni parziale (blu) e di saturazione (rosso) del vapore, mese per mese.**



La struttura è considerata idonea se la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi e se la quantità di condensa accumulata non supera i limiti previsti per tipo di materiale edilizio.

A chiusura del quadro, nella tabella sono riportati i dati di contorno e i risultati del mese critico (Gennaio) del periodo di riscaldamento considerato.

I risultati di calcolo mese per mese, in formato tabellare, sono invece ottenibili in fase di stampa.

Per ulteriori notizie si prega di consultare la UNI EN 13788.

Attenzione :

Nel caso si evidenzi in qualche mese la condensazione interstiziale in strutture **monostrato**, è conveniente ricostruire tale struttura suddividendo l'unico strato in più sottostrati paralleli tra loro (è consigliabile assumere lo spessore di ogni sottostrato in modo tale che la sua resistenza termica non sia maggiore di $0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) affinché la procedura possa calcolare la quantità condensata nelle interfacce così create.

Metodo Glaser (metodo derivato da Norma DIN)

Il programma applica il procedimento noto come Metodo di Glaser, derivato da Norme DIN, nel quale si prevede il calcolo della formazione di condensa interstiziale dovuta alla diffusione del vapore acqueo in condizioni al contorno stazionarie critiche.

In questo caso, è compito dell'operatore, inserire i valori LIMITE di temperatura ed umidità (esterni/interni) nella riga denominata Condizione INVERNALE, oltre i quali la responsabilità di eventuali anomalie devono essere attribuite ad un uso improprio dell'abitazione (per esempio elevata produzione di umidità interna unita al mancato rinnovo d'aria).

In assenza di valori noti, poiché l'aleatorietà dei dati è assoluta, non vi è che da affidarsi a condizioni convenzionali e cautelative, pur sempre ancorate alla realtà:

Esempio per località MILANO

<i>T_i</i>	temperatura interna dell'ambiente analizzato	20°C
<i>T_e</i>	temperatura dell'aria esterna	-5°C
<i>U_i</i>	umidità relativa aria interna	50%
<i>U_e</i>	umidità relativa aria esterna	90%

L'attivazione del pulsante calcola ne **determina le condizioni igrometriche di accettabilità in funzione dei dati impostati.**

Non sempre la presenza di condensazione equivale a condizione di inaccettabilità della struttura che è convenzionalmente considerata idonea se:

- la presenza di umidità non pregiudica le caratteristiche di durata (garanzia fornita dal produttore)
- la massa di condensa accumulabile non supera il 2% della massa secca dello strato interessato
- non si ha formazione di condensa a temperature inferiori a 0°C (formazione di ghiaccio)
- il periodo di asciugatura estiva assicura la completa evaporazione della condensa

Attenzione

Ricordiamo che il quadro di dialogo relativo alla verifica termoigrometrica con metodo Glaser verifica anche le condizioni di possibile formazione di condensa superficiale.

La casella di controllo sulla condensa superficiale non viene marcata se il dp (differenza tra le pressioni parziale e di saturazione al passaggio del vapore d'acqua) risulta negativo; il testo inoltre appare in rosso se c'è la possibilità della formazione del fenomeno.

La struttura in questo caso non risulta conforme alle prestazioni termoigrometriche minime richieste.

6.3 MODIFICA DI STRUTTURE ESISTENTI

Dall'archivio strutture (foglio principale ☰....F7), è possibile procedere alla MODIFICA di strutture esistenti premendo,



Modifica

Aprire una nuova finestra di lavoro dove è possibile modificare in ogni sua parte la composizione della struttura e verificare i parametri termofisici di ogni singolo strato materiale.

(☰....Menù Modifica alla voce *Abilita modifica strati*)

ns	coMat	descrizione strati	s	l	R
LIM 1		Strato limitare della superficie verticale			0.130
1	INT 7	Intonaco di calce e gesso	0.01	0.7	0.014
2	MUR 22	Laterizi in mattoni forati da 8 cm,	0.08		0.200
3	ISO 10	Polistirene espanso sinterizzato da 25	0.05	0.04	1.250
4	INT 8	Intonaco di cemento, sabbia e calce	0.015	0.9	0.017
5	MUR 12	Blocchi in laterizio da 25 cm. ad elevata	0.25		0.741
6	INT 8	Intonaco di cemento, sabbia e calce	0.015	0.9	0.017
LIM 2		Strato limitare della superficie verticale			0.040

Proprietà	Unità	Valore
Spessore	m	0.2500
Resistenza termica	m²K/W	0.7410
Permeabilità al vapore [E-12]	kg/s·m·Pa	31.25
Peso specifico	kg/m³	1100.000
Calore specifico	kJ/kg·K	0.840

La semplice selezione/evidenziazione della riga strato materiale comporta la visualizzazione dei dati termofisici relativi, in un riquadro posizionato in basso

È possibile a questo punto mantenere o modificare qualunque tipo di valore oaccedere all'archivio materiali per prelevare un nuovo componente come descritto al paragrafo 6.2.

Una semplificazione consiste nel modificare direttamente i campi dati riportati, in rispetto rigoroso delle unità di misura, senza così creare nuove posizioni di codice nell'archivio materiali.

Completata l'operazione di input, per riportare i nuovi dati nella composizione struttura premere



Salva

Riporta e salva i dati nella riga struttura evidenziata.

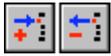
Il programma provvede all'immediato RICALCOLO del coefficiente di trasmittanza k , e della verifica igrometrica (risultati analitici e grafici)

Le procedure di costruzione/modifica e caratterizzazione della struttura **equivalgono** a quelle descritte nel paragrafo 6.2 "Costruzione di nuove strutture".



Inverti

Capovolge la sequenza di strati: l'inversione risulta molto utile nel caso di COPIE delle strutture edilizie orizzontali tra categorie diverse (PAV e SOF) ..ove è necessario invertire il flusso di calore



Nuovo...Cancella

Inserimento di un nuovo strato prima della riga evidenziata (...*Ctrl+N*)
comando di cancella strato (...*Ctrl+Y*)



Strato + ...-

Pulsanti di movimento del singolo strato selezionato in posizioni diverse da quelle originali (utile nel caso di verifiche delle soluzioni di isolamento da adottare, con isolante verso l'interno, intermedio, a cappotto e di impermeabilizzazione)



Annulla

Annulla le modifiche e ritorna al quadro gestione struttura



Conferma

Chiude il quadro di costruzione e visualizza il quadro di gestione struttura

6.3.1 FUNZIONE DI RIPORTA – Archivio del progetto

Se l'apertura del quadro di modifica struttura, avviene dalla riga del foglio principale

 click sx sulla barra richiamo rapido della struttura

*F8*Menù modifica alla voce *Abilita modifica strati*

le modifiche operate sulla composizione degli strati ... fino alla completa sostituzione della struttura, si possono riportare singolarmente sul foglio di partenza o su tutti i fogli ambiente in cui è utilizzata la struttura rielaborata.

Diventano in altre parole, disponibili le opzioni seguenti,

Riporta Localmente sostituisce la struttura in esame con la NUOVA solo sulla riga di partenza del foglio ambiente (.....*F8*)

Riporta Globalmente sostituisce la struttura in esame (.....*Ctrl-F8*) con la NUOVA in tutti i moduli di calcolo delle potenze di picco del progetto in corso in cui è presente nella forma obsoleta

Procedere ad un rapido RICALCOLO globale delle nuove potenze di picco e del calcolo energetico, premendo



Ricalcola tutto

Attiva un ricalcolo globale di livello superiore ( ...<*Ctrl-F3*>), comprensivo di tutti i moduli di calcolo ambiente e quadri dati complementari collegati, al termine del quale il programma mostra il riepilogo dei risultati del Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato (FEN), su base mensile e per ogni zona termica, i totali globali stagionali dell'edificio, e i limiti di Legge previsti.

6.3.2 FUNZIONI COPIA/INCOLLA E COPIA IN NUOVA

Attraverso il Menù interno all'archivio strutture generale *Modifica* . è possibile snellire la costruzione di una nuova struttura grazie alla procedura **Copia/Incolla**.

Per utilizzare correttamente questa opzione, si deve prima ricercare nell'archivio strutture generale la struttura con caratteristiche simili a quella desiderata e attivare il comando *Copia struttura negli appunti* che provvede a caricare in un area di archiviazione temporanea tutti gli elementi necessari.

E' necessario creare a questo punto una nuova posizione nell'archivio per aver a disposizione una codifica vuota all'interno della categoria di appartenenza.

Utilizzare ora la voce *Incolla struttura* che automaticamente ricopia quanto in memoria.

Apporre le eventuali modifiche sulla composizione della struttura, ricalcolare e salvare i nuovi dati.

E' chiaro che il programma mantiene integro il contenuto degli appunti fino alla successiva copia e sostituisce completamente il contenuto di una struttura esistente se si esegue il comando su una posizione esistente.

La variante **Copia in nuova**, velocizza ulteriormente le operazioni di compilazione di nuove strutture in quanto copia automaticamente la struttura di partenza in una nuova posizione della medesima categoria riportando gli stessi parametri termoigrometrici.

.....è minore il lavoro di modifica di una copiache quello di creare ex novo.

6.3.3 PONTI TERMICI

Nella categoria "**Ponti Termici**" in particolare, sono ampliate le tipologie precompilate (n°12) con riferimento alle Norme Europee UNI ISO 10211: ponti termici dovuti a giunti verticali tra pareti esterne, giunti orizzontali tra pareti esterne/pavimenti o soffitti, giunti tra parete esterne ed infisso, ecc...



In caso di costruzione di nuovi ponti termici, è possibile associare un disegno di riferimento, selezionando il numero di codice nella finestra di dialogo di costruzione (default nella subdirectory PUT).

In caso l'utente voglia aggiungere disegni , questi possono essere creati in formato metafile (WMF) o bitmap (BMP) e salvati nella dir PUT con nomi sequenziali (Es. PTE_9.WMF.... PTE_10.WMF... PTE_xx.WMF)

Questi disegni vengono anche stampati se da Menù di stampa "*Relazione personalizzata*" si seleziona anche la casella *Riepilogo strutture utilizzate*.

7. PRESTAZIONI IGROTERMICHE SECONDO UNI EN 13788 (ex UNI 10350)

Il programma STIMA10 consente l'applicazione del nuovo metodo **UNI EN 13788** (ex UNI 10350) per la valutazione delle prestazioni igrometriche delle pareti.

La nuova procedura, di cui si consiglia una lettura e alla quale rimandiamo per i dettagli, prevede in buona sostanza di :

- determinare la temperatura superficiale interna limite dell'involucro edilizio e verificare poi che le temperature superficiali interne reali (tsi) delle varie strutture costituenti detto involucro siano superiori al valore limite (.....rischio formazione di muffe)
- calcolare l'andamento del fenomeno legato all'eventuale condensazione interstiziale e relativa asciugatura delle singole strutture verificandone l'idoneità.

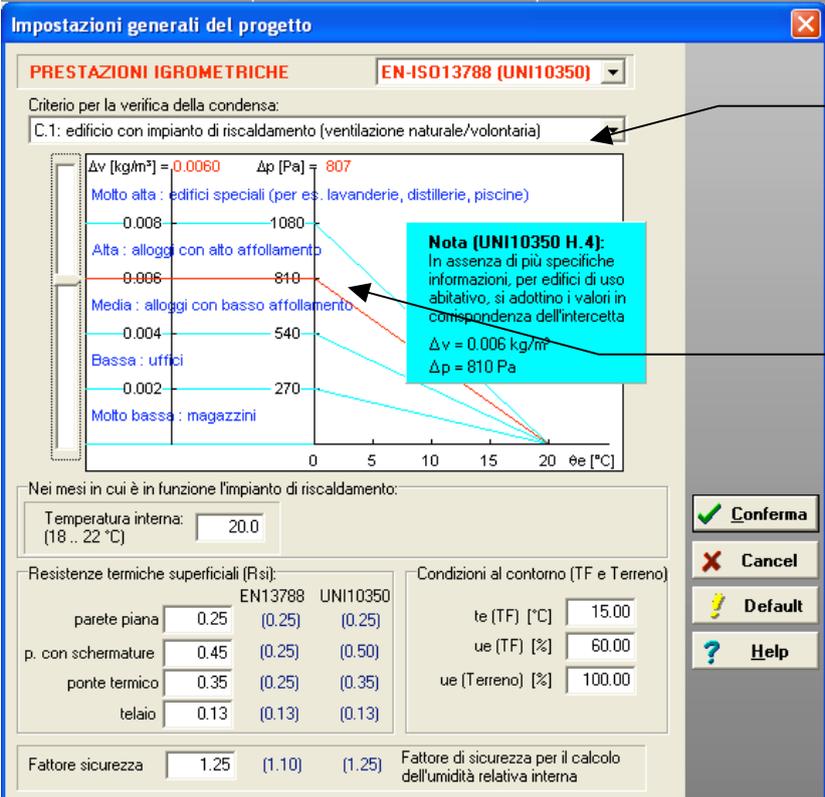
7.1 STIMA DELLA TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA LIMITE

Per procedere alla determinazione del valore della temperatura superficiale interna limite si può utilizzare uno dei seguenti criteri:

- C.1 (edificio-impianto con ventilazione naturale)
- C.2 (edificio-impianto con ricambio forzato e controllato)

Attivazione:  Menù Revisione - "Impostazioni prestazioni igrometriche"

 Finestra principale <Alt - R - ...S>



Impostazioni generali del progetto

PRESTAZIONI IGROTERMICHE EN-ISO13788 (UNI10350)

Criterio per la verifica della condensa:
 C.1: edificio con impianto di riscaldamento (ventilazione naturale/volontaria)

Δv [kg/m³] = 0.0060 Δp [Pa] = 807

Molto alta : edifici speciali (per es. lavanderie, distillerie, piscine)
 0.008 1080

Alta : alloggi con alto affollamento
 0.006 810

Media : alloggi con basso affollamento
 0.004 540

Bassa : uffici
 0.002 270

Molto bassa : magazzini

Nota (UNI10350 H.4):
 In assenza di più specifiche informazioni, per edifici di uso abitativo, si adottino i valori in corrispondenza dell'intercetta
 $\Delta v = 0.006$ kg/m³
 $\Delta p = 810$ Pa

Nei mesi in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento:
 Temperatura interna: 20.0 (18 .. 22 °C)

Resistenze termiche superficiali (Rsi):	EN13788	UNI10350
parete piana	0.25	(0.25) (0.25)
p. con schermature	0.45	(0.25) (0.50)
ponte termico	0.35	(0.25) (0.35)
telaio	0.13	(0.13) (0.13)

Condizioni al contorno (TF e Terreno)
 te (TF) [°C] 15.00
 ue (TF) [%] 60.00
 ue (Terreno) [%] 100.00

Fattore sicurezza 1.25 (1.10) (1.25) Fattore di sicurezza per il calcolo dell'umidità relativa interna

Conferma Cancel Default Help

Criteri di verifica

Incremento di vapore

Il criterio C.1 porta ad una verifica più prudente e sicura dell'involucro edilizio.

