

Idronica Line
Programmi di Calcolo

STIMA 10 TFM

Manuale per l'utente

Software per l'analisi dei carichi estivi di un edificio con metodo delle funzioni di trasferimento ASHRAE (TFM).

Programma comprensivo del calcolo del fabbisogno convenzionale termico ed energetico invernale (STIMA10).

 **WATTS**
INDUSTRIES
Technology by nature











STIMA 10 TFM



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. 
Prefazione	4
Caratteristiche generali	5
Istruzioni per l'installazione su disco rigido	5
Recupero integrale di Archivi/Lavori da versioni precedenti	7
Guida rapida	10
 1. IL FOGLIO PRINCIPALE PER IL CALCOLO INVERNALE	16
 2. IL FOGLIO PRINCIPALE PER IL CALCOLO ESTIVO	18
2.1 L'inserimento dei dati nel foglio elettronico	19
2.2 Funzioni principali della barra strumenti	20
2.3 Apporti/Ventilazione	21
2.4 Coefficienti Weighting factors del singolo ambiente	23
2.5 Condizioni di progetto ambiente	23
2.6 Dati ausiliari	23
2.7 Totali ambiente	25
2.8 Aggetti e ostruzioni esterne	26
2.9 Zone non condizionate	28
 3. ARCHIVIO DATI CLIMATICI	29
3.1 Dati climatici di progetto	30
3.2 Condizioni esterne di progetto	31
 4. ARCHIVIO GENERALE APPORTI INTERNI	32
4.1 Apporti/Ventilazione	33
4.2 Impostazione programmazione oraria	34
4.3 Tabella apporti elementari	35
4.4 Archivio apporti elementari	36
4.5 Programmazione oraria del termostato	37
 5. APPORTI DI CALORE PER CONDUZIONE – COEFFICIENTI CTF	38
5.1 Assegnazione dei coefficienti CTF	39
Elenco strutture Ashrae	42
 6. FUNZIONI DI TRASFERIMENTO DELL'AMBIENTE	43
Coefficienti WF (Room Weighting Factors)	
6.1 Parametri morfologici dell'ambiente	44
 7. CONDIZIONI DI CALCOLO (valori default)	48
7.1 Evoluzione di calcolo	51
7.2 Analisi dettagliata dei carichi orari	52
 8. CALCOLATRICE PSICROMETRICA (valori default)	54
 9. STAMPA	55
9.1 Esempi di calcolo	57
Tavole planimetriche	59
- Tavola con disegno planimetrico Piano Uffici – Calcolo INVERNALE	
- Tavola con disegno planimetrico Appartamento – Calcolo INVERNALE ed ESTIVO	

AVVERTENZA:

*Per il corretto uso del programma si raccomanda la consultazione
della Norma UNI 10339/95*

PREFAZIONE

Questa guida offre una serie di informazioni per l'uso del programma **STIMA10 TFM** relativamente alla parte di calcolo estivo.

STIMA10 TFM nasce infatti come naturale espansione del già collaudato *STIMA10* di cui conserva tutti i procedimenti finalizzati al calcolo dei carichi di picco invernali, al calcolo del Fabbisogno Energetico Normalizzato ed alla preparazione della Relazione Tecnica secondo Legge 10/91.

Sono sostanzialmente i medesimi anche: gli Archivi (Strutture, Dati climatici e Materiali), le procedure per l'inserimento dati, il foglio elettronico principale e le modalità per configurare/inserire l'involucro edilizio.

Le funzioni originali di cui è dotato **STIMA10 TFM**, sono **dedicate principalmente ad effettuare l'analisi oraria dei carichi estivi applicando integralmente il Metodo delle Funzioni di Trasferimento ASHRAE.**

Il programma permette l'inserimento dei dati specifici e sviluppa in modo sequenziale tutte le operazioni necessarie visualizzando, anche su carta, un quadro dettagliato del comportamento dinamico dell'edificio/impianto in esame.

Il Metodo adottato può eseguire l'analisi oraria dei carichi in tutti i mesi dell'anno (convenzionalmente il 21° giorno) e, oltre a verificare il comportamento delle strutture costituenti l'involucro, consente di ottimizzare le potenze delle unità adottate per rimuovere il calore (Extraction Rate).

Notizie precise sul Metodo delle Funzioni di Trasferimento ASHRAE sono disponibili direttamente sulle edizioni Ashrae Handbook Fundamentals o nella appendice teorica fornita con questo manuale.

Ulteriori riferimenti sono contenuti nella guida interna (F1- Help) al programma.



Per le istruzioni d'uso delle parti comuni del programma con il calcolo invernale (procedure Legge 10/91) si raccomanda la consultazione del Manuale per l'utente STIMA10.

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 tecniche vigenti 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.

Nel programma si sono adottate inoltre simbologie, terminologie e unità di misura proposte dalle 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.

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.

CARATTERISTICHE GENERALI

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



Hardware (richiesto)

- 10 Mb spazio libero su disco rigido richiesti per l'installazione
- 32 Mb di memoria RAM (min.)
- Lettore cd rom 4x (min)
- Risoluzione dello schermo 800x600 (opzione caratteri piccoli)

Software (richiesto)

- Windows 95 o 98 (consigliati), NT

Il software, compilato in DELPHI e sviluppato per sistemi operativi **a 32 bit**, dopo l'installazione occupa circa **8 Mb**, distribuiti nella directory principale (*"nome directory"* definibile dall'utente) **TFM52** (dir principale, contiene i files eseguibili ed il file di percorso/settaggio STIMA.INI)

ARCHIVI	contiene tutti i dati climatici, strutture, materiali, ecc..
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 MODUL4)
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

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE SU DISCO RIGIDO...

Il pacchetto software del programma **STIMA 10 TFM** viene fornito compresso su cd rom; l'operazione di caricamento è facilitata da una apposita procedura (**installa.exe**) contenuta nella cartella (directory) del programma da installare.

Seguire le istruzioni del foglio interno alla confezione del cd rom.

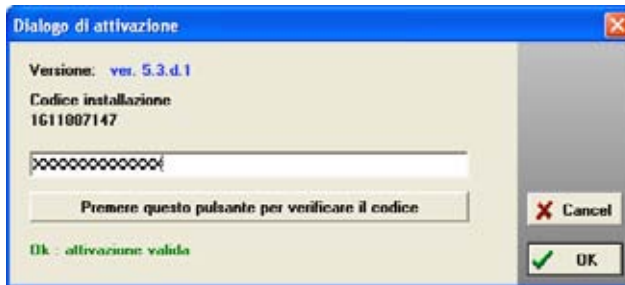
Terminata l'operazione di installazione, viene creato, se non già presente, un gruppo di programmi idronica sul desktop di Windows e un'icona/collegamento propria di **TFM** (file eseguibile TFM.EXE del programma) e **CONVERTI** (file eseguibile CONVERTI.EXE di conversione archivi e lavori realizzati con versioni precedenti)

Lanciare direttamente il programma con doppio clic sx sull'icona propria.

Al termine dell'operazione conservare il Cd rom, per una eventuale altra installazione.

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.



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

Attenzione :

*Watts Industries Italia srl declina ogni responsabilità eventualmente derivante dall'impiego non corretto del programma. Sono vietati l'uso e la detenzione di **STIMA10 TFM** privo della regolare Licenza d'uso; l'utente non può alterare, disassemblare o copiare il software e la documentazione allegata.*

RECUPERO INTEGRALE DI ARCHIVI/LAVORI da STIMA10 e STIMA10 TFM

Gli ARCHIVI di base dati e i LAVORI eseguiti con le precedenti release (versioni di seguito indicate) sono recuperabili dalla nuova versione **STIMA10TFM** utilizzando la procedura di conversione fornita insieme al programma e caricata automaticamente nella directory principaleC:\TFM52\CONVERTI.EXE.

Versioni compatibili

- **in sistema DOS** (Ver. 2.3 EXTRA /PLUS e Ver 3.1/96 e 3.2/96 TFM)

E' necessario puntualizzare che nelle versioni in ambiente Dos, gli ARCHIVI e i LAVORI sono convertibili **solo se predisposti in formato decompresso**.

Se l'utente è interessato al recupero degli eventuali files compressi *nomelavoro.STM* presenti nella directory LZH, è necessario prima riaprili uno per volta sul programma precedente: l'apertura consente la decompressione dei dati nelle due directory originali Archivi e Lavori e solo a questo punto, dopo aver chiuso il programma, si procede con la conversione mediante l'applicazione TFMCONV.EXE.

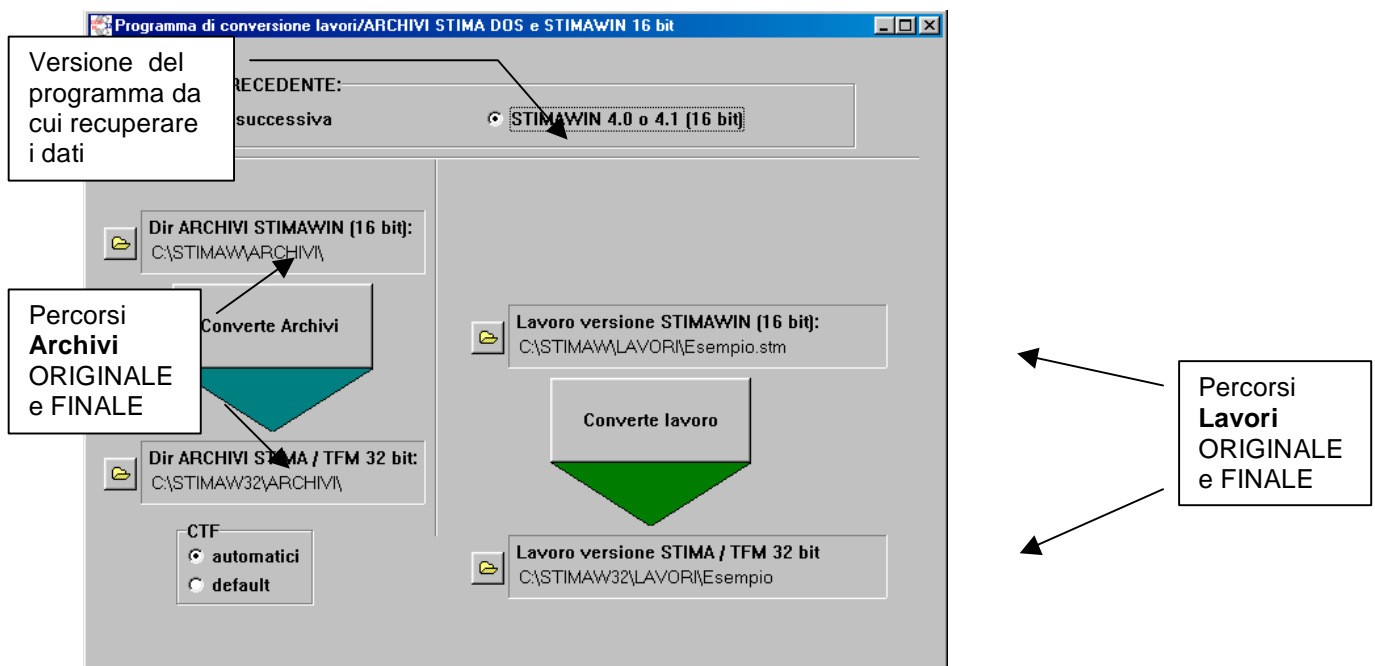
Allo stesso modo se il lavoro svolto è stato memorizzato su floppy (Dir. Archivi + *nomelavoro.**), occorre prima ricopiarlo nelle apposite directory (Archivi e Lavori).

- **in sistema Windows** (Ver. 4.0/4.1)

Rammentiamo che anche gli Archivi e i Lavori elaborati con le versioni di STIMA10 limitate al calcolo invernale Legge10/91, essendo sviluppate in ambiente a 16 bit richiedono una conversione al nuovo ambiente operativo a 32 bit prima di poter essere aperte con la presente versione STIMA10 TFM.

ESEMPIO DI CONVERSIONE

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) e 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.**

E' consigliato inoltre selezionare l'opzione CTF AUTOMATICI, relativa all'assegnazione dei coefficienti di conduzione alle strutture opache (P.E., SOF) utilizzate nel lavoro o presenti nell'archivio generale.

L'opzione Default mantiene i dati (CTF) eventualmente assegnati dall'utente.

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) dalla quale si intende recuperare dei dati



Assegnare i 4 indirizzi:

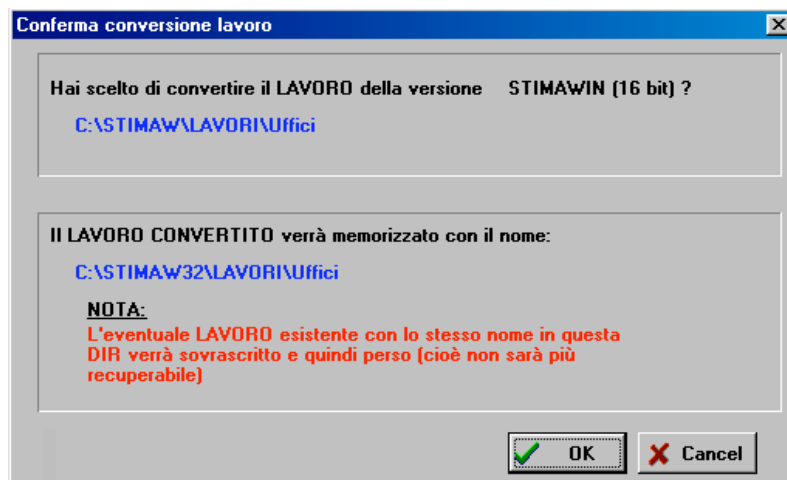
selezionare la directory originale ..LAVORI
e il nome di file del progetto (.STM) da recuperare

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** (sopra la freccia verde)



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. La procedura di conversione non controlla se esistono file con lo stesso nome nei nuovi percorsi indicati, ma prosegue nella sovrascrittura.

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 da eseguire con attenzione, permette il recupero integrale degli archivi in essere (Strutture, Materiali, dati climatici) di versioni di programma precedenti sostituendo quelli in essere.

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

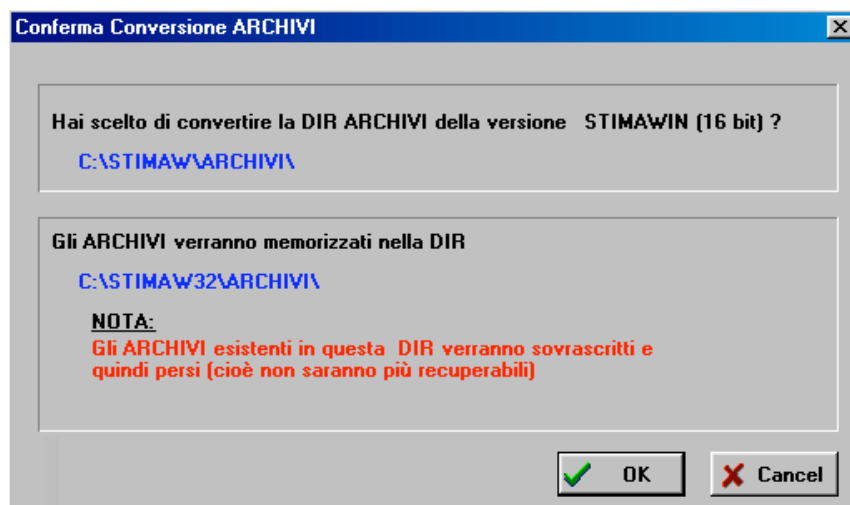


Assegnare i DUE indirizzi:

selezionare la directory originale ..ARCHIVI
da recuperare

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

- Premere il SOLO pulsante centrale CONVERTE ARCHIVI (sopra la freccia blu)



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



Attenzione :

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)". Anche in questo caso è sovrascritto il contenuto originale dell'Archivio parametri climatici.

GUIDA RAPIDA

STIMA10 TFM è costituito sostanzialmente da un foglio elettronico principale nel quale descrivere i vari ambienti costituenti l'involucro edilizio (volume, strutture, ecc.).

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.

-  Istruzioni per gli utenti della tastiera
-  Istruzioni per gli utenti del mouse

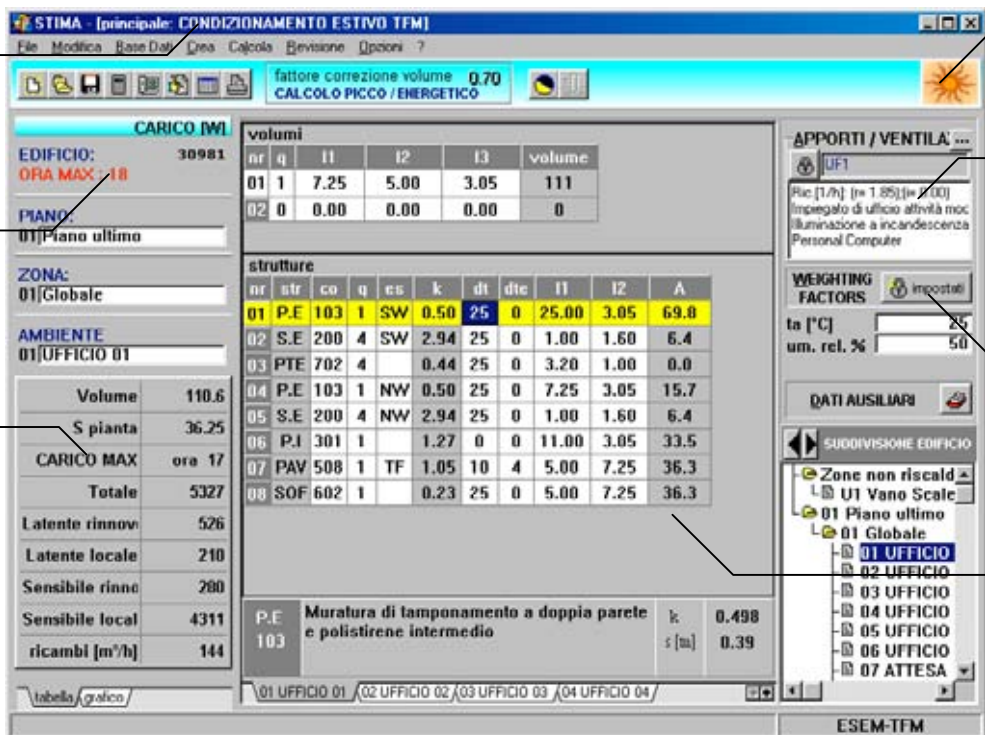
Le singole finestre di dialogo forniscono informazioni o richiedono un input dall'utente.



Per le istruzioni d'uso delle parti comuni del programma con il calcolo invernale (procedure Legge 10/91) si raccomanda la consultazione del *Manuale per l'utente STIMA10*.

