

# EC700 Calcolo prestazioni termiche dell'edificio

Versione 4

Il programma EC700 consente di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle **Specifiche Tecniche UNI/TS 11300**.

La particolare struttura modulare del programma semplifica e facilita l'inserimento dei dati da parte del progettista, che potrà così affrontare e risolvere tutte le problematiche inerenti una corretta progettazione termotecnica.

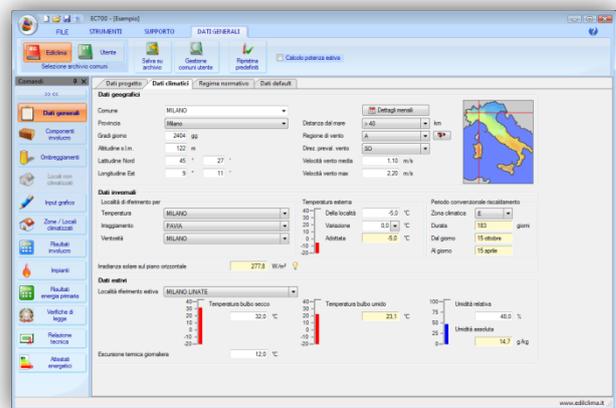
EC700 è inoltre un indispensabile strumento per effettuare la **diagnosi energetica**, consentendo una valutazione dei consumi dell'edificio in regime di esercizio (secondo il comportamento effettivo degli utenti e secondo la stagione reale di riscaldamento).



## Caratteristiche

Il programma può essere utilizzato autonomamente e, grazie ad un'interfaccia semplice ed intuitiva, il progettista potrà inserire tutti i dati necessari per eseguire i calcoli di:

- **potenza invernale**, per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento e la corretta valutazione dei rendimenti, secondo norma UNI EN 12831;
- **energia utile invernale ed estiva secondo UNI/TS 11300-1**, per la caratterizzazione dell'involucro edilizio;
- **energia primaria per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria**, considerando l'eventuale contributo da fonti rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, biomassa, ...) secondo **UNI/TS 11300-2** e **UNI/TS 11300-4**;
- **energia primaria per la climatizzazione estiva** dell'edificio secondo **UNI/TS 11300-3**;
- **potenza estiva**, per il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione estiva (se in possesso del modulo **EC706 - Potenza estiva**).



## Involucro edilizio

Le **strutture opache** possono essere rapidamente create prelevando i materiali costituenti gli strati dall'archivio materiali o le strutture già composte dall'archivio strutture.

In particolare il programma consente di calcolare la **trasmissione termica** delle strutture opache secondo **UNI EN ISO 6946** e la trasmissione termica equivalente del sistema **struttura-terreno** secondo la norma **UNI EN ISO 13370** in caso di pareti e/o pavimenti controterra.

Con gli stessi dati di input, è possibile determinare le **caratteristiche termiche in regime dinamico** secondo **UNI EN ISO 13786**, che descrivono il comportamento termico del componente quando soggetto a flusso termico variabile. Viene quindi calcolato il valore della trasmissione termica periodica, del fattore di attenuazione e dello sfasamento termico.

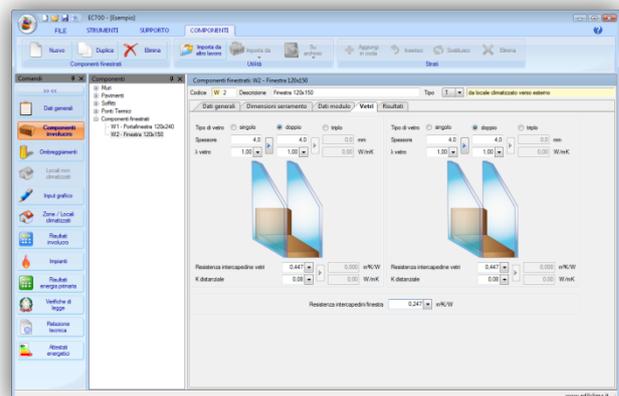
Grazie al nuovo editor grafico integrato in EC700 è possibile caratterizzare dettagliatamente ogni **tipologia di serramento**, specificando anche la presenza di un eventuale cassonetto, sottofinestra e/o sopra-luce.