Il criterio C.2 va applicato solo se l'edificio è dotato di impianto di ventilazione forzata dell'aria di **rinnovo** (condizionamento) e se tale impianto garantisce il mantenimento del tetto di umidità relativa interna.

Il valore dell'umidità relativa interna come pure quello della temperatura interna sono da impostare a cura del progettista: la norma consiglia ad esempio un'umidità relativa interna del 70% ed una temperatura interna di 20°C.

Se si utilizza il criterio C.1 (criterio da utilizzare normalmente) è necessario fissare l'apporto (concentrazione) di umidità specifica (Dv) o di pressione parziale del vapore (Dp) che si realizza all'interno dell'edificio in esame.

Questo apporto di umidità interna verrà opportunamente aggiunto dalla procedura di calcolo, all'umidità specifica dell'aria esterna di rinnovo, determinando così le condizioni interne di temperatura superficiale limite interna; questo calcolo viene eseguito per ogni mese dell'anno con le condizioni climatiche esterne fissate dalla UNI10349.

ESEMPIO DI CALCOLO DELL'INCREMENTO DI VAPORE (Dv o Dp)

La UNI EN 13788 suggerisce una serie di valori di incremento (Dv e/o Dp) da utilizzare a seconda della destinazione d'uso dell'edificio.

Va ricordato che tale valore, da impostare a cura del progettista, è strettamente legato all'indice di affollamento delle persone, al numero di rinnovi d'aria garantiti ed alla temperatura dell'aria interna.

Una relazione utile a calcolare il valore di Dv è

$$Dv = Ns \times tv / H \times n$$

Dv è l'apporto di umidità specifica in kg/m³

Ns è il tasso di affollamento di persone ogni m² di pavimento (vedi UNI10339)

tv è il tasso di vapore orario prodotto dalla singola persona in kg/h

H è l'altezza media dell'ambiente in metri

n è il numero **garantito** (e quindi prudenziale) di rinnovi orari in vol/h

Il valore normalmente consigliato di Dv pari a **0,006 kg/m³** per edifici abitativi, pare sufficientemente cautelativo basato com'è su un rinnovo d'aria di 0,25 vol/h e su valori di Rsi prudenziali anch'essi consigliati dalla Norma

Ns = 0,04; tv = 0,11 kg/h; H = 3 m; n = 0,25 vol/h risulterà Dv = 0,0059 kg/m³

- Ad esempio per un edificio destinato ad uffici per il quale si considera:
Ns = 0,12; tv = 0,06 kg/h; H = 3 m; n = 0,5 vol/h risulterà Dv = 0,0048 kg/m³
- Ad esempio nel caso di aule scolastiche per le quali si considera:
Ns = 0,4; tv = 0,06 kg/h; H = 3,5 m; n = 1 vol/h risulterà Dv = 0,0068 kg/m³

Attivazione: ☞ Menù Calcola - "Prestazioni igrotermiche – verifica formazione muffe"
☞ Finestra principale <Alt - L - ...R>

Valori minimi di accettabilità in relazione al criterio scelto

Criteri di riferimento Par 7.1.3

Tabella di verifica condensa superficiale

Note da personalizzare Par 7.1.2

Impostazione del criterio di calcolo incremento di vapore Par 7.1.1

Il programma calcola automaticamente i valori della temperatura superficiale interna limite secondo quattro diversi criteri previsti dalla Norma e denominati per semplicità A,B,C e D. L'eventuale applicazione del criterio C avviene solo per le strutture che sono state opportunamente destinate dal progettista a tale verifica molto restrittiva, utilizzando la procedura presente nel Menù **Revisione** dell'Archivio Strutture.

Le strutture sono da considerare non verificate se la riga di richiamo risulta evidenziata di rosso: in questo caso la temperatura superficiale interna limite è inferiore a quella minima accettabile calcolata nel mese critico.

E' possibile omettere dalla stampa la singola struttura deselezionando la casella di controllo nell'ultima colonna denominata "Stampa".

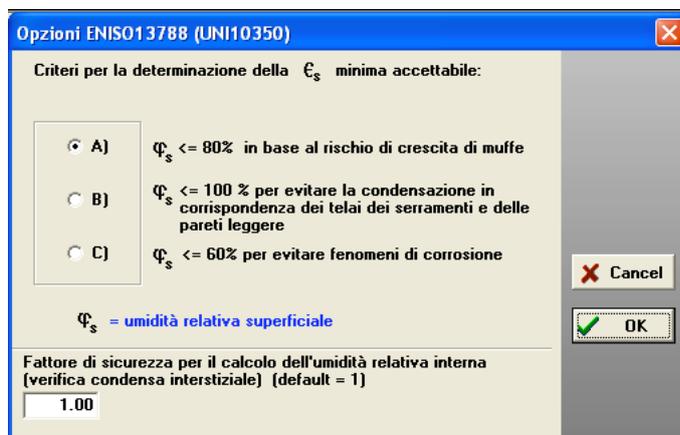
7.1.2 NOTE DA PERSONALIZZARE

E' sempre consigliabile accompagnare il documento di verifica compilando le note con i dati minimi obbligatori di rinnovo d'aria volontario e di temperatura ai quali si devono in qualche modo uniformare le abitudini abitative.

7.1.3 OPZIONI UNI EN 13788

Nell'archivio strutture il progettista, può diversificare per ogni struttura, il criterio mediante il quale il programma calcola automaticamente i valori della temperatura superficiale interna limite.

Attivazione:  Menù Base dati – Strutture - Menù Revisione - "Opzioni – verifica igrometrica"
 Finestra principale <F7 –Alt...R - >



Il criterio **A** riguarda un'umidità relativa interna $\leq 80\%$ in base al rischio di crescita di muffe.

Il criterio **B** riguarda un'umidità relativa interna $\leq 100\%$ per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti.

Il criterio **C** (il più restrittivo) riguarda un'umidità relativa interna $\leq 60\%$ per evitare fenomeni di corrosione da applicare nel caso di superfici interne costituite da elementi metallici corrodibili (ad esempio telai di serramenti in acciaio).

Abbiamo inoltre previsto, nello spirito della Norma, il criterio **D**, che è come A ma con condizioni di contorno riparametrate ai fini di considerare anche le strutture con scambio termico diverso da quello di picco (Es. strutture con scambio verso zone a temperatura fissata TF, e zone non riscaldate U1...U2).

8. IL FABBISOGNO ENERGETICO DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTO

Il programma esegue il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato convenzionale per la climatizzazione invernale dell'edificio (**FEN**) applicando rigorosamente quanto espresso dalla **UNI10379 – Par. 4.1.1 Metodo A**, con procedimento guidato dalla **UNI10344**.

Il procedimento di calcolo è basato sulla determinazione del bilancio energetico giornaliero in regime stazionario (Q_h), effettuato per ciascuna zona dell'edificio, nel giorno avente caratteristiche medie mensili convenzionali in condizioni di temperatura interna prefissata costante (sistema di regolazione ideale) e con **funzionamento continuo** dell'impianto di riscaldamento.

Sono trascurate le variazioni giornaliere di temperatura esterna e di radiazione solare e si tiene conto, tramite un fattore di utilizzo, delle possibili variazioni di temperatura ambiente, dovute a contributi energetici gratuiti (solari e fonti interne).

Il valore del **fabbisogno stagionale di energia primaria (Q_s)** è ottenuto come somma dei singoli contributi **mensili** di ogni zona termica, supponendo **costanti** nel periodo considerato i diversi parametri.

Per il calcolo dei rendimenti medi dei componenti dei sistemi impiantistici (η_e η_c η_d η_p) impiegati nel riscaldamento ambientale e del rendimento globale medio stagionale (η_g), si applica la **UNI10348**.

8.1 EVOLUZIONE DEL CALCOLO DI Q_s (METODO A)

Conclusa l'introduzione dei dati relativi all'involucro edilizio (volumi e strutture), identificati gli scambi energetici (verso zone a temperatura fissata con sigla TF, zone non riscaldate U1..U2., verso il terreno T1-T2-T3) e definiti per ogni ambiente i dati complementari per il calcolo energetico (rinnovo d'aria, apporti gratuiti e tipo di terminale adottato), è possibile attivare l'evoluzione di calcolo mediante **icona** da barra strumenti del foglio principale



Ricalcola tutto

.....ricalcolo globale (☞ ...<Ctrl-F3>) **a livello ambiente**

I parametri utilizzati legati all'impianto (tipo terminale, sistema di regolazione, generatore di calore, regime di funzionamento) sono stabiliti di **default** o modificate in apertura lavoro (5° Quadro).



Evoluzione del calcolo di Q_s	
Ricerca codice terreno:	310
Strutture analizzate:	60 010201 01 103 P.E
Ambienti analizzati:	10
Zone analizzate:	10
Calcolo Q del mese di:	

Per eseguire questa complessa e lunga evoluzione del calcolo, il tempo impiegato è legato all'ampiezza del lavoro e alla velocità di elaborazione della macchina a disposizione

Qualche secondo di attesa e comunque sempre **NECESSARIO**.....

Attenzione:

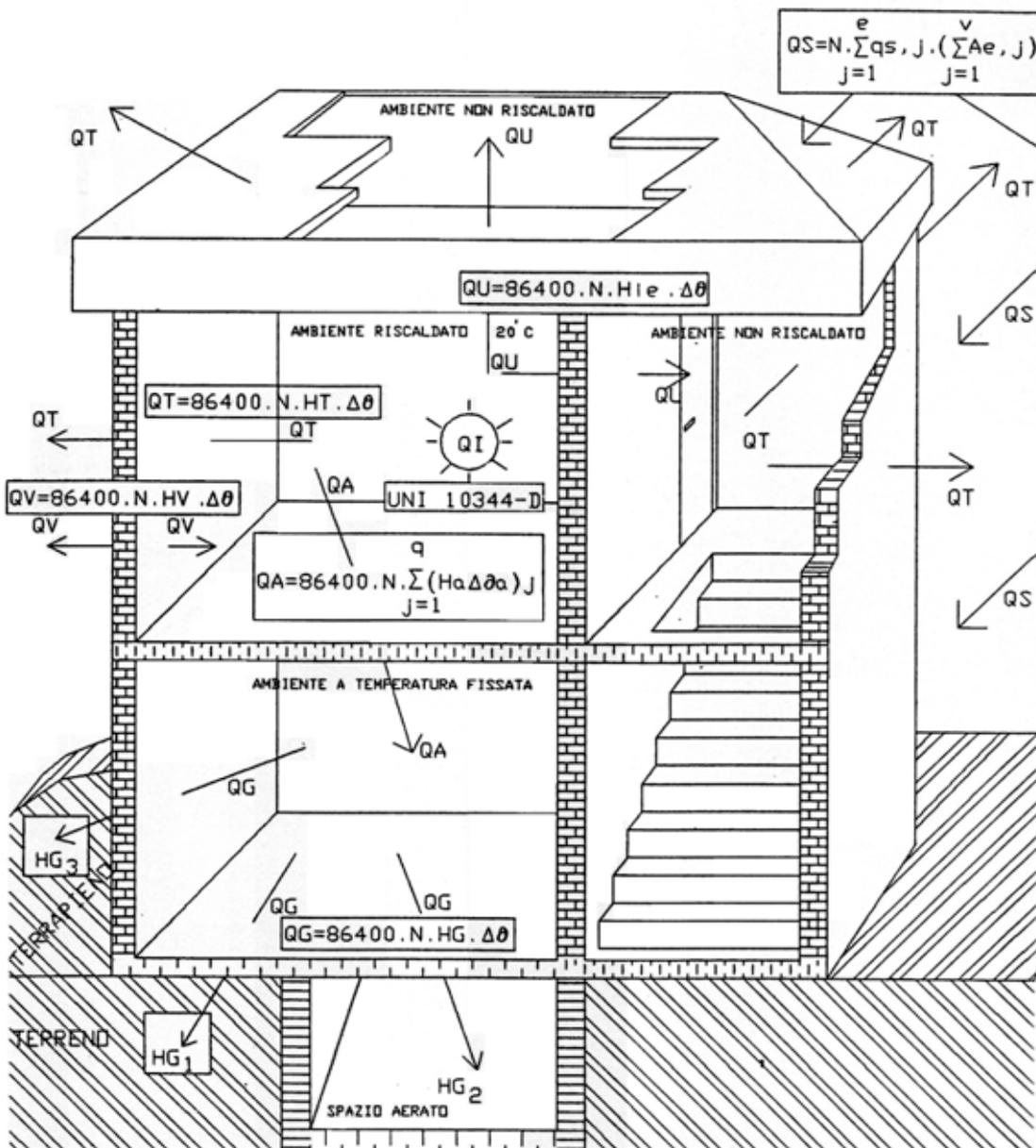
L'interruzione dell'evoluzione implica un errore nell'inserimento dati o una lacuna nella compilazione degli archivi : ricercare il difetto nella struttura o nella riga dell'ambiente in cui si è bloccata la procedura !

Al termine dell'evoluzione di calcolo, il programma mostra il riepilogo dei risultati del bilancio energetico convenzionale su base mensile e per ogni zona termica, i totali globali stagionali dell'edificio, e le verifiche dei limiti di Legge previsti.

.....diversamente se la procedura è attivata da **Menù Calcola (Verifica del Fen a livello.....)**, il programma ripropone il quadro 5 "Impostazioni per il calcolo del FEN" della procedura iniziale semplificata, ove è possibile confermare, modificare o effettuare nuove scelte impiantistiche (Vedi Par. 8.4).