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

Nella finestra principale per il calcolo estivo, si possono individuare i seguenti elementi di lavoro :



BARRA DEL TITOLO

CARICHI TOTALI E ORA CRITICA EDIFICIO

CARICHI AMBIENTE

MODO DI CALCOLO

APPORTI INTERNI

WEIGHTING FACTORS

TABELLA DATI

STIMA [principale: CONDIZIONAMENTO ESTIVO TFM]																																																																																																													
fattore correzione volume 0.70																																																																																																													
CALCOLO PICCO / ENERGETICO																																																																																																													
CARICO IWI																																																																																																													
EDIFICIO: 30981																																																																																																													
ORA MAX: 18																																																																																																													
PIANO: 01 Piano ultimo																																																																																																													
ZONA: 01 Globale																																																																																																													
AMBIENTE: 01 OFFICIO 01																																																																																																													
<table border="1"> <tr><td>Volume</td><td>110.6</td></tr> <tr><td>S pianta</td><td>36.25</td></tr> <tr><td>CARICO MAX</td><td>ora 17</td></tr> <tr><td>Totale</td><td>5327</td></tr> <tr><td>Latente rinnov.</td><td>526</td></tr> <tr><td>Latente locale</td><td>210</td></tr> <tr><td>Sensibile rinnov.</td><td>280</td></tr> <tr><td>Sensibile local</td><td>4311</td></tr> <tr><td>ricambi [m³/h]</td><td>144</td></tr> </table>											Volume	110.6	S pianta	36.25	CARICO MAX	ora 17	Totale	5327	Latente rinnov.	526	Latente locale	210	Sensibile rinnov.	280	Sensibile local	4311	ricambi [m³/h]	144																																																																																	
Volume	110.6																																																																																																												
S pianta	36.25																																																																																																												
CARICO MAX	ora 17																																																																																																												
Totale	5327																																																																																																												
Latente rinnov.	526																																																																																																												
Latente locale	210																																																																																																												
Sensibile rinnov.	280																																																																																																												
Sensibile local	4311																																																																																																												
ricambi [m³/h]	144																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>nr</th><th>q</th><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th><th>volume</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>1</td><td>7.25</td><td>5.00</td><td>3.05</td><td>111</td></tr> <tr><td>02</td><td>0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>											nr	q	I1	I2	I3	volume	01	1	7.25	5.00	3.05	111	02	0	0.00	0.00	0.00	0																																																																																	
nr	q	I1	I2	I3	volume																																																																																																								
01	1	7.25	5.00	3.05	111																																																																																																								
02	0	0.00	0.00	0.00	0																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>nr</th><th>str</th><th>co</th><th>q</th><th>es</th><th>k</th><th>dt</th><th>dic</th><th>I1</th><th>I2</th><th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>P.E</td><td>103</td><td>1</td><td>SW</td><td>0.50</td><td>25</td><td>0</td><td>25.00</td><td>3.05</td><td>69.8</td></tr> <tr><td>02</td><td>S.E</td><td>200</td><td>4</td><td>SW</td><td>2.94</td><td>25</td><td>0</td><td>1.00</td><td>1.60</td><td>6.4</td></tr> <tr><td>03</td><td>PTE</td><td>702</td><td>4</td><td></td><td>0.44</td><td>25</td><td>0</td><td>3.20</td><td>1.00</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>04</td><td>P.E</td><td>103</td><td>1</td><td>NW</td><td>0.50</td><td>25</td><td>0</td><td>7.25</td><td>3.05</td><td>15.7</td></tr> <tr><td>05</td><td>S.E</td><td>200</td><td>4</td><td>NW</td><td>2.94</td><td>25</td><td>0</td><td>1.00</td><td>1.60</td><td>6.4</td></tr> <tr><td>06</td><td>P.I</td><td>301</td><td>1</td><td></td><td>1.27</td><td>0</td><td>0</td><td>11.00</td><td>3.05</td><td>33.5</td></tr> <tr><td>07</td><td>PAV</td><td>508</td><td>1</td><td>TF</td><td>1.05</td><td>10</td><td>4</td><td>5.00</td><td>7.25</td><td>36.3</td></tr> <tr><td>08</td><td>SOF</td><td>602</td><td>1</td><td></td><td>0.23</td><td>25</td><td>0</td><td>5.00</td><td>7.25</td><td>36.3</td></tr> </tbody> </table>											nr	str	co	q	es	k	dt	dic	I1	I2	A	01	P.E	103	1	SW	0.50	25	0	25.00	3.05	69.8	02	S.E	200	4	SW	2.94	25	0	1.00	1.60	6.4	03	PTE	702	4		0.44	25	0	3.20	1.00	0.0	04	P.E	103	1	NW	0.50	25	0	7.25	3.05	15.7	05	S.E	200	4	NW	2.94	25	0	1.00	1.60	6.4	06	P.I	301	1		1.27	0	0	11.00	3.05	33.5	07	PAV	508	1	TF	1.05	10	4	5.00	7.25	36.3	08	SOF	602	1		0.23	25	0	5.00	7.25	36.3
nr	str	co	q	es	k	dt	dic	I1	I2	A																																																																																																			
01	P.E	103	1	SW	0.50	25	0	25.00	3.05	69.8																																																																																																			
02	S.E	200	4	SW	2.94	25	0	1.00	1.60	6.4																																																																																																			
03	PTE	702	4		0.44	25	0	3.20	1.00	0.0																																																																																																			
04	P.E	103	1	NW	0.50	25	0	7.25	3.05	15.7																																																																																																			
05	S.E	200	4	NW	2.94	25	0	1.00	1.60	6.4																																																																																																			
06	P.I	301	1		1.27	0	0	11.00	3.05	33.5																																																																																																			
07	PAV	508	1	TF	1.05	10	4	5.00	7.25	36.3																																																																																																			
08	SOF	602	1		0.23	25	0	5.00	7.25	36.3																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>P.E</td><td>Muratura di tamponamento a doppia parete e polistirene intermedio</td><td>k</td><td>0.498</td> </tr> <tr> <td>103</td><td></td><td>s [m]</td><td>0.39</td> </tr> </table>											P.E	Muratura di tamponamento a doppia parete e polistirene intermedio	k	0.498	103		s [m]	0.39																																																																																											
P.E	Muratura di tamponamento a doppia parete e polistirene intermedio	k	0.498																																																																																																										
103		s [m]	0.39																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <td>01 OFFICIO 01</td><td>02 OFFICIO 02</td><td>03 OFFICIO 03</td><td>04 OFFICIO 04</td> </tr> </table>											01 OFFICIO 01	02 OFFICIO 02	03 OFFICIO 03	04 OFFICIO 04																																																																																															
01 OFFICIO 01	02 OFFICIO 02	03 OFFICIO 03	04 OFFICIO 04																																																																																																										

Barra del titolo

Riporta il nome dell'applicazione attiva di STIMA e il nome del quadro corrente

Modo di calcolo

Premendo DUE volte in rapida successione sull'icona si predispone il foglio principale in


modo di calcolo  INVERNALE (Legge 10/91)  ESTIVO (condizionamento)

tabella dati principale

Costituisce la parte fondamentale del foglio elettronico da compilare con immissione dei dati descrittivi dell'edificio (...lunghezza, larghezza, richiamo tipo struttura, esposizione, salto termico ecc..).

Con l'installazione del programma **STIMA10 TFM** sono proposti tre lavori di esempio, di cui si sono sviluppati i calcoli INVERNALI (Legge 10/91) ed ESTIVI., di cui si consiglia prendere buonanota:

<i>Nomefile</i>	<i>Descrizione</i>
ESEMPIO	Appartamento di civile abitazione, porzione 1, composto da 6 locali; Calcolo convenzionale termico ed energetico INVERNALE (estratti di stampa Vedi Manuale per l'utente STIMA10 Cap. 9 pag. 98)
ESEM-TFM	Piano ultimo adibito ad uffici singoli di una palazzina Calcolo ESTIVO Allegato: disegno planimetrico piano uffici
CIV	Appartamento di civile abitazione posto all'ultimo piano di un condominio Calcolo INVERNALE ed ESTIVO Allegato: disegno planimetrico appartamento
ASHRAE	Centro commerciale: esempio ripreso da Fundamentals ASHRAE 1997 (Ch 28 pg 33-39, con strutture e materiali originali). Calcolo ESTIVO

Ricordiamo che l'inserimento dei dati dell'edificio di un nuovo lavoro

.....conviene sia eseguito nel modo INVERNALE affinché l'utente stesso eil programma, possano riconoscere meglio quali siano le strutture rivolte all'esterno, all'interno, TF, U1, ecc. e di passare poi al modo condizionamento per il completamento dati e per l'analisi estiva.

Qualora si preferisca invece inserire i dati edificio iniziando nel modo ESTIVO (Condizionamento) conviene, prima di attivare i calcoli finali dell'analisi oraria estiva, trasferirsi temporaneamente nel modo INVERNALE e verificare/completare, se necessario i campi della colonna esposizione (es) con le opportune sigle che definiscono l'esistenza di uno scambio termico (TF, U1, T1, ecc.) e nel caso di soffitti a terrazzo o comunque esposti direttamente all'esterno imputare un salto termico pari a quello di picco invernale.

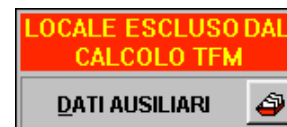
Nel foglio principale di calcolo estivo, è comunque possibile inserire o correggere direttamente i salti termici utilizzando la colonna **dt (salto termico di picco riferita alla modalità invernale) e la colonna **dte** (viceversa dedicata al salto termico estivo).**

Si ribadisce comunque che i valori di salto termico della colonna **dte** che hanno validità per i calcoli, riguardano **esclusivamente** le strutture con le sigle poste nel campo esposizione: TF (ambienti a temperatura fissata) o U1 (zone non riscaldate), U2, U3, ecc. .

Negli altri casi il campo **dte non viene utilizzato.**

Per le strutture esposte DIRETTAMENTE ALL'ESTERNO (pareti, serramenti, soffitti, pavimenti) aventi, nel modo INVERNALE, un Δt pari a quello di picco, il programma **applica automaticamente la procedura TFM.**

Per **escludere dal calcolo ESTIVO GLI AMBIENTI** pur presenti nel lavoro e compilati per il calcolo Invernale (ad esempio i bagni, ecc), utilizzare la procedura apposita nel quadro **DATI AUSILIARI**...alla cartella .. VARIE.



Nel medesimo quadro, sono a disposizione cartelle per l'impostazione di dati input che non influiscono sul computo dei carichi frigoriferi, **ma portano alla stampa di dati utili al successivo dimensionamento dell'impianto.**

Le strutture esterne interessate da oggetti ed ostruzioni (ombre riportate) dovranno essere associate ad un codice ostruzione; attivare dalla riga struttura della tabella dati principale, l'archivio Ostruzioni nel quale inserire/selezionare la tipologia di schermo (Menù Revisione - *Fattori di schermatura alla cartella xTFM*).

Apporti interni

Per ogni singolo ambiente devono essere fissati i parametri atti a calcolare i carichi termici sensibili e latenti forniti dalle persone e/o apparecchiature presenti, come pure quelli dovuti alla ventilazione ed alla eventuale infiltrazione d'aria esterna.

La valutazione corretta di questi apporti interni e del loro profilo orario, è molto importante in quanto la loro entità rappresenta spesso una quota considerevole dei carichi frigoriferi totali.

L'assegnazione di detti parametri al singolo ambiente avviene mediante associazione di una delle tipologie di apporti/ventilazione presenti nell'archivio omonimo.

L'operazione si attua tramite due tasti specifici:



Visualizza la LISTA delle tipologie apporti disponibili e ne consente scelta ed associazione all'ambiente corrente.

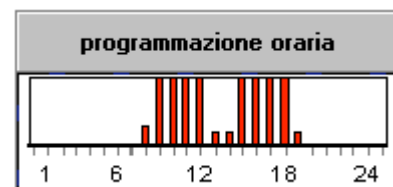


Visualizza il CONTENUTO della tipologia apporti associata all'ambiente corrente evidenziando i singoli apporti elementari. L'eventuale modifica dei dati è possibile **solo** sganciando il foglio dall'archivio e le modifiche introdotte hanno valore **unicamente** per l'ambiente da cui si è partiti!

Le tipologie di *APPORTI/VENTILAZIONE* predefinite e presenti in archivio POSSONO ESSERE **CREATE** e/o **MODIFICATE SOLAMENTE** OPERANDO NELL'ARCHIVIO al quale si accede dal foglio principale mediante Menù Base dati – *Apporti TFM (del lavoro)*:

Una volta aperto l'archivio è possibile intervenire sulla *PROGRAMMAZIONE ORARIA* di ogni apporto elementare (persone, illuminazione, apparecchi, ecc.), della ventilazione e della infiltrazione costituenti la singola tipologia mediante il quadro "*Impostazione programmazione oraria*", attivabile in modo rapido con doppio click sx nella rappresentazione grafica visualizzata.

Ricordiamo che i dati riferiti a *Ventilazione forzata e/o infiltrazione* sono espressi in numero di ricambi orari (*1/h*) riferiti al volume netto dell'ambiente o calcolati sulla base della portata d'aria esterna Qop [10^{-3} m³/s per persona] in funzione del numero di persone presenti con un determinato tasso di rinnovo e relativa *Programmazione oraria*.



Allo stesso modo è possibile modificare il *PROFILO ORARIO* della *TEMPERATURA* programmata sul "regolatore ipotetico" visualizzato con diagramma a barre nel riquadro **TERMOSTATO**.

Annotiamo che i valori di temperatura ed i relativi orari di attivazione impostati, sono alla base dei calcoli che portano a stabilire i valori orari della Potenza sensibile rimossa dall'impianto (EXTRACTION RATE) e delle temperature reali che, in base a questa potenza, si verificano in ogni ambiente.

Weighting factors

Una fase importante del metodo TFM riguarda la “trasformazione” degli apporti di calore dovuti ai diversi componenti edilizi ed alle sorgenti locali in CARICO TERMICO nell’aria ambiente. Ashrae ha predisposto per questo fine una serie di combinazioni di 12 parametri che determinano il valore dei coefficienti WF (**Weighting Factors**).

La caratterizzazione di ogni singolo ambiente con tali coefficienti, doppio click sx sul pulsante presente dal foglio principale, può avvenire



Carichi per ambiente e per edificio (totali) e ora critica contemporanea

I risultati riepilogati derivano oltre dalla caratterizzazione dell’involucro edilizio (strutture, apporti interni, dati climatici.....), **dalle impostazioni definite nel quadro attivabile da Menù Revisione “Impostazioni TFM”** : Il mese di calcolo è impostabile nel campo Mese (generalmente Luglio - 7).

Tale quadro precede sempre anche il lancio del calcolo **carico orario** (Menù *Calcola - Carico orario TFM*) : terminata la procedura il programma presenta una serie di fogli nei quali visualizza in modo grafico, con istogrammi, e analitico, le condizioni di contorno, i risultati dei carichi e degli apporti totali per l’edificio, parziali per ambiente e tipologia (convettivi, radianti, ecc.).

Sono disponibili in questa fase anche i risultati dei calcoli di SIMULAZIONE della **potenza massima di rimozione del sensibile ER** che possono poi orientare alla scelta dei componenti impiantistici.

Il ritorno al foglio principale, dopo l’attivazione della verifica, trasferisce i valori dei carichi massimi risultanti e l’ora di massimo carico contemporaneo; per ogni ambiente e per l’intero edificio.

Per una corretta esecuzione dei calcoli estivi è necessario verificare/acquisire oltre ai consueti dati necessari per i calcoli invernali Legge 10, anche i seguenti elementi specifici

L’involucro edilizio: strutture

I dati termofisici delle strutture legate al progetto devono essere completate per poter essere utilizzate nelle procedure di calcolo estive, da ulteriori coefficienti che ne definiscono la risposta dinamica all’apporto termico solare.

Questa ulteriore caratterizzazione riguarda sia le strutture opache esposte all’esterno, denominate P.E. e SOF, da associare ai **coefficienti CTF**, che le strutture trasparenti (S.E) dai **coefficienti Ag, g ed Fc**.

Va osservato peraltro, che la caratterizzazione delle strutture con i **CTF** avviene, in primis **automaticamente**, anche se può essere poi impostata/modificata manualmente con il metodo Ashrae dei parametri (tipologia materiali presenti, localizzazione della massa).

I valori di **Ag**, **g** ed **Fc** sono generalmente già presenti nelle strutture finestrate (vedi quadro “*Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati UNI 10345*”) in quanto necessari anche ai calcoli invernali: **nei calcoli estivi, il prodotto di tali fattori porta a**

determinare il coefficiente di shading (fattore di filtro complessivo) necessario a correggere l’apporto legato all’irraggiamento solare attraverso il vetro.

Verificare inoltre che, per le strutture opache esposte all’esterno, i valori impostati del coefficiente di assorbimento della radiazione solare dovuto al colore (α) siano congrui in quanto la loro influenza non è trascurabile.

Per quanto concerne invece il necessario ricalcolo della trasmittanza “estiva”, provvede automaticamente il programma utilizzando i diversi coefficienti superficiali di scambio termico i cui valori sono visualizzati (e modificabili) ogni volta che si lancia il calcolo del carico orario TFM.

Condizioni climatiche al contorno

Le condizioni climatiche **ESTERNE** di contorno assunte di progetto dal programma per i calcoli estivi sono anche queste generalmente valorizzate nell’archivio Dati climatici e per ogni singola località.

<i>Latitudine e longitudine</i>	dati per il calcolo dell’irraggiamento solare
<i>Clearness number</i>	fattore di limpidezza atmosferica che corregge il valore dell’irraggiamento solare.
<i>DTge</i>	Escursione massima giornaliera della temperatura esterna in gradi °C, del mese in cui si esegue il calcolo. Dato reperibile nelle UNI 10339 - UNI 10349
<i>Tbse</i>	Temperatura esterna giornaliera massima bulbo secco in gradi °C, del mese in cui si esegue il calcolo. Dato reperibile nelle UNI 10339 - UNI 10349;
<i>URe</i>	Umidità relativa giornaliera dell’aria esterna in % del mese in cui si esegue l’analisi. Dato reperibile da UNI 10339.

Il giorno del mese (generalmente luglio) esaminato per convenzione è sempre il ventunesimo. Qual’ora si desideri verificare l’andamento dei carichi anche in altri mesi è necessario introdurre nei campi relativi dei valori congrui.

Attenzione :

I valori medi mensili della pressione parziale del vapore d’acqua (Pa) nell’aria esterna non sono utilizzati nella procedura d’analisi dei carichi estivi.

Le condizioni di progetto **INTERNE** assunte dal programma per i calcoli sono invece:

Temperatura ambiente bulbo secco in °C
dato imputabile nel campo TA °C di ogni foglio elettronico (ambiente)

Umidità relativa interna in %
dato imputabile nel campo Um rel di ogni foglio elettronico (ambiente).

Ventilazione forzata e/o infiltrazione

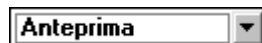
in numero di ricambi orari riferiti al volume netto dell'ambiente o al numero di persone presenti con un determinato tasso di rinnovo e relativa *Programmazione oraria*. (punti definiti nel pannello APPORTI/VENTILAZIONE)

Programmazione oraria della temperatura ambiente

Profilo del TERMOSTATO (punto definito nel pannello APPORTI/VENTILAZIONE)

Stampa

Concludere i lavori con la finestra di dialogo della stampa: specificare la composizione della relazione (Condizioni al contorno, dettaglio di calcolo per singolo ambiente, riepilogo generale con profili dei carichi termici in forma analitica e grafica), le impostazioni grafiche e le modalità di lancio.



La procedura consente di visualizzare, in sola lettura, le pagine intere della relazione, singolarmente o in dimensioni ridotte in modo da verificarne il contenuto e le impostazioni.



Questo percorso invia direttamente al Print manager di Windows i dati e quindi alla stampante predefinita.

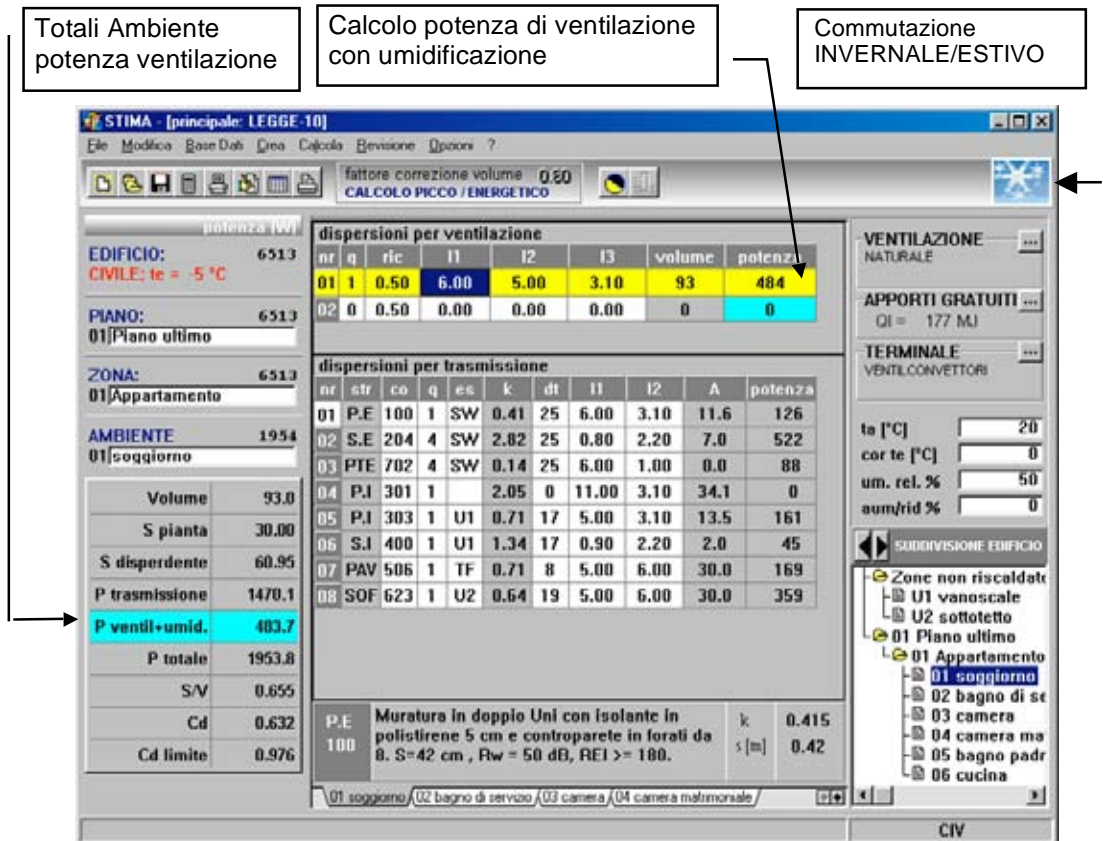
Un testo di presentazione del progetto eseguito può essere stampato in testa alla relazione di calcolo se è attiva la corrispondente voce nella composizione da Menù di Stampa.

Il testo della pagina di presentazione inserito di default in ogni nuovo lavoro, deriva dal contenuto del file ...\\ARCHIVI\\NOTE_CND.RTF ; il file può essere modificato (stile, colore ecc) tramite editor esterni al programma.

1. II FOGLIO PRINCIPALE PER IL CALCOLO INVERNALE NUOVE CARATTERISTICHE

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 è destinato a ricevere numerosi dati, peraltro descritti dettagliatamente nel *Manuale per l'utente STIMA10* (procedure Legge 10/91).

Le funzionalità dedicate al calcolo estivo in questa modalità, e viceversa, sono in maggioranza disabilitate tranne che nel Menù Revisione.



The screenshot shows the STIMA10 TFM software interface. On the left, a sidebar lists building parameters: EDIFICIO: 6513, CIVILE: te = -5 °C, PIANO: 6513, 01 Piano ultimo, ZONA: 6513, 01 Appartamento, AMBIENTE: 1954, 01 soggiorno. The main area displays two tables: 'dispersioni per ventilazione' and 'dispersioni per trasmissione'. The 'dispersioni per ventilazione' table has columns for nr, q, ric, l1, l2, l3, volume, and potenza. The 'dispersioni per trasmissione' table has columns for nr, str, co, q, es, k, dt, l1, l2, A, and potenza. A summary table on the left shows 'P venti+umid.' as 483.7. On the right, there are controls for 'VENTILAZIONE NATURALE', 'APPORTI GRATUITI', 'TERMINALE VENTILCONVETTORI', and 'SUDDIVISIONE EDIFICIO'. A callout box points to a winter/summer toggle button in the top right corner.

