

# EC700

## Calcolo prestazioni energetiche degli edifici

Versione 8

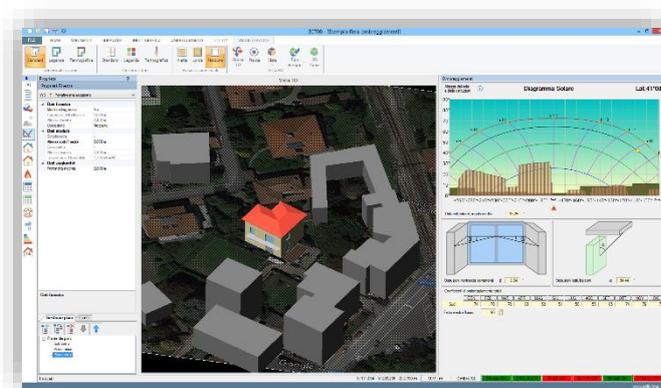
Il programma EC700 consente di calcolare le prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle **Specifiche Tecniche UNI/TS 11300**, considerando tutti i servizi previsti dalla **UNI/TS 11300-5** (climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, illuminazione, ventilazione, trasporto di persone o cose).

La 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).

### Principali novità versione 8

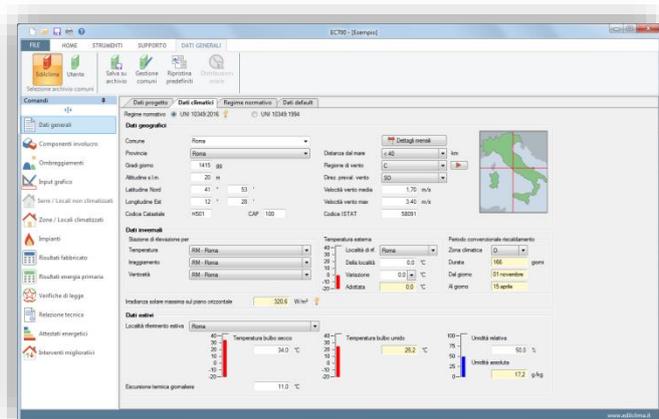
- Disegno e **calcolo automatico degli ombreggiamenti** dovuti ad elementi esterni, balconi, edifici vicini, ecc.
- Definizione nell'input grafico di **tetti curvi, abbaini e tetti a shed**, attraverso un inserimento guidato dei dati geometrici necessari alla loro caratterizzazione dimensionale.
- Calcolo **intermittenza dell'impianto di riscaldamento** secondo la metodologia prevista nella **EN ISO 52016**.
- **Procedura guidata** per il corretto inserimento dati per redazione di **APE** e **verifiche di legge** (valutazioni di progetto A1 o standard A2) e per **diagnosi energetiche** (valutazione specifica A3).
- Calcolo degli **impianti a tutt'aria** per la climatizzazione invernale.



### 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** secondo **UNI/TS 11300-2** e **UNI/TS 11300-4**, relativamente ai servizi di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione e ventilazione.
- **Energia primaria per la climatizzazione estiva** dell'edificio secondo **UNI/TS 11300-3**.
- **Energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose** dell'edificio (ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili) secondo **UNI/TS 11300-6**.
- Gestione di **impianti a fonti rinnovabili**, solare termico e fotovoltaico, secondo UNI/TS 11300-4 (se in possesso dei moduli **EC712 Solare termico** ed **EC713 Solare fotovoltaico**).
- **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.