8.2 RAPPRESENTAZIONE DEL BILANCIO ENERGETICO

Energia scambiata secondo UNI 10344 - UNI 10346



8.3 RIEPILOGO GENERALE ENERGIA

In dipendenza del tipo di verifica lanciata, in rispetto e ai fini della formazione di ZONE TERMICHE (Par. 8 UNI 10344), la videata finale di riepilogo energia visualizza i risultati nel raggruppamento di fogli elettronici previsto,

- 1... Ambiente** Con verifica a livello*Ambiente* , ogni singolo foglio (Ambiente) è considerato UNA ZONA TERMICA all'interno dell'unico edificio-impianto, e può avere temperature ed utilizzazioni differenti.
- 2.. Zona ..3.. Piano** Con verifica a livello.....*Zona/Piano* , l'insieme dei singoli fogli (Ambienti) costituisce UNA ZONA TERMICA.
- ...4 Globale** Con verifica a livello.....*Globale*, la procedura calcola il fabbisogno energetico come se tutti i dati inseriti nei vari fogli elettronici costituiscono un unico grande ambiente (UN'UNICA ZONA TERMICA).

I valori del fabbisogno stagionale di energia primaria ottenuti con i diversi livelli non sono rigorosamente identici a causa della diversa influenza in alcune operazioni di calcolo.

Verifiche delle condizioni limite di Legge

Fabbisogni energetici mensili e stagionali

Grafico fabbisogno energetico mensile QL

Il bilancio energetico qui proposto dal programma è di SOLA VISUALIZZAZIONE dei risultati finali suddivisi peraltro in :

FABBISOGNI ENERGETICI MENSILI PER SINGOLO AMBIENTE /ZONA

- Valori mensili dell'energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione attraverso il contorno di ciascuna zona (o ambiente) in condizioni di temperatura interna prefissata costante (UNI 10344 Par. 10),

$$Q_L = [(Q_T + Q_G + Q_U) + Q_V + Q_A]$$

- Q_T energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno,
- Q_G energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
- Q_U energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati,
- Q_V energia termica scambiata per ventilazione,
- Q_A energia termica scambiata per trasmissione con zone a temperatura prefissata.

- Valori mensili dell'energia dovuta agli apporti solari **QSi** (componenti trasparenti) e **Qse** (componenti opachi) per ciascuna zona o ambiente, e apporti interni **Qi** quali persone, luci, apparecchiature varie, utilizzo di acqua calda sanitaria (UNI 10344 Par. 11);
- Valore mensile del fabbisogno energetico utile di ciascuna zona (o ambiente) per mantenere all'interno della stessa la temperatura di progetto considerando il funzionamento continuo dell'impianto con assenza di oscillazioni e disuniformità della temperatura interna, ovvero con rendimenti di regolazione (η_c) e di emissione (η_e) pari a 1 (uno), **Qh** (UNI 10344 Par. 12-13);

$$Qh = (Q_L - Q_{Se}) - \eta_u + (Q_i + Q_{Si})$$

- Valore mensile del fabbisogno energetico utile in regime non continuo che tiene conto dell'effetto dell'intermittenza o attenuazione di funzionamento dell'impianto **Qhvs** (UNI 10344 Par. 14.1);
- Valore mensile del fabbisogno energetico utile di CIASCUNA ZONA (o ambiente) nelle condizioni reali di funzionamento in base al regime di attivazione (**Qhvs**), al rendimento di emissione (η_e) e di regolazione (η_c), **Qhr** (UNI 10344 Par. 14, UNI 10348 Par. 4 - 5);

FABBISOGNO ENERGETICI MENSILI PER L'INTERO EDIFICIO IMPIANTO

- Energia primaria mensile necessaria per il funzionamento del bruciatore e delle pompe dell'impianto, **Qe** (UNI 10348 Par. 7.1);
- Energia termica mensile fornita dal sistema di produzione all'insieme degli ambienti/zone costituenti l'edificio impianto **Qp**, (UNI 10344 Par. 14, UNI 10348 Par. 6);
- Energia primaria mensile richiesta dal sistema di produzione **Qc**, (UNI 10348 Par 7.1);
- Fabbisogno mensile di energia primaria, **Q**, comprensivo, se "produzione combinata" e al solo fine del calcolo **np**, della quota per ACS (UNI 10344 Par. 15);

FABBISOGNO ENERGETICI COMPLESSIVI STAGIONALI

- Valore annuale di energia termica prodotta dal sistema di generazione **Qps**, ovvero somma dei fabbisogni energetici richiesti dall'edificio e dall'impianto nel periodo considerato sommando per tutti i mesi i contributi mensili (**Qp**) calcolati precedentemente (UNI 10344 Par. 16.1);
- Valore annuale di energia primaria, **Qs** ovvero somma dei fabbisogni energetici richiesti dall'edificio e dall'impianto nel periodo considerato sommando per tutti i mesi i contributi mensili (**Q**) calcolati precedentemente (UNI 10344 Par. 16.2);

*Il valore del rapporto tra contributi "gratuiti" e fabbisogno di energia in applicazione di quanto all'Art. 7 D.P.R. 412/93, calcolato nel mese a maggiore insolazione del periodo di esercizio dell'impianto, se maggiore di 0.2 porta alla condizione di obbligatorietà di installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente (Es. valvola termostatica...). Il rapporto, denominato nel programma **RA7** ha valore infinito quando il fabbisogno energetico di energia nel mese di marzo è zero.*



Selezione

Pulsanti di scorrimento Ambiente/Zona/Piano e di inizio/fine suddivisione edificio



Esci

Abbandona la pagina di riepilogo energetico e torna al foglio principale.

8.3.1 CONDIZIONI DI VERIFICA

Nel foglio di riepilogo energia si controllano nella barra degli strumenti le condizioni limite di Legge: l'evidenziazione del colore di sfondo (verde se positivo e rosso negativo) indica se i valori risultanti sono in rispetto delle normative.



Coefficiente di dispersione volumica per trasmissione

Condizione di verifica : $Cd_{LIMITE} \geq Cd_{REALE}$



Fabbisogno energetico normalizzato

Condizione di verifica: $FEN_{LIMITE} \geq FEN_{REALE}$



Rendimento globale medio stagionale dell'impianto

Condizione di verifica : $\eta_{gLIMITE} \leq \eta_{REALE}$

Il mancato rispetto dei LIMITI di legge (sfondo della casella rossa) OBBLIGA l'utente a verificare/modificare, nel caso del limite Cd, i componenti edilizi inseriti nel progetto (variazioni di isolamento dell'edificio) o le scelte impiantistiche operate, nel caso del Fen e del η_g (modifiche delle caratteristiche del generatore, del regime di funzionamento o i dati di altri componenti impiantistici).

Sono inoltre riportati altri parametri di controllo che pur non essendo un limite di legge, sono a loro volta determinanti per altri aspetti:



POTENZA NOMINALE UTILE DEL SISTEMA DI PRODUZIONE (determinante per il calcolo del rendimento reale dell'impianto)

Pn Potenza in kW del generatore termico installato
Ppicco Potenza in kW di picco calcolata dal programma come necessaria per il riscaldamento degli ambienti



Rendimento minimo generatore di calore a carico ridotto (30%)



Rendimento minimo generatore di calore a carico totale (100%)



Prestazione igrotermiche (EN 13788 -ex UNI10350) in cui l'acronimo **sup** indica il calcolo della condensa superficiale e **int** la procedura di calcolo dedicata alla condensa interstiziale).

L'eventuale doppio click con il mouse sulla singola cella, attiva il relativo quadro di calcolo per impostare le modifiche necessarie.

Per riportare infine in Relazione tecnica l'ultima situazione di verifica, abbandonata questa finestra attivare la procedura di Compilazione/esportazione del Modello Ministeriale.

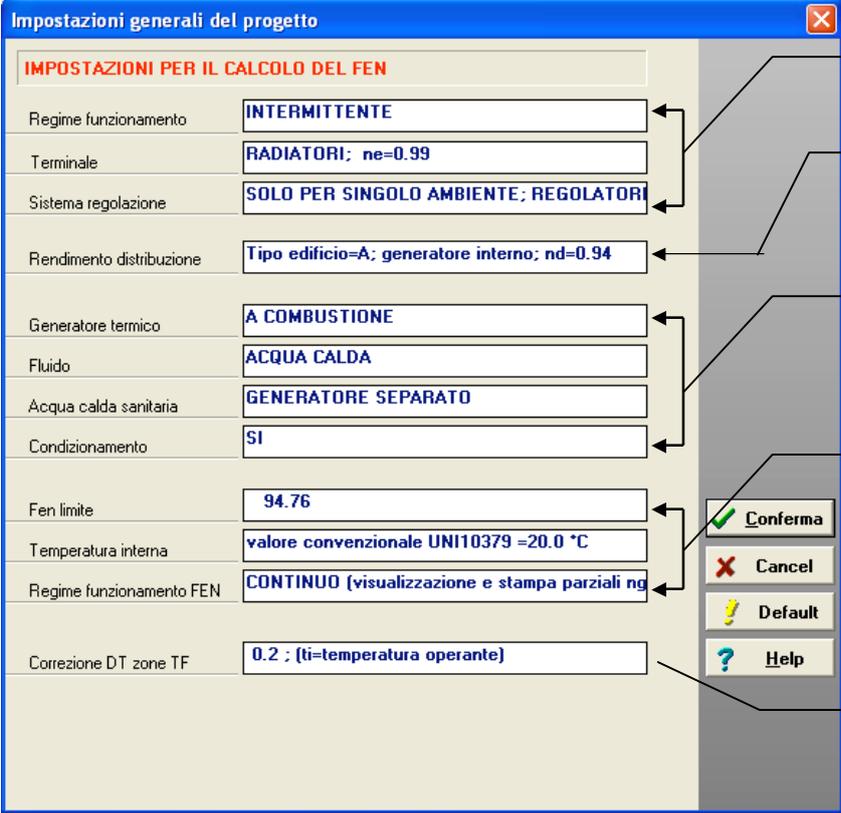
8.4 MODIFICA DEI PARAMETRI PER IL CALCOLO DEI VALORI LIMITE

Attivazione:  dal quadro "Riepilogo Energia - Modifica impostazioni FEN"
 dal quadro " <...F8> "

Se i risultati non rientrano nei LIMITI di legge (....sfondi delle caselle di colore rosso) sarà evidentemente **NECESSARIO** intervenire con le opportune variazioni sui dati inseriti nel progetto.

Il mancato rispetto del limite del **Cd** è legato alle scelte di isolamento termico dell'edificio: chiusa la finestra di riepilogo si procede quindi alla modifica della stratigrafia delle strutture, al controllo delle superfici disperdenti e dei salti termici impostati al fine di diminuire le dispersioni di calore per trasmissione.

Se risultano invece superati i limiti del FEN e del rendimento stagionale dell'impianto η_g si interviene sulle scelte impiantistiche impostate (conduzione, regolazione, distribuzione, rendimento e potenza del generatore): per modificare i parametri che concorrono al calcolo di questi due limiti, è a disposizione un unico quadro nel quale sono definite le numerose varianti.



IMPOSTAZIONI PER IL CALCOLO DEL FEN	
Regime funzionamento	INTERMITTENTE
Terminale	RADIATORI; ne=0.99
Sistema regolazione	SOLO PER SINGOLO AMBIENTE; REGOLATORI
Rendimento distribuzione	Tipo edificio=A; generatore interno; nd=0.94
Generatore termico	A COMBUSTIONE
Fluido	ACQUA CALDA
Acqua calda sanitaria	GENERATORE SEPARATO
Condizionamento	SI
Fen limite	94.76
Temperatura interna	valore convenzionale UNI10379 =20.0 °C
Regime funzionamento FEN	CONTINUO (visualizzazione e stampa parziali ng
Correzione DT zone TF	0.2 ; (ti=temperatura operante)

Vedi Par. 8.4.1
 Vedi Par. 8.4.2
 Vedi Par. 8.4.3
 Vedi Par. 8.4.4
 Vedi Par. 8.4.5

Mediante l'uso del pulsante sinistro del mouse all'interno delle celle, sono aperti dei quadri supplementari in cui è possibile valutare le opzioni a disposizione ed effettuare le scelte.

La conferma delle nuove scelte comporterà il RICALCOLO del fabbisogno stagionale di energia primaria Q_s .

I dati relativi a: regime di funzionamento impianto, tipologia di regolazione, sistema di distribuzione e caratteristiche del generatore (....perdite termiche), potenze elettriche degli ausiliari (bruciatore e pompe), influiscono in modo considerevole nel calcolo del valore limite rendimento globale medio stagionale (η_g).

8.4.1 PARAMETRI TERMINALE ... REGIME.... REGOLAZIONE

Terminale

Fissa il modello di unità terminale adottata per il riscaldamento dell'ambiente (UNI 10348 Par. 5 Prospetto III) definendo così il rendimento di emissione convenzionale (η_e).

I valori convenzionali della tabella possono essere richiamati ed utilizzati nei calcoli selezionando la riga con doppio click sx del mouse.

Per operare manualmente intervenire sul campo edit da tastiera.

Tipo	ne convenzionale
Termoconvettori	0.99
Ventilconvettori	0.98
Bocchette aria calda	0.97
Radiatori, tutte le tipologie esclusa la successiva	0.96
Radiatori con superficie di emissione piana e continua	0.96
Pannelli radianti annegati a pavimento	0.95
Pannelli radianti annegati a soffitto	0.95
Pannelli radianti isolati dalla struttura	0.97

ne: rendimento di emissione = (input o doppio click su ne convenzionale)

-- CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER I VALORI CONVENZIONALI

- RADIATORI:
 - temp. mandata 85 °C (con 65 °C -----> incrementare di 0.03)
 - installazione su parete divisoria interna o esterna con presenza di superficie riflettente (senza superficie riflettente -----> ridurre di 0.02)
 - parete esterna non isolata (se $U > 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ -----> ridurre di 0.04)
- PANNELLI RADIANTI: - installazione tra ambienti riscaldati oppure in una struttura muraria isolata esternamente ($U < 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$)

AVVERTENZA: la modifica di questi dati agisce su ogni ambiente

OK Cancel ? Aiuto

Regime funzionamento

L'energia termica può essere trasferita all'ambiente in modo non continuo in conseguenza di interruzioni di produzione (regime di intermittenza), oppure di riduzioni (regime di attenuazione) con conseguente abbassamento della temperatura interna ambiente (UNI 10344 Par 14.1).