STIMA10 TFM contiene però nuove funzionalità anche per quanto riguarda le procedure di calcolo INVERNALE che possono essere riassunte nei seguenti punti.

Calcolo consumo convenzionale

La procedura consente di calcolare il consumo convenzionale di combustibile sulla base del fabbisogno di energia calcolato, del fattore di correzione introdotto e del potere calorifico del combustibile prescelto. Sono calcolati inoltre:

- il consumo specifico (al m³ di Volume lordo riscaldato)
- il consumo annuale per la produzione di ACS (acqua calda ad uso sanitario)
- il consumo di energia elettrica per azionare gli ausiliari (bruciatore e pompa)

La dichiarazione in Relazione tecnica dei risultati di questi calcoli NON E' OBBLIGATORIA.

Calcolo della potenza di ventilazione dovuta all'umidificazione dell'aria

In presenza di impianto di condizionamento, nei calcoli delle dispersioni di ventilazione e del fabbisogno di energia primaria si deve considerare anche il termine dovuto all'umidificazione dell'aria (UNI 10379 par. 4.1.1.).

Pertanto nel riquadro di riepilogo dei risultati cambia l'aspetto del campo **Potenza di ventilazione**, divenendo di sfondo azzurro e con descrizione **Potenza di ventilazione + umidificazione**; anche il campo potenza nel riquadro di calcolo dispersioni di ventilazione assume una caratteristica grafica simile.

Nella barra degli strumenti sono ora presenti dei nuovi richiami rapidi da icona come:





Attiva la finestra (3 quadri concatenati) di dialogo per la Compilazione del modello di Relazione Tecnica, nella quale 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)



Attiva la finestra di dialogo per il calcolo dello scambio energetico con il terreno (coefficiente 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.

Comandi equivalenti della versione precedente:

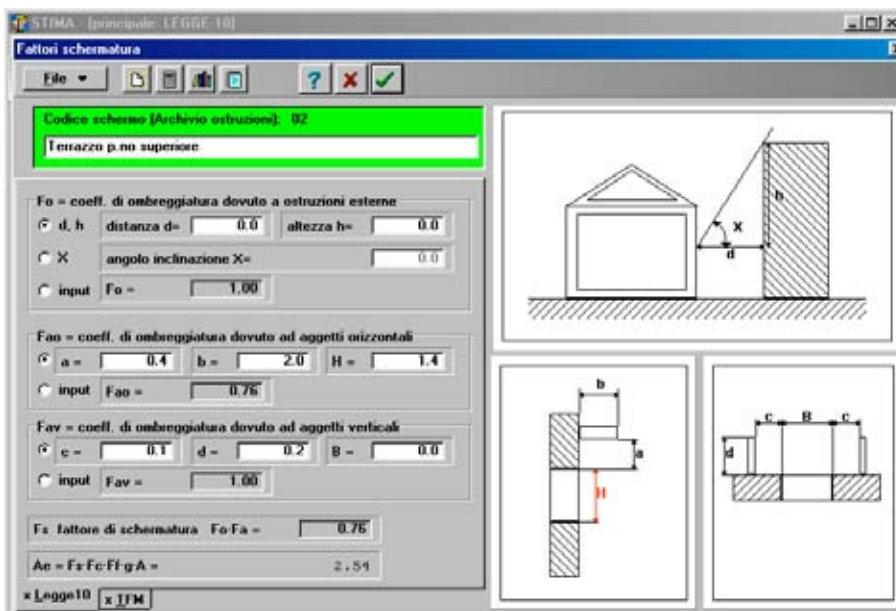
-  Menù Revisione "Terreno"
-  "Shift-F8"



Attiva la finestra di dialogo 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 nuova finestra di dialogo semplifica l'introduzione dei dati visualizzando i disegni di esempio della Norma UNI 10344 (Appendice E.4)



Il posizionamento sul campo input è associato all'evidenziazione sul disegno della quota in esame.

Comandi equivalenti della versione precedente:

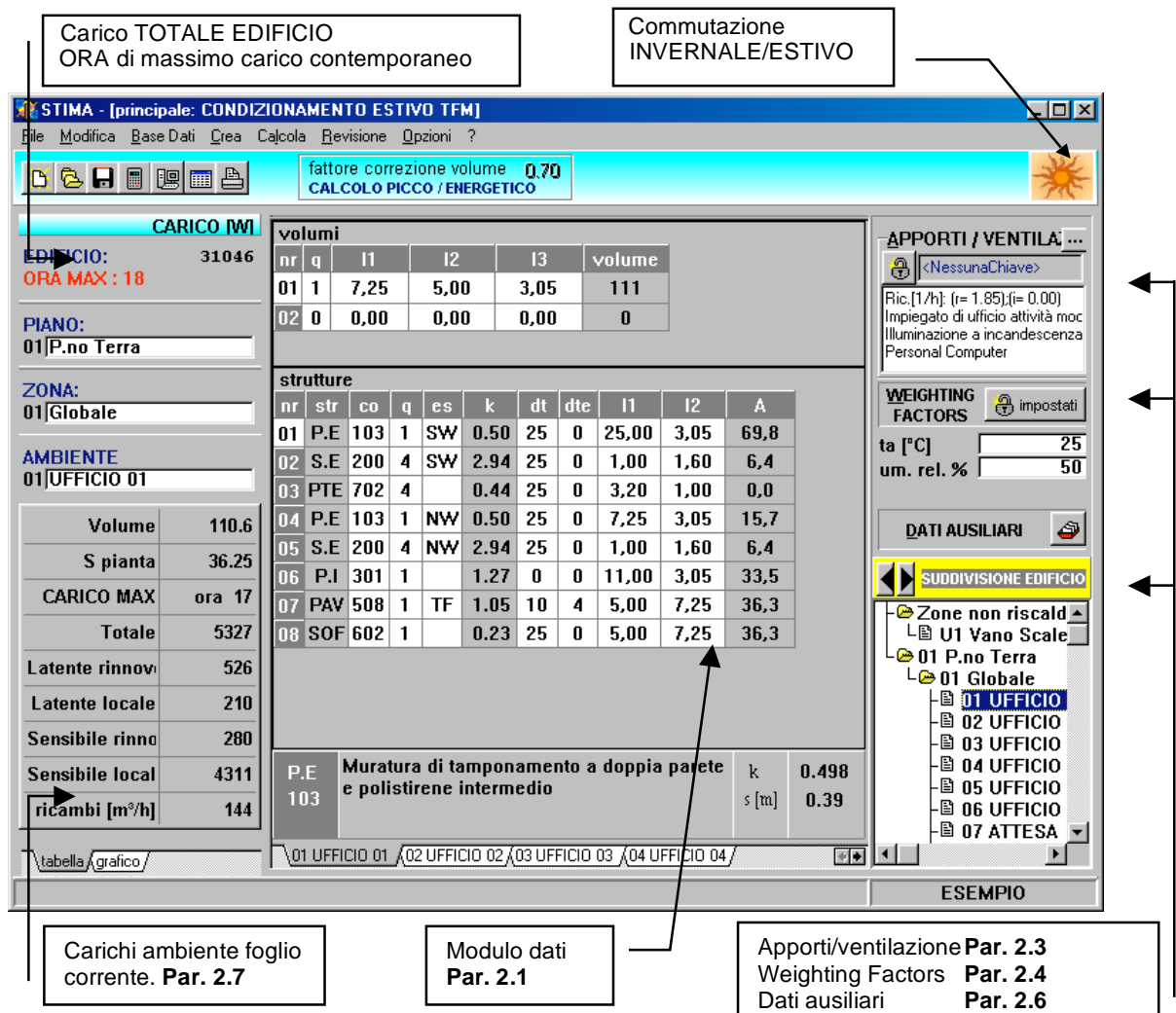
-  Menù Revisione "Fattori di schermatura"
-  "Ctrl -F8"

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; le ostruzioni esterne utilizzano invece due diverse procedure e la compilazione di finestre distinte.

2. IL FOGLIO PRINCIPALE PER IL CALCOLO ESTIVO

L'interfaccia ESTIVA richiama fortemente quella attiva nel modo di calcolo Invernale nella parte tabellare riferita alle strutture e alle dimensioni geometriche, ma restano entrambe riconoscibili immediatamente grazie ai diversi richiami grafici utilizzati e ai diversi campi di input e riepiloghi dei risultati.

Anche in questo caso 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) e le funzioni proprie del calcolo invernale sono appositamente disabilitate tranne che nel Menù revisione.



Carico TOTALE EDIFICIO
ORA di massimo carico contemporaneo

Commutazione
INVERNALE/ESTIVO

STIMA - [principale: CONDIZIONAMENTO ESTIVO TFM]
 File Modifica Base Dati Crea Calcola Revisione Opzioni ?
 fattore correzione volume 0.70
 CALCOLO PICCO / ENERGETICO

CARICO [W]
 EDIFICIO: 31046
 ORA MAX : 18
 PIANO:
 01 | P.no Terra
 ZONA:
 01 | Globale
 AMBIENTE
 01 | UFFICIO 01

nr	q	I1	I2	I3	volume
01	1	7,25	5,00	3,05	111
02	0	0,00	0,00	0,00	0

nr	str	co	q	es	k	dt	dte	I1	I2	A
01	P.E	103	1	SW	0.50	25	0	25,00	3,05	69,8
02	S.E	200	4	SW	2.94	25	0	1,00	1,60	6,4
03	PTE	702	4		0.44	25	0	3,20	1,00	0,0
04	P.E	103	1	NW	0.50	25	0	7,25	3,05	15,7
05	S.E	200	4	NW	2.94	25	0	1,00	1,60	6,4
06	P.I	301	1		1.27	0	0	11,00	3,05	33,5
07	PAV	508	1	TF	1.05	10	4	5,00	7,25	36,3
08	SOF	602	1		0.23	25	0	5,00	7,25	36,3

P.E 103 Muratura di tamponamento a doppia parete e polistirene intermedio k 0.498 s [m] 0.39

APPORTI / VENTILAZIONE: ...
 <NessunaChiave>
 Ric. [1/h]: (r= 1.85); (i= 0.00)
 Impiegato di ufficio attività mod
 Illuminazione a incandescenza
 Personal Computer

WEIGHTING FACTORS impostati
 ta [°C] 25
 um. rel. % 50

DATI AUSILIARI

SUDDIVISIONE EDIFICIO
 Zone non riscalda
 U1 Vano Scale
 01 P.no Terra
 01 Globale
 01 UFFICIO
 02 UFFICIO
 03 UFFICIO
 04 UFFICIO
 05 UFFICIO
 06 UFFICIO
 07 ATTESA

Volume 110.6
 S pianta 36.25
 CARICO MAX ora 17
 Totale 5327
 Latente rinnov 526
 Latente locale 210
 Sensibile rinnov 280
 Sensibile local 4311
 ricambi [m³/h] 144

Carichi ambiente foglio corrente. Par. 2.7

Modulo dati Par. 2.1

Apporti/ventilazione Par. 2.3
 Weighting Factors Par. 2.4
 Dati ausiliari Par. 2.6

Si ricorda che il foglio elettronico è unico ! Qualsiasi modifica o implementazione di quanto inserito viene comunque recepita sia quando si opera in modo "estivo" sia quando si opera in modo "invernale" ed influisce a pieno titolo in entrambi i successivi calcoli.

L'inserimento dati dell'edificio da calcolare deve essere preferibilmente eseguito nel modo INVERNALE affinché il programma possa riconoscere meglio quali sono le strutture rivolte all'esterno/interno, verso ambienti a temperatura fissata (TF), zone non riscaldate (U1) ecc.. Qualora si desideri inserire i dati edificio iniziando nel modo ESTIVO, conviene, prima di attivare l'analisi oraria dei carichi estivi, trasferirsi nel modo INVERNALE e verificare/completare il campo "es" con le sigle che definiscono l'esistenza di uno scambio termico (TF, U1, T1, ecc.) e nel caso di soffitti a terrazzo o anche pavimenti esposti direttamente all'esterno imputare un salto termico pari a quello di picco invernale.

I **risultati** del calcolo estivo, anche parziali, sono disponibili **IMMEDIATAMENTE** a video dopo aver lanciato il comando apposito di VERIFICA dei CARICHI.

2.1 L'INSERIMENTO DEI DATI NEL FOGLIO ELETTRONICO

Tutti i campi input del foglio ambiente possono essere raggiunti e percorsi 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
☞	Mouse , clic sx attiva i Menù, 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.

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).

Durante l'inserimento dei dati, ricordiamo che la digitazione dei codici struttura comportano alcune ovvie **operazioni automatiche**:

• SALTII TERMICI

E' possibile inserire/correggere direttamente i salti termici utilizzando la colonna **dt** (salto termico di picco riferita al modalità invernale) e la colonna **dte** (viceversa dedicata al salto termico estivo).

Si ribadisce comunque che i valori di salto termico della colonna **dte** che hanno validità per i calcoli, riguardano **esclusivamente** le strutture con le sigle

- zone a temperatura fissata se nel campo "es" (esposizione) vi è la sigla TF
- terreno (in genere 0 o negativo) se nel campo "es" (esposizione) vi è la sigla T1-T2-T3
- zone non condizionate se nel campo "es" (esposizione) vi è sigla U1...U9
- zone a temperatura controllata se nel campo "es" (esposizione) vi è la sigla ZC

Negli altri casi il campo **dte** non viene utilizzato.

Ricordiamo infatti che il Metodo TFM prevede per le strutture ESPOSTE ALL'ESTERNO un **calcolo automatico del salto termico ora per ora** e sono assogettate dal programma alle condizioni di contorno estive.

• DIMENSIONI (L1, L2, L3)

Il programma propone con la digitazione del codice struttura, una compilazione automatica dei campi (L1,L2,L3) con le presumibili dimensioni geometriche, riportando quelle inserite nella prima riga *Modulo di calcolo dispersioni per ventilazione*.

In particolare il riporto avviene per le strutture orizzontali (PAV, SOF) con le misure di larghezza e lunghezza (L1, L2) e per le strutture verticali (P.E., P.I) con il valore del campo "Altezza" (L3).

L'operazione dipende dalla presenza della marcatura sulla casella di controllo *Inizializzazioni automatiche* all'interno del 4° Quadro iniziale *Impostazioni per il calcolo di Picco*.

I campi dati possono sempre e comunque essere localmente modificati !

• ESPOSIZIONE (es)

Nell'analisi delle strutture costituenti l'involucro edilizio, è necessario identificare per ogni componente il tipo di scambio termico con una SIGLA (es. orientamento geografico).

Posizionandosi sul campo, se si preme click dx , la procedura indica le sigle a disposizione; per ulteriori informazioni vedi *Manuale dell'utente STIMA10*.

- **DETRAZIONI**

La procedura provvede in automatico alla detrazione delle superfici dei serramenti (S.E. e S.I.) dalle dalle rispettive pareti (P.E, P.I, SOF).

Questo accade SOLO nella condizione che i serramenti siano inseriti nella riga immediatamente SUCCESSIVA (contigua) a quella della parete ed hanno lo stesso orientamento.

Strutture opache impropriamente definibili come S.E. come porte, cassonetti, mazzette, pilastri possono fruire della medesima procedura.

Le detrazioni automatiche possono essere evitate usando righe non contigue.

- **TRASMITTANZA UNITARIA k**

Il programma riporta dall'archivio il dato caratteristico (*kpikko*) di trasmissione del calore.

2.2 FUNZIONI PRINCIPALI DELLA BARRA STRUMENTI

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.

Rispetto alla classica interfaccia attiva nel Modo di calcolo Invernale, nel foglio principale opportunamente commutato in Modo di calcolo ESTIVO TFM appare una nuova funzione principale





Calcolo carico orario

Attiva il calcolo di analisi dei carichi estivi comprensivo di tutti i moduli di calcolo ambienti e quadri di dati collegati concluso il quale il programma mostra il riepilogo dei risultati.
Il comando equivalente si trova nel Menù Calcola "**Carico orario TFM**"



Per ulteriori informazioni sulle funzionalità del foglio principale e sulle modalità di inserimento dei dati vedi Manuale per l'utente STIMA10 Cap 3 pag. 29 e seguenti

2.3 APPORTI/VENTILAZIONE

Attivazione:  Menù Base Dati - "Archivio apporti TFM – del lavoro"
 Finestra principale <Alt - A>

Per ogni singolo ambiente è necessario stabilire i parametri atti a calcolare i carichi termici sensibili e latenti forniti dalle persone e/o apparecchiature presenti, come pure quelli dovuti alla ventilazione ed alla eventuale infiltrazione d'aria esterna.

I comandi presenti sul lato dx della finestra principale, consentono di visualizzare i dati relativi alla ventilazione/infiltrazione, ai vari contributi interni, ai relativi fattori orari ed alla programmazione della temperatura desiderata nell'ambiente.



Foglio
 Apporti

Visualizza il CONTENUTO della tipologia apporti associata all'ambiente corrente e ne consente l'eventuale modifica **solo** sganciandola dall'archivio.


Tale operazione di sgancio è possibile tramite funzioni proprie all'interno dell'archivio e le modifiche introdotte successivamente hanno valore solo per l'ambiente da cui si è partiti!

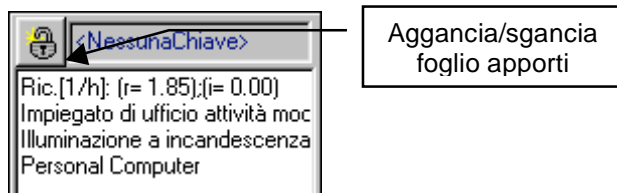
(Vedi anche Cap. 4 Archivio generale apporti interni)


Attenzione :

L'associazione di una tipologia preconstituita al foglio ambiente avviene in prima fase automaticamente: il programma associa ai nuovi ambienti (Menù Modifica – Aggancia/sgancia chiave default) il foglio di apporti/ventilazione definito nella lista NESSUN APPORTO.

Ricordiamo che è comunque possibile modificare a livello ambiente i dati apporti/ventilazione **(senza influenzare l'archivio di base)** sganciando dall'archivio la tipologia apporti.

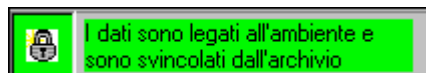
L'utente può infatti autonomamente gestire i fogli di TIPOLOGIA APPORTI associandoli in modo univoco ai singoli ambienti del progetto in corso, senza modificare di riflesso in alcun modo l'archivio generale operando sull'icona lucchetto (...Alt - A)



A pieno schermo viene mostrato il contenuto della tipologia apporti che può risultare agganciata/sganciata dall'archivio a seconda della evidenziazione del riquadro seguente ( "Aggancia /sgancia dalla chiave – Ctrl –L)



In questa modalità (sfondo rosso) i dati contenuti nel foglio apporti non sono modificabili! La videata è di sola lettura e riporta quanto presente nell'archivio generale apporti legato alla chiave.



Premendo clic sx sull'icona lucchetto (sfondo verde) il foglio/tipologia apporti, non fa più parte dell'archivio originale ma viene "copiato" e associato al solo ambiente del lavoro da cui si è partiti. È possibile intervenire su qualunque dato per modificarlo, ma queste correzioni o aggiunte non si ripercuotono sul archivio generale del lavoro.

Quando il programma non trova nell'Archivio generale apporti un foglio con parola chiave identica a quella scritta nel nome ambiente, assegna, per default a quell'ambiente, i dati contenuti nel foglio originale avente codice 001 dell'archivio di base.

Attenzione: E' utile predisporre in questo foglio, una base generica di default con gli apporti più comuni in relazione al tipo di progetto da svolgere.

La scelta operata viene riproposta anche nel foglio principale mediante le due icone

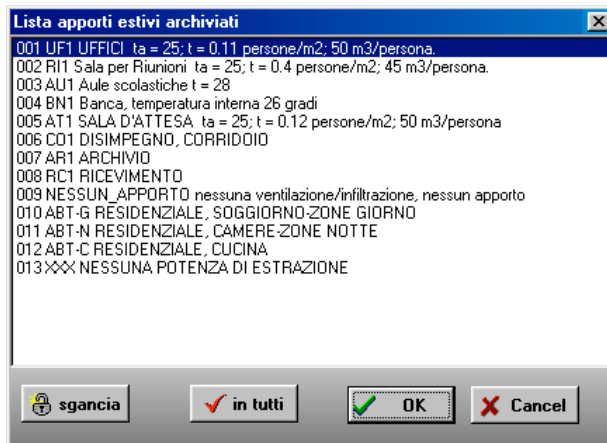


Chiuso

Il foglio apporti è legato alla chiave e quindi all'archivio generale.

La sua attivazione visualizza la LISTA delle tipologie di apporti disponibili e ne consente l'eventuale scelta ed associazione.

Le modificabile solo possibili solo dall'archivio (Menù Modifica).



il pulsante consente di sganciare dall'archivio la tipologia di apporti associata all'ambiente in quel momento a video.

Ciò consente la gestione diretta, e quindi eventuali modifiche, del foglio apporti, senza ripercussioni sulla tipologia originale apporti contenuta nell'archivio del lavoro.



Il pulsante aggancia a TUTTI GLI AMBIENTI DEL LAVORO corrente la tipologia di apporti selezionata nella lista



Aperto

Il foglio apporti è svincolato dall'archivio generale.

Le possibili modifiche restano valide SOLO PER L'AMBIENTE corrente.

2.4 COEFFICIENTI WEIGHTING FACTORS DEL SINGOLO AMBIENTE

Attivazione:  Menù Revisione - "Weighting factors ""

 Finestra principale <Alt - W>

Una fase importante del metodo TFM riguarda la "trasformazione" degli apporti di calore dovuti ai diversi componenti edilizi ed alle sorgenti locali in CARICO TERMICO nell'aria ambiente. Ashrae ha predisposto per questo fine una serie di combinazioni di 12 parametri che determinano il valore dei coefficienti WF (**Weighting Factors**).