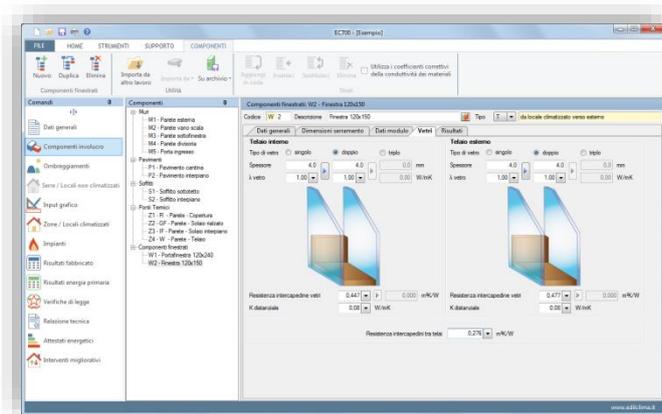
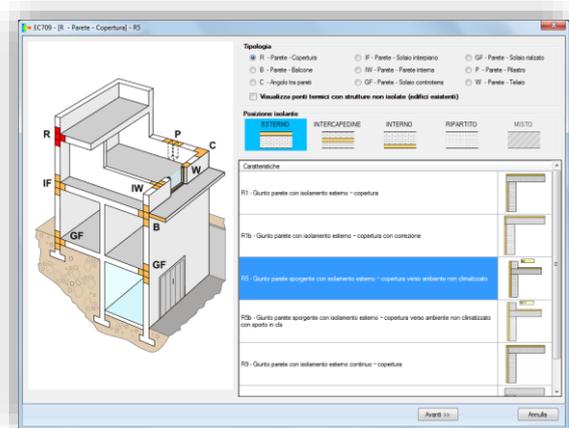
Con gli stessi dati di input, è possibile determinare le **caratteristiche termiche in regime dinamico** secondo **UNI EN ISO 13786** (trasmissione termica periodica, del fattore di attenuazione e dello sfasamento termico).

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 soprauce.

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 eventualmente personalizzabili dall'utente.



Se in possesso del modulo **EC709 Ponti termici** è possibile calcolare il valore di trasmissione termica lineare per quasi 200 diverse tipologie di ponte termico al variare dei parametri progettuali di maggior interesse, secondo le 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**.

Il programma consente la caratterizzazione delle **serre solari** ed il calcolo automatico del fattore termico  $b_{tr}$  e degli apporti solari, diretti ed indiretti, secondo la norma **UNI EN ISO 13790**.

## Inserimento delle superfici disperdenti

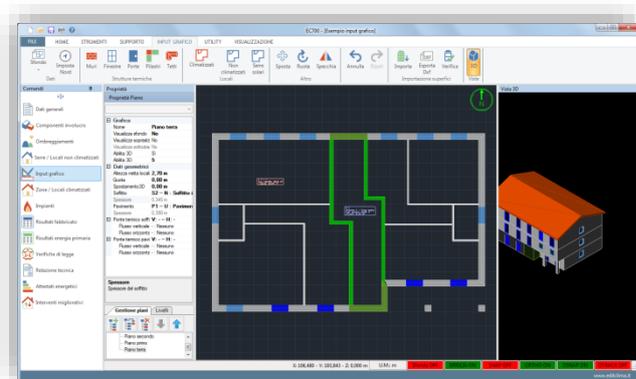
L'**inserimento delle superfici disperdenti** dell'edificio e dei locali può essere effettuato sia in forma grafica che in modo tabellare. Si tratta di uno strumento potente, in grado di velocizzare l'inserimento delle superfici e dei locali che mantiene il vantaggio dell'**input tabellare**, poiché i dati elaborati sono sempre visibili, tracciabili e modificabili prima di passare alla successiva fase di calcolo.

L'**input grafico** permette di determinare le superfici disperdenti e tutte le proprietà termiche dei locali climatizzati, non climatizzati e delle serre solari. Il disegno avviene 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, JPG, JPEG o PNG) creata, ad esempio, attraverso l'importazione da scanner.

Il disegno viene tracciato in pianta ma viene automaticamente realizzata una **vista 3D** affiancata, in modo da verificare la correttezza del progetto.

### Principali caratteristiche dell'input grafico

- **Disegno e calcolo automatico degli ombreggiamenti dovuti ad elementi esterni, balconi, edifici vicini, ecc.**
- Disegno in pianta agevolato da una vista 3D che si aggiorna in tempo reale.
- 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 dalle funzioni di snap alla pianta o agli elementi architettonici.
- Possibilità di scegliere se tracciare i muri a filo interno, filo esterno o in mezzera.
- Possibilità di annullare o ripetere le azioni effettuate (comando UNDO/REDO).