Il regime di conduzione dell'impianto termico deve avvenire in base ai limiti di durata e temperatura secondo quanto stabilito dal D.P.R. 412/93 (Art. 4-9).

INTERMITTENTE

ATTENUATO

tsb = temperatura limite di attenuazione

nag = ore attenuazione/spengimento [tra le 16 e le 8]

ndg = ore attenuazione/spengimento [tra le 8 e le 16]

gac = giorni settimanali di spegnimento/attenuazione

AVVERTENZA: la modifica di questi dati agisce su ogni ambiente

OK Cancel ? Aiuto

Regolazione

Descrive il sistema di regolazione adottato nell'impianto.

Le tipologie di prodotto proposte (desunte da Prospetto II UNI10348) consentono la determinazione del rendimento diregolazione (η_c).

Porre attenzione alle varianti di sistema e combinazioni di prodotto consentite.

Sistema di regolazione

1. MANUALE

2. CLIMATICO CENTRALIZZATO

3. SOLO PER SINGOLO AMBIENTE

4. CLIMATICO + SINGOLO AMBIENTE

5. SOLO DI ZONA

6. CLIMATICO + ZONA

Tipologia di prodotto

a. TERMOSTATO DI CALDAIA

b. REGOLATORE CLIMATICO E/O OTTIMIZZATORE

c. REGOLATORE ON/OFF

d. REGOLATORE MODULANTE (BANDA_PROP. 1°C)

e. REGOLATORE MODULANTE (BANDA_PROP. 2°C)

ottimizzatore

AVVERTENZA: la modifica di questi dati agisce su ogni ambiente

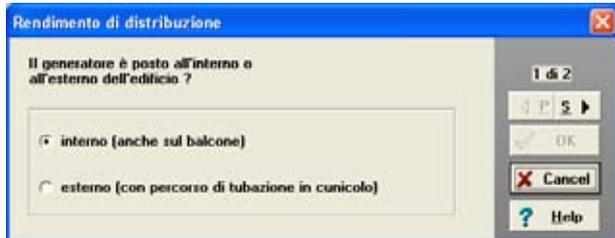
OK Cancel ? Aiuto

8.4.2 IL RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE

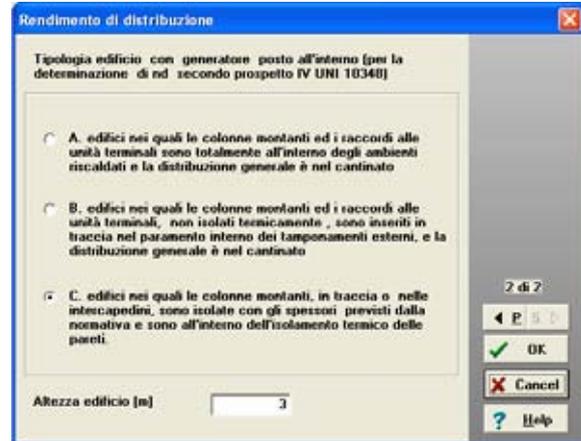
Due quadri concatenati, variabili nel contenuto in funzione del posizionamento del generatore, permettono di determinare il rendimento di distribuzione (η_d).

Rendimento distribuzione

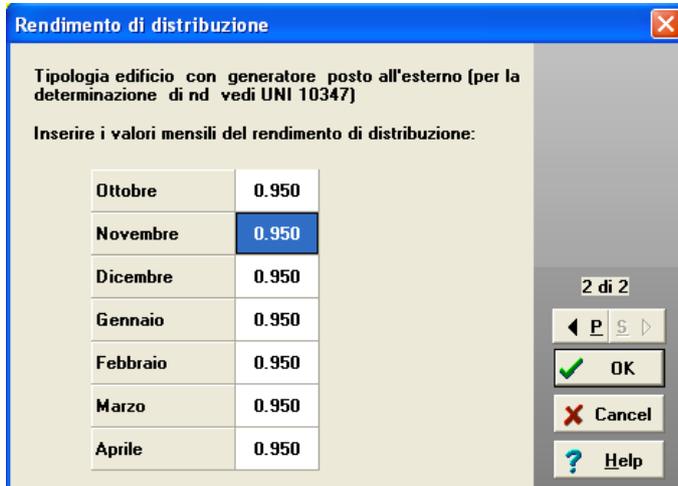
Tale rendimento caratterizza l'influenza delle rete di distribuzione sulla perdita di energia termica non direttamente ceduta agli ambienti da riscaldare.



Se il generatore è posto **all'interno** dell'edificio, in funzione delle scelte operate (tipo di distribuzione, volume ed altezza dell'edificio) nel secondo quadro, si assumono i valori riportati nel prospetto IV UNI 10348.



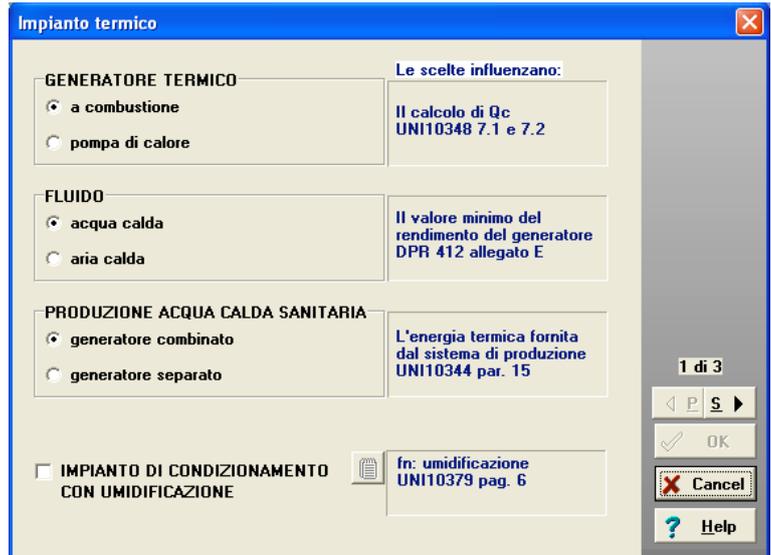
Se il generatore è posto **all'esterno** e sono noti tutti i parametri costruttivi della rete di distribuzione, il rendimento può essere determinato applicando la UNI10347. Il valore calcolato deve essere inserito mese per mese.



8.4.3 IMPIANTO TERMICO

In funzione del sistema di generazione dell'energia termica, e in applicazione di quanto espresso nella UNI 10348 che considera i soli sistemi con generatore a combustione o con pompa di calore, il programma diversifica i quadri concatenati dedicati all'impianto termico.

Deve inoltre essere indicato il fluido vettore utilizzato, il sistema di produzione di acqua calda sanitaria e l'eventuale presenza di un impianto di condizionamento.



Tutte queste scelte influenzano in modo sostanziale il calcolo del fabbisogno energetico nei modi indicati nei rimandi normativi a lato delle opzioni selezionabili.

In particolare in presenza di impianto di condizionamento, il fabbisogno di energia primaria deve considerare anche il termine dovuto all'umidificazione dell'aria (UNI 10379 Par 4.1.1.): in generale questo termine va moltiplicato per un fattore correttivo ottenuto premendo

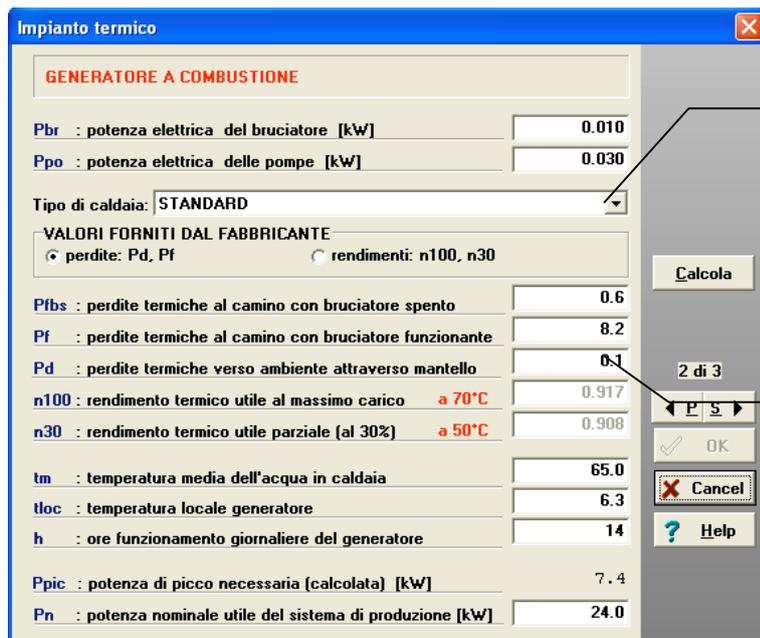


Dettaglio

Il programma calcola con algoritmi interni i valori di umidità assoluta dell'aria di immissione (Ti 20°C e UR 50%) e dell'aria esterna (Temperatura bulso secco - Tbs in °C - in base ai dati climatici desumibili mese per mese dall'archivio e UR 90%).

Se il fattore risulta <1 , il valore è posto comunque pari a uno

GENERATORE TERMICO A COMBUSTIONE



Tipologie generatori di calore

Dati input alternativi: perdite termiche o rendimenti utili

Nel caso di sistema a generatore di calore a combustione i dati di ingresso richiesti per determinare il fabbisogno di energia primaria richiesta (Q_c) e del rendimento termico utile del sistema di produzione sono numerosi.

Tra questi sono compresi i contributi energetici in kW degli ausiliari come pompe di circolazione (P_{po}) ed il bruciatore (P_{br}): si consiglia di inserire una frazione (1/3) della potenza di targa dichiarata, in considerazione del fatto che il calcolo è riferito all'intera stagione di riscaldamento e che le apparecchiature funzionano poche ore al giorno.

Nel quadro, in applicazione del Regolamento **D.P.R. 551/99**, il generatore termico a combustione è distinto in tre tipologie con riferimento a quanto descritto nelle definizioni del precedente D.P.R. 15/11/96 n°660:

Caldaia standard caldaia per la quale la temperatura media di funzionamento può essere limitata in sede di progettazione

Caldaia a bassa temperatura caldaia che può funzionare in regime continuo, in cui la temperatura dell'acqua di alimentazione è compresa tra 35 e 40°C e che, in certi casi, può dare luogo a condensazione. Sono comprese le caldaie a condensazione che utilizzano combustibili liquidi.

Caldaia a gas a condensazione caldaia progettata per poter condensare in permanenza una parte considerevole del vapore acqueo contenuto nei gas di combustione

In particolare l'Art. 4 sopprime il p.to 1 dell'Allegato E - DPR 412/93 "Valore minimo del rendimento dei generatori di calore", e **lo sostituisce con la tabella dell'Allegato VI DPR n°660** che di seguito riportiamo.

TIPO DI CALDAIA	Intervalli di potenza kW	Rendimento a potenza nominale		Rendimento a carico parziale	
		Temperatura media dell'acqua nella caldaia (°C)	Espressione del requisito di rendimento (in%)	Temperatura media dell'acqua nella caldaia (°C)	Espressione del requisito di rendimento (in%)
Caldaie standard	4-400	70	$\geq 84 + 2 \log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3 \log P_n$
Caldaie a bassa temperatura (*)	4-400	70	$\geq 87.5 + 1.5 \log P_n$	40	$\geq 87.5 + 1.5 \log P_n$
Caldaia a gas a condensazione	4-400	70	$\geq 91 + 1 \log P_n$	≥ 30 (**)	$\geq 97 + 1 \log P_n$

*Comprese le caldaie a condensazione che utilizzano i combustibili liquidi
 **Temperatura dell'acqua di alimentazione della caldaia

In funzione dei dati noti all'utente (perdite o rendimenti) e del tipo di caldaia selezionata gli input richiesti possono differire.

In ogni caso i parametri si intendono come :

P_{fb} perdite al camino a bruciatore spento, sono dovute al tiraggio del camino che, durante i periodi di inattività del bruciatore, aspira aria dall'ambiente. Il flusso così spirato, passando attraverso il generatore, asporta calore dalle sue strutture interne e lo convoglia al camino.

- Pf** perdite di combustione sono presenti durante i periodi in cui il bruciatore è acceso e sono costituite dal calore sensibile contenuto nei prodotti della combustione, che vengono scaricati all'esterno.
- Pd** perdite di calore per trasmissione dal mantello verso l'ambiente ove è installata la caldaia, sono presenti quando la caldaia è attiva (attraversata da acqua calda), indipendentemente dal fatto che il bruciatore sia acceso o spento.
- n100** rendimento termico utile del sistema di produzione al massimo carico (100%)
- n30** rendimento termico utile del sistema di produzione a carico parziale (30%)

Calcola

Definita questa scelta e inseriti i dati, attivare il pulsante calcola per determinare gli altri valori non indicati.

Se noti i **rendimenti termici** utili (.....riferiti alle temperature medie dell'acqua riportate in tabella), il programma calcola le perdite termiche applicando gli algoritmi della Norma UNI 10379 Par 4.1.1.1 punto *n*.

Se direttamente note le **perdite termiche**, il programma calcola il rendimento termico utile del sistema di produzione utilizzando la procedura riportata in UNI10348 Par 7.1

Attenzione:

Si è rilevato in fase successiva che l'applicazione degli algoritmi previsti dalla Norma UNI 10379 Par 4.1.1.1 punto *n*, per il calcolo del rendimento termico utile di sistema di produzione, provoca inesattezze nel caso di tipologie dei generatori di calore a bassa temperatura e a condensazione nella determinazione dei fattori di perdite termiche ($P_d < 0$). Noti quindi i rendimenti minimi a potenza nominale (100%) e a carico parziale (30%), valori generalmente dichiarati dal costruttore, **in mancanza di riferimenti normativi** certi, per la determinazione delle perdite termiche al mantello, gli algoritmi sono stati ottimizzati.