La caratterizzazione di ogni singolo ambiente con tali coefficienti, doppio click sx sul pulsante presente dal foglio principale, può avvenire

Automaticamente



Input da parte dell'utente



2.5 CONDIZIONI DI PROGETTO AMBIENTE


Le condizioni di progetto interne assunte dal programma per i calcoli sono definite normalmente all'inizio del lavoro nell'ultimo quadro sequenziale (n°9) "Impostazioni generali del progetto – DefaultTFM .

ta [°C]	<input type="text" value="25"/>
um. rel. %	<input type="text" value="50"/>

Le scelte sono comunque modificabili anche in fase successiva intervenendo nel singolo ambiente

- Temperatura ambiente bulbo secco in °C
- Umidità relativa interna %

2.6 DATI AUSILIARI

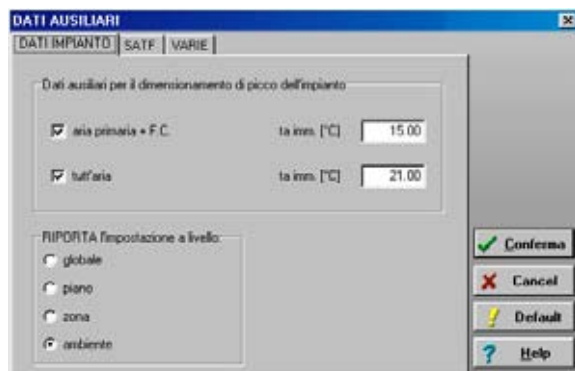
Attivazione:  Menù Revisione - "Dati ausiliari"

 Finestra principale <Alt - R - ...D>

Dal riquadro dati ausiliari il programma mette a disposizione delle cartelle per l'impostazione di dati input, che non influiscono evidentemente sul computo dei carichi frigoriferi, ma portano alla stampa di alcuni dati utili al successivo dimensionamento dell'impianto nei fogli di riepilogo finale del CARICO TERMICO ESTIVO



Nella cartella **DATI IMPIANTO** si possono impostare i valori delle temperature di immissione dell'aria ambiente + FAN COIL o nel caso IMPIANTO A TUTT'ARIA o per entrambi.



In particolare nel caso di impianto ad aria primaria + Fan Coil la procedura calcola la potenza di picco sensibile minima indispensabile che l'unità terminale (fan coil) deve fornire, tenuto conto del contributo di estrazione di sensibile dovuto ad un'aria primaria con temperatura minore di quella dell'aria ambiente.

$$ER_{fc} = sl - [qimm \times cs \times (ta - timm)]$$

ER_{fc} potenza teorica minima necessaria di estrazione sensibile dell'unità terminale in W

sl potenza sensibile locale di picco risultante dal calcolo dei carichi estivi in W

qimm portata di rinnovo aria primaria immessa nell'ambiente in dm³/s

cs coefficiente per calcolare il sensibile dell'aria in J/dm³ K (generalmente 1,23)

ta temperatura dell'aria ambiente in °C

tim temperatura di immissione nell'ambiente dell'aria primaria in °C

Ricordiamo qui che l'entità del contributo di neutralizzazione del carico sensibile ambiente dovuta all'aria primaria: $[qimm \times cs \times (ta - timm)]$ che sarà in pratica operante in ogni istante nell'ambiente, deve essere controllata affinché non porti a sottoraffreddamenti delle ore di minore insolazione o di minori carichi interni, altrimenti si rende necessario un postriscaldamento dell'aria aumentando la *tim*.

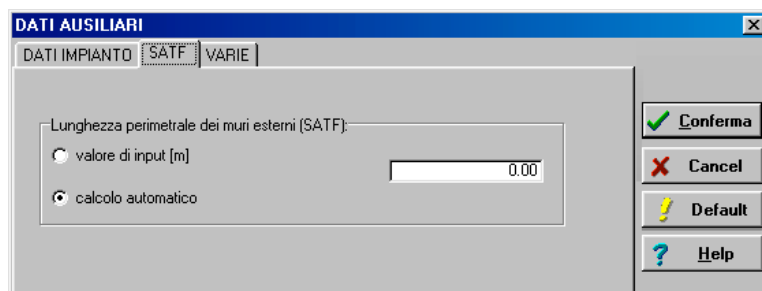
Per la verifica si può utilizzare la procedura di simulazione (Analisi dei Carichi Orari Totali Ambiente) ponendo come ER_{min} [W] proprio il valore di $[qimm \times cs \times (ta - timm)]$ e controllare poi che la temperatura reale dell'aria nell'ambiente considerato non scenda sotto il valore desiderato nelle ore di attivazione dell'impianto.

Nel caso di IMPIANTO A TUTT'ARIA la procedura porta invece a determinare la portata d'aria necessaria con la temperatura di immissione fissata, per compensare il carico sensibile locale di picco.

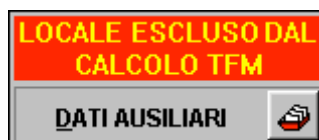
$$qimm = sl / cs (ta - timm) \quad \text{in cui } qimm \text{ è la portata d'aria di picco da immettere in dm}^3/\text{s}$$

Entrambe le procedure possono essere applicate al singolo ambiente, a tutti gli ambienti della zona, del piano dell'intero edificio-impianto.

Nella cartella **SATF** è possibile scegliere tra procedura automatica ed input manuale per introdurre il valore delle lunghezze delle pareti esterne che caratterizzano ogni singolo ambiente al fine di determinare il valore di Fc (formula n.34 ASHRAE Fundamentals 97) necessario per bilanciare i diversi carichi sensibili dell'involucro edilizio nei calcoli di simulazione ER (Potenza di estrazione e temperatura ambiente).



Nella cartella **VARIE**, vi è l'opzione di esclusione dal calcolo estivo TFM dell'ambiente corrente (p.e. i bagni od altri locali non condizionati). La selezione dell'opzione comporta la visualizzazione del seguente riquadro sul foglio principale.



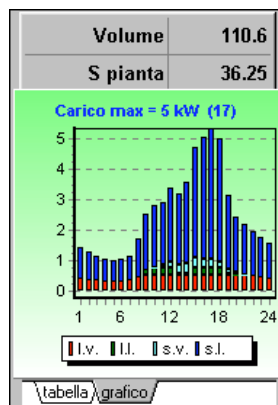
2.7 TOTALI AMBIENTE

Il riquadro in basso a sinistra del foglio principale mostra il riepilogo dei principali risultati di calcolo relativi all'ambiente a video, derivanti dall'**ultima** analisi oraria eseguita. Selezionare con il mouse la modalità di visualizzazione preferita.

Formato *numerico*

Volume	110.6
S pianta	36.25
CARICO MAX	ora 17
Totale	5327
Latente rinnovo	526
Latente locale	210
Sensibile rinnovo	280
Sensibile locale	4311
ricambi [m ³ /h]	144
tabella / grafico /	

Formato *Grafico*



Volume

Somma dei volumi (m³) calcolati nei diversi ambienti

S. pianta

Superficie con riferimento alle strutture PAV (pavimento) in m²

CARICO MAX

Indicazione dell'ora di massimo carico (sensibile+latente), nella quale si verificano i seguenti carichi ambiente

Totale

Valore complessivo dei carichi i carichi (sensibile e latente) espresso in Watt, che si verifica nell'ora indicata come carico max

Latente rinnovo

potenza necessaria all'ambiente per deumidificare l'aria esterna, espressa in Watt

Latente locale

potenza necessaria per neutralizzare il calore latente emesso nell'ambiente dalle persone, da apparecchiature ecc.. espressa in Watt.

Sensibile rinnovo

potenza necessaria per raffreddare l'aria esterna di rinnovo, alla temperatura ambiente di progetto, espressa in Watt.

Sensibile locale



potenza da rimuovere corrispondente al calore sensibile emesso da persone, luci, apparecchiature ecc.. espressa in Watt.

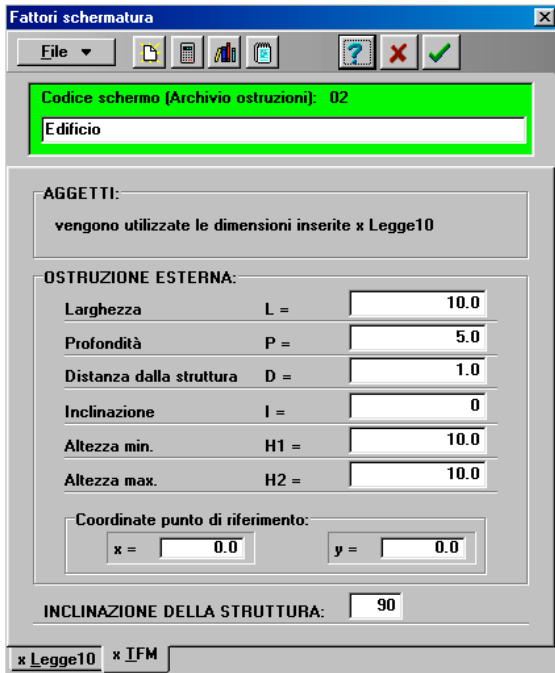
Ricambi (m³/h)

portata d'aria di rinnovo calcolata in funzione delle opzioni stabilite nel foglio di gestione apporti interni. **(Vedi Par 4.1)**

Le due modalità di riepilogo restano a disposizione anche per la fase di stampa, nella quale è possibile ottenere un maggiore dettaglio grafico per ogni rapporto di calcolo (carichi e apporti).

2.8 AGGETTI E OSTRUZIONI ESTERNE

Attivazione:  Menù Revisione - "Fattori di schermatura"
 Finestra principale <Ctrl-F8>



Per il calcolo delle ombreggiature riportate sulle strutture trasparenti dell'edificio da aggetti orizzontali (es. terrazzi), aggetti verticali (es. sporgenze di pareti), ed ostruzioni esterne (es. edifici vicini), si deve fare riferimento alla procedura della norma UNI 10344 App. E. Sulle strutture opache la procedura pur essendo attiva è facoltativa ai sensi della norma citata. **La procedura è attiva solo nel caso di strutture esterne, ovvero con salto termico (Δt) pari a quello di progetto (temp. interna - temp. esterna).**



Nel programma è presente un unico archivio (valido anche per il calcolo invernale) dal quale si seleziona lo schermo, preventivamente compilato dall'utente, da associare alla struttura interessata.

L'etichetta *x TFM*, mostra i parametri richiesti: nel caso di aggetti orizzontali/verticali restano valide le condizioni inserite nel quadro con etichetta *x Legge 10*, se invece si tratta di ostruzioni esterne compilare i campi input proposti.

Il calcolo del fattore di schermatura viene eseguito ora per ora considerando l'effettiva posizione dei raggi solari (Azimut e altitudine): **la finestra verrà considerata completamente in ombra o completamente soleggiata.**

Il punto di riferimento (x,y) può essere localizzato in ogni punto sulla finestra (...in alto è più conservativo: cioè la finestra sarà maggiormente soleggiata).



La conferma dei dati inseriti (*F4*), riporta il cursore alla finestra principale dove Conferma accanto al codice struttura, appare il simbolo asterisco in colore rosso, che indica la presenza di uno schermo.

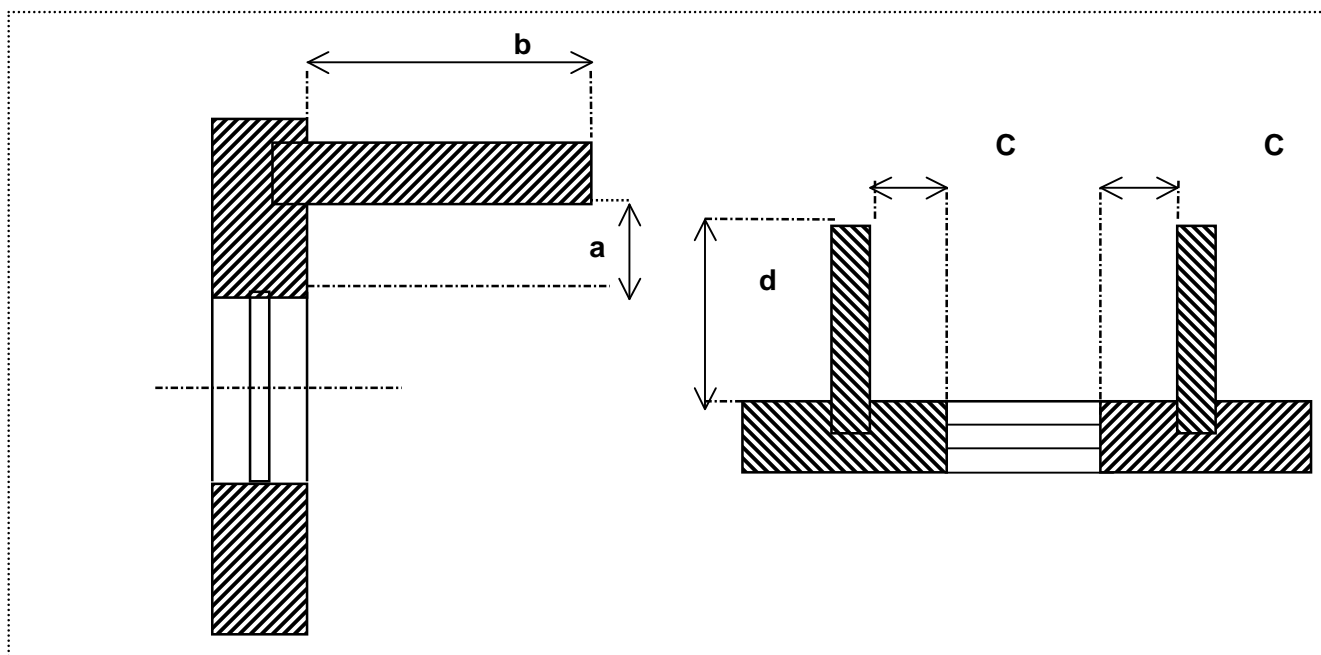
Per annullare l'inserimento di una ostruzione su una qualsiasi struttura è necessario rientrare nell'archivio ostruzioni e selezionare la prima posizione della lista "Nessuno schermo". Per questo motivo **è indispensabile lasciare invariata** questa voce per poter procedere facilmente all'annullamento di schermi.

Il valore risultante del “**Fattore di schermatura**” è riportato ora per ora nel riepilogo dei risultati nei TOTALI AMBIENTI, alla pagina *Apporti Sensibile*.



Sono invariate le funzionalità di *creazione nuovi schermi, dettaglio di calcolo ecc ... delle quali sono disponibili descrizioni complete sul Manuale per l'utente STIMA10 Par 3.6.2 pag. 43 e seguenti*

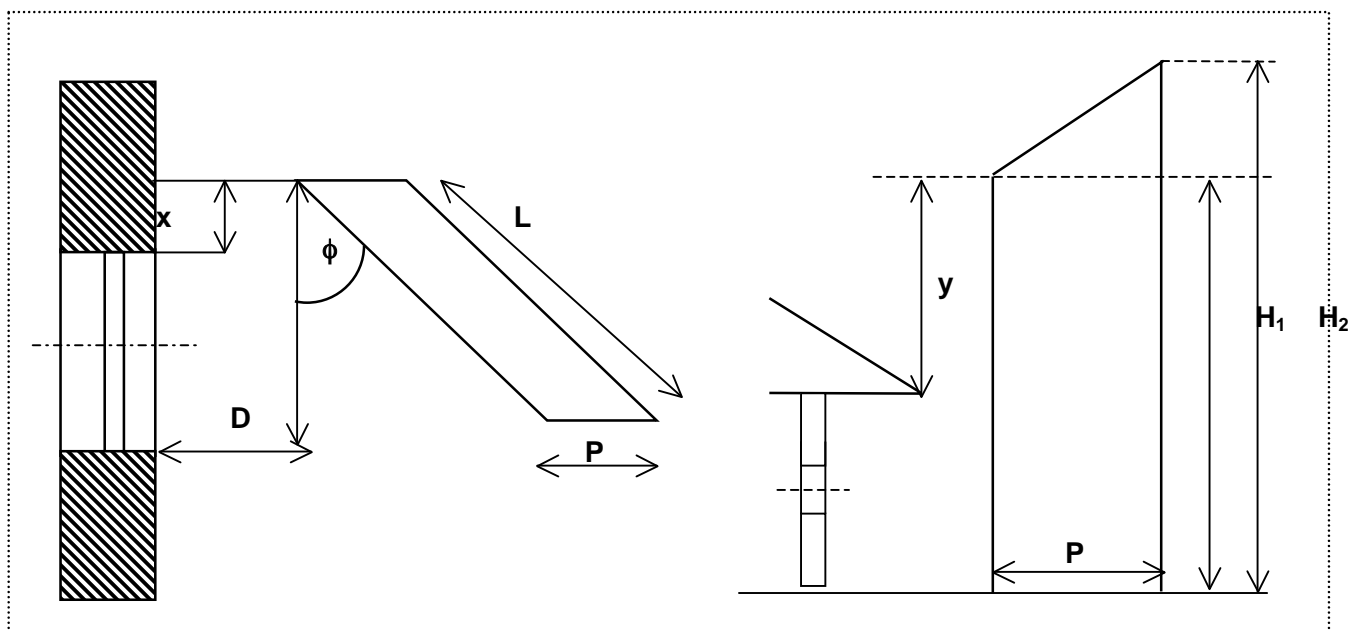
Ombreggiatura dovuta ad AGGETTI Orizzontali e Verticali (UNI 10344)



Ombreggiatura dovuta ad OSTRUZIONI ESTERNE

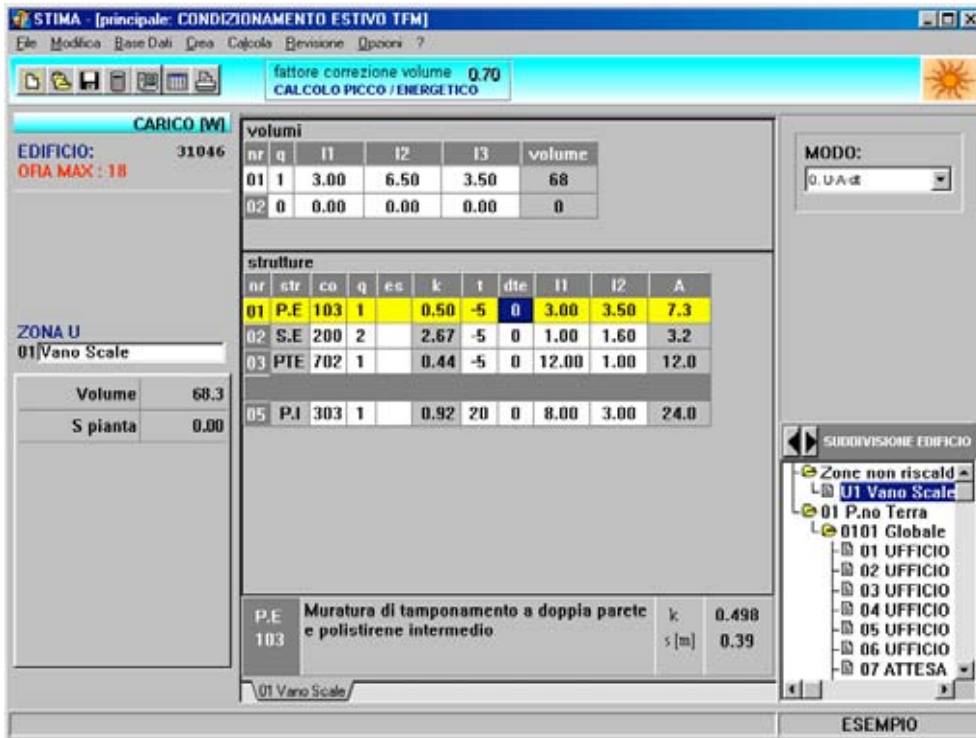
Pianta

Vista



2.9 ZONE NON CONDIZIONATE (non riscaldate)

Attivazione: da riquadro Riepilogo edificio – click sx “nomeambiente”
 Finestra principale <Ctrl - R - ...frecche>



Per ambiente NON RISCALDATO (nr) si intende ciascuna zona non dotata di impianto, nel quale il valore della temperatura interna dipende dall'equilibrio tra i flussi termici scambiati per differenze di temperatura e quelli dovuti ad apporti gratuiti solari ed interni.