- Possibilità di copiare, spostare, eliminare, specchiare o ruotare delle porzioni di disegno.
- Possibilità di gestire pavimenti e/o soffitti di diversa tipologia all'interno dello stesso locale tracciando graficamente il contorno che li delimita, con determinazione corretta dei volumi, delle superfici e dei ponti termici in funzione delle stratigrafie.
- Possibilità di gestire l'unione di più locali distribuiti su diversi differenti.
- Possibilità di dividere un muro in un punto per poterlo differenziare in due tratti aventi proprietà differenti.
- Possibilità di gestire muri aventi differenti stratigrafie e posti in sovrapposizione (ad esempio, muro parzialmente interrato, che risulta composto nella parte inferiore da una struttura controterra e nella parte superiore da una struttura fuori terra) con tracciamento grafico della linea di separazione tra le due stratigrafie.
- Disegno automatico dei tetti inclinati con possibilità di definire l'inclinazione di ciascuna falda e la quota di imposta del tetto. Possibilità di modifica a posteriori dei tetti e gestione della stratigrafia del tetto per singola falda.
- Gestione di edifici con cortili o altre zone non climatizzate all'interno (esempio: vano scale, corti interne).
- Possibilità di attivare/disattivare i layers di disegno ed di impostare il colore degli elementi molteplici scopi: ottenere una vista 3D realistica, generare una vista 3D "termografica" ed elaborare le relative leggende.
- Possibilità di stampare in DXF il disegno dell'edificio accompagnato da una legenda (ad esempio da allegare alla relazione tecnica), basata sul colore dei muri per poter ricollegare gli elementi del disegno ai pacchetti costruttivi calcolati e sottoposti alle verifiche di legge.

## 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).

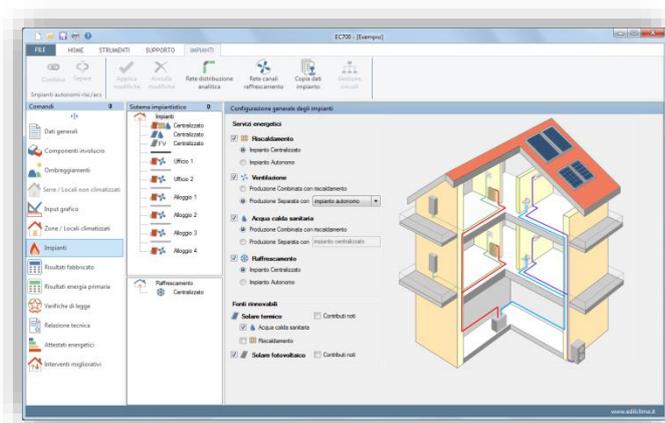
È possibile inoltre la modellazione di **impianti a tutt'aria** e di **impianti misti** (es.: aria primaria e ventilconvettori) considerando che, sia l'impianto idronico che quello aeraulico, siano serviti dallo stesso sistema di generazione (impianto di ventilazione combinato) e che la batteria di preriscaldamento sia alimentata da un generatore dedicato (impianto di ventilazione separato).

EC700 determina in modo dettagliato le **temperature del fluido termovettore** da adottare per il calcolo delle perdite analitiche di distribuzione e di generazione, secondo la Specifica Tecnica UNI/TS 11300-2.

Il calcolo di temperatura 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, ...).

Il programma consente la **gestione di più circuiti**, aventi terminali di emissione e modalità di regolazione differenti.

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



In caso di **diagnosi energetiche** o **previsione dei consumi** (valutazione specifica A3), il programma consente di considerare modalità di funzionamento differenti dal continuato, adottando i metodi di calcolo dell'**intermittenza** secondo **UNI EN ISO 13790** e **EN ISO 52016**.

Il calcolo delle **perdite di generazione** per caldaie tradizionali e/o modulari 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**.