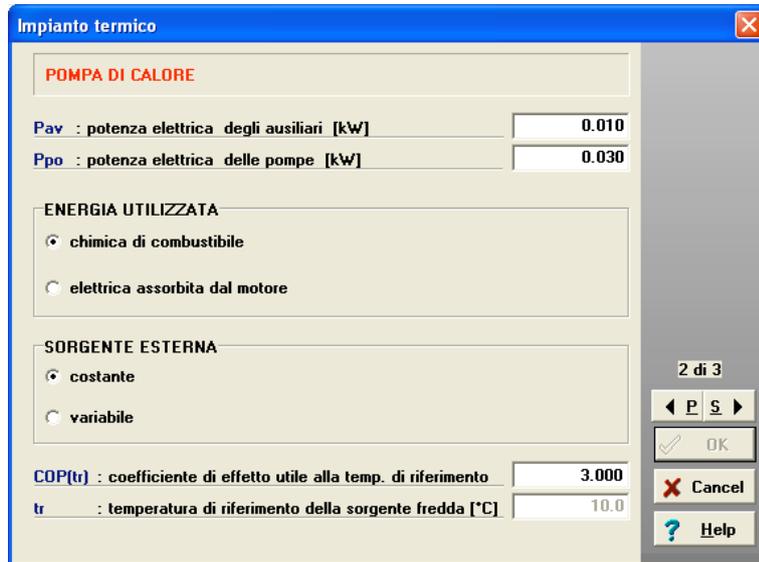
In assenza di dati riprendere i valori delle perdite termiche percentuali al mantello (P_d) e a bruciatore spento (P_{fbs}) dai prospetti delle Norme UNI 10348 Par. 7.1 o calcolarli con le procedure indicate dalla medesima norma (per esempio le perdite a bruciatore acceso P_f , sono costituite dal complemento al 100 del rendimento termico convenzionale o rendimento di combustione).

Porre molta attenzione anche ai campi

- Tm** dove va indicato la temperatura media stagionale dell'acqua in caldaia e non la temperatura di mandata !! Si consigliano quindi valori di circa 60-65°C
- Tloc** la temperatura è pari a 20°C se il generatore è previsto all'interno di un ambiente riscaldato. Se invece il generatore è posto all'esterno dell'edificio si deve inserire la temperatura esterna media stagionale della località; questo valore, calcolato secondo UNI10349, è desumibile nell'archivio dati climatici sotto il menù visualizza alla voce "Valori per il calcolo del FEN limite"
- h** il numero di ore di attivazione dell'impianto sono legate alla zona climatica (es. pari a 14 in Zona E). Verificare che il numero di ore sommate a quelle di spegnimento (...vedi quadro regime di funzionamento) sia pari a 24 !!
- Ppic** Riporta la potenza totale globale derivato dal calcolo delle dispersioni di calore
- Pn** Deve essere indicata la potenza nominale in Kw del generatore

GENERATORE TERMICO A POMPA DI CALORE

In questo caso la finestra richiede l'inserimento di diversi parametri di funzionamento (UNI 10348 - Par. 7.2)



POMPA DI CALORE

Pav : potenza elettrica degli ausiliari [kW]

Ppo : potenza elettrica delle pompe [kW]

ENERGIA UTILIZZATA

chimica di combustibile

elettrica assorbita dal motore

SORGENTE ESTERNA

costante

variabile

COP(tr) : coefficiente di effetto utile alla temp. di riferimento

tr : temperatura di riferimento della sorgente fredda [°C]

2 di 3

◀ P S ▶

✓ OK

✗ Cancel

? Help

Pav Potenza elettrica media assorbita dagli ausiliari (ventilatori, ecc.)

Ppo Potenza elettrica media assorbita dalla pompa di circolazione

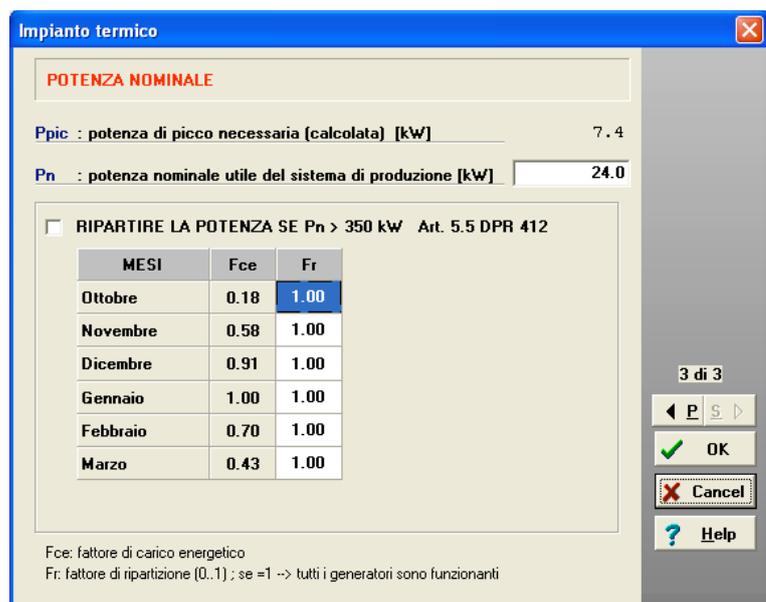
COP(tr) Coefficient Of Performance = efficienza pari al rapporto tra potenza di riscaldamento fornita e potenza elettrica assorbita dalla pompa di calore (dato dichiarato dal costruttore)

tr Attivo solo in condizioni di sorgente esterna variabile (aria esterna) corrisponde alla temperatura di riferimento in cui si ha il COP dichiarato dal costruttore.

Nell'ultimo quadro, si impone la **potenza nominale** utile della caldaia da installare o del complesso di generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.

Se la potenza nominale del generatore è superiore a 350 kW, la potenza deve essere ripartita su almeno due generatori: in questo caso, va indicato nella colonna *Fr* la quota dei generatori accesi con riferimento al fattore di carico *Fce*.

Mese per mese va indicato il fabbisogni di potenza necessario: posto pari a 1 il funzionamento di tutti i generatori (100% di potenza) si inserisce un valore pari a 0.5 se sono sufficienti la metà dei generatori (... se di uguale potenzialità), 0.2 se basta il 20% della potenza totale ecc...



POTENZA NOMINALE

Ppic : potenza di picco necessaria [calcolata] [kW]

Pn : potenza nominale utile del sistema di produzione [kW]

RIPARTIRE LA POTENZA SE Pn > 350 kW Art. 5.5 DPR 412

MESI	Fce	Fr
Ottobre	0.18	1.00
Novembre	0.58	1.00
Dicembre	0.91	1.00
Gennaio	1.00	1.00
Febbraio	0.70	1.00
Marzo	0.43	1.00

3 di 3

◀ P S ▶

✓ OK

✗ Cancel

? Help

Fce: fattore di carico energetico
Fr: fattore di ripartizione [0..1]; se =1 -> tutti i generatori sono funzionanti

8.4.4 DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO LIMITE

La procedura ha concatenati tre quadri in cui si definiscono i rimanenti parametri richiesti dall'algoritmo riportato in **UNI10379 Par. 5** per il calcolo del fabbisogno energetico normalizzato LIMITE (FEN_{lim})

1° QUADRO

Il valore medio giornaliero convenzionale del numero di volumi ricambiati ogni ora (n) è pari a 0.5 per l'edilizia abitativa nel caso non sussistano ricambi meccanici controllati.

Per le altre categorie di edifici il numero di volumi ricambiati ogni ora (n) **deve essere determinato**: il programma mette a disposizione, selezionando la seconda opzione, una veloce procedura di calcolo che applica l'algoritmo previsto dalla Norma (UNI10379 Par. 5) calcolando il numero di ricambi orari in funzione della portata d'aria esterna in m^3/h per persona e dell'indice di affollamento, parametri questi desumibili da UNI10339 o UNI8852.

Il valore di ricambio dei volumi d'aria deve comunque essere **coerente** con quello utilizzato mediamente per i calcoli nei singoli fogli ambiente.

2° QUADRO

Il quadro è dedicato alla scelta di due essenziali condizioni per il calcolo di η_g (rendimento medio stagionale) e del FEN:

temperatura interna

Ricordiamo che:

la **norma UNI 10379** impone: *"ai fini del calcolo del fabbisogno energetico convenzionale per la climatizzazione invernale il valore medio della temperatura interna di progetto e' convenzionalmente fissato in funzione della categoria dell'edificio"*;

mentre la **norma UNI 10344** impone: *"la temperatura interna da utilizzare nel calcolo*

del fabbisogno energetico e' rappresentata dalla temperatura operante della zona" (determinazione nell'App. A).

Le scelte legate a diverse interpretazioni delle norme, portano evidentemente a diversi risultati.

regime di funzionamento dell'impianto

Nel definire quale regime di funzionamento adottare per il calcolo dei rendimenti e del FEN tenere presente che:

- La scelta *Reale*
 attiva il procedimento come esattamente previsto nella norma UNI 10344 sia per η_g che per FEN.
- La scelta *Continuo (parziali η_g)*
 attiva un doppio calcolo del fabbisogno energetico: uno che presuppone il funzionamento continuo del generatore l'altro che presuppone il funzionamento intermittente o ridotto. Con il funzionamento continuo si determina il valore del FEN; con il funzionamento intermittente si determina il valore di η_g . I risultati parziali visualizzati e stampati dal programma si riferiscono al funzionamento intermittente.
- La scelta *Continuo (parziali FEN)*
 attiva il doppio calcolo sopra descritto ma visualizza e stampa i parziali relativi al funzionamento continuo.

Le due scelte *Continuo ...* porterà quindi agli stessi valori finali di FEN ed η_g ma permetterà all'operatore la visualizzazione dei due risultati intermedi.

Va ricordato che la procedura di calcolo recepisce le indicazioni della recente bozza di Foglio Aggiuntivo FA - 1 alla norma UNI 10348 trasmesso dal CTI all'UNI e porta ad un valore di FEN sensibilmente più alto rispetto al calcolo "Reale".

Il valore di η_g risultante è invece identico per entrambe le procedure.

8.4.5 CORREZIONE SALTO TERMICO VERSO ZONE TF

Il quadro attivabile da questo campo consente la modifica del valore del salto termico assunto nel calcolo del Fabbisogno energetico, per strutture con tipologia di scambio termico con zone a temperatura fissata (*TF*).

La modifica agisce come correzione del dato di picco (*dt*).

È possibile inoltre determinare, sempre per il calcolo di QA (UNI 10344 Par. 10.5) la temperatura operante, calcolata secondo UNI 10344 App. A o interna da utilizzare nell'algoritmo.

9. COMPILAZIONE DEL MODELLO FORMALE RELAZIONE TECNICA

Attivazione:  da foglio principale menù File "Compilazione Modello Relazione tecnica" o da icona barra strumenti
 <Alt -F ... M>

Concluse le operazioni di calcolo del fabbisogno termico di PICCO ed ENERGETICO, si procede alla stesura della **RELAZIONE TECNICA LEGGE 10/91** che attesta la rispondenza del progetto alle prescrizioni di legge.

Il DM 13-12-93 approva gli schemi tipo per la compilazione della predetta relazione, negli **Allegati A, B, C** differenziati per le seguenti tipologie:

- opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici (con riferimento all'intero sistema Edificio/impianto)
- opere relative agli impianti termici di nuova installazione in edifici esistenti e opere relative alla ristrutturazione degli impianti termici
- sostituzione di generatori di calore (potenze nominali >35kW)

Si aggiunge nella lista un ulteriore Modello formale (mod. C semplificato) riferito alle opere di sostituzione di generatori di calore che adegua lo schema di relazione al caso descritto da UNI10379 Par 7 (verifica della potenza nominale del nuovo generatore se maggiore, uguale o minore del precedente installato).

I modelli generati dal programma, riproducono fedelmente testi, paragrafi, tabelle e contengono SOLO i dati risultanti dalle verifiche richiesti dal Decreto ministeriale.

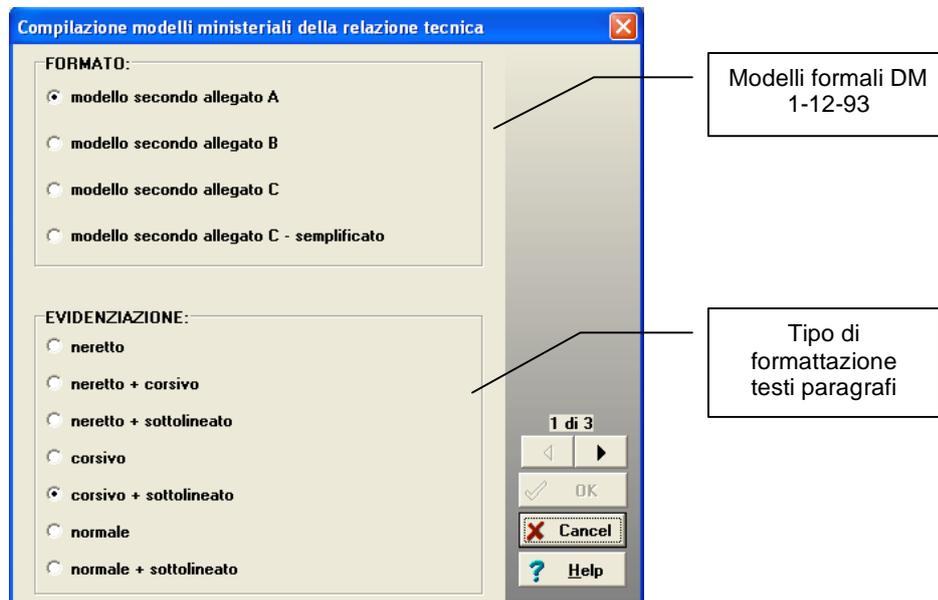
Il rapporto di calcolo dettagliato e giustificativo di quanto riportato nel Modello formale, potrà essere allegato e costituire parte della Relazione tecnica Legge 10/91 in fase di stampa.