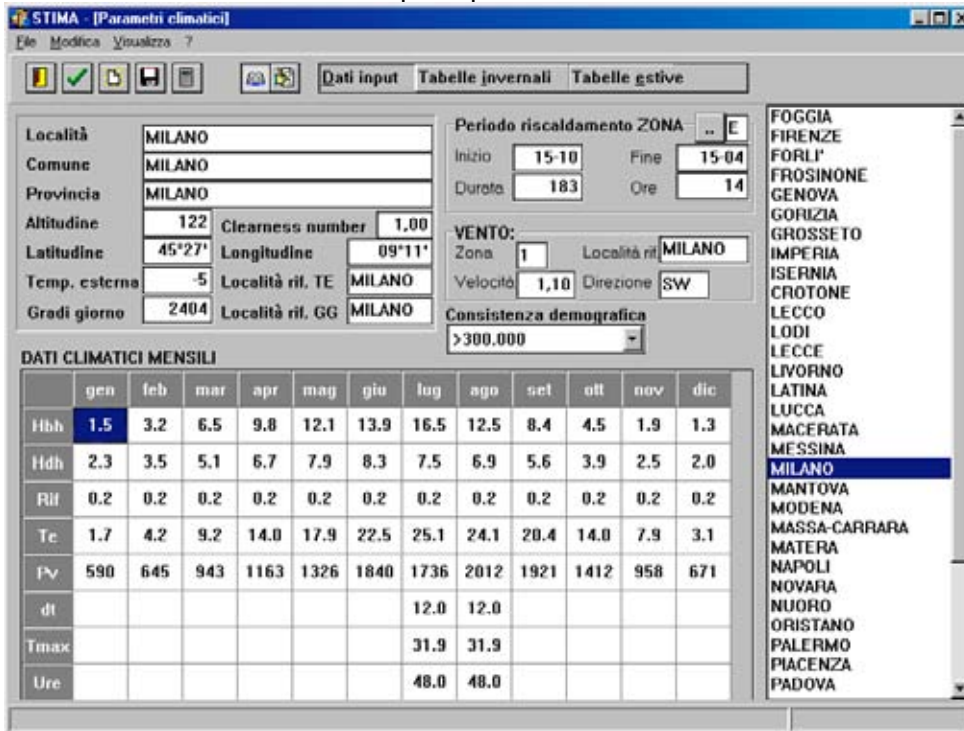
Lo scambio verso una zona non condizionata si gestisce con il campo **Modo** con il seguente significato:

- 0 U x A x dT
- 1 U x A x (Temp. esterna - Temp. interna)
- 2 U x A x (Temp. Sole aria - Temp. interna) con Temp. Sole aria calcolata a N (nord)

- 3 Come 2 ma. NNE 19 CTF con Temp. Sole Aria a N (nord)
- 4 " " " NE 20 Come 19 ma.... NNE
- 5 " " " ENE 21 " " " NE
- 6 " " " E 22 " " " ENE
- 7 " " " ESE 23 " " " E
- 8 " " " SE 24 " " " ESE
- 9 " " " SSE 25 " " " SE
- 10 " " " S 26 " " " SSE
- 11 " " " SSW 27 " " " S
- 12 " " " SW 28 " " " SW
- 13 " " " WSW 29 " " " SW
- 14 " " " W 30 " " " WSW
- 15 " " " WNW 31 " " " W
- 16 " " " NW 32 " " " WNW
- 17 " " " NNW 33 " " " NW
- 18 " " " Orizzontale 34 " " " NNW
- 35 " " " Orizzontale

3. ARCHIVIO DATI CLIMATICI

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



Nell'Archivio ORIGINALE sono riportati i DATI CLIMATICI CONVENZIONALI relativi a tutte le città capoluogo di provincia italiane: i valori sono desunti dalla Norma UNI 10349 e successive modifiche secondo D.M. 6/10/97 per il calcolo invernale, e UNI 10339 per le procedure di calcolo estive.

Benchè la maggior parte dei capoluoghi di provincia siano già completi anche dei dati estivi è consigliabile prima di iniziare un progetto, verificare la correttezza dei valori impostati.

L'archivio è strutturato per un facile inserimento di nuovi capoluoghi di provincia che località minori; la località evidenziata nella lista sulla parte destra della videata è QUELLA ATTIVA nel lavoro che si andrà ad eseguire: il programma riporta per default i parametri climatici della località UTILIZZATI NELL'ULTIMO PROGETTO solo se l'apertura del nuovo lavoro è successiva ad uno appena eseguito o già aperto.

I dati sono visualizzabili in formato tabellare o grafico tridimensionale:

Dati input

Nella modalità tabellare sono presenti due raggruppamenti di dati:

DATI CLIMATICI DI PROGETTO per il calcolo di picco INVERNALE

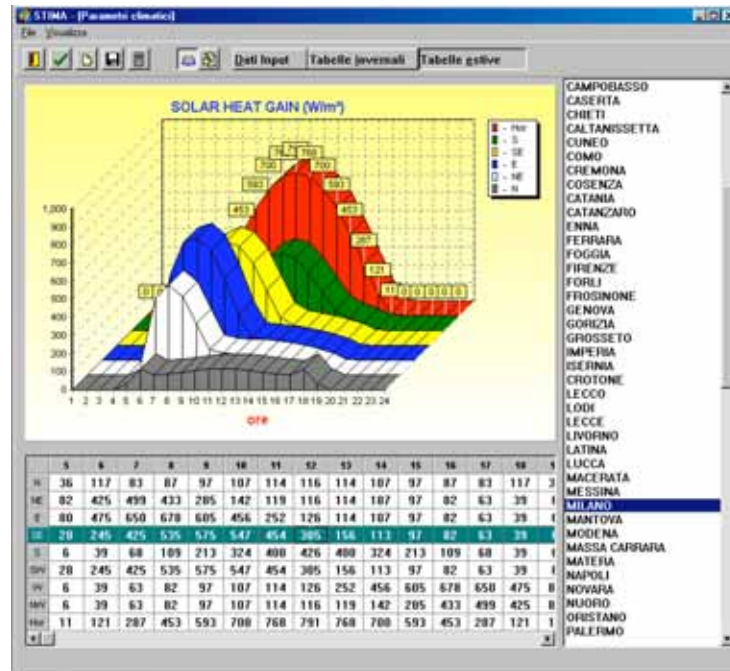
DATI CLIMATICI GIORNALIERI MEDI MENSILI, per il calcolo del fabbisogno energetico convenzionale INVERNALE, implementati con le condizioni esterne ESTIVE di progetto per le località indicate dalla norma UNI 10339.

Tabelle invernali

Il quadro mostra in modalità grafica tridimensionale i valori riscontrati nelle tabelle relative all'irraggiamento medio mensile giornaliero assunto alla base dei calcoli degli apporti energetici dell'edificio UNI 10344.

Tabelle estive

Il quadro mostra in modalità grafica tridimensionale e in forma tabellare il valore mensile di irradiazione solare in w/m² della località evidenziata.



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.

3.1 DATI CLIMATICI DI PROGETTO

Località: MILANO
 Comune: MILANO
 Provincia: MILANO
 Altitudine: 122
 Latitudine: 45°27'
 Temp. esterna: -5
 Gradi giorno: 2404

Periodo riscaldamento ZONA: E
 Inizio: 15-10 Fine: 15-04
 Durata: 183 Ore: 14

Clearness number: 1,00
 Longitudine: 09°11'

VENTO:
 Zona: 1 Località rif: MILANO
 Velocità: 1,10 Direzione: SW

Consistenza demografica: >300.000

All'interno del quadro, verificati i dati relativi al calcolo invernale, è necessario che sia impostato correttamente il dato seguente, alla base del calcolo estivo:

Clearness number

Fattore di limpidezza atmosferica.

Corregge l'intensità della radiazione solare diretta (I_{DN}) su una superficie perpendicolare ai raggi solari.

$$I_{DN} = \frac{C_n \cdot A}{\exp B / \sin \beta} \quad (W/m^2)$$

A irraggiamento solare apparente, ricavato da tabelle, n funzione del mese (W/m²)

B coefficiente di estinzione atmosferico, che tiene conto della differenza di radiazione tra la superficie extra-atmosferica e quella terrestre in funzione del mese

Cn Valore di clearness number pari a

1 Valore tipico adottato generalmente

0.7 ÷ 0.8 Per zone industriali con atmosfera inquinata o per zone eccezionalmente umide

0.9 ÷ 1.10 Per località non industriali (stima USA)

1.15 Per atmosfere molto limpide (alte quote)

Si ricorda che la coordinata geografica *Latitudine*, riveste un ruolo fondamentale nella determinazione della radiazione solare che la procedura esegue poi automaticamente.

3.2 CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO

	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	1163,0	1326,0	1840,0	1736,0	2012,0	1921,0	1412,0	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

Le condizioni termoisometriche esterne di contorno assunte di progetto dal programma per i calcoli sono riferite a :

DTge Escursione massima giornaliera in gradi °C, del mese in cui si fa il calcolo, (UNI 10339 - UNI 10349)

Tbse Temperatura esterna giornaliera massima bulbo secco in gradi °C, del mese in cui si fa il calcolo (UNI 10339 - UNI 10349);

URe Umidità relativa dell'aria esterna in % (UNI 10339)

Nel caso di località diverse, per estrapolare i dati fare riferimento alla località topograficamente più vicina applicando i criteri riportate nell'appendice D della Norma UNI 10339.

Il giorno del mese (generalmente luglio) esaminato per convenzione è sempre il ventunesimo. Qual'ora si desideri verificare l'andamento dei carichi anche in altri mesi è necessario introdurre nei campi relativi dei valori congrui.



Per ulteriori informazioni sulle funzionalità dell'archivio parametri climatici riferirsi al Manuale per l'utente STIMA10 Cap 4 pag 46-51

4. ARCHIVIO GENERALE APPORTI INTERNI

Attivazione: Menù Base dati - "Apporti TFM – del lavoro"
 Finestra principale <Alt - B - ...A>

UFFICI ta = 25; t = 0.12 persone/m2; 50 m3/persona.

TERMOSTATO programmazione oraria

ventilazione

rinnovo
 Ricambi 0.00
 Qop 11.0

infiltrazione [1/h] 0.00

nr	Co	Descrizione	N	ns	sens.[W]	%rad	latente[W]	programmazione oraria
1	PR	Impiegato di ufficio attività moderata amb. 25°C (PIZZETTI)	0	10	70	70	58	
2	LU	Illuminazione a incandescenza 10w/m2	0	90	10	90	0	
3	PC	Personal Computer (Fundamentals 1989)	0	10	150	50	0	

ESEMPIO

Profilo orario Termostato Par. 4.4

Profili orari Ventilazione e infiltrazione

Tabella apporti elementari Par. 4.3

L'archivio contiene una serie di TIPOLOGIE precostituite di APPORTI interni ampliabili dall'utente (Menù File – *Nuovo apporto*) nelle quali sono descritte in modo dettagliato i singoli apporti interni elementari, il profilo orario della temperatura programmata sul regolatore, i dati riferiti alla ventilazione/infiltrazione.

Una breve descrizione e una parola chiave aiutano l'utente a memorizzare la destinazione d'uso della tipologia apporti.

Ogni singola tipologia viene archiviato con una codifica automatica (001..999)

Dalla barra strumenti è possibile accedere rapidamente ai comandi di frequente utilizzo; in ogni caso si ricorda che dai Menù a tendina sono disponibili comandi equivalenti e altre funzioni che permettono all'utente di velocizzare il lavoro di compilazione dati (inserisci nuovo apporto, copia/incolla tipologia, inserisci/cancella riga apporto elementare ecc..) descritti al termine del capitolo.



Esci

Abbandona l'archivio e posiziona il cursore sul foglio principale



Salva

Procede al salvataggio dei dati fino a quel momento inseriti nel quadro (...F4)



Salva in base

Copia il contenuto dell'archivio Apporti TFM del LAVORO nell'archivio *Apporti TFM di base*.

Porre molta **attenzione** all'uso di questo comando, in quanto la sua attivazione comporta la riscrittura dell'archivio di base che il programma copia per ogni nuovo lavoro.



Apporti
elementari

Apri l'archivio apporti ELEMENTARI (...F6). Vedi **Par 4.4**.



Seleziona...tipologia
apporti

Pulsanti di selezione per singolo codice dell'archivio tipologie apporti e comandi di posizionamento rapido inizio/fine lista.

4.1 APPORTI / VENTILAZIONE

Gli edifici hanno tre differenti modi di ricambiare l'aria interna:

- ventilazione forzata
- ventilazione naturale
- infiltrazione

La ventilazione forzata è normalmente necessaria nei grandi edifici ove è necessario garantire un minimo di aria esterna ai fini dell'igiene e del comfort; generalmente non è richiesta negli edifici residenziali.

La necessità di ventilazione è tanto più grande quanto più gli ambienti sono costruiti "a tenuta."



La ventilazione naturale si effettua attraverso l'apertura intenzionale dei serramenti; essa è causata dalla pressione esercitata nelle superficie esterne dal vento e/o dalla differenza di temperatura tra esterno ed interno.

L'infiltrazione è una portata incontrollata d'aria che entra all'interno dell'ambiente (a causa del vento, della differenza di temperatura e delle depressioni generate dall'uso di apparecchiature) attraverso l'involucro edilizio.

Nel caso di ventilazione forzata si fissano la portata di aria esterna necessaria a diluire i contaminanti presenti nell'ambiente; normalmente si usa il parametro dei ricambi volumetrici orari ambiente, valore ricavato da tabelle (UNI 10339) che in funzione dell'ambiente e dell'attività svolta consigliano le portate d'aria esterna necessarie.

L'aria di ventilazione è normalmente introdotta nell'unità di trattamento aria piuttosto che direttamente nell'ambiente; essa, pertanto, è un carico alla batteria di raffreddamento piuttosto che un carico ambiente.

Per la valutazione corretta degli apporti interni (sensibili e latenti) dovuti alla ventilazione ed alla infiltrazione d'aria esterna è necessario compilare la parte centrale della videata

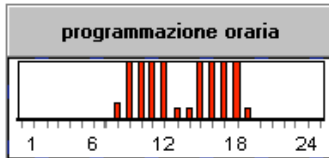
ventilazione	portata aria		programmazione oraria
	m ³ /h	l/s	
rinnovo <input checked="" type="radio"/> Ricambi <input type="text" value="2.00"/> <input type="radio"/> Qop <input type="text" value="0.0"/>	82	22.8	
infiltrazione <input type="text" value="0.02"/> [1/h]	1	0.2	

I dati riferiti alla ventilazione forzata e/o all'infiltrazione sono espressi in numero di ricambi orari (1/h) e riferiti al volume netto dell'ambiente oppure calcolati sulla base della portata d'aria esterna Q_{op} (10^{-3} m³/s per persona) moltiplicato per il numero di persone presenti (parametro PR in tabella apporti elementari o ns = indice di affollamento) con un determinato tasso di rinnovo e relativa programmazione oraria

Per modificare la programmazione oraria fare click sx all'interno del riquadro medesimo. (Vedi **Par. 4.2**)

4.2 IMPOSTAZIONE PROGRAMMAZIONE ORARIA

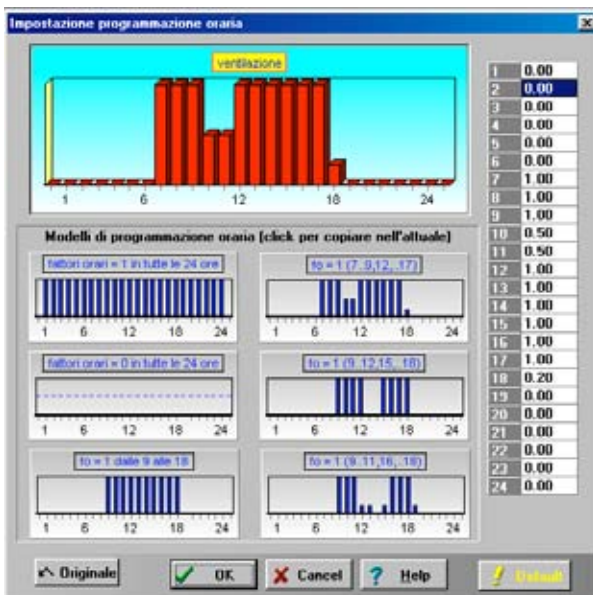
Dalla riga del singolo *apporto elementare* (persone, luci, apparecchiature presenti quali di cottura, attrezzature d'ufficio ed in generale macchine operatrici elettriche o termiche ecc..), si deve definire la programmazione oraria, nell'arco delle 24 ore, di un "fattore di presenza". Questa programmazione si può effettuare anche per i campi *ventilazione/infiltrazione*.



Per la maggior parte dei calcoli termici la corretta valutazione degli apporti interni è fondamentale poiché essi rappresentano una parte non trascurabile del totale degli apporti di calore. Il problema che si presenta nella progettazione non è tanto quello di valutare o stimare la potenza installata, quanto la mancanza di informazioni sull'esatto andamento orario giornaliero dei loro "profili d'uso."

Non è infatti né ragionevole né conveniente (al fine di evitare sovra-dimensionamenti dell'impianto) assumere l'ipotesi che tutte le persone previste siano contemporaneamente presenti, che tutte le luci siano accese e che tutte le apparecchiature siano contemporaneamente in funzione alla loro massima potenza; questo è tanto più vero quanto più grande è l'edificio.

Attivazione:  dal quadro Archivio Apporti – doppio click sx
 Archivio apporti <Menù Modifica – Programmazione oraria>



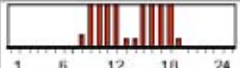
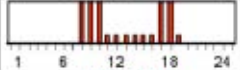
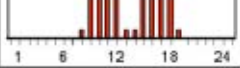
Il quadro riporta una galleria di profili di presenza predefiniti, dalla quale è possibile selezionare un modello di default : nella colonna a lato sono riportati ora per ora i fattori orari, **compreso tra 0 e 1**, che va pensato come un fattore moltiplicativo dell'apporto sensibile e latente elementare.

Nel caso i modelli di default non corrispondano alle specifiche desiderate dall'utente è possibile modificare temporaneamente il profilo o salvarlo nella galleria in sostituzione di uno esistente (tasto *Ctrl* + click sx mouse, nel riquadro del profilo, modificare i valori nella colonna numerica, premere Default e inserire un titolo per il modello).



Il pulsante consente di ripristinare il profilo di partenza.

4.3 TABELLA APPORTI ELEMENTARI

nr	Co	Descrizione	N	ns	sens.[W]	%rad	latente[W]	programmazione oraria
1	PR	Impiegato di ufficio attività moderata amb. 25°C	0	10	70	70	58	
2	LU	Illuminazione a incandescenza 10W/m2	0	90	10	80	0	
3	PC	Personal Computer	0	10	150	50	0	

La tabella riassume in modo dettagliato gli apporti elementari interni presenti nell'ambiente (max 10) con il loro relativo profilo orario.

I singoli apporti possono essere prelevati da un apposito archivio (Vedi **Par. 4.4**) o descritti direttamente dall'utente sulla riga; in questo caso è chiaro che l'apporto non verrà messo a disposizione per i lavori successivi.

Nella tabella possiamo identificare i campi

nr	numero sequenziale di riga (AUTOMATICO)
Co	sigla di richiamo dell'apporto elementare interno
LU	Luci (solo illuminazione) Codice obbligatorio per questa tipologia.
PR	Persone (solo persone fisiche) Codice obbligatorio per questa tipologia.
xx	codifica libera per altri tipi di apporto (apparecchiature elettriche in genere)

Descrizione	campo alfanumerico per descrivere l'apporto interno
N	numero assoluto di apporti presenti nell'ambiente
ns	Indice di affollamento per 100 metri quadrati di pavimento. L'area del pavimento è assunta dalla procedura, pari a quella calcolata nel foglio ambiente (<i>S. pianta</i>) ! Gli indici di affollamento vengono fissati unicamente per i locali in cui sia previsto stazionamento delle persone e non per locali definiti per transiti come corridoi, servizi ecc.. Avvertenza: compilare solamente uno dei due campi (N o ns) , non entrambi (la procedura in questi casi privilegia i dati del campo N) La determinazione del valore complessivo dell'apporto sensibile/latente ad una determinata ora (<i>x</i>) viene eseguita come prodotto di noto N: $N \downarrow \text{Sens} \downarrow \text{FO}(x)$ noto ns $(ns \downarrow \text{Sup. pianta}/100) \downarrow \text{Sens} \downarrow \text{FO}(x)$ dove FO(<i>x</i>) è il fattore orario di presenza dell'ora (<i>x</i>)



sens. (W) apporto sensibile complessivo **unitario** (convettivo+radiativo) in Watt (cioè di una persona, di una lampada, di una apparecchiatura elettrica.....)

% rad percentuale radiativa dell'apporto sensibile complessivo (generalmente si assume 70% per le persone; 80% per incandescenza ; 70% per fluorescenza; 50% per apparecchiature elettriche)

latente (W) apporto latente unitario in watt (cioè di una persona o di un apparecchio che genera vapore,)

programmazione oraria Fattore di presenza dell'apporto, compreso tra 0 e 1, nell'arco delle 24 ore

4.4 ARCHIVIO APPORTI ELEMENTARI

Attivazione:  dal quadro Archivio Apporti <Menù File - *apporti elementari*> o icona  Archivio apporti <Alt F – F7>

nr	Co	Descrizione	N	nr	sens.[W]	%rad	latente[W]
1	PR	Persona seduta a riposo amb. 25°C	0	10	67	70	38
2	PR	Impiegato di ufficio attività moderata amb. 25°C	0	10	70	70	50

Buttons: Modifica, Nuovo, Elimina, Help, Cancel, OK

Footer: LU/PC/ME/VA

Dall'interno del foglio di gestione tipologia apporti è possibile aprire l'ARCHIVIO APPORTI ELEMENTARI (persone, luci, apparecchiature di cottura, attrezzature d'ufficio ed in generale macchine operatrici elettriche o termiche ecc..), dal quale l'operatore preleva le caratteristiche del singolo contributo di calore.

Queste "sorgenti di calore" possono evidentemente essere di vario tipo, pertanto l'archivio è articolato di default in gruppi omogenei come

PR raggruppa apporti di calore elementari dovuti alle persone; formato dalla componente sensibile e da quella latente; il valore totale e la sua composizione percentuale dipendono dal tipo di attività svolta dagli occupanti.
Generalmente l'apporto di calore latente aumenta all'aumentare del livello di attività.
Comunemente l'apporto di calore dovuto alle persone è composto al 30% dalla parte convettiva (*carico istantaneo*) e al 70% dalla parte radiativa (*trasformazione in carico ritardato*).