Il calcolo della trasmissione termica del serramento è effettuato secondo **UNI EN ISO 10077** (per finestre singole, doppie e accoppiate, con pacchetti vetrati differenziati).

Per l'inserimento dei ponti termici l'utente potrà scegliere il metodo di calcolo più opportuno:

- il **calcolo analitico** viene eseguito attraverso l'adozione di ponti termici lineari, riferiti alle dimensioni esterne dell'edificio, avvalendosi dell'archivio interno al programma conforme alla norma **UNI EN ISO 14683**;
- il **calcolo semplificato** dei ponti termici utilizza le percentuali di maggiorazione indicate dalla Specifica Tecnica UNI/TS 11300-1, eventualmente personalizzabili dall'utente.

Se in possesso del modulo **EC709 - Ponti termici** è possibile calcolare il valore di trasmissione termica lineare per quasi 100 diverse tipologie di ponte termico al variare dei parametri progettuali di maggior interesse, secondo la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211.



Il calcolo dei fattori di **ombreggiamento** avviene secondo l'**Appendice D della UNI/TS 11300-1** e consente di gestire la presenza di ostacoli esterni, oggetti verticali ed orizzontali.

Il programma consente la caratterizzazione dei **locali non climatizzati** ed il calcolo automatico delle temperature interne, del fattore termico  $b_{tr}$  e degli apporti solari, secondo le norme **UNI EN 12831** e **UNI/TS 11300-1**.

## Inserimento delle superfici disperdenti

L'**inserimento delle superfici disperdenti** (aree ed esposizioni) dell'edificio e dei locali può essere effettuato sia in forma grafica che in modo tabellare.

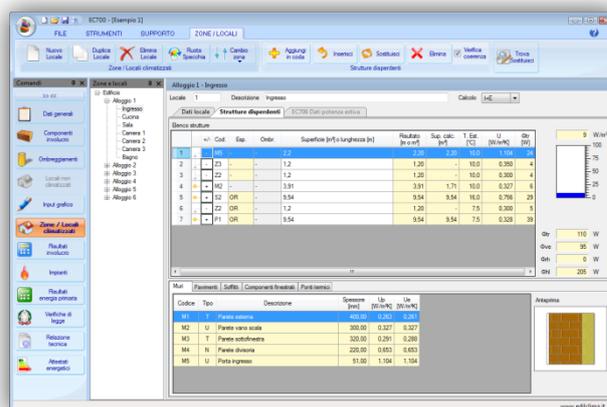
L'**input grafico** permette di determinare le superfici disperdenti dei singoli locali e dell'intero edificio attraverso uno strumento che ha caratteristiche molto simili a quelle di un comune programma di disegno.

In tal modo il programma consente di evitare il rilievo dell'edificio da disegno, determinando in modo automatico l'area e l'orientamento delle superfici disperdenti dei locali e dei prospetti, per i calcoli di potenza e di energia.

L'input grafico consente il disegno dell'edificio e dei locali, avvalendosi di uno sfondo di tipo vettoriale (in formato DWG o DXF) creato con altri programmi CAD di disegno oppure di un'immagine di tipo raster (in formato BMP) creata attraverso l'importazione da scanner.

Il programma consente l'inserimento di sfondi in formato DWG o DXF fino alla versione 2011 di Autocad (l'uso del modulo di input grafico non richiede il possesso di AutoCAD).

L'**input tabellare** può essere utilizzato senza alcuna limitazione in alternativa all'input grafico e consente all'utente anche di verificare, modificare od integrare le superfici ottenute automaticamente mediante l'input grafico.

