

Diagnosi energetica: metodi di analisi del rischio associato all'implementazione delle opportunità di risparmio energetico



**BUREAU
VERITAS**

Introduzione

La diagnosi energetica, come definita dall'art. 2 del D.Lgs. 115/2008, è la "procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati".

Le opportunità di risparmio energetico individuate durante il processo di diagnosi energetica potranno, in base ai criteri di scelta e alle priorità della singola organizzazione, passare alla fase di studio di fattibilità tecnico economica (progettazione preliminare) ed eventualmente alle fasi successive di progettazione e realizzazione dell'intervento. Al fine di consentire all'organizzazione di operare scelte maggiormente consapevoli, si ritiene prioritario mettere in luce, proprio a chi dovrà operare tali scelte, la consistenza e la precisione dei risultati ottenuti in sede di diagnosi energetica, in termini di efficacia degli interventi proposti ed in termini di adeguata scomposizione dei consumi energetici complessivi nei singoli usi dell'energia. Più precisamente, si ritiene opportuno che il decisore sia consapevole del livello di accuratezza dei dati di misura dei consumi energetici a disposizione dell'energy auditor (rif 1), del livello di analisi dei costi dell'intervento effettuato in sede di diagnosi energetica, e del potenziale impatto, rispetto al totale dei consumi energetici dell'organizzazione, che l'intervento in oggetto potrà avere. A tal fine, nei paragrafi successivi si propone un metodo di valutazione dei rischi associati all'implementazione di una opportunità di intervento evidenziata in diagnosi energetica, in particolare: metodo di valutazione del livello di accuratezza dei dati di consumo energetico (paragrafo 2); metodo per l'analisi del rischio associato ad una errata valutazione della scomposizione del consumo complessivo in uno specifico uso energetico finale (paragrafo 3); metodo per l'analisi del rischio associato ad una errata valutazione del rapporto costi-benefici di una specifica opportunità di risparmio energetico (paragrafo 3). I metodi di valutazione proposti, di tipo qualitativo e non quantitativo, hanno come obiettivo di fornire una indicazione immediata e visiva al decisore, attraverso gradazioni cromatiche - dal verde che indica basso rischio, al rosso, che indica alto rischio - oppure mediante un pittogramma di immediata interpretazione visiva per la valutazione dell'accuratezza del dato.

Livello di accuratezza

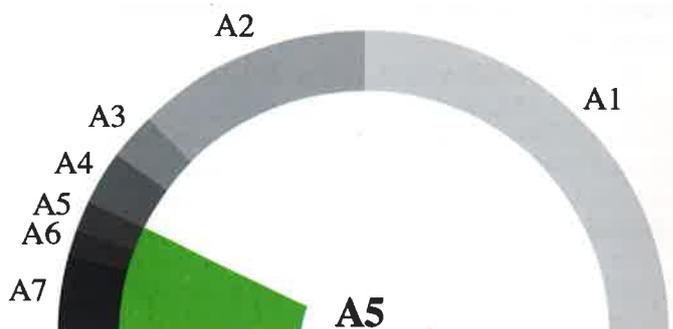
Nella fase di analisi, all'interno del processo di diagnosi energetica, la norma UNI EN 16247-1 (rif. 2) richiede, al paragrafo 5.5, lettera a), "una scomposizione degli usi energetici suddivisi per uso e fonte". Generalmente, i dati di consumo complessivo per fonte energetica sono

misurati attraverso apposito contatore che, per quanto riguarda i vettori energetici di energia elettrica e gas metano, si tratta del relativo contatore fiscale del distributore locale. Per eseguire una successiva scomposizione degli usi energetici, l'energy auditor potrebbe avere a disposizione dei contatori parziali di energia, oppure, in assenza di questi ultimi, potrebbe effettuare delle misure di breve durata, in funzione della tipologia di processo in esame, con strumenti portatili. In alternativa, l'energy auditor potrebbe stimare il consumo energetico associato ad uno specifico uso dell'energia attraverso i dati di targa degli utilizzatori energetici ed acquisendo informazioni sui tempi effettivi di funzionamento. Naturalmente, il livello di accuratezza del dato risultante dalle diverse ipotesi sopra presentate, varia enormemente. In tabella 1 si riporta un metodo qualitativo di attribuzione del livello di accuratezza ed in figura 1 una

Livello di accuratezza	Fonte del dato per la costruzione del modello
A1	Misura diretta e monitoraggio in continuo.
A2	Misura diretta puntuale o spot, con profili di carico controllati da PLC o BMS o con qualsivoglia sistema automatico di gestione.
A3	Misura diretta puntuale o spot, con profili di utilizzo ottenuti da interviste in quanto gestiti manualmente dagli operatori.
A4	Stima mediante dati di targa degli utilizzatori, con profili di carico controllati da PLC o BMS o qualsivoglia sistema automatico di gestione.
A5	Stima mediante dati di targa degli utilizzatori, con profili di utilizzo ottenuti da interviste in quanto gestiti manualmente dagli operatori.
A6	Stima per analogia impiantistica e gestionale con altri sistemi aziendali, in assenza di dati di targa e di profilo.
A7	Stima tramite dati di letteratura di sistemi analoghi.