LU *raccoglie gli apporti dovuti alla presenza di illuminazione che generalmente risulta essere il componente più importante degli apporti di calore interni.*
Valori orientativi della parte convettiva e radiante del calore emesso sono:
lampade fluorescenti 41% convettivo - 59 radiativo
lampade ad incandescenza 20% convettivo – 80% radiativo

PC...ME *comprende le apparecchiature elettriche (es. attrezzature e macchine tipiche per uffici).*
Ai fini del calcolo del carico termico normalmente si assume che il 70% sia apporto di calore radiante e 30% di calore convettivo

VA *categoria mista con apporti di vario genere*

L'utente può evidentemente creare, prestando attenzione, sia dei gruppi nuovi che modificare gli esistenti utilizzando le seguenti funzioni:

Modifica

Mostra il pannello con i dati specifici dell'apporto selezionato.

Nuovo

Crea un record per l'inserimento di un nuovo apporto elementare.

Elimina

Procede alla cancellazione del record apporto elementare selezionato.

L'attivazione di quanto sopra, porta alla visualizzazione del pannello qui riportato

nel quale è possibile procedere alla modifica/inserimenti dei dati o alla creazione di un gruppo apporti elementari con la funzione

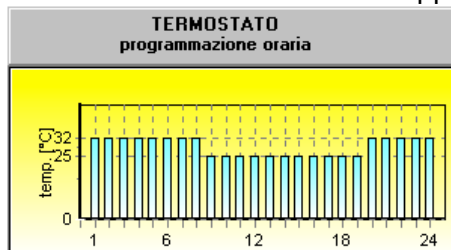


Permette la creazione di una nuova sigla che identifica un gruppo di apporti elementari.

Avvertenza: L'operazione contraria, ovvero l'eliminazione di un'intero gruppo è consentita solo all'esterno del programma, gestibile con semplici editor per file testo, modificando il contenuto del file C:\ARCHIVI\STM.INI sotto la voce [apporti].

4.5 PROGRAMMAZIONE ORARIA DEL TERMOSTATO

Attivazione: dal quadro Archivio Apporti <Menù Modifica - Termostato>
 Archivio apporti <Alt T>



La procedura consente di programmare la temperatura ambiente desiderata nell'arco delle 24 ore.

Il metodo ASHRAE utilizza questa programmazione assimilabile a quella fornita da un ipotetico termostato ON-OFF, per **SIMULARE** il comportamento Edificio-Impianto in relazione alla Potenza Sensibile effettivamente Rimossa dal sistema e per calcolare la temperatura ambiente **reale** risultante nei vari ambienti.

La temperatura programmata può essere anche diversa da quella fissata negli ambienti per eseguire il calcolo dei carichi.

L'attivazione con click sx mouse, apre una videata simile a quella descritta al paragrafo 4.2 dove è possibile modificare la programmazione oraria.

5. APPORTI DI CALORE PER CONDUZIONE - COEFFICIENTI CTF

A differenza di tutti gli altri carichi, speciali considerazioni devono essere fatte per quanto riguarda la trasmissione del calore attraverso i muri esterni ed i tetti.

Il calcolo in questo caso deve tenere conto del ritardo tra l'istante in cui l'apporto di calore si verifica sulla superficie esterna del muro o del tetto e l'istante in cui l'apporto di calore si manifesta sulla superficie interna a contatto con l'aria ambiente.

In altre parole il calcolo degli apporti di calore deve tenere conto del transitorio che si ha nella trasmissione di calore attraverso la massa della parete.



Poiché le funzioni di trasferimento sono adatte a rappresentare fenomeni transitori, si possono adottare gli stessi principi per determinare gli apporti di calore attraverso un muro od un tetto così come nella conversione di un apporto di calore in carico termico.

Per determinare la risposta dinamica della struttura e permettere al programma di calcolare ora per ora l'apporto termico dovuto alla trasmissione del calore attraverso i componenti opachi **esterni**, è necessario identificare i giusti coefficienti.

Prima di effettuare l'associazione dei coefficienti **CTF (Funzione di trasferimento della conduzione)** alla struttura in esame è necessario controllare che essa sia definita in ogni sua parte (compreso il coefficiente di assorbimento della radiazione solare α dovuto al colore) e che siano stati eseguiti i calcoli della trasmittanza (**k**) e della verifica igrometrica.

Quest'ultima operazione consente la determinazione del valore di massa (**m**), della capacità termica (**C**) e della costante di tempo termica **TTC (Thermal Time Constant)**.

Attraverso le costanti di tempo è possibile tener conto dell'importanza dell'ordine con il quale si succedono gli strati, che invece è determinante per la caratteristica termica delle strutture: si pensi infatti alla grande differenza che esiste tra una parete pesante isolata all'interno od all'esterno ai fini della risposta ad una radiazione incidente o di una variazione del carico di ventilazione.

Attivazione:  Archivio Strutture Menù Revisione - "UNI 10344-B Capacità e massa"
 Archivio Strutture <Shift-F3.>

Dati generali di input Struttura	
MASSA E CAPACITA' TERMICA	
Massa termica frontale [kg/m ²]	390,3
Capacità termica frontale [kJ/m ² K]	328,3
TTCI [ore]	68,95
TTCE [ore]	152,08
VALORI EFFICACI calcolati secondo UNI10344-B <input type="checkbox"/> INPUT	
Massa termica [kg/m ²]	61,9 <input type="text" value="0,0"/>
Capacità termica [kJ/m ² K]	17,5 <input type="text" value="0,0"/>
Dettaglio di calcolo: la parete presenta strati di isolamento concentrati massa (a) = 65.250 kg/m ² ; massa (b) = 61.887 kg/m ² massa primo strato = 800.000 kg/m ² ; lambda = 0.348 W/mK Spessore efficace termico d = 0.077 m Capacità termica massica materiale rivolto verso interno = 0.840 kJ/KgK La parete presenta strati con R compresa tra [0.4 e 1] m ² K/W; caso [49] R resistenza termica dello strato resistivo = 0.741 m ² K/W C" capacità calcolata non considerando R = 51.985 kJ/m ² K	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Annulla"/> <input type="button" value="Aiuto"/>	

In questo contesto la costante di tempo termica TTC viene definita come rapporto tra la quantità di calore Q_a (energia) accumulata nella parete per unità di incremento di temperatura ed il flusso termico K^* trasmesso per una differenza unitaria di temperatura, tutti e due riferito alla superficie frontale.



Per definire K^* occorre fissare un criterio di ordine nella successione degli strati: si parla di costante di tempo termica interna **TTCI** se la successione è quella esterno/interno, oppure esterna **TTCO** se la successione è interna/esterna.

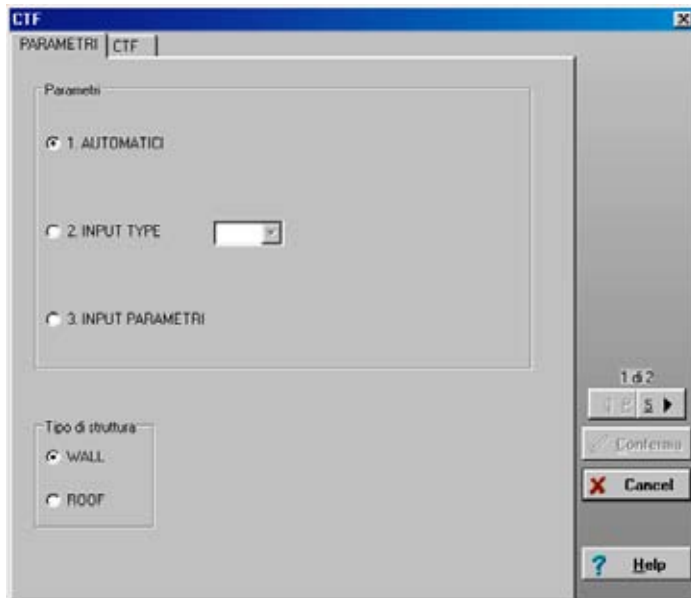
La costante di tempo termica ha le dimensioni di un tempo e normalmente viene espressa in ore. Fisicamente esprime il tempo necessario perchè una certa quantità di calore accumulata nella parete per effetto della perturbazione fluisca tra le due superfici estreme nella direzione considerata.

5.1 ASSEGNAZIONE DEI COEFFICIENTI CTF

Si tenga presente che i coefficienti **CTF** si ricavano da un archivio dati previsto da ASHRAE in cui sono disponibili 41 tipologie di pareti e 42 tipologie di soffitti/tetti che sono stati ritenuti termicamente significativi tra gli oltre 2600 tipi di pareti e 500 soffitti/tetti calcolati.

La procedura è attiva per tutte le strutture presenti nell'archivio generale ma viene generalmente utilizzata, come prevede il Metodo TFM - ASHRAE, solo per le pareti opache esterne (P.E.) e per le coperture rivolte all'esterno (SOF).

Attivazione:  Archivio Strutture Menù Revisione - "CTF"
 Archivio Strutture <F9.>



La caratterizzazione della struttura in esame può avvenire tramite tre diversi procedimenti

1 - AUTOMATICI

Il procedimento (consigliato), seleziona AUTOMATICAMENTE dall'archivio i dati necessari e determina i coefficienti delle funzioni di trasferimento.

2 - INPUT TYPE

Questo secondo procedimento prevede invece che l'utente stesso definisca in modo chiaro, indicando il numero della struttura dalla lista data da ASHRAE (41 Pareti esterne WALL, 42 tetti -ROOF), quali siano i coefficienti da utilizzare per la struttura corrente.

Questa scelta autonoma e diretta presuppone una minima esperienza da parte dell'utente. Va annotato che il parametro più significativo è la massa frontale fisica m , espressa in Kg/m^2 , e che il metodo prevede comunque la correzione dei coefficienti finali bn e c per compensare le differenze di trasmittanza (U) tra struttura reale in esame e struttura originale ASHRAE di riferimento.

2. INPUT TYPE

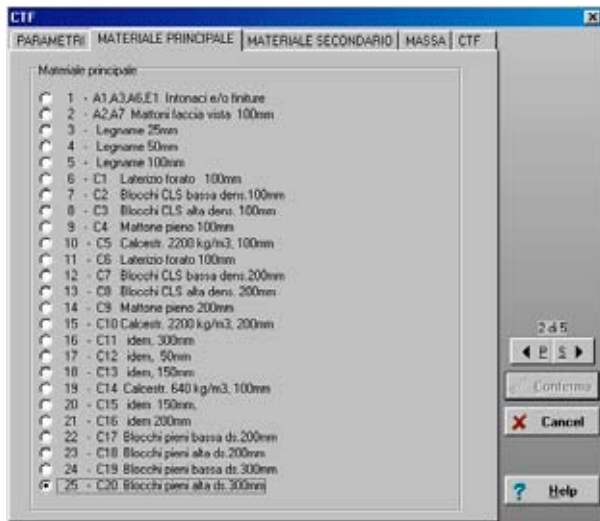
Individuato nell'elenco originale strutture ASHRAE (Vedi tabella pag. ...) il numero progressivo della struttura di pari tipologia (WALL, ROOF) avente caratteristiche simili a quella in esame digitare/selezionare nella casella apposita.

3 - INPUT PARAMETRI

Il terzo procedimento, semiautomatico, consente l'associazione dei coefficienti CTF alla struttura in esame mediante la definizione di pochi elementi, leggermente diversi a seconda se si tratta di pareti (WALL) o soffitti (ROOF).

Si consiglia di eseguire la procedura nel modo seguente

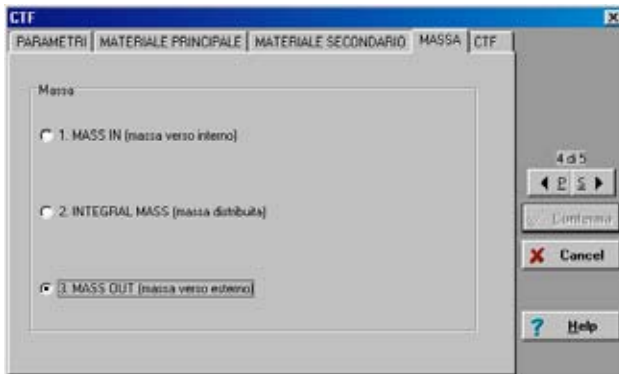
- Esaminare la composizione (strati di materiali) della struttura e la loro sequenza
 - Individuare le caratteristiche dell'elemento più significativo sotto il profilo della massa (**m**) e dalla capacità termica (**C**)
- Scegliere tra le 20 (ROOF) o 25 (WALL) tipologie di materiale previste da ASHRAE il "**Materiale principale**" della struttura in esame



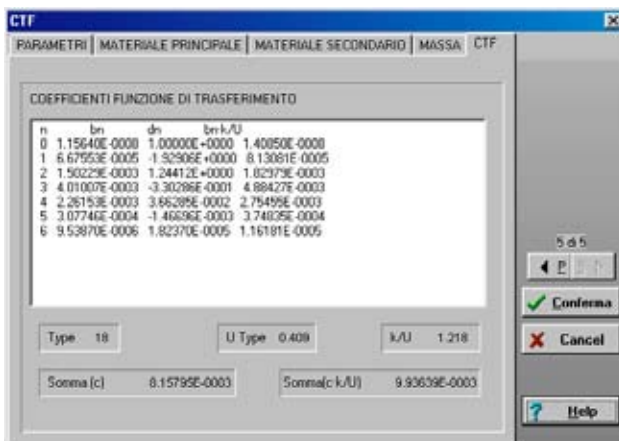
- Determinare l'elemento superficiale ("**Materiale secondario**") di maggior influenza nel caso di pareti (WALL) o l'eventuale presenza di controsoffitto nel caso di coperture (ROOF)



- Riconoscere **la posizione** di tale elemento in relazione all'eventuale strato di isolante
- Definire la posizione della massa tra le opzioni: verso l'esterno, verso l'interno , distribuita)



Giunti all'ultima videata di dialogo (l'intervallo del valore di resistenza termica "**R**" è calcolato automaticamente dal programma !!), il programma visualizza la scelta del tipo di parete/copertura originale ASHRAE e i relativi coefficienti **CTF** (i coefficienti **bn** e **cn** sono corretti per compensare le differenze della trasmittanza).



Se il tipo di struttura ASHRAE proposta dal procedimento è ragionevole (verificare p.e. il valore della massa fisica frontale nella lista strutture ASHRAE) confermare l'associazione con il pulsante conferma.

Attenzione:

Quando il programma segnala una combinazione dei parametri non valida (non previsti dal metodo originale ASHRAE) modificare una delle scelte sopra descritte.



Ricordiamo inoltre che l'elenco strutture originale ASHRAE qui di seguito riportato è posto in ordine crescente (peso) di attenuazione e sfasamento in relazione alla trasmissione degli apporti.

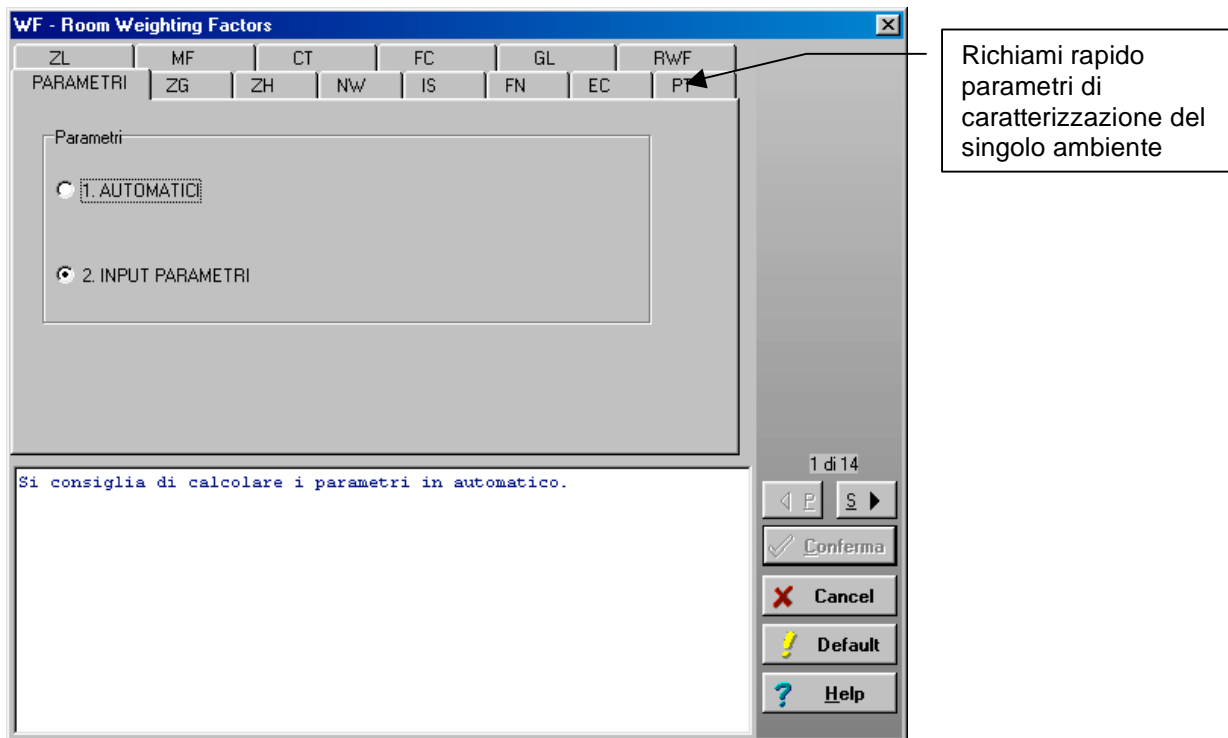
ELENCO STRUTTURE ASHRAE

PARETI (WALL)**COPERTURE (ROOF)**

N	U (W/m ² K)	massa (kg/m ²)	TTCI (ore)	TTCE (ore)	U (W/m ² K)	massa (kg/m ²)	TTCI (ore)	TTCE (ore)	N.
1	.37	40	7	8	.46	45	6	23	1
2	.31	90	28	39	.31	49	10	36	2
3	1.08	116	17	9	1.32	143	5	24	3
4	.26	158	35	103	.24	60	63	56	4
5	.73	141	13	33	.31	145	9	116	5
6	1.13	304	13	50	2.11	246	18	12	6
7	.69	257	73	13	.78	250	8	72	7
8	1.11	331	57	18	2.41	359	13	23	8
9	.24	60	33	89	.33	102	15	73	9
10	.88	295	25	58	.59	127	18	40	10
11	.68	278	75	30	.26	260	199	52	11
12	1.92	527	20	44	2.25	471	25	26	12
13	1.43	442	53	23	.66	475	111	66	13
14	.65	421	138	28	.32	140	56	32	14
15	.52	276	28	106	.51	260	74	55	15
16	1.26	389	27	50	.79	370	50	64	16
17	.25	275	257	20	.21	260	74	55	17
18	.41	408	31	202	.26	372	109	244	18
19	.60	405	127	32	.33	369	154	192	19
20	1.35	690	84	36	.45	153	23	67	20
21	.64	724	215	50	.26	477	158	88	21
22	.23	278	70	232	.73	586	23	169	22
23	.24	368	51	324	2.68	260	74	55	23
24	1.11	487	41	66	.46	372	100	97	24
25	.34	320	195	40	.32	377	206	87	25
26	.55	445	161	37	.19	141	33	162	26
27	.30	763	58	538	.26	484	300	157	27
28	.36	760	421	70	.25	93	150	69	28
29	.95	892	166	58	.32	260	74	55	29
30	.35	325	52	175	.36	96	78	73	30
31	.21	342	61	334	.32	705	33	485	31
32	.39	298	48	209	.76	594	47	141	32
33	.24	454	409	55	.31	488	149	231	33
34	.81	876	165	91	.44	597	140	190	34
35	.29	917	69	671	.26	596	213	350	35
36	.41	897	449	67	.32	705	240	278	36
37	.23	331	69	292	.23	717	45	718	37
38	.23	515	66	464	.20	104	186	104	38
39	.23	356	329	60	.74	705	67	162	39
40	.23	499	457	63	.33	600	141	292	40
41	.29	916	529	211	.48	708	126	228	41
42	-	-	-	-	.26	715	272	388	42

6. FUNZIONI DI TRASFERIMENTO DELL'AMBIENTE COEFFICIENTI WF (Room Weighting Factors)

Attivazione:  Menù Revisione "Weighting Factors" o pulsante di richiamo rapido
 Foglio principale <Alt-W>



Una fase importante del Metodo TFM, riguarda la "trasformazione" degli apporti di calore dovuti ai diversi componenti edilizi ed alle sorgenti locali in carico termico nell'aria dell'ambiente.

Ogni tipo di apporto di calore, viene "pesato" nella relativa singola equazione di trasferimento ambiente

$$Q_0 = v_0 q_0 + v_1 q_1 + v_2 q_2 - w_1 Q_1 - w_2 Q_2$$

dove

Q	rappresenta il carico,
q	apporto di calore
0, 1, 2	grandezze all'ora considerata per il calcolo (0), all'ora precedente (1) ed alle due ore precedenti (2);
v_0, v_1, v_2	coefficienti delle funzioni di trasferimento e variano in funzione del tipo di apporto di calore, della morfologia dell'ambiente, della massa della costruzione e di altri parametri descritti nel successivo paragrafo.
w_1, w_2	

In altre parole l'equazione dei carichi termici afferma che il carico per l'ora corrente (Q_0) è funzione sia degli apporti di calore della stessa ora e delle due ore precedenti sia dei carichi relativi alle due ore precedenti.