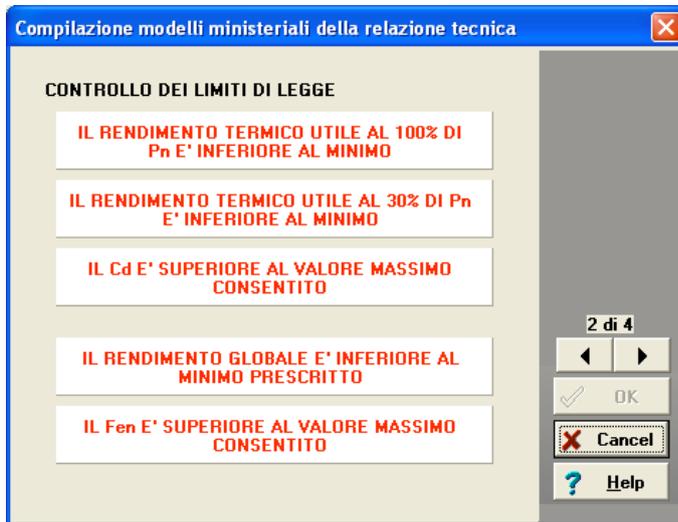
Compilazione
Relazione

Attiva la procedura automatica di dialogo per l'impostazione del modello formale. Un editore interno consente la compilazione assistita dei singoli paragrafi.

I quadri che si aprono con l'attivazione di questo comando, presente nella barra strumenti del foglio principale possono essere in numero di tre o quattro come di seguito descritto e contengono una serie di opzioni necessarie per adeguare il Modello formale al lavoro corrente. Nel primo quadro si seleziona il tipo di Modello e si definisce la tipologia di formattazione preferita per i testi dei paragrafi

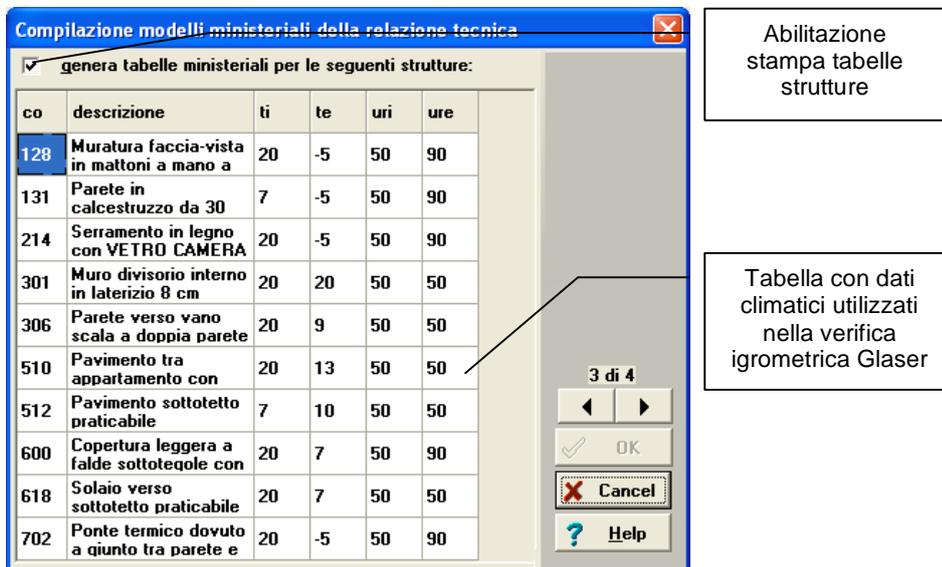


Il secondo quadro, riguarda il controllo automatico del rispetto dei limiti di Legge se nel lavoro corrente almeno uno di essi non è verificato. È consentito tuttavia proseguire nella compilazione del Modello, e specificare nell'editore di testo le motivazioni della deroga.



Nel caso tutti i valori risultanti rientrano nei limiti imposti, i quadri diventati in numero di tre, la procedura presenta il riepilogo delle strutture utilizzate, nel quale è possibile intervenire solo per

- disabilitare la generazione e quindi la stampa delle tabelle strutture
- modificare, solo nel caso in cui si è eseguito il controllo igrometrico interstiziale secondo il metodo di Glaser (Norma DIN) le condizioni al contorno (Temperatura ed umidità interna/esterna)



L'ultimo quadro della sequenza consente di selezionare alcune opzioni con riferimento ad articoli di legge e in particolare:

- l'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibito ad uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia (Art 5 comma 15 del Regolamento di attuazione 412/93)
- l'edificio, privato o pubblico, rientra nella disciplina di edilizia sovvenzionata e convenzionata (Art. 4 comma 1 Legge 10/91)

- l'edificio rientra della disciplina di rilascio delle autorizzazioni, concessioni e finanziamenti e contributi per la realizzazione di opere pubbliche (Art. 4 comma 2 Legge 10/91)

Compilazione modelli ministeriali della relazione tecnica

L'edificio rientra nella disciplina art. 5.15 (legge 10)
 L'edificio rientra nella disciplina art. 4.1 (legge 10)
 L'edificio rientra nella disciplina art. 4.2 (legge 10)

Sono fornite piante con orientamento e destinazione d'uso
 Sono forniti prospetti/sezioni sistemi protezione solare
 Sono forniti grafici relativi a sistemi solari passivi

Stampa paragrafo (g)
 SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DAL REGOLAMENTO

Stampa paragrafo (h)
 VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

4 di 4

DATA:

Norme sull'edilizia pubblica e privata

Deroghe prescrizioni a termine di legge

E' necessario spuntare delle caselle per aggiungere al Modello formale due paragrafi specifici:

Paragr. (g), motivare eventuali deroghe alle **prescrizioni** previste di legge quali :

- temperatura massima negli ambienti
- produzione centralizzata con generatori separati per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS
- adozione di dispositivi di regolazione automatica della temperatura nei singoli ambienti/zone

Paragr. (h), valutazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia come richiesto nei casi di edifici di proprietà pubblica o adibito ad uso pubblico; la tecnologia da valutare in sede di progetto (investimenti, tempo di ritorno, elementi che ostano l'applicazione delle tecnologia) deve essere valutata ai sensi dell'Art. 1 comma 3 Legge 10/91.

La conferma sul pulsante Ok, delle opzioni impostate, avvia l'apertura della finestra a pieno schermo dedicata alla compilazione assistita (editore RTF) del Modello ministeriale formale in ogni sua parte.

9.1 EDITOR DEI PARAGRAFI

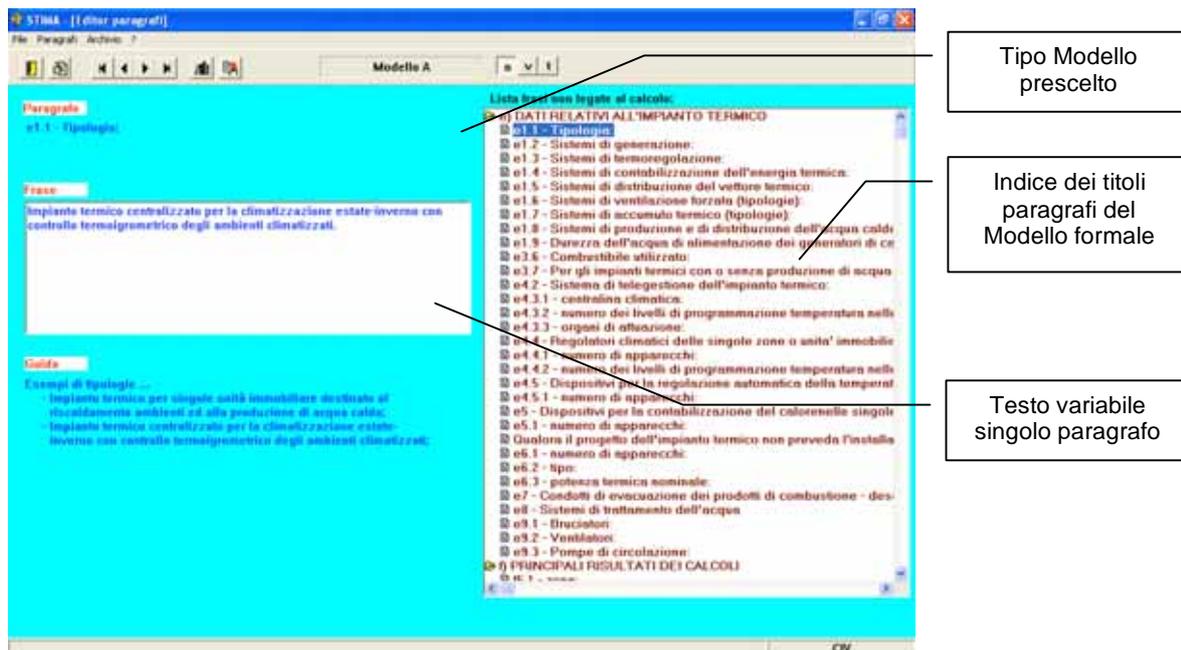
Attivazione:  da quadro precedente, pulsante <Ok>

I Modelli formali precedentemente descritti (Allegati A, B , C o C semplificato) sono suddivisi nel testo in una lista di paragrafi.

Ogni paragrafo è costituito da:

- un titolo (parte fissa)
- una frase (parte variabile)

La procedura di editor del programma è in grado di inizializzare tutti quei paragrafi relativi a dati già impostati nelle finestre di calcolo (parametri climatici, tecnico costruttivi dell'edificio, risultati delle verifiche di Legge) o altrimenti legati ad altre variabili di input (tipo di combustibile utilizzato, tipo di corpo scaldante ecc...);



Sul lato destro della finestra principale dell'editore, è riportato l'indice dei titoli paragrafi che formano il modello ministeriale da compilare: l'indice costruito con strutture gerarchica si può espandere o comprimere, e può mostrare una lista di paragrafi relativa alle/a



frasi non legate al calcolo

sole frasi svincolate dalle variabili di calcolo (opzione predefinita)



solo frasi vuote

sole frasi per il momento vuote, ovvero prive di testo



tutte le frasi

tutte le frasi, che compongono il Modello formale prescelto. Questa modalità di visualizzazione integrale, consente di intervenire su ogni punto della relazione compresi i dati di calcolo inizializzati (volumi, superfici, rendimenti, specifiche dell'impianto) e le verifiche di Legge.

Alla prima compilazione del Modello di relazione tecnica, molte delle frasi sono già complete di frasi generiche di default, comunque modificabili.

È cura dell'utente curare questi paragrafi di testo, inserendo le corrette descrizioni delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati nel lavoro in esame, e verificare successivamente in anteprima di stampa anche i risultati numerici riportati dal programma.

Dei chiarimenti sui contenuti (frase) da assegnare ai singoli paragrafi ed esempi di testo sono riportati sotto l'etichetta guida.

Le frasi legate alle variabili di calcolo sono aggiornate automaticamente ed in modo dinamico alle successive attivazioni di questa procedura di compilazione

Le varie **frasi** possono anche essere archiviate e richiamate in successivi lavori utilizzando le funzionalità da barra degli strumenti:



frasi archiviate

Visualizza la lista delle frasi già composte, associabili al paragrafo attualmente evidenziato nella lista (☞ ...F8).



Un particolare simbolo | posto davanti al titolo identifica la frase predefinita e che verrà selezionata automaticamente in fase di inizializzazione. Ogni volta che si seleziona una nuova frase, questa diviene la frase di default. E' possibile che in origine alcuni paragrafi siano privi di frasi archiviate selezionabili.



Archivia frase

Con questa funzione è possibile memorizzare la frase del paragrafo attualmente evidenziato, nell'archivio frasi (☞ ...F9). Non è disponibile in questa versione la funzione opposta di cancellazione della frase.



Al momento del salvataggio, per ogni frase deve essere associato un titolo, utile come riferimento (non fa parte della frase).

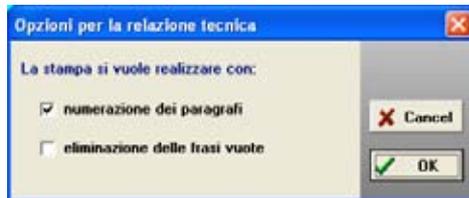
Completata questa parte operativa di compilazione del Modello ministeriale, si conclude generando la relazione tecnica per la stampa.



Genera relazione

Genera la relazione (☞ ...F4).con le frasi precompilate di default o selezionate/digitate direttamente dall'utente.

Una piccola finestra di dialogo richiede se creare un modello completo di numerazione dei paragrafi (consigliato) e se mantenere quei paragrafi rimasti privi i testo (facoltativo)



Questo comando provoca anche la creazione di un file nella cartella Export*nomelavoro*.RTF

Il modello così preparato può essere modificabile ulteriormente con editor di testo tipo Word.

Attenzione

Nei casi particolari di sistemi con più di un generatore o sistemi con pompa di calore, il paragrafo dedicato alle specifiche del generatore dovrà essere adattato manualmente nell'editor di Windows (esempio Word)

Nel caso l'edificio in esame preveda più zone termiche con valori diversi per il numero dei volumi d'aria ricambiati in un'ora e per il valore massimo del Cd, i relativi paragrafi dovranno essere adattati sempre manualmente di Windows (esempio Word).

