I SOFTWARE PER LA DIAGNOSI ENERGETICA SEMPLIFICATA DEGLI EDIFICI

(Dott. Renzo Mario Del Duro)

PREMESSA

La diagnosi energetica è un elaborato tecnico che individua e quantifica le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo dei costi benefici dell'intervento, individua gli interventi per la riduzione della spesa energetica e i relativi tempi di ritorno degli investimenti nonché i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica e la motivazione delle scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.

Con riferimento all'edificio, la diagnosi energetica è una procedura sistematica che si propone di:

- definire il bilancio energetico del sistema edificio-impianto e individuare i possibili recuperi delle energie disperse;

- valutare le condizioni di benessere termoigrometrico e di sicurezza necessarie e individuare appropriate soluzioni di risparmio energetico;

- valutare le opportunità di risparmio energetico dal punto di vista tecnico-economico e ottimizzare le modalità di gestione del sistema edificio-impianto, quali i contratti di fornitura di energia e le modalità di conduzione del sistema, ai fini di una riduzione dei costi di gestione.

Dal punto di vista metodologico la norma tecnica di riferimento è la serie UNI CEI EN 16247, in particolare la UNI CEI EN 16247-1 "Diagnosi energetiche – Parte 1: Requisiti generali" e la UNI CEI EN 16247-2 "Diagnosi energetiche – Parte 2: Edifici".

Esistono tre diverse tipologie base, anche detti livelli di diagnosi energetica, che, in ordine di complessità, sono le seguenti:

I Livello - Diagnosi per ispezione visiva o diagnosi leggera: consiste essenzialmente nell'ispezionare visivamente ciascuno dei sistemi e/o sottosistemi presenti nell'edificio che scambiano energia. Generalmente prevede anche una valutazione dei dati di consumo energetico, allo scopo di analizzare le quantità e i profili di uso di energia e fornire un elemento di confronto con valori medi di riferimento. È la diagnosi meno precisa, che comunque può fornire un elenco di opportunità di risparmio a basso costo, da realizzare principalmente con il miglioramento delle procedure di gestione e manutenzione, e una stima preliminare del potenziale di risparmio. E' utile anche come screening per determinare se sia o meno il caso di passare a livelli successivi.

II Livello - Diagnosi standard: consiste nella quantificazione degli usi e delle perdite di energia, da effettuare revisionando e analizzando gli apparati e i sistemi e le loro caratteristiche operazionali, e nell'analisi economica delle misure di risparmio energetico raccomandate. Può prevedere misure sul posto e verifiche prestazionali per quantificare l'impiego di energia e l'efficienza energetica dei vari sistemi. Gli strumenti di calcolo utilizzati per questo livello di diagnosi sono quelli standard, quali le procedure di calcolo riportate nelle UNI TS 11300.

III Livello - Diagnosi dettagliata: consiste in un'analisi dettagliata degli usi e degli impieghi di energia, specializzata per funzione e/o destinazione d'uso, e in una valutazione dei profili d'uso dell'energia con l'utilizzo di programmi di calcolo di simulazione dinamica del sistema energetico considerato. E' evidentemente il livello più impegnativo in termini temporali ed economici, che può essere giustificato da un'elevata complessità dell'edificio o del sistema in esame, non altrimenti trattabile in modo corretto con i livelli precedenti.

Con la direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre 2002 sul risparmio energetico il Parlamento Europeo ha imposto a tutti gli Stati membri di emettere le relative leggi nazionali e i regolamenti applicativi, in modo da renderla operativa entro il 2005. La direttiva è stata recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo n. 192 del 19 agosto 2005 che ha avuto nel corso degli anni successivi ulteriori modifiche ed integrazioni.

La direttiva ha introdotto il concetto di efficienza energetica degli edifici, che deve tener conto di tutte le tipologie di consumi energetici: l'energia spesa per il condizionamento (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo), l'energia necessaria per produrre l'acqua calda, per l'illuminazione e gli elettrodomestici.

In tal senso, la direttiva ha previsto l'adozione di un nuovo parametro: il consumo energetico dell'edificio, misurato in kWh/anno per metro quadrato di superficie utile. É importante precisare che tutte le tipologie di consumi devono essere espressi in termini di "energia primaria". Quest'unità di misura è facile da capire e permette di confrontare tra loro edifici/abitazioni diverse.