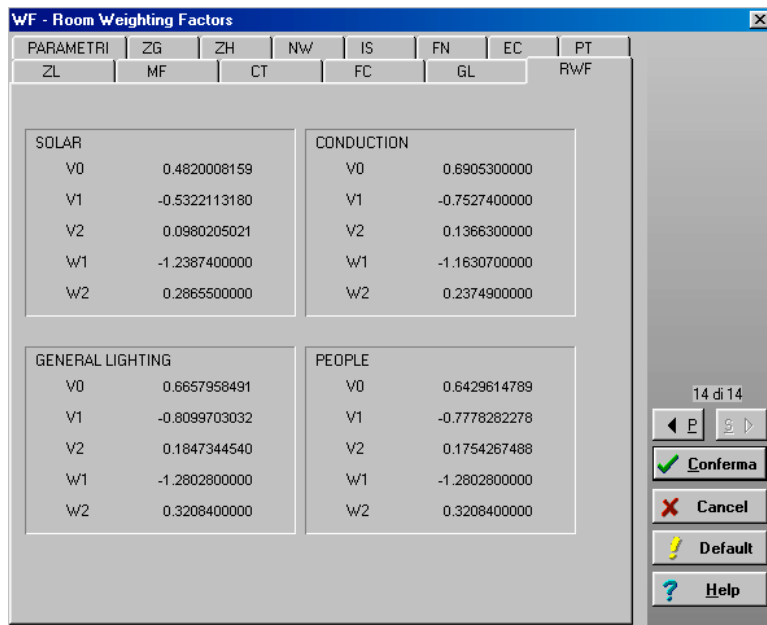
Poiché i carichi delle due ore precedenti dipendono a loro volta da una serie di apporti di calore di ore ancora precedenti, il carico di una data ora in realtà dipende dagli effetti degli apporti di calore di molte ore, cioè dalla "storia" del sistema.

Ritornando all'espressione precedente, che esprime il carico termico agli apporti di calore ed ai carichi delle ore precedenti, è necessario precisare che, in effetti, l'espressione limitata alle due ore precedenti è un'approssimazione pratica poiché la serie dei termini è teoricamente infinita; la troncatura alle due ore precedenti esclude i termini il cui contributo è pressoché insignificante ai fini del calcolo dei carichi termici.

Questo assemblaggio dei vari apporti **con componente radiante** e convettiva, viene eseguito tenendo conto delle caratteristiche peculiari dell'ambiente attraverso l'utilizzo di quattro serie di coefficienti specifici per ogni tipologia:

- Solar » WF per apporti solari
- Conduction » WF per apporti già elaborati con i CTF (dovuti alla conduzione)
- General Lighting » WF per apporto delle luci
- People » WF per apporto delle persone

In funzione della combinazione dei 14 parametri seguenti che caratterizzano l'ambiente, sono stati precalcolati da ASHRAE, 200.640 set dei coefficienti "v" e "w"; ognuno di questi parametri, variando, può avere scarsa o notevole importanza sulla determinazione del valore dei coefficienti.



PARAMETRI	ZG	ZH	NW	IS	FN	EC	PT
ZL	MF	CT	FC	GL	RWF		

SOLAR		CONDUCTION	
V0	0.4820008159	V0	0.6905300000
V1	-0.5322113180	V1	-0.7527400000
V2	0.0980205021	V2	0.1366300000
W1	-1.2387400000	W1	-1.1630700000
W2	0.2865500000	W2	0.2374900000

GENERAL LIGHTING		PEOPLE	
V0	0.6657958491	V0	0.6429614789
V1	-0.8099703032	V1	-0.7778282278
V2	0.1847344540	V2	0.1754267488
W1	-1.2802800000	W1	-1.2802800000
W2	0.3208400000	W2	0.3208400000

6.1 PARAMETRI MORFOLOGICI DELL'AMBIENTE

L'assegnazione all'ambiente in esame dei coefficienti **WF** avviene tramite un procedimento completamente automatico o mediante impostazione manuale a cura dell'utente.

Dal foglio principale è possibile osservare, per ogni singolo ambiente, l'opzione selezionata e modificarla premendo il pulsante:



i parametri sono impostati manualmente
(opzione selezionata nel primo quadro "input parametri")



i parametri sono determinati automaticamente dal programma

Le opzioni proposte per ogni parametro sono volutamente limitate come quantità e dettaglio: il progettista è invitato ad operare la caratterizzazione in base al significato delle opzioni più che ai valori assoluti proposti.

L'apparente non facile compito di individuare quei parametri che più si adattano all'applicazione, e la limitazione dei valori dei parametri d'archivio è stata giustificata e confortata da innumerevoli simulazioni che hanno permesso di individuare le tipologie che realmente influenzano la risposta termica dell'ambiente.

Per l'apertura e la conseguente scelta di una delle opzioni proposte, click sx sulle etichette di richiamo rapido e seguire le note di guida associate.

Attenzione: Molte combinazioni di parametri possono dare gli stessi coefficienti.

ZG: GEOMETRIA DELLA ZONA

Questa variabile influenza principalmente lo scambio di calore radiativo tra le varie superfici che delimitano l'ambiente e la distribuzione dell'energia solare tra le pareti ed il pavimento.

I valori ritenuti significativi per la determinazione dei relativi coefficienti si riferiscono a 3 tipologie di ambiente:

- 30 x 6 rettangolo grande
- 4.5 x 4.5 quadrato
- 30 x 30 quadrato grande (solo zone interne)

ZH: ALTEZZA DELLA ZONA

Questo parametro influisce anch'esso sullo scambio di calore radiativo tra le varie superfici e la distribuzione dell'energia solare tra il pavimento e le pareti.

Ad es. nel caso di zone alte, la maggior parte dell'apporto solare attraverso i vetri viene "depositato" sui muri di fronte alle finestre.

Sono state individuate tre altezze significative per il calcolo:

- 2.4 m -
- 3.0 m
- 6.0 m

NW: NUMERO DI PARETI ESTERNE

Il parametro specifica il numero di pareti esterne che delimitano l'ambiente: variabile da 0 (zero) a 4.

IS: OMBREGGIATURA INTERNA

Parametro relativo alla distribuzione della radiazione solare; ogni radiazione solare intercettata da uno schermo interno è immediatamente assorbita e messa in moto convettivo nell'aria ambiente.

In questo modo aumentando il livello di schermatura interna si aumenta normalmente la risposta dinamica della zona con finestre esposte alla radiazione solare.

Nei casi in cui la zona è composta da masse leggere (rapida risposta dinamica), come ad esempio con pavimenti in legno, variare la schermatura interna ha effetto trascurabile.

1. 100 % della radiazione solare intercettata ed assorbita dallo schermo interno
2. 50 % " "
3. 10 % " "

FN: ARREDI

Gli arredi agiscono in modo simile agli schermi interni nel senso che intercettano la radiazione solare e la trasferiscono in modo convettivo all'aria ambiente.

Essi hanno poca influenza su ambienti con costruzioni leggere.

Il metodo prevede solo due opzioni:

1. con arredi - 2. senza arredi

EC: TIPOLOGIA COSTRUTTIVA DELLE PARETI ESTERNE

Essa definisce come sono realizzate le pareti esterne; sono state standardizzate 4 tipologie e tra queste occorrerà scegliere quella a cui la parete scelta è più riconducibile. In questa classificazione di tipologie costruttive la massa gioca un ruolo importante.

- *Leggera con poco (25 mm) isolamento*
(resistenza liminare esterna, 25 mm di stucco, 25 mm di materiale isolante, 20 mm di intonaco, resistenza liminare interna)
- *Pesante senza isolamento (cls 200 mm)*
(resistenza liminare esterna, 25 mm di stucco, 200 mm di calcestruzzo, 20 mm di intonaco, resistenza liminare interna.)
- *Leggera moderatamente(75 mm) isolata*
(resistenza liminare esterna, pannello sandwich formato da due lamiere d'acciaio con l'interposizione di 75 mm di materiale termoisolante, resistenza liminare interna)
- *Pesante (cls 300 mm) moderatamente (50 mm) isolata*
Resistenza liminare esterna, mattoni da 100 mm, 50 mm di isolamento termico, 300 mm di calcestruzzo, 20 mm di intonaco o gesso, resistenza liminare interna.

La classificazione per tipo di costruzione riguarda il calcolo della Potenza Sensibile Rimossa (ER) e non l'assegnazione dei coefficienti WF all'ambiente in esame.

Opzioni presenti :

1. Leggera
2. Media
3. Pesante

PT: TIPO DI PARTIZIONI INTERNE

Tiene conto del materiale di costruzione delle pareti interne

Sono prese in considerazione le tipologie:

1. Pannello da 16 mm + 16 mm di gesso con intercapedine d'aria
2. 200 mm di calcestruzzo

ZL: POSIZIONE DELLA ZONA (OD AMBIENTE)

Determina indirettamente la tipologia di pavimento o soffitto secondo la tabella seguente

			<i>Pavimento</i>	<i>Soffitto</i>
1.	Su un piano	(SINGLE STORY)	su terreno	tetto
2.	Ultimo piano	(TOP FLOOR)	piano intermedio	tetto
3.	Su un piano	(GROUND FLOOR)	su terreno	piano intermedio
4.	Su un piano	(MID-LEVEL FLOOR)	piano intermedio	piano intermedio

MF: TIPOLOGIA DI PIANO INTERMEDIO (PAVIMENTI)

Definisce il tipo di costruzione del pavimento dei piani intermedi e per le zone dell'ultimo piano; determina inoltre il tipo di soffitto per le zone all'ultimo piano ed ai piani intermedi.

Riconduce la struttura in esame (pavimenti) a 3 tipologie standardizzate

1. CLS 200 mm
2. CLS 65 mm
3. 25 mm legno

CT: TIPO DI SOFFITTO

Indica solamente la presenza di un controsoffitto sospeso.

Tipologie previste:

1. con controsoffitto , lastre da 19 mm ed intercapedine d'aria
2. senza controsoffitto

FC: FINITURA PAVIMENTO

Questo parametro indica se il pavimento è ricoperto o meno da moquette o da piastrelle viniliche ed è molto importante specialmente se il pavimento ha una massa elevata, poiché il ricoprire un elemento con grande massa riduce gli effetti termici ed aumenta la risposta dinamica della zona.

1. rivestimento con moquette
2. piastrelle viniliche



GL: SUPERFICIE VETRATA

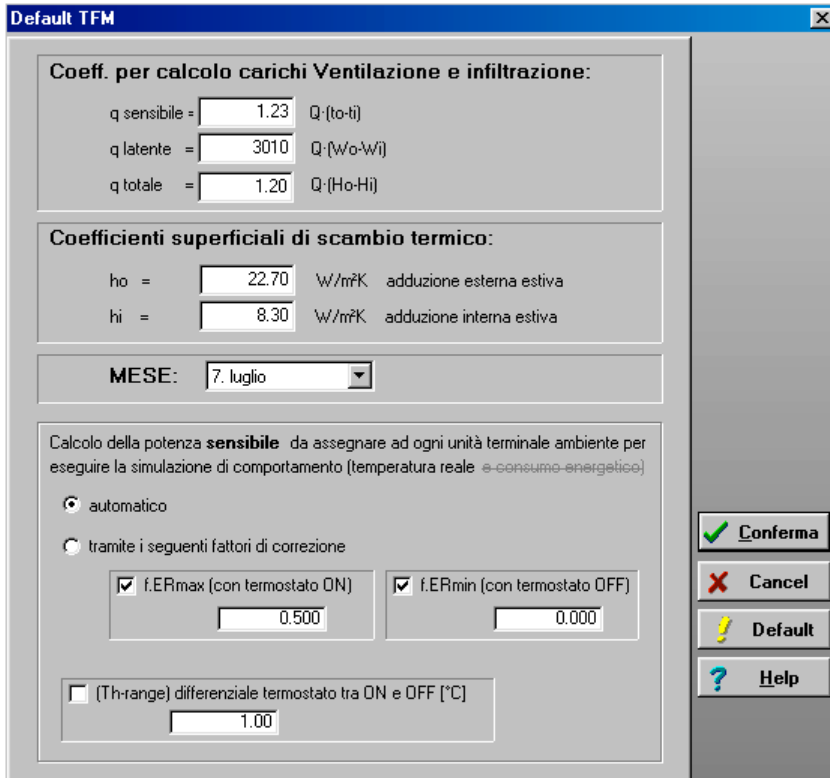
Indica la percentuale della superficie vetrata rispetto alle pareti esterne; è importante notare che questo non influisce sull'apporto di calore solare, ma sulla risposta dinamica della zona. Aumentando infatti la percentuale di superficie vetrata sulle pareti esterne diminuisce l'effetto di accumulo termico delle pareti esterne ed aumenta la risposta dinamica dell'ambiente.

Le opzioni selezionabili sono:

- 10 % di superficie vetrata rispetto le pareti opache
- 50 % “ “
- 90 % “ “

7 CONDIZIONI DI CALCOLO (valori Default)

- Attivazione:**
-  Menù Calcola - "Carico orario TFM" o icona da barra strumenti
 -  Finestra principale < Alt -L carico orario TFM>



Il quadro VALORI DEFAULT contiene le seguenti condizioni alla base del calcolo del **carico orario**:

- Coefficienti per ventilazione e infiltrazione
- Coefficienti superficiali di scambio termico
- Mese nel quale eseguire il calcolo
- Fattore di correzione per "ER max"
- Fattore di correzione per "ER min"
- Differenziale del termostato

1. Coefficienti per il calcolo dei carichi dovuti a ventilazione e infiltrazione

Il programma nell'eseguire il calcolo dei carichi dovuti alla ventilazione e/o infiltrazione d'aria, si deve basare sulla portata massica dell'aria (kg/s) mentre, i valori di progetto delle portate di ventilazione e/o infiltrazione disponibili nel quadro APPORTI INTERNI, sono invece espressi in numero di ricambi orari del volume in m³ dell'ambiente considerato e cioè in m³/h (portata volumica) o in dm³/s.

Il programma converte quindi inizialmente tutti i valori di portata in dm³/s e sviluppa i calcoli successivi utilizzando i coefficienti impostati nella cartella **Impostazioni TFM**.

Questi coefficienti effettuano anche la conversione da portata in dm³/s a portata massica in kg/s.

I Valori Default originali sono riferiti alla condizione standard più usata dell'aria e sono estratti da FUNDAMENTALS Ashrae '97:

$q_{\text{sensibile}} = 1,23 Q (t_o - t_i)$
 $q_{\text{latente}} = 3010 Q (W_o - W_i)$
 $q_{\text{totale}} = 1,20 Q (H_o - H_i)$
 q rappresenta la potenza risultante in Watt
 Q rappresenta la portata dell'aria in l/s
 T_o è la temperatura esterna bulbo secco in °C
 t_i è la temperatura interna bulbo secco in °C
 W_o è l'umidità specifica aria esterna come rapporto di kg acqua/kg aria
 W_i è l'umidità specifica aria interna come rapporto di kg acqua/kg aria
 H_o è l'entalpia dell'aria esterna in KJ/kg
 H_i è l'entalpia dell'aria interna in KJ/kg

I coefficienti utilizzati per calcolare rispettivamente q sensibile (1.23), q latente (3010) e q totale (1.20) derivano dalle seguenti condizioni:

- **L'aria secca** di riferimento (massa volumica $Rho = 1,204 \text{ kg/m}^3$) pari a $0,833 \text{ m}^3/\text{kg}$ che corrisponde all'aria secca (UR 0%) a 21°C o satura (UR 100%) a 16°C e con pressione atmosferica a livello del mare pari a 101.325 kPa .
- Il coefficiente 1,23 risulta da: **$Rho \times (c_{pa} + c_{pv} \times W)$**
in cui
 Rho e' la Massa Volumica dell'aria secca di riferimento pari a $1,204 \text{ kg/m}^3$
 c_{pa} e' il Calore specifico dell'aria secca pari a 1.006 kJ/kg K ($0,24 \text{ kcal/kg K}$)
 c_{pv} e' il Calore specifico del vapore d'acqua pari a 1.84 kJ/kg K ($0,440 \text{ kcal/kg K}$)
 W e' l'umidità specifica supposta pari a $0,01 \text{ kg acqua/kg aria}$ (10 g/kg)
 valore corrispondente alle normali condizioni.

Va annotato che l'unità di misura del coefficiente così calcolato risulta $\text{KJ/m}^3\text{K}$ che però si può anche scrivere come J/l K .

Questa formula risulta coerente per ottenere q sensibile (Watt) partendo da una portata d'aria in l/s.

- Il coefficiente 3010 risulta da: **$Rho \times c_{lv}$**
in cui:
 Rho e' la massa volumica dell'aria secca di riferimento pari a $1,204 \text{ kg/m}^3$
 c_{lv} e' il calore latente di vaporizzazione dell'acqua pari a 2500 KJ/kg (597 kcal/kg)

Con le considerazioni esposte precedentemente l'unità di misura del prodotto si può considerare come J/l

- Il coefficiente 1,20 per il calcolo di q totale corrisponde al valore arrotondato della massa volumica dell'aria secca ($Rho = 1,204 \text{ kg/m}^3$)

Va annotato che la conversione in litri necessaria per ottenere q totale (W), partendo da una portata in l/s, e' affidata al multiplo K dell'unità utilizzata per esprimere il salto di Entalpia $H_o - H_i$ (KJ/kg).

I coefficienti 1,23; 3010 e 1,20 che appaiono originalmente nel quadro VALORI DEFAULT sono modificabili dal progettista per adattarli a condizioni diverse da quelle descritte.

Il parametro più influente riguarda l'altitudine a cui è situato l'edificio/impianto in esame: varia infatti la massa volumica dell'aria secca di riferimento, (ρ) e conseguentemente gli altri coefficienti:

Altitudine m	Pressione Atmosferica Pa	Coefficienti		
		q _{sensibile}	q _{latente}	q _{totale}
0	101325	1,23	3010	1,20
500	95461	1,16	2825	1,13
1000	89874	1,09	2660	1,06
1500	84556	1,03	2500	1,00
2000	79495	0,99	2352	0,94

Meno importanti risultano le influenze dovute al valore dell'umidità specifica assunto come standard pari a 0,01 (kg acqua/kg aria) per il calcolo del coefficiente relativo a q sensibile.

2. Coefficienti superficiali di scambio termico

h_o e **h_i** sono le adduzioni rispettivamente esterne e interne, che il programma utilizza per calcolare la temperatura sole-aria.

I valori originali proposti dal programma sono quelli pubblicati su FUNDAMENTALS Ashrae '93.

3. Mese nel quale eseguire il calcolo

Il numero impostato in questo campo definisce il mese nel quale si desidera effettuare l'analisi oraria; il programma assume alla base dei calcoli le condizioni esterne di progetto (T_{max} , Δt , U_{re}) presenti nell'archivio "Parametri Climatici" della località in cui è posto l'edificio/impianto in esame.

Gli apporti dovuti alla radiazione solare (corretti dal fattore C_n) riguardano il 21° giorno del mese fissato come previsto dal metodo ASHRAE.

4. Fattore di correzione per ER max

ER max rappresenta la potenza massima di rimozione del sensibile fornibile nel singolo ambiente dal sistema impiantistico, pilotato a livello dello stesso singolo ambiente, da un termostato ipotetico in posizione ON per le ore di funzionamento impostate (vedi F9 Termostato pag.17).

Il programma assegna in modo autonomo i valori di questa potenza massima (**ER max**); eseguendo la somma dei carichi sensibili risultanti per ogni ambiente, corretta con il fattore di correzione impostato nel campo apposito. Il Fattore deve essere fissato prima dell'attivazione dei calcoli (Il fattore originale è pari a 1.00).

5. Fattore di correzione per ER min

ER min rappresenta la potenza minima di rimozione del sensibile fornita dalla stesso sistema impiantistico con ipotetico termostato in posizione OFF.

Il valore di **ER min** risulta dalla somma dei carichi sensibili corretta dal fattore di correzione impostato (il fattore originale è pari a 0.1).

6. Differenziale del termostato

Questo valore rappresenta lo scarto di temperatura ambiente tra accensione e spegnimento effettuata dal termostato.

Il differenziale originale tra ON ed OFF del termostato ipotetico, è di 1°C.



La modifica con ricalcolo di questi parametri (4., 5., 6.) a livello del singolo ambiente è possibile nella Videata di Riepilogo Risultati. (p.to 2.11).

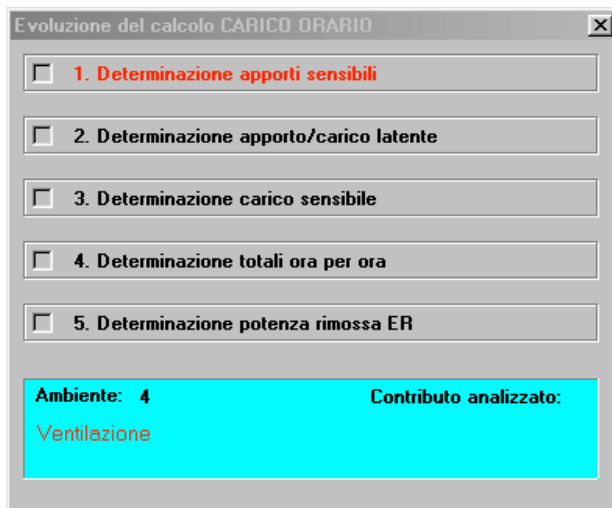
In termini pratici ciò significa che è possibile introdurre dei valori di **ER max** , **ER min** diversi da quelli calcolati dalla procedura in base ai fattori di correzione, quando si desidera verificare il comportamento dell'impianto con potenze di rimozione del sensibile minori o superiori.

I valori di *ER max*, *ER min* e *Th-Range* di ogni singolo ambiente, sono utilizzati per calcolare l' effettiva Potenza sensibile rimossa e per stimare l'andamento orario della temperatura reale ambiente.

Ricordiamo che quando *ER max* ed *ER min* sono pari a zero, la procedura calcola l'andamento della temperatura reale che si verifica negli ambienti in assenza di impianto.

7.1 EVOLUZIONE DI CALCOLO

Attivazione:  Menù Calcola " *Carico orario TFM*" o icona di richiamo rapido
 Finestra principale < Alt -L *carico orario TFM*>



La procedura attiva l'analisi oraria dei carichi e visualizza il RIEPILOGO dei risultati per ogni ambiente e i totali globali dell'edificio.