10. STAMPA

Attivazione:

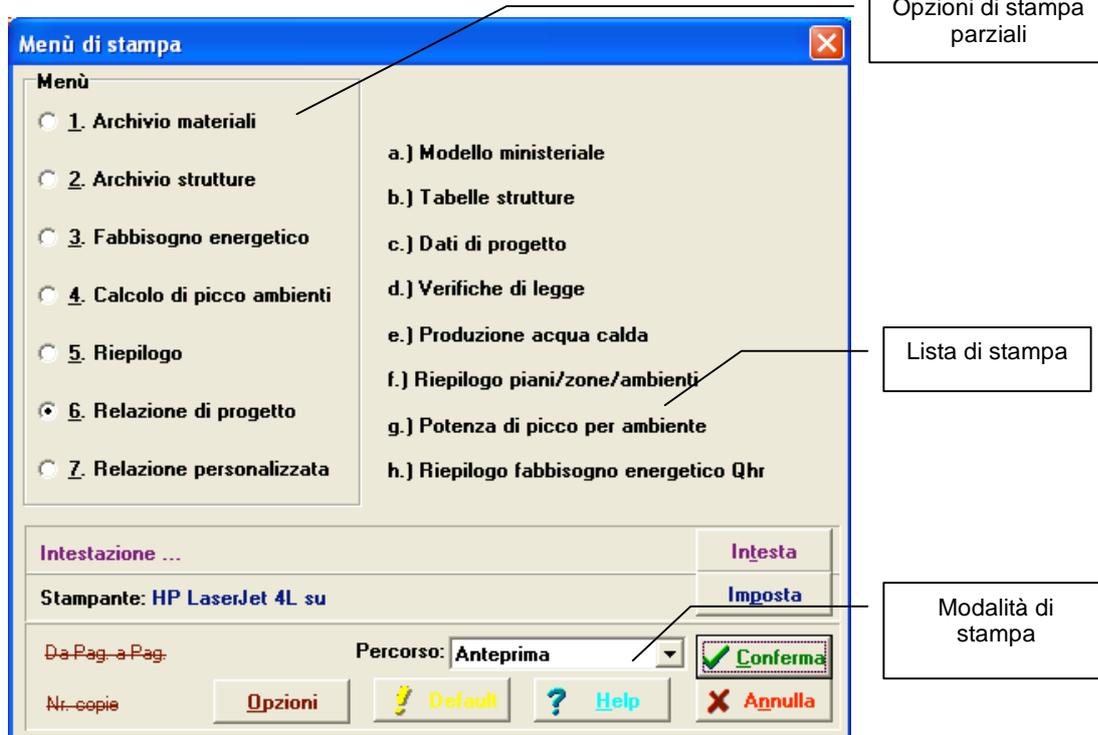
-  "clic sx" sull'icona propria della Barra strumenti
-  dalla finestra principale Menù File - *Stampa* ...<F5>

STIMA10 mette a disposizione dell'utente numerose funzionalità che consentono di stampare l'intera **RELAZIONE TECNICA** sul rispetto delle prescrizioni per il contenimento di consumo di energia negli edifici in ottemperanza a quanto disposto nell'Art. 28 Legge 10/91 o parti specifiche di essa.



Stampa

Attiva la finestra di dialogo nella quale è possibile specificare le modalità di stampa desiderate (anteprima di stampa solo di lettura, stampa diretta su carta, gestione del formato pagina (intestazioni, piè di pagina, retinature, intervalli di stampa ecc...), controllo dell'impostazione della stampante predefinita ecc...



Prima di attivare i comandi di stampa (anche parziale) controllare le impostazioni dedicate alla stampante di sistema con



Il programma si collega all'applicazione di Windows, per la verifica della configurazione attuale; se la stampante predefinita non è corretta operare secondo quanto prescritto sul manuale del proprio sistema operativo sulle procedure di selezione stampante o in base alle indicazioni del manuale d'uso della stampante medesima

Definire le intestazioni e il piè di pagina con

Intesta

attiva una finestra di dialogo in cui è possibile editare il testo di presentazione del progetto (max 255 caratteri) riportato su ogni pagina e del piè di pagina riportato a sx della singola pagina.



L'area centrale è invece riferita al solo testo associato alla voce contenuta nella Relazione personalizzata di "Presentazione generica" non conforme alla Legge 10/91.

Attenzione:

Per ottenere la stampa della riga di intestazione devono essere marcate le due caselle di controllo (*Intestazione* *Progetto*) presenti nella finestra di dialogo attiva dal pulsante Opzioni.

Verificare le opzioni di stampa contenuti in

Opzioni

Attiva ulteriori procedure di controllo della stampa come l'inserimento e/o modifica del numero iniziale di pagina, definire un intervallo di pagine da stampare o il numero di copie desiderate, l'indicazione di margini per l'inserimento di testo ecc..,



(tra parentesi quadre i valori di default)

- *Intervallo di stampa*, da pagina ... a pagina [TUTTE] ,
- *Numero iniziale di pagina* [1]

- *Numero di copie* [1]
- *Retinature %* (0...100) [10]
- *Altezza intestazione*, in punti per pollice Es. se risoluzione indicata 300 punti equivale a 2.54 cm punti [240]
- *Fascicola pagine* []
- *Numerazione pagina* []
- *Cornice esterna* []
- *Bozza* [], se abilitato, non stampa nessuna cornice esterna e retinatura
- *Intestazione* [], abilita la stampa del testo digitato nel campo medesimo
- campo editore [*Progetto*] con testo riportato come titolo dell'intestazione



Salva le impostazioni effettuate in un file di configurazione



L'attivazione del pulsante lancia la procedura di stampa. Il programma in questo caso provvede a rilasciare i dati e le informazioni richieste nel Menù Parziale e nel formato prescelto nella casella di riepilogo a discesa "Percorso".

10.1 MODALITÀ DI STAMPA

Attivazione:  da quadro precedente, pulsante <Percorso>

Il programma attiva il lancio della stampa secondo quanto indicato nella casella di controllo "Percorso "



La procedura di anteprima di stampa consente di visualizzare, in SOLA LETTURA, per singola pagina intera o in dimensioni ridotte, il contenuto dell'opzione prescelta nel Menù stampa.



Il file viene inviato alla stampante di sistema e quindi in **modo diretto su carta**.



Il programma genera **su disco rigido** un file *nomelavoro*.TRF (equivalente Reach text format) nella sub-dir EXPORT, visualizzabile e modificabile con editor Windows come ad es. Word.

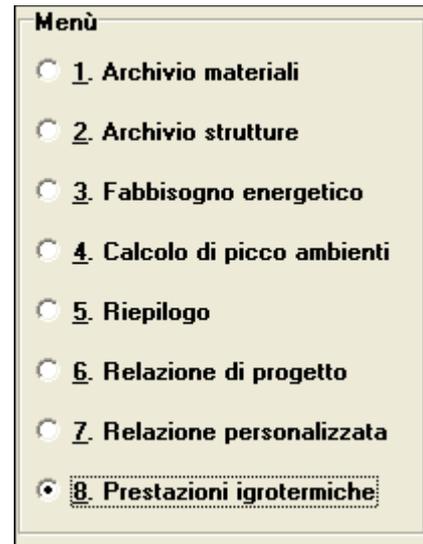
Il file, privo di grafica (cornici, disegni, sfondi) può in alcune parti, non avere LA STESSA FORMATTAZIONE ottenibile con la stampa diretta; porre attenzione nell'editore Windows pertanto nel **visualizzare il file in formato normale e stampare il documento in formato Bozza**.

10.2 MENÙ DI STAMPA

Nella finestra di stampa sono disponibili numerose opzioni di stampa (1.....7-8), selezionabili facilmente con un click sx del mouse o digitando il numero medesimo dell'opzione.

Se nel lavoro in esame si applica la Norma EN ISO 13788 (UNI10350) per la verifica delle prestazioni igrotermiche delle strutture utilizzate, nel menù di stampa si aggiunge l'opzione 8

Alcune di queste opzioni come vedremo qui di seguito visualizzano sul lato destro ulteriori sottovoci specifiche.



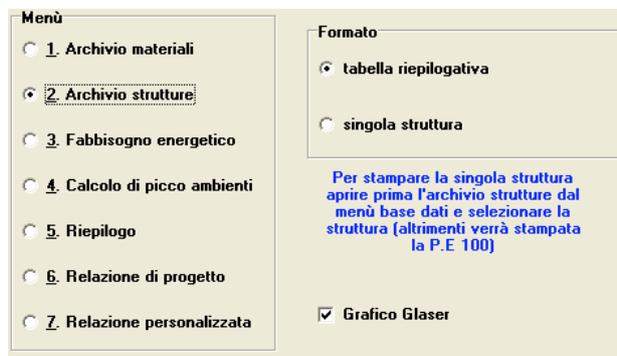
1. Archivio Materiali

consente la stampa in formato tabella dell'intero contenuto dell'Archivio Materiali con i dati termofisici dei singoli materiali.

2. Archivio Strutture

consente la stampa nel formato tabella, dell'intero Archivio Strutture con i dati termofisici delle strutture in esso contenute.

L'opzione di stampa della singola struttura è strettamente legata all'archivio strutture: una volta selezionata la struttura desiderata, riportarsi sulla finestra di dialogo stampa mediante l'attivazione del comando da Menù File interno all'archivio.



La casella "Grafico Glaser" consente di inserire od omettere dalla stampa delle singole strutture (tranne per i serramenti esterni vetrati dove è sempre omesso) il disegno della verifica igrometrica interstiziale.

3. Fabbisogno energetico

Stampa del calcolo energetico con riepilogo dei risultati per ogni zona termica in dipendenza anche del tipo di verifica lanciata nel programma (riepilogo per ... Ambiente ... Zona ... Piano.. Globale).

4. Calcolo di picco ambienti

Stampa in dettaglio della potenza di PICCO per singolo ambiente.

5. Riepilogo

Stampa la pagina/e di riepilogo del calcolo di PICCO dell'intero edificio nei raggruppamenti previsti.

6. Relazione di progetto

Prepara per la stampa una composizione predefinita della Relazione tecnica Legge 10/91 per il deposito in Comune, così composta:

1° Parte (a-b) **Modello formale**

corrispondente ad uno degli Allegati A..B...C, C semplificato pubblicati nel D.M. 13/12/93 comprensivo delle *tabelle* con le caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti finestrati e opachi

2° Parte (c-h) **Appendice A**

con dettagli di calcolo e pagine riepilogative relativamente a:

Dati di progetto (climatici, volumi, superfici)

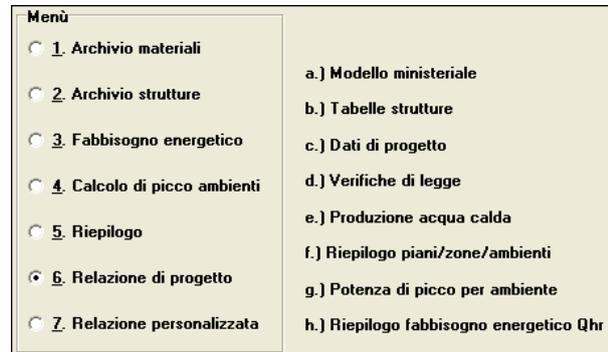
Verifiche di legge (coeff. Cd, rendimenti, Fen)

Produzione acqua calda

Riepilogo delle dispersioni di picco, (piano/zona/ambiente)

Potenze di picco per singolo ambiente,

Riepilogo Fabbisogno energetico utile reale (Qhr).

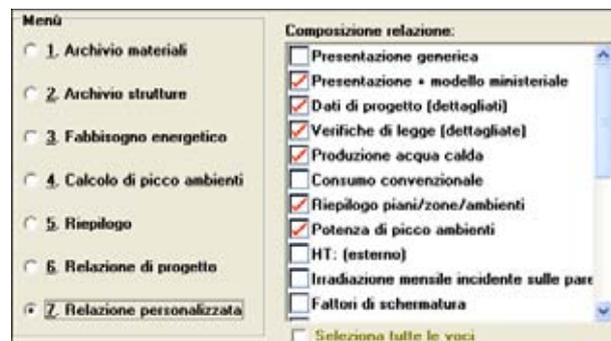


7. Relazione personalizzata

Prepara la stampa di una Relazione Tecnica composta a cura dell'utente o la stampa di alcune parti specifiche.

É consigliabile mantenere un minimo di voci marcate, nel caso si voglia comporre una Relazione tecnica da depositare in Comune, ovvero:

- Presentazione + modello ministeriale*
- Tabelle strutture*



e nel caso si è impostato nel lavoro il metodo secondo Norma Europea sulle verifiche igrometriche anche la voce

- EN ISO 13788 (UNI10350) prestazioni igrotermiche*

10.2.1 RELAZIONE PERSONALIZZATA

Nella maschera associata alla voce 7 è possibile selezionare le parti di stampa desiderate marcando le opportune caselle di controllo.

Le voci selezionabili hanno il seguente significato:

Presentazione generica

Frontespizio generico (non conforme con i nuovi Modelli formali ministeriali D.M. 13/12/93) per presentazione relazione tecnica al Comune, completo dei dati identificativi del progetto (committente, tipo edificio e sua ubicazione, tipologia di intervento, nome progettista)

Presentazione + modello ministeriale

Relazione tecnica conforme a quanto previsto dai Modelli formali pubblicati nel D.M 13/12/93 (Allegati A...B...C.. e C semplificato)

Dati di progetto (dettagliati)

Pagina dettagliata inerente le condizioni di progetto dell'edificio in esame (parametri climatici, periodo di riscaldamento, coeff. di dispersione termica limite di legge, tabelle di irradiazione solare ecc..)

Verifiche di legge (dettagliati)

Pagina singola riepilogativa dei risultati globali nel rispetto dei limiti imposti dalla Legge 10/91

Produzione acqua calda

Pagina singola inerente dettaglio di calcolo del fabbisogno energetico mensile per la produzione di acqua calda per uso sanitario e il dimensionamento, se previsto del preparatore ad accumulo.

Consumo convenzionale

Pagina singola nella quale sono riportati i consumi convenzionali di combustibile per il riscaldamento annuo, la produzione di acqua calda e l'indicazione del consumo elettrico. Questi dati non sono richiesti ai fini della stesura della Relazione Tecnica Legge 10/91

Riepilogo piani/zone/ambienti

Predisporre le pagine di riepilogo del calcolo di PICCO (dispersioni di calore) nei raggruppamenti previsti nella costruzione dell'edificio

Potenza di picco ambienti

Riepilogo per singolo ambiente delle potenze di PICCO.

HT esterno

Dettaglio di calcolo del coefficiente di dispersione termica per le pareti verso l'ambiente esterno H_t e Area equivalente A_{eq} (UNI 10344 Par. 10.1)

Irradiazione mensile incidente sulle pareti

Dettaglio di calcolo del contributo energetico dovuto alla radiazione solare in accordo con la UNI 10344

Fattore di schermatura

Dettaglio dei fattori di schermatura dovuti ad ostruzioni e presenza di oggetti (UNI 10344 App. E), comprensivi in stampa dei disegni di riferimento della Norma.

Hv (ventilazione e infiltrazione)

Dettaglio di calcolo del coefficiente di dispersione Hv, per ventilazione e infiltrazione (UNI 10344 Par. 10.3).