Il consumo energetico dell'edificio entra in gioco sia nella diagnosi energetica che nella procedura di certificazione e, pertanto, alcuni software finalizzati a quest'ultima possono trovare impiego anche nel corso della diagnosi.

Infatti, nello svolgimento delle operazioni di certificazione, il certificatore individua anche le raccomandazioni per il miglioramento della prestazione energetica e rilascia l'attestato di prestazione energetica (APE).

Il Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, nel rispetto dei criteri fissati dalla

legge 6 agosto 2013, n. 96, stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico e, inoltre, detta norme finalizzate a rimuovere gli ostacoli sul mercato dell'energia e a superare le carenze del mercato che frenano l'efficienza nella fornitura e negli usi finali dell'energia. Il Decreto Legislativo 102/2014, prevede che a partire dall'anno 2014 e fino al 2020 siano realizzati interventi sugli immobili della pubblica amministrazione centrale, inclusi gli immobili periferici, in grado di conseguire la riqualificazione energetica almeno pari al 3 per cento annuo della superficie coperta utile climatizzata o che, in alternativa, comportino un risparmio energetico cumulato nel periodo 2014-2020 di almeno 0,04 Mtep. Le Regioni e gli enti locali nell'ambito dei rispettivi strumenti di programmazione energetica, in maniera coordinata, concorrono al raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

Con il Decreto 26 giugno 2015. (Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici), in vigore dal 1 ottobre 2015, vengono definite le modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, nonché le prescrizioni e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e unità immobiliari, nel rispetto dei criteri generali di cui all'art. 4, comma 1, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192. I suddetti criteri generali si applicano agli edifici pubblici e privati, siano essi edifici di nuova costruzione o edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione.

PANORAMICA DEI SOFTWARE DEDICATI ALLA DIAGNOSI ENERGETICA SEMPLIFICATA

La panoramica di seguito riportata, senza avere la pretesa di essere esaustiva, è relativa ai seguenti software attualmente disponibili:

- SEAS
- Generation
- EC719
- ETA
- TerMus-DIM
- TERMOLOG EpiX 7
- Fogli di calcolo personalizzati
- DOCET

- Termo
- MC11300

SEAS

Il software SEAS (acronimo di Software Energetico per Audit Semplificati, o Simplified Energy Auditing Software) è stato sviluppato nell'ambito di Accordi di Collaborazione tra ENEA e Università di Pisa, con l'obiettivo di mettere a disposizione degli utenti del settore uno strumento per eseguire diagnosi energetiche di edifici esistenti, individuando le criticità del sistema edificio-impianto analizzato e fornendo la possibilità di individuare le strategie e gli interventi più utili per ridurre le richieste di energia.

La prima versione di SEAS (SEAS 1.0) consisteva in una sequenza di fogli di calcolo che contenevano le metodologie e le procedure di calcolo per eseguire diagnosi energetiche, nella sola stagione invernale, di edifici con impianti idronici ad uso residenziale, ufficio e scolastico. Nella successiva versione (SEAS 2.2) le procedure di calcolo per le diagnosi energetiche, precedentemente definite nella versione 1.0, sono state implementate in un software con interfaccia grafica in ambiente JAVA, per facilitare l'utilizzabilità dello strumento da parte degli utenti. SEAS 2.2, inoltre, prevede la possibilità di simulazione di edifici multi-zona (esempio tipico: utenze diverse con impianto centralizzato).

Con la versione SEAS 3.0 la struttura del software si articola in due sezioni che contengono le schede di inserimento dei dati e le schede dei risultati. Queste ultime sono separate in quattro macrosezioni:

1. Anagrafica e contesto geografico;
2. Profili di utilizzo e caratterizzazione dell'involucro;
3. Impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria;
4. Fatturazioni energetiche e confronti coi fabbisogni calcolati.

La procedura di diagnosi energetica del SEAS può fin da ora essere condotta per i servizi di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e ventilazione meccanica ed in edifici dotati di impianti idronici.

Punti di forza: metodologia ben strutturata; disponibile gratuitamente

Punti di debolezza: non si riesce a produrre e a stampare i report

Generation

La Provincia di Modena è uno dei 4 partner (assieme al coordinatore di progetto - l'Istituto Andaluso di Tecnologia, al Centro Ambientale di Southampton e all'Università di Scienze e Tecnologia di Cracovia) del progetto Generation (Green Energy Auditing for a Low Carbon Economy), il cui principale obiettivo è quello di sviluppare e sperimentare una comune metodologia per diagnosi energetiche semplificate degli edifici pubblici da condividere e diffondere anche ad altri contesti/territori europei.