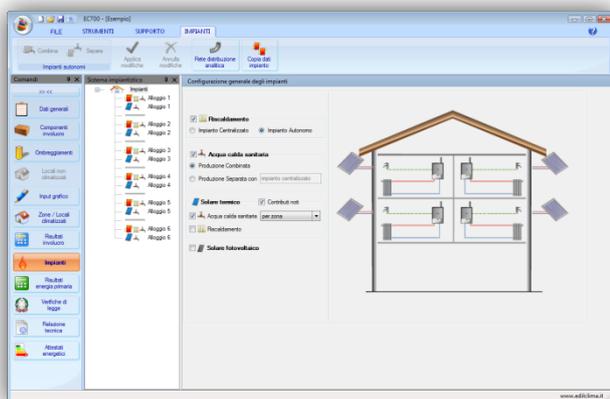


### Principali caratteristiche dell'input grafico

- Disegno automatico delle pareti perimetrali, dei divisori interni e dei serramenti. Qualora si sia scelto di "ricalcare" un disegno in formato DWG o DXF il tracciamento delle murature risulta facilitato da una funzione di snap alla pianta.
- Collegamento con gli archivi del programma (strutture opache, componenti finestrati, ponti termici, ecc.) per la definizione dei componenti disperdenti.
- Possibilità di gestire 2 pavimenti e/o 2 soffitti di diversa tipologia all'interno dello stesso locale.
- Possibilità di inserire lucernari.
- Gestione di più edifici separati sullo stesso disegno.
- Gestione di edifici con cortili o altre zone non climatizzate all'interno (esempio: vano scale, corti interne).
- Gestione di locali con soffitti e pareti inclinate (esempio: mansarde, sottotetti).
- Attivazione / disattivazione dei diversi layers di disegno.
- Gestione dei piani dell'edificio, con funzione di "Copia".
- Compilazione automatica delle strutture disperdenti di ogni locale costituente l'edificio.

## Impianto termico

Elemento qualificante del programma è la **modellazione dell'impianto**, che consente la gestione di qualsiasi tipologia impiantistica: impianti di riscaldamento e/o produzione dell'acqua calda sanitaria, centralizzati e/o autonomi e loro combinazioni (esempio: riscaldamento centralizzato e produzione di acqua calda sanitaria individuale).



Per entrambi i servizi EC700 determina in modo dettagliato le **temperature del fluido termovettore** da adottare per il calcolo delle perdite analitiche di distribuzione e di generazione.

Il calcolo tiene conto del tipo di emettitore, del tipo di regolazione adottata (compensazione climatica, con/senza valvola miscelatrice, con valvole 2/3 vie ...) e del tipo di connessione idraulica del generatore (diretto, con scambiatore, con compensatore idraulico, ...) con la possibilità di personalizzare i parametri di calcolo (portate, temperature minime, salti termici di riferimento, ...).

I risultati dei calcoli delle temperature sono riportati sia in forma grafica che tabellare.

Il calcolo delle **perdite di generazione** per caldaie tradizionali e/o modulanti e/o a condensazione può essere effettuato secondo le **tre metodologie** previste dalla UNI/TS 11300-2:

- utilizzo dei **valori precalcolati** applicabili per le tipologie più comuni di generatori di calore;
- utilizzo del metodo basato sui dati dichiarati dal produttore secondo la **Direttiva 92/42/CEE**;
- utilizzo del **metodo analitico** basato sui dati forniti dai costruttori o rilevati in campo.

Oltre a generatori di tipo tradizionale, il programma consente di determinare le perdite di generazione anche per generatori con processi diversi dalla combustione a fiamma, sia in **sistemi monovalenti** che **polivalenti** (come previsto dalla UNI/TS 11300-4):

- **pompe di calore** elettriche, ad assorbimento ed azionate da motore endotermico;
- **generatori a biomassa** con caricamento automatico o manuale;
- reti di **teleriscaldamento**;
- impianti di **micro e piccola cogenerazione**.

Se in possesso di **EC712 - Solare termico**, il calcolo di producibilità dei pannelli solari termici può essere integrato nel calcolo complessivo dell'edificio ed effettuato in modo analitico, in conformità alla norma **UNI EN 15316-4-3** ed alla **UNI/TS 11300-4**.

Se in possesso di **EC713 - Solare fotovoltaico**, il calcolo di producibilità elettrica dei pannelli fotovoltaici può essere integrato nel calcolo complessivo dell'edificio ed effettuato in modo analitico, in conformità alla norma **UNI EN 15316-4-6** ed alla **UNI/TS 11300-4**.