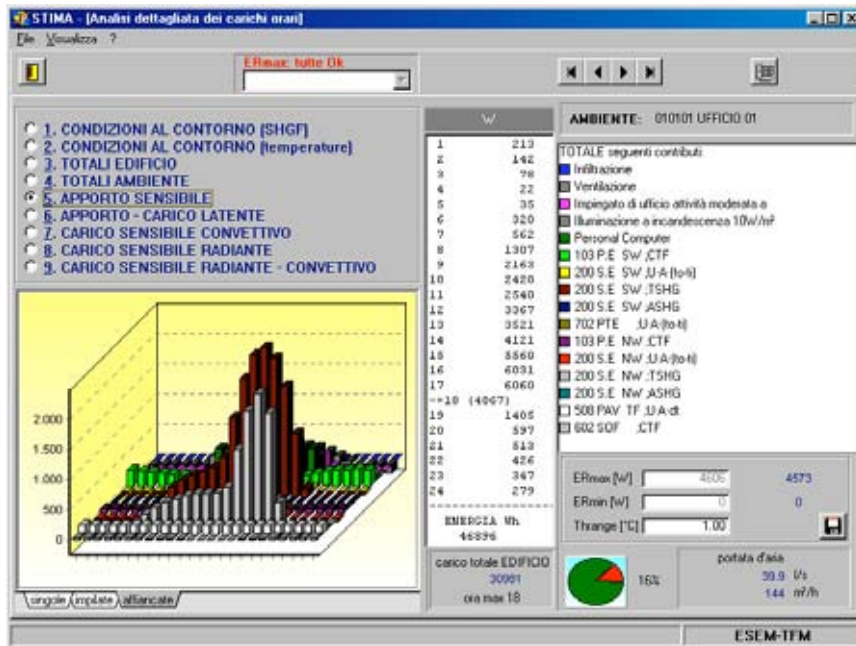
Il tempo necessario al computer per eseguire questa complessa e lunga operazione è legato all'ampiezza del lavoro, al TIPO DI VERIFICA, e alla velocità di elaborazione della macchina.

Qualche secondo di attesa e comunque sempre NECESSARIO.....

L'interruzione dell'evoluzione implica un errore nell'inserimento dati o una lacuna nella compilazione degli Archivi : ricercare il difetto negli archivi, negli apporti o nella riga dell'ambiente in cui si è bloccata la procedura !

7.2 ANALISI DETTAGLIATA DEI CARICHI ORARI

I risultati complessivi e parziali dell'analisi oraria dell'edificio/impianto sono mostrati anche in forma grafica i profili ed i valori orari dei carichi e degli apporti per ogni loro tipologia.



Il simbolo |→ nella colonna ORA, presente in tutti i fogli di riepilogo, indica l'orario in cui si verifica il massimo carico contemporaneo per l'intero edificio/impianto.

Il valore riportato al piede dell'analisi oraria rappresenta l'apporto/carico **complessivo giornaliero** (energia in Wh) o la media giornaliera delle temperature (°C).

Selezionando le singoli voci proposte, è possibile analizzare i risultati parziali, complessivi, le condizioni al contorno dell'edificio/impianto ecc... ottenuti.

CONDIZIONI AL CONTORNO

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Temperatura esterna | temperatura esterna (°C) ora per ora in base a : Tmax, Δt e mese |
| 2. SHGF | Apporti solari con riferimento all'esposizione (in W/m ²) |
| 3. TSA | Temperatura sole-aria con riferimento all'esposizione |

TOTALI EDIFICIO (W)

- | | |
|---|---|
| 1. Carico totale | somma per ogni ora dei carichi 2+3+4+5 |
| 2. Carico latente (ventilazione) | somma per ogni ora dei <u>carichi latenti</u> dovuti ai rinnovi d'aria |
| 3. Carico latente (altri) | somma per ogni ora dei <u>carichi latenti</u> sviluppati negli ambienti |
| 4. Carico sensibile (ventilazione) | somma per ogni ora dei <u>carichi sensibili</u> dovuti ai rinnovi d'aria |
| 5. Carico sensibile (altri) | somma per ogni ora dei <u>carichi sensibili</u> sviluppati negli ambienti |
| 6. SIMULAZIONE
Potenza sensibile rimossa (ER) | somma per ogni ora delle potenze rimosse nei singoli ambienti |
| 7. SIMULAZIONE
Potenza totale rimossa (ER + LAT) | somma per ogni ora dei parziali 2+3+6 |

N.B.: Quando nel presente foglio, appare il messaggio "ERmax superata in n ambienti", significa che la Potenza massima di rimozione sensibile assegnata a quegli ambienti risulta insufficiente a neutralizzare i carichi nel periodo desiderato. Ermax può essere modificata nei fogli TOTALI AMBIENTE.



TOTALI AMBIENTE (W)

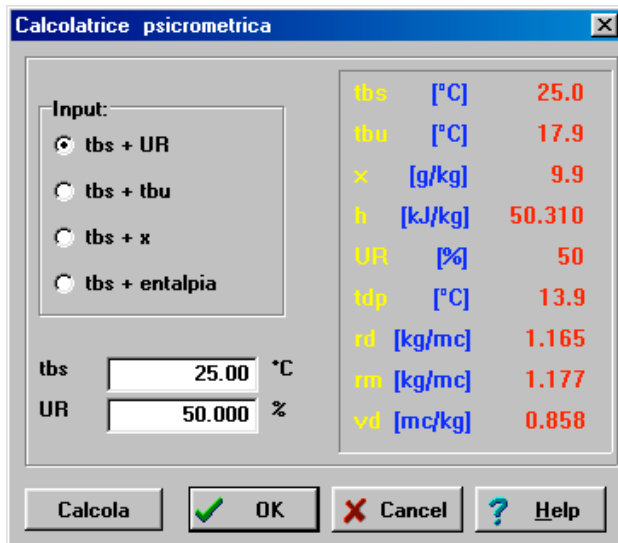
1. Carico totale	somma per ogni ora dei carichi 2+3+4+5
2. Carico latente (ventilazione)	totale per ogni ora dei <u>carichi latenti</u> dovuti ai rinnovi d'aria
3. Carico latente (altri)	totale per ogni ora dei <u>carichi latenti</u> sviluppati nell' ambiente
4. Carico sensibile (ventilazione)	totale per ogni ora dei <u>carichi sensibili</u> dovuti ai rinnovi d'aria
5. Carico sensibile (altri)	totale per ogni ora dei <u>carichi sensibili</u> sviluppati nell' ambiente
6. Carico sensibile totale (LTS)	carichi sensibili complessivi corretti
7. SIMULAZIONE	
Potenza sensibile rimossa (ER)	potenza per ogni ora rimossa in base: <i>ER max</i> e, <i>Temp. progr.</i>
8. SIMULAZIONE	
Temperatura programmata	temperatura desiderata nell'ambiente (F9 termostato)
9. SIMULAZIONE	
Temperatura reale	temperatura interna reale dovuta all'interazione
impianto/edificio	
- <i>ER. max</i> (W)	potenza massima di rimozione del sensibile fornibile dal sistema
- <i>ER. min</i> (W)	potenza minima di rimozione del sensibile fornibile dal sistema
- <i>Th. range</i> (°C)	Differenziale del termostato
- <i>Portata aria</i> (l/s)	quantità d'aria di rinnovo (primaria) espressa in litri al secondo
- <i>Portata aria</i> (m ³ /h)	quantità d'aria di rinnovo (primaria) espressa in metri cubi all'ora

Sono presenti inoltre i riepiloghi dei parziali apporti e dei carichi suddivisi per ogni tipologia:

- **APPORTO SENSIBILE (W)**
- **APPORTO/CARICO LATENTE (W)**
- **CARICO SENSIBILE CONVETTIVO (W)**
- **CARICO SENSIBILE RADIANTE (W)**
- **CARICO SENSIBILE RADIANTE/CONVETTIVO (W)**

8 CALCOLATRICE PSICROMETRICA

Attivazione:  Menù File "Calcolatrice psicrometrica"
 Foglio principale <Alt-Fh>



Input	Value	Unit
tbs	25.00	°C
UR	50.000	%

tbs	[°C]	25.0
tbu	[°C]	17.9
x	[g/kg]	9.9
h	[kJ/kg]	50.310
UR	[%]	50
tdp	[°C]	13.9
rd	[kg/mc]	1.165
rm	[kg/mc]	1.177
vd	[mc/kg]	0.858

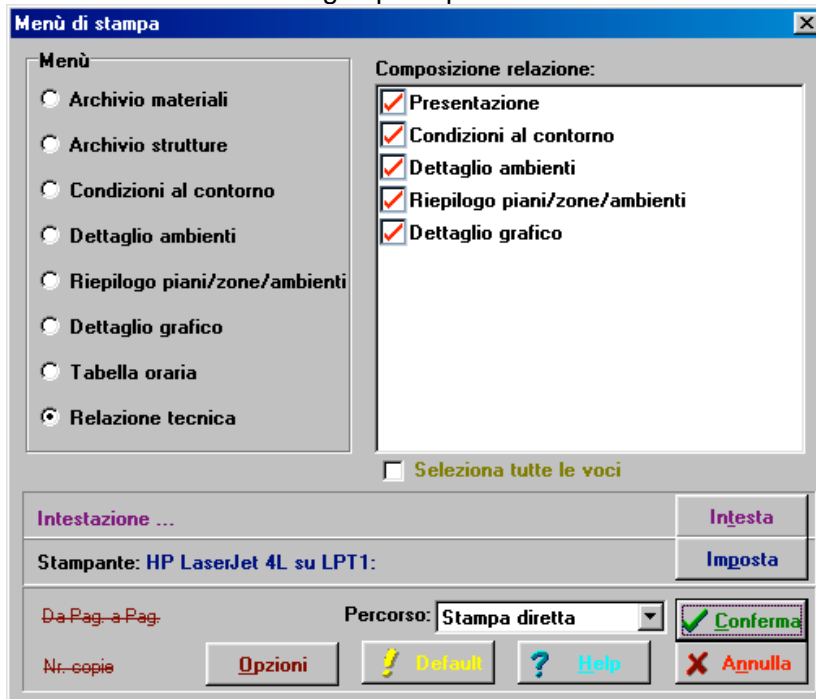
La calcolatrice psicrometrica consente di calcolare, partendo da una coppia di dati di partenza, in modo analitico tutti i dati che si ricaverebbero usufruendo del diagramma psicrometrico:

- Tbs** → temperatura a bulbo secco °C
- Tbu** → temperatura a bulbo umido °C
- RH** → Umidità relativa (0-1) es. 0.48=48%
- W** → Umidità specifica (kg/kg)
- RhoD** → densità aria secca (kg/m³)
- RhoM** → densità aria umida (kg/m³)
- H** → entalpia (J/Kg)
- Pv** → pressione parziale del vapore (Pa)
- Tdp** → temperatura di rugiada (°C) o di dewpoint

La carta psicrometrica è riferita alle condizioni a pressione atmosferica ecc.... livello del mare...

9. STAMPA

Attivazione:  Menù File "Stampa" o pulsante di richiamo rapido
 Foglio principale <F5>



La procedura permette di stampare una relazione tecnica contenente i risultati esprimibili in modo dettagliato ambiente per ambiente, i totali dell'edificio ecc.. comprensivi di grafica. Porre attenzione che le singole voci di menù danno ulteriori sottomenù di impostazione della stampa finale.



Stampa Nella finestra di dialogo è possibile specificare le modalità di stampa desiderate come: lancio della stampa automatica Relazione tecnica, o visualizzazione in anteprima, attivazione della stampa di parti specifiche, gestione del formato pagina (intestazioni, piè di pagina, retinature, intervalli di stampa ecc...), controllo dell'impostazione della stampante predefinita.

Prima di attivare i comandi di stampa (anche parziale) definire le impostazioni stampante nel menù apposito e PREDISPORRE LA STAMPANTE ON-LINE e controllare pertanto le procedure di settaggio principali:

1. l'opzione selezionata nel Menù parziale
2. l'impostazione della stampante
3. l'intestazione della presentazione

Il programma consente in particolare il lancio della stampa secondo quanto indicato nella casella di controllo "Percorso "



Se preselezionata l'opzione di stampa **in modo diretto su carta** (Relazione tecnica) il file viene inviato al Print Manager di Windows e quindi alla stampante predefinita

Anteprima

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.

Intesta

Creazione di intestazioni e piè di pagina

Il programma attiva una finestra di dialogo in cui è possibile editare il testo di presentazione del progetto (max 255 caratteri) riportato su ogni pagina, e definire un titolo di apertura alla Relazione riprodotto sulla prima pagina o informazioni varie (data, nomefile ecc..) poste a piè di pagina.

Attenzione:

Per ottenere la stampa della riga di intestazione marcare la casella di controllo (Intestazione Progetto) presente nella finestra di dialogo attiva dal pulsante Opzioni.

Imposta

Impostazione della Stampante

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

Opzioni

Attiva ulteriori procedure di controllo della stampa come ad esempio un numero iniziale di pagina, 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".

9.1 ESEMPI DI CALCOLO

Nel programma sono proposti tre lavori di esempio, di cui si sono sviluppati i calcoli INVERNALI (Legge 10/91) ed ESTIVI.

<i>Nomefile</i>	<i>Descrizione</i>
ESEMPIO	Appartamento di civile abitazione, porzione 1, composto da 6 locali; Calcolo convenzionale termico ed energetico INVERNALE (estratti di stampa Vedi Manuale per l'utente STIMA10 Cap. 9 pag. 98)
ESEM-TFM	Piano ultimo adibito ad uffici singoli di una palazzina Calcolo ESTIVO Allegato: disegno planimetrico piano uffici
CIV	Appartamento di civile abitazione posto all'ultimo piano di un condominio Calcolo INVERNALE ed ESTIVO Allegato: disegno planimetrico appartamento
ASHRAE	Centro commerciale: esempio ripreso da Fundamentals ASHRAE Calcolo ESTIVO

Tavola con disegno planimetrico del progetto sviluppato nel file **ESEM-TFM**

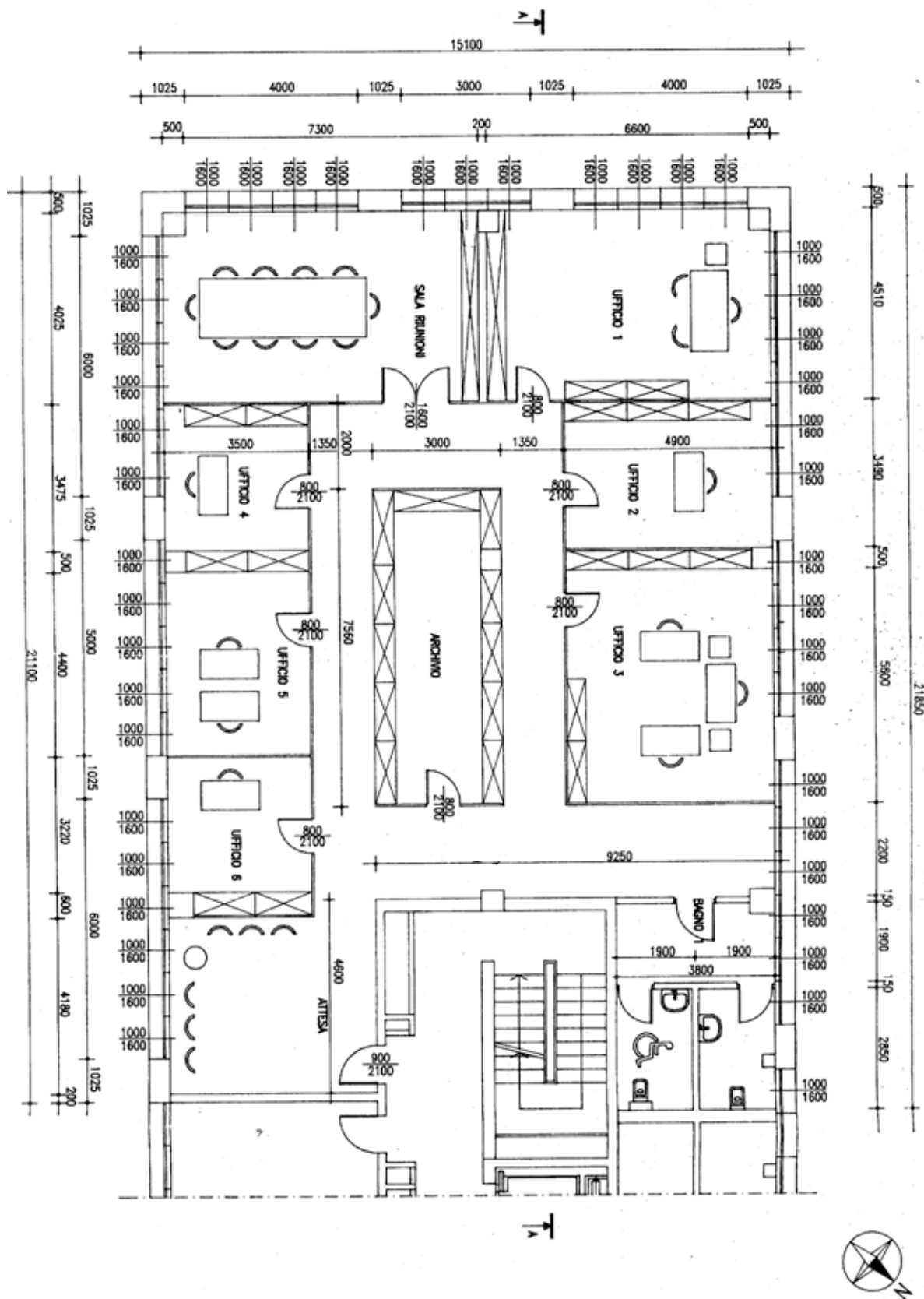
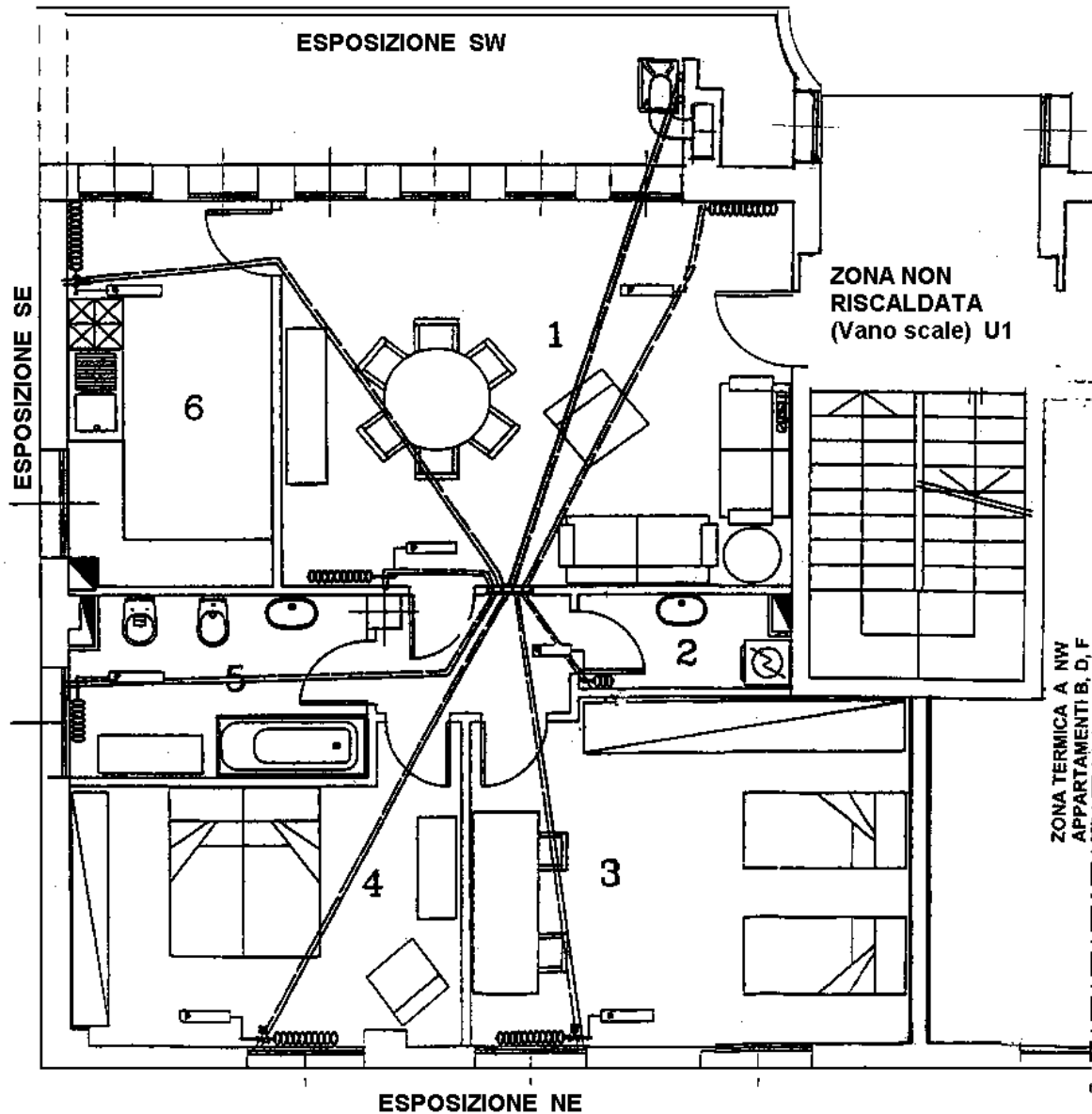


Tavola con disegno planimetrico del progetto sviluppato nel file CIV





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