La metodologia è molto simile al SEAS del quale pare essere il modello ispiratore.

Punti di forza: metodologia ben strutturata; report dettagliato; disponibile gratuitamente

Punti di debolezza: disponibile solo in lingua inglese

EC719

EC719 è un software prodotto da Edilclima srl che consente di effettuare, a seconda dello scopo:

•una diagnosi energetica preliminare (tailored rating semplificato), volta a valutare se esistono consistenti margini di risparmio, tali da giustificare valutazioni più approfondite.

•una classificazione rapida (operational rating), tale da definire con buona precisione, sulla base dei consumi effettivi, la classe energetica dell'edificio.

Per l'esecuzione di una diagnosi di qualità (tailored rating), intesa come valutazione approfondita delle prestazioni energetiche ed espressione delle raccomandazioni circa i possibili interventi, occorre ricorrere ai software EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici ed EC720 Interventi migliorativi.

EC719 consente un calcolo semplificato delle prestazioni energetiche secondo due differenti metodi o approcci: diagnosi preliminare o classificazione rapida. La diagnosi preliminare consiste in un calcolo tanto sul fabbricato quanto sugli impianti. Il calcolo del fabbricato si fonda su parametri quali la geometria dell'edificio (modelli semplificati tipologici) ed il periodo di costruzione. Il calcolo dell'impianto si basa sui rendimenti tabulati, previsti dalla UNI/TS 11300-2. Tale metodo consente un grado di precisione soddisfacente (soprattutto nei casi più tipici) fornendo in più informazioni circa il fabbricato ed i possibili interventi su di esso. La classificazione rapida consiste in un calcolo sul solo impianto ed in base ai consumi effettivi, a partire dai quali si giunge a ritroso, tenuto conto dei rendimenti tabulati, all'energia utile. Tale metodo consente un buon grado di precisione pur potendo essere affetto, in taluni

casi, da aspetti quali "vizi" dell'impianto (es. perdita di un tubo). Il software tiene conto, oltre che dell'impianto di climatizzazione invernale, anche dell'impianto di acqua calda sanitaria, del quale vengono stimati il fabbisogno ed i rendimenti tabulati, secondo UNI/TS 11300-2. Valutato lo stato di fatto dell'edificio, è possibile simulare, in modo semplificato, possibili opere di risparmio energetico sul solo impianto (operational rating) o su fabbricato ed impianti (diagnosi preliminare).

Punti di forza: metodologia ben strutturata; output dei risultati molto chiaro ed efficace che consente, attraverso appositi grafici, un immediato confronto tra le prestazioni iniziali (stato di fatto) ed a valle degli interventi migliorativi proposti (scenario)

Punti di debolezza: disponibile solo a pagamento

ETA

ETA (Energy Track & Audit) è uno strumento cloud (servizio software a pagamento) sviluppato dalla Acotel Net in collaborazione con la Bartucci S.p.A. che consente di effettuare una diagnosi energetica di un impianto o di un edificio industriale. Immettendo i dati dell'immobile nell'interfaccia web l'utente riceve una panoramica sugli sprechi energetici e consigli su come migliorare le prestazioni dell'edificio o dell'impianto.

Il modello energetico dell'edificio contiene una valutazione economico-finanziaria degli interventi di efficientamento energetico necessari e una stima dei risparmi che è possibile conseguire. I dati organizzati in un file word sono accessibili sia da PC che da tablet e sono protetti da un un sistema di sicurezza.

Punti di forza: metodologia ben strutturata; report dettagliato

Punti di debolezza: disponibile solo a pagamento; limitato agli edifici industriali

TerMus-DIM

TerMus-DIM è il software di Acca per diagnosi energetica di edifici che nasce dall'esperienza di TerMus, il software per la certificazione ed il calcolo delle prestazioni energetiche che da oltre venti anni è a disposizione dei professionisti.

TerMus-DIM è integrato in maniera dinamica con TerMus da cui riprende tutti i dati necessari alla diagnosi in maniera automatica.