## Risultati

Il calcolo dell'**involucro edilizio** (potenza invernale, energia utile invernale ed estiva) avviene **attraverso un unico pulsante "Risultati involucro"** e la visualizzazione dei risultati è razionalizzata in un'unica maschera riepilogativa.

All'interno della maschera sono presenti schede di dettaglio, che consentono di visualizzare la distinta degli scambi termici e degli apporti attraverso ciascun componente opaco e finestrato, al fine di individuare in modo immediato gli eventuali "punti deboli" dell'edificio.

Anche il calcolo del **fabbisogno di energia primaria** dell'edificio e dei contributi da eventuali fonti rinnovabili avviene **attraverso un unico pulsante**: sono calcolati dettagliatamente i fabbisogni termici ed elettrici, il consumo di combustibile e di energia elettrica e di tutti i rendimenti dell'impianto.

I risultati relativi a ciascun servizio (riscaldamento, acqua calda e fonti rinnovabili) sono organizzati in schede differenti, con possibilità di visualizzare i risultati sia stagionali che mensili, nonché i valori delle temperature dell'acqua calcolate nelle varie sezioni dell'impianto.

The screenshot displays the EC700 software interface. The main window shows a table with columns for 'Mese', 'Sfera', 'Q<sub>in</sub> [kWh]', 'Q<sub>out</sub> [kWh]', 'Q<sub>net</sub> [kWh]', 'Q<sub>in</sub> [kWh]', 'Q<sub>out</sub> [kWh]', 'Q<sub>net</sub> [kWh]', 'Q<sub>in</sub> [kWh]', 'Q<sub>out</sub> [kWh]', 'Q<sub>net</sub> [kWh]'. The table lists data for various months and components. Below the table, there is a 'Risultati stagionali (riscaldamento invernale)' section with summary statistics for 'Dispersioni', 'Apporti', and 'Bilancio energetico'.

Mese	Sfera	Q <sub>in</sub> [kWh]	Q <sub>out</sub> [kWh]	Q <sub>net</sub> [kWh]	Q <sub>in</sub> [kWh]	Q <sub>out</sub> [kWh]	Q <sub>net</sub> [kWh]	Q <sub>in</sub> [kWh]	Q <sub>out</sub> [kWh]	Q <sub>net</sub> [kWh]		
Settembre	17	124	422	297	481	171	192	289	1.676	124,5	0,99	340
Ottobre	30	73	105	246	154	184	276	460	1.343	124,5	1,00	380
Novembre	31	3,1	1957	395	1912	161	205	436	0,229	124,5	1,00	1476
Dicembre	31	1,7	162	381	289	169	205	454	0,229	124,5	1,00	1452
Giugno	28	4,2	1310	326	1636	241	250	490	0,308	124,5	1,00	1130
Luglio	31	9,2	1016	227	1242	393	205	678	0,545	124,5	0,99	390
Agosto	31	12,9	302	73	481	253	138	371	0,818	124,5	0,97	46

**Risultati stagionali (riscaldamento invernale)**

Dispersioni	Apporti	Bilancio energetico
Dispersioni per trasmissione: Q <sub>in</sub> 1420 kWh	Apporti totali: Q <sub>in</sub> 1423 kWh	Energia utile: Q <sub>in</sub> 5275 kWh
Dispersioni per ventilazione: Q <sub>in</sub> 1470 kWh	Apporti termici: Q <sub>in</sub> 1653 kWh	Consumo specifico: 56,78 kWh/m <sup>2</sup>
Dispersioni totali: Q <sub>in</sub> 2870 kWh	Apporti totali: Q <sub>in</sub> 3276 kWh	Regime di riscaldamento: dal 15 ottobre al 15 aprile giorni 183

## Stampe

Le stampe di tutti i risultati di calcolo, per l'involucro edilizio e per l'impianto termico, e dei dettagli relativi ai componenti disperdenti dell'edificio sono tutte disponibili **in formato RTF**.

L'utente potrà così apportare eventuali modifiche ed integrazioni prima di effettuare la stampa definitiva.