 Hg (Terreno)

Dettaglio di calcolo del coefficiente di dispersione termica Hg, tra la zona e il terreno (UNI 10346)

 Ha (zona a temperatura fissata)

Dettaglio del coefficiente di trasmissione Ha, per ciascuna zona a temperatura fissata (UNI 10344 Par 10.5)

 Hue (zone non riscaldate)

Dettaglio di calcolo coefficiente di dispersione Hue, tra ciascun ambiente non riscaldato e l'esterno (UNI 10344)

 Hiu Hue (zone non riscaldate)

Dettaglio coefficiente di dispersione tra la zona e l'esterno (attraverso ambienti non riscaldati) (UNI 10344 Par 10.4)

 Apporti interni (Qi)

Apporti energetici mensili dovuti a sorgenti interne, quali persone, luci ecc (UNI10344 Par 11.1)

 Massa capacità e area totale

Riepilogo dei calcoli di massa, capacità termica delle strutture edilizie e area totale dell'involucro che delimita ogni zona (UNI 10344 App.B)

 Top: temperatura operante

Dettaglio di calcolo del valore di temperatura operante di uno spazio chiuso delimitato da un involucro edilizio (UNI 10344 App. A)

 Qhr: dettagliato

Stampa completa dei risultati del fabbisogno energetico utile reale (MJ) mensile. I dati sono proposti nel raggruppamento prescelto al lancio delle verifiche di legge (...per ambiente,zona, piano o globale.

 Riepilogo fabbisogno energetico (sintetico)

Stampa dei risultati di calcolo ENERGETICO (come punto precedente) ma in forma sintetica.

 Riepilogo strutture utilizzate

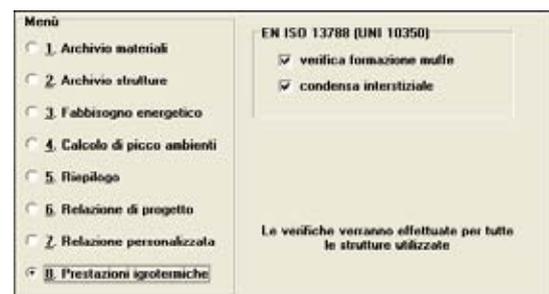
Stampa l'elenco di strutture utilizzate nel lavoro con i dati termofisici principali

 Tabelle strutture

Consente la stampa di tutte le strutture utilizzate nel formato previsto nel D.M 13/12/93 ovvero completo delle caratteristiche termiche ed igrometriche dei componenti finestrati e opachi

 EN ISO 13788 prestazioni igrotermiche

Dettaglio di calcolo sulle prestazioni igrotermiche (interstiziali e superficiali) dei componenti e delle strutture edilizie utilizzate nel progetto secondo la norma europea EN13788 in funzione di quanto specificato nell'opzione di stampa 8.



10.3 PROGETTO DI ESEMPIO

Con l'installazione del programma STIMA10, è caricato nella cartella Lavori, un progetto di esempio, utile all'utente per osservare le modalità di compilazione dei singoli fogli elettronici. Nel dettaglio il progetto viene proposto in due condizioni impiantistiche differenti: appartamenti termo-autonomi oppure impianto centralizzato con suddivisione termica mediante contatori di calore.

ESEMPIO ZONA UNICA A.stm

Il progetto si riferisce ad una nuova costruzione in Biassono (MI) costituita da una palazzina multipiano suddivisa in sei zone termiche e servite da altrettanti impianti; pertanto in adempimento alla Legge 10/91 si dovranno fornire altrettante Relazioni di calcolo distinte.

Il file ESEMPIO si riferisce all'appartamento lato sinistra posto al piano terra e suddiviso in 7 vani.

L'impianto termico autonomo è destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria con un generatore di calore standard (tipo C); la regolazione prevede per ogni singolo ambiente l'installazione di valvole termostatiche e cronotermostato di zona; le unità termiche sono a radiatore.

L'edificio/impianto è confinante dal soffitto con un altro appartamento (riscaldato) e dal pavimento rivolto verso il terreno. Alcuni ambienti scambiano con un vano scala non riscaldato.

ESEMPIO IMPIANTO CENTRALIZZATO.stm

Il progetto si riferisce ad una nuova costruzione in Biassono (MI) costituita da una palazzina multipiano suddivisa in sei zone termiche e servite da un unico generatore con moduli di termoregolazione e contabilizzazione. In adempimento alla Legge 10/91 si deve fornire un'unica relazione tecnica.

Ogni appartamento è suddiviso in 7 vani. L'impianto termico centralizzato è destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria con un generatore di calore standard (tipo C); la regolazione prevede per ogni singolo ambiente l'installazione di valvole termostatiche e cronotermostato di zona; le unità termiche sono a radiatore.

L'appartamento posto all'ultimo piano confina con un sottotetto non praticabile (non riscaldato); i pavimenti degli appartamenti a piano terra confinano con zone non riscaldate (autorimesse) o sono rivolti su un terreno.

Alcuni ambienti scambiano con un vano scala non riscaldato.

ESEMPIO GRUPPO 6 IMPIANTI.spk

Il file (salvato nella sottodirectory ESEMPIO_GRUPPO) contiene i 6 appartamenti, che costituiscono la palazzina multipiano descritta nel paragrafo precedente, con la variante impiantistica termo-autonoma.

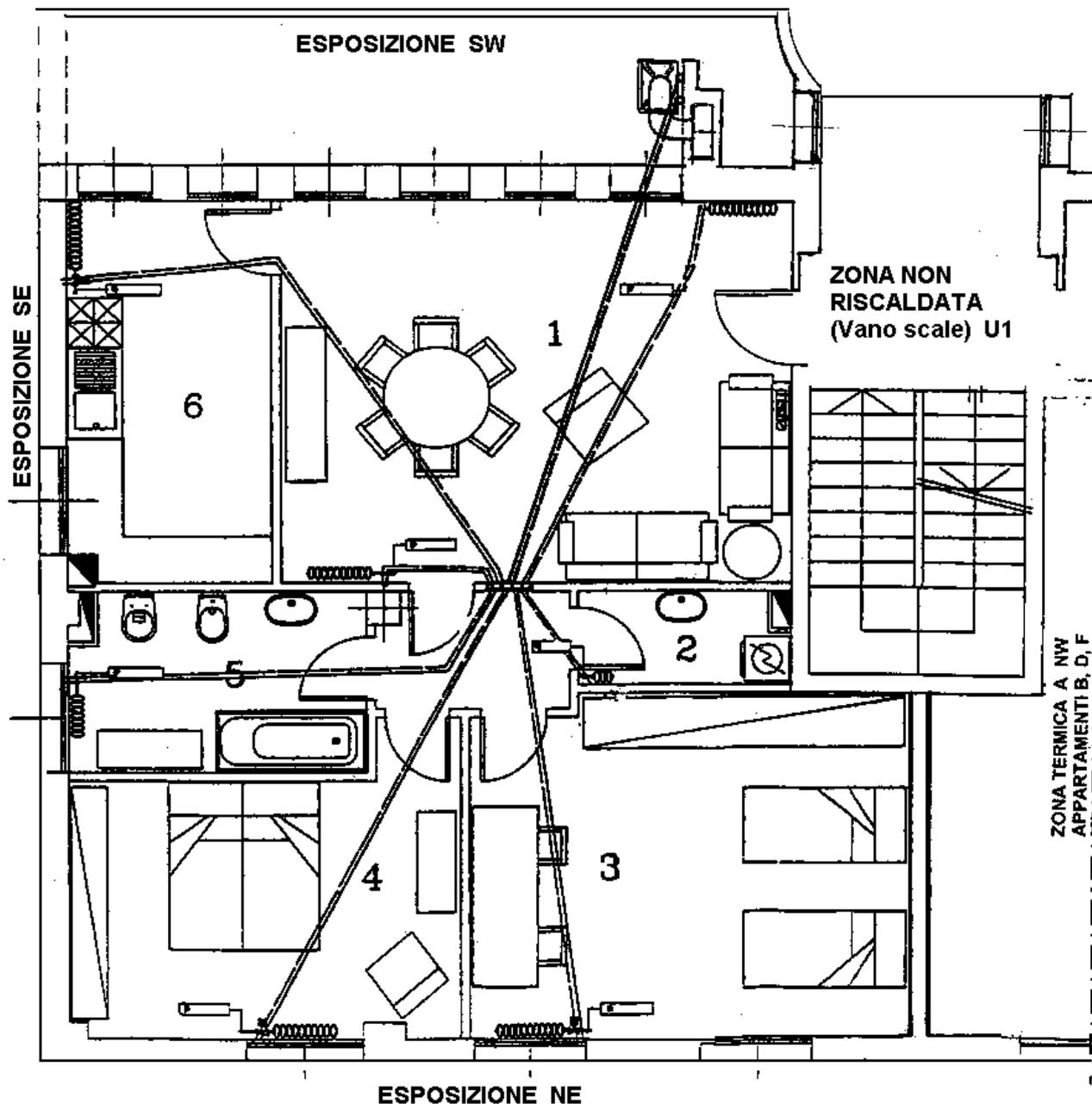
Il programma genera un'unica Relazione Tecnica per i 6 sistemi edificio-impianto riportando in forma tabellare, i parametri ed i limiti di legge dei singoli appartamenti.

Per aprire il file di GRUPPO utilizzare la voce propria contenuta nel menù file.

Di seguito alleghiamo sezione e pianta dell'edificio.

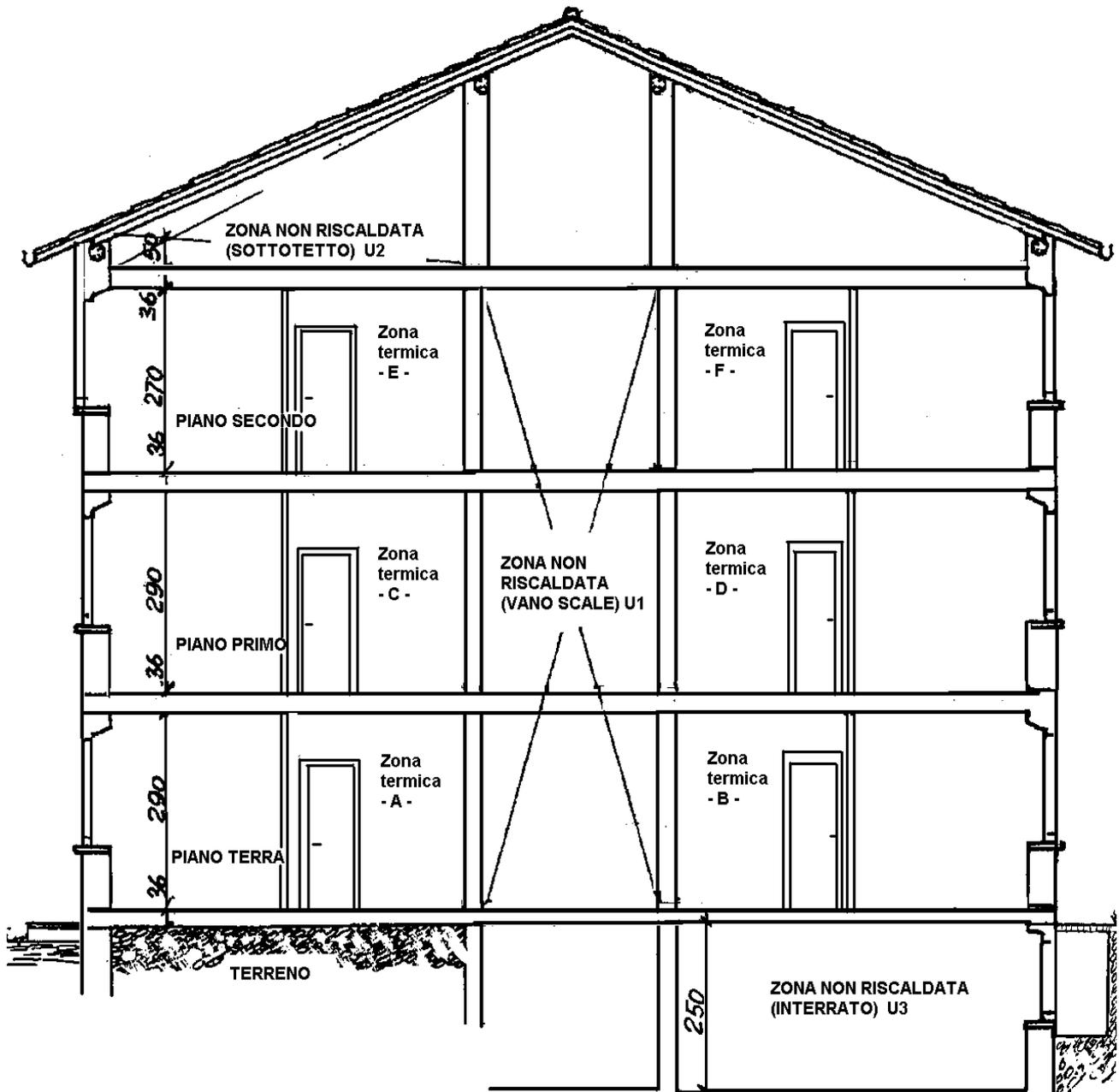
Progetto esempio di calcolo

Pianta del semipiano dell'edificio di civile abitazione



Le dimensioni lorde serramenti esposte a SW sono 0,80 x 2,20;
tutti gli altri sono 1,30 x 1,40.

Sezione dell'edificio di civile abitazione



L'edificio è composto da sei appartamenti corrispondenti a 6 zone termiche identiche salvo le esposizioni.

Le unità abitative del secondo piano (Zone E ed F) confinano con il sottotetto non riscaldato.

La Zona termica A del piano terra è appoggiata direttamente sul terreno, mentre la Zona Termica B sempre del piano terra confina con un unico locale interrato non riscaldato avente le medesime dimensioni in pianta dell'appartamento.

Le dimensioni dei 5 serramenti che danno sulle bocche di lupo del locale interrato sono 1,30 x 50



Watts Industries Italia S.r.l.

Via Brenno, 21 - 20046 Biassono (MI), Italia
Tel +39 039 49.86.236 - Fax +39 039 49.86.306
e-mail: idronicaline@wattsindustries.it
www.idronicaline.net - www.wattsindustries.com