Punti di forza: metodologia ben strutturata; report dettagliato

Punti di debolezza: disponibile solo a pagamento

TERMOLOG EpiX 7

TERMOLOG EpiX 7 è lo strumento ideale per la certificazione, il progetto, la diagnosi energetica e la contabilizzazione del calore. Esso si articola in diversi moduli tra i quali uno dedicato alla diagnosi.

Il Modulo DIAGNOSI di TERMOLOG esegue la diagnosi energetica degli edifici come previsto dalla UNI CEI EN 16247-2, per valutare rapidamente interventi di riqualificazione energetica stimandone l'opportunità economica ed il risparmio annuo finale.

Il Modulo DIAGNOSI permette di dimostrare i difetti dell'edificio e dell'uso che ne viene fatto e presenta in modo chiaro ed efficace al committente le migliori soluzioni di riqualificazione da adottare.

Punti di forza: metodologia ben strutturata; adatto ai professionisti; report dettagliato

Punti di debolezza: strumento molto articolato e completo ma non semplificato; disponibile solo a pagamento

Fogli di calcolo personalizzati

Il calcolo del consumo energetico di un'abitazione o di un edificio è molto semplice, se fatto a consuntivo, e può essere calcolato da qualsiasi tecnico mediante l'utilizzo di un foglio di calcolo (Excel o altro). Dai consumi annuali medi si ricava l'indice di prestazione Epi e analizzando i consumi si possono fare diagnosi energetiche più o meno semplificate.

I calcoli possono essere più o meno complessi in applicazione della normativa vigente. Per un esempio di calcolo semplificato si rimanda al Report 10 - METODO DI CALCOLO SEMPLIFICATO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI. Per esempi di calcolo più complesso si rimanda al sito mygreenbuildings-org.

Punti di forza: metodologia e report personalizzati al caso in esame; assenza di costi di acquisto

Punti di debolezza: assenza di valutazione e certificazione del software

DOCET

DOCET è uno strumento reso disponibile dall'Enea per la certificazione energetica degli edifici residenziali esistenti tramite simulazione a bilanci mensili.

Il software è aggiornato secondo la metodologia di calcolo semplificata, riportata all'interno delle norme tecniche UNI TS 11300.

Lo strumento si contraddistingue per l'elevata semplificazione dei dati in input e la riproducibilità delle analisi, senza tuttavia rinunciare all'accuratezza del risultato.

Punti di forza: metodologia ben strutturata che permette di ridurre i tempi per il sopralluogo ; disponibile gratuitamente

Punti di debolezza: non permette di analizzare accuratamente strutture ed impianti complessi; limitato ad edifici residenziali esistenti con superficie al di sotto dei 3000 m2

Termo

Termo è un software certificato CTI completo per la certificazione energetica degli edifici, sviluppato in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche.

Questo software è largamente utilizzato nelle procedure di certificazione richieste per redigere l'APE per abitazioni, negozi, uffici e tutti gli immobili di nuova costruzione. Termo permette di redigere gli APE considerando tutte le possibili configurazioni di impianto e di strutture esistenti.

Punti di forza: è semplice, versatile e completo.

Punti di debolezza: disponibile solo a pagamento

MC11300

MC Impianti 11300 è il software di AERMEC perfettamente compatibile (in termini di definizioni, dati di input, e risultati) alla norma UNI/TS 11300 parte 1 e 2 e UNI/TS 11300 parte 4.

L'interfaccia di MC Impianti 11300 è immediata e intuitiva.

Il programma è strutturato in:

- una parte di "input dati",

- una parte di "controllo dei dati inseriti e calcolo delle procedure" ,

- una parte di "output" con la visualizzazione dei risultati e le "Stampe".

Punti di forza: inserimento dei dati facile e intuitivo; segue rigorosamente quanto indicato nella normativa; un'importante funzionalità è quella della selezione da prospetto per la scelta dei dati tabellari; MC Impianti 11300 viene distribuito in due versioni: gratuita (CE/PE) e a pagamento (PRO). La versione CE/PE non contiene limitazioni temporali e può essere liberamente utilizzata per le funzionalità previste (AQE/APE per singolo impianto termico). Per funzionare, in entrambe le versioni, il software ha bisogno di una chiave di licenza.

Punti di debolezza: necessita di adattamento dei report essendo finalizzato più alla certificazione che alla diagnosi.