Per quanto riguarda i **sistemi di ventilazione meccanica**, il programma supporta impianti di sola estrazione, di sola immissione (con o senza batteria di preriscaldamento ed umidificazione) e di ventilazione meccanica bilanciata (con eventuale presenza di recuperatore, batteria di preriscaldamento e umidificazione), consentendo di determinare:

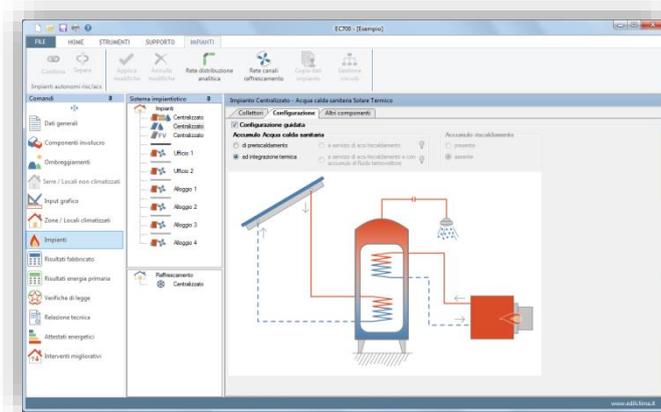
- fabbisogno energetico della **batteria di preriscaldamento**,
- fabbisogno energetico di **umidificazione**,
- energia elettrica assorbita dai **ventilatori** per la movimentazione dell'aria.

Il programma è infine in grado di determinare il fabbisogno energetico per l'**illuminazione artificiale** degli edifici a destinazione d'uso non residenziale, secondo la UNI EN 15193. Si distingue tra:

- fabbisogno per l'illuminazione artificiale degli **ambienti interni**,
- fabbisogno per l'illuminazione artificiale di **aree esterne all'edificio**,
- assorbimenti di energia elettrica parassita dovuta a **sistemi di controllo e di emergenza**.

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 **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 **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.

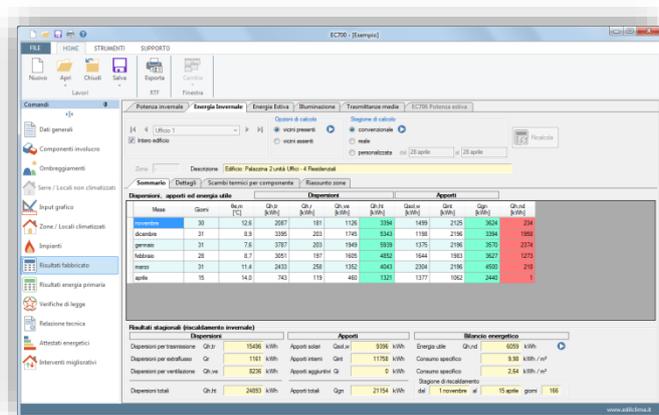
All'interno della maschera sono presenti schede di dettaglio, che consentono di visualizzare la distinta degli scambi termici e degli apporti attraverso ciascun componente opaco e finestrato, al fine di individuare in modo immediato gli eventuali "punti deboli" dell'edificio.

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 sono organizzati in schede differenti, con possibilità di visualizzare i risultati sia stagionali che mensili.

Son infine disponibili grafici interattivi che, oltre a fornire maggiori dettagli, consentono una valutazione critica dei risultati ottenuti:

- temperature media mensili dell'acqua calcolate nelle varie sezioni dell'impianto,
- rappresentazione del carico di energia assoluto da ciascun generatore e confronto con il fabbisogno energetico dell'edificio,
- firma energetica di progetto dell'edificio (con possibilità di visualizzare la potenza media erogata nelle ore di attivazione del servizio e sulle 24 ore),
- producibilità mensile dei pannelli solari e confronto dei fabbisogni energetici con e senza pannelli (disponibile se in possesso del modulo **EC712 Solare termico**).



## 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 10349:2016);
- 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 7**

- Definizione grafica e calcolo automatico degli ombreggiamenti dovuti ad elementi esterni, balconi, edifici vicini, ecc.
- Disegno di tetti curvi e abbaini.
- Procedura guidata per il corretto inserimento dati per redazione di APE e verifiche di legge (valutazione di progetto A1 o standard A2) o per diagnosi energetiche (valutazione specifica A3).
- Calcolo del funzionamento intermittente dell'impianto secondo EN ISO 52016.
- Impianti a tutt'aria per la climatizzazione invernale.