## Archivi

EC700 è corredato da **archivi di supporto** esaurienti, costantemente aggiornati e aggiornabili anche a cura dell'utente:

- archivio dei dati climatici degli 8000 comuni d'Italia, secondo UNI 5364, UNI 10349, UNI 10339, DPR 412/93, DM 6.8.94 e successivi decreti ministeriali (l'archivio è aggiornato agli ultimi decreti che hanno modificato i dati climatici dei comuni - l'elenco completo è disponibile sul sito [www.edilclima.it](http://www.edilclima.it));
- archivio dei materiali edili secondo UNI 10351, UNI 10355 e UNI EN ISO 10456 contenente più di 1000 codici;
- archivio delle strutture precalcolate, compilato con circa 300 strutture di vario tipo;
- archivio dei ponti termici lineari secondo UNI EN ISO 14683 con disegni schematici per facilitarne la scelta;
- archivio generatori, pompe di calore e generatori di aria calda.

### PRINCIPALI MODIFICHE DALLA VERSIONE 3

- Aggiornamento alle metodologie di calcolo previste dalla **UNI/TS 11300-4**, per generatori con processi diversi dalla combustione a fiamma, sia in sistemi monovalenti che polivalenti.
- Nuovo calcolo del fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento estivo, in conformità alla **UNI/TS 11300-3**.

### MODULI CORRELATI

**EC705 - Certificato energetico** per la compilazione e la stampa dell'attestato di certificazione energetica in conformità al D.M. 26.06.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

**EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto** per effettuare le verifiche di legge, la stampa della relazione tecnica in conformità al DPR n. 59/09 e al DLgs 28/11, la stampa dell'attestato di qualificazione energetica in conformità al DM 26.06.2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici) e la stampa dei dati di calcolo utili alla compilazione on-line dell'attestato di qualificazione energetica ai fini della richiesta di detrazione del 55%.

**EC720 - Interventi migliorativi** per stimare possibili interventi di riqualificazione energetica dell'edificio e scegliere quello più favorevole dal punto di vista dei costi e dei benefici.

**EC706 - Potenza estiva** per il calcolo del fabbisogno estivo di potenza, secondo il metodo dei fattori di accumulo (Carrier - Pizzetti).

**EC709 - Ponti termici** per calcolare il valore di trasmittanza termica lineare di diverse tipologie di ponte termico al variare dei parametri progettuali di maggior interesse, secondo la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211.

**EC780 - Regione Lombardia** per effettuare le verifiche e la stampa della relazione tecnica richiesta dalla DGR n. 8/8745 ed esportare il file formato XML, successivamente elaborabile con il software CENED<sup>+</sup>.

**EC781 - Regione Piemonte** per effettuare le verifiche e la stampa della relazione tecnica richiesta dalla DGR n. 46-11968 e per ricavare i dati necessari per la compilazione on-line dell'attestato di certificazione energetica (sistema SICEE).

**EC782 - Regione Emilia Romagna** per effettuare le verifiche e la stampa della relazione tecnica richiesta dalla DGR n. 1362/2010 e per ricavare i dati necessari per la compilazione on-line dell'attestato di certificazione energetica (sistema SACE).

**EC783 - Regione Liguria** per effettuare le verifiche richieste dal Regolamento regionale n. 1 del 22.01.2009, redige la relativa Relazione Tecnica ed esporta il file XML, successivamente elaborabile con il software CELESTE.

**EC784 - Provincia di Trento** per effettuare le verifiche e la stampa della relazione tecnica richiesta dalla DPP n. 11-13/Leg del 13.07.2009 e per ricavare i dati necessari per la compilazione on-line dell'attestato di certificazione energetica (sistema ODATECH).

**EC785 - Regione Veneto** per ricavare tutti i dati necessari per la compilazione on-line dell'attestato di certificazione energetica (sistema VE.NET.).

**EC779 - Protocollo Itaca** per calcolare il punteggio dei criteri previsti dal Protocollo Itaca 2011, per edifici ad uso residenziale o uffici e per interventi di nuova costruzione o ristrutturazione.

**EC712 - Solare termico** per stimare l'energia solare prodotta dall'impianto ed utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria.

**EC713 - Solare fotovoltaico** per stimare in modo analitico (UNI EN ISO 15316-4-6) l'energia elettrica prodotta dall'impianto.