#### **PRINCIPALI MODIFICHE DALLA VERSIONE 6**

- Nuovo modulo di disegno grafico.
- Aggiornamento alle metodologie di calcolo previste dalla **UNI/TS 11300-5:2016** - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili".
- Aggiornamento alle metodologie di calcolo previste dalla **UNI/TS 11300-6:2016** - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili".
- Aggiornamento alle metodologie di calcolo previste dalla **UNI/TS 11300-4:2016** - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- Aggiornamento dei dati climatici alla nuova **UNI 10349-1:2016, UNI/TR 10349-2:2016, UNI/TR 10349-3:2016**.
- Nuove stampe in formato RTF relative all'elenco degli ombreggiamenti creati nel lavoro, al calcolo delle trasmittanze medie e al calcolo degli indici di prestazione energetica (rinnovabile, non rinnovabile e totale) di ogni servizio presente nell'edificio o nella singola zona.

#### **PRINCIPALI MODIFICHE DALLA VERSIONE 5**

- Adeguamento completo alle nuove Specifiche Tecniche UNI/TS 11300-1:2014 e UNI/TS 11300-2:2014.
- Possibilità di gestire le serre solari in conformità alla metodologia di calcolo della norma UNI EN ISO 13790 (calcolo del fattore di temperatura  $b_{tr}$  e degli apporti diretti ed indiretti).
- Possibilità di gestire più circuiti, aventi differenti terminali di erogazione e differenti modalità di regolazione.
- Calcolo del fabbisogno per l'illuminazione artificiale degli ambienti, secondo UNI EN 15193:2008.
- Calcolo dei fattori correttivi del COP ai diversi fattori di carico CR delle pompe di calore elettriche, secondo i dati richiesti dalla UNI EN 14825 (dati relativi al clima di riferimento).

#### **PRINCIPALI MODIFICHE DALLA VERSIONE 4**

- Nuovo calcolo del fabbisogno dei servizi illuminazione e ventilazione secondo le PrUNI/TS 11300-1 e 2 del 2013.
- Calcolo della firma energetica di progetto dell'edificio.
- Visualizzazione del grafico dell'energia erogata da ciascun generatore e della producibilità dei pannelli solari.
- Procedura automatica per la redazione dell'attestato di prestazione energetica in edifici privi di impianto (per riscaldamento e acqua calda sanitaria)
- Stampa della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà secondo la Legge n. 90/2013.

#### **PRINCIPALI MODIFICHE DALLA VERSIONE 3**

- Aggiornamento alle metodologie di calcolo previste dalla **UNI/TS 11300-4:2012**, per generatori con processi diversi dalla combustione a fiamma, in sistemi monovalenti e polivalenti.
- Nuovo calcolo del fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento estivo, in conformità alla **UNI/TS 11300-3:2010**.

#### **MODULI CORRELATI**

**EC701 Progetto e verifiche edificio-impianto** consente di effettuare le verifiche di legge, la stampa della relazione tecnica e dell'attestato di qualificazione energetica secondo:

- DM 26.06.2015 per gli edifici la cui richiesta del titolo edilizio è successiva al 01.10.2015;
- DPR n. 59/2009 per edifici la cui richiesta del titolo edilizio è antecedente al 01.10.2015.

Consente inoltre di effettuare le verifiche di legge del DLgs. n. 28/2011.

**EC705 Attestato energetico** consente di predisporre e stampare l'attestato di prestazione energetica secondo:

- DM 26.06.09 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica) per attestati antecedenti al 01.10.2015.
- DM 26.06.2015 per attestati successivi al 01.10.2015.

- Generazione del file .XML (in formato ridotto o esteso, elaborato dal C.T.I.) per la compilazione e la registrazione degli Attestati di Prestazione Energetica sui portali regionali abilitati.

**EC706 Potenza estiva** per il calcolo del fabbisogno estivo di potenza, secondo il metodo 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 10211-2.

**EC712 Solare termico** per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3) l'energia prodotta dall'impianto solare ed utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria.

**EC713 Solare fotovoltaico** per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6) l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici.

**EC720 Diagnosi energetica ed interventi migliorativi** per modellare differenti scenari di riqualificazione energetica ai fini della **diagnosi energetica** o della compilazione delle Raccomandazioni richieste nell' **Attestato di Prestazione Energetica (APE)**.

Esistono inoltre moduli specifici per le Regioni che sono dotate di propri regolamenti energetici. Per ulteriori informazioni consultare il sito [www.edilclima.it](http://www.edilclima.it).