TABELLA 1 - Livelli di accuratezza della fonte del dato energetico

FIGURA 1 - Esempio del fattore di accuratezza che accompagna ogni dato di consumo del modello



proposta di rappresentazione grafica attraverso un pittogramma. Nella presente schematizzazione – che, come accennato precedentemente, è di natura qualitativa e non quantitativa – si considera accuratezza massima quella ottenibile attraverso un sistema di misurazione in continuo dell'energia (livello A1) e, dal lato opposto, si considera un livello di accuratezza minima quando la quantificazione del consumo energetico per un determinato uso finale dell'energia avviene con riferimento a dati di letteratura di sistemi o processi analoghi a quello in esame.

Valutazione dei rischi

Il metodo dell'analisi del rischio di un evento indesiderato, inteso come combinazione della probabilità di accadimento (P) di tale evento con il danno che ne consegue (D), può essere espresso attraverso la seguente relazione:

$$R = P \times D \quad (1)$$

Si considerino gli eventi:

- Evento (1) - errata valutazione del valore di consumo energetico per un generico uso intermedio o finale dell'energia. A questo evento è associato il rischio R1;
- Evento (2) - errata stima dell'efficacia del generico intervento di efficienza energetica proposto. A questo evento è associato il rischio R2.

Si propone l'individuazione di 3 fasce di rischio definite come rischio basso per valori di R compresi fra 0 e 8, moderato per valori di R compresi fra 9 e 25 e alto per valori di R compresi fra 26 e 49, come riportato in tabella 2. I rispettivi valori di probabilità e danno sono riportati in tabella 3 e tabella 4 per quanto riguarda il rischio R1 ed in tabella 5 e tabella 6 per il rischio R2.

La valutazione, ancora una volta di tipo qualitativo, del rischio R1 ha lo scopo di rendere evidenti le criticità sottese alla stima dei singoli valori di uso finale dell'energia, mentre l'analisi del rischio R2 ha lo scopo di informare i decisori aziendali in merito alla qualità dei risultati ottenuti

P	1	2	3	4	5	6	7	D
7	7	14	21	28	35	42	49	
6	6	12	18	24	30	36	42	
5	5	10	15	20	25	30	35	
4	4	8	12	16	20	24	28	
3	3	6	9	12	15	18	21	
2	2	4	6	8	10	12	14	
1	1	2	3	4	5	6	7	

TABELLA 2 - Valutazione del rischio e individuazione delle fasce di rischio

TABELLA 3 - Caratterizzazione della probabilità per il rischio R1

R1 = RISCHIO DI ERRATA VALUTAZIONE DI UN VALORE DI USO ENERGETICO

Probabilità	Descrizione
1	Livello di accuratezza A1 dei dati in input al modello energetico
2	Livello di accuratezza A2 dei dati in input al modello energetico
3	Livello di accuratezza A3 dei dati in input al modello energetico
4	Livello di accuratezza A4 dei dati in input al modello energetico
5	Livello di accuratezza A5 dei dati in input al modello energetico
6	Livello di accuratezza A6 dei dati in input al modello energetico
7	Livello di accuratezza A7 dei dati in input al modello energetico

R2 = RISCHIO DI ERRATA VALUTAZIONE DI UN VALORE DI USO ENERGETICO

Danno	Descrizione
1	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 0-2%
2	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 2-8%
3	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 8-15%
4	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 15-30%
5	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 30-40%
6	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 40-50%
7	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il >50%

TABELLA 4 - Caratterizzazione del danno per il rischio R2

R2 = RISCHIO DI ERRATA VALUTAZIONE COSTI-BENEFICI DI INTERVENTO

Probabilità	Descrizione
1	Simulazione dettagliata, preventivo confermato dal fornitore
2	Simulazione semi-stazionaria, preventivo confermato dal fornitore
3	Calcolo semplificato, preventivo confermato dal fornitore
4	Calcolo semplificato, preventivo da contatto preliminare del fornitore
5	Calcolo semplificato, preventivo da prezzario
6	Stima da letteratura sui benefici, costo da prezzario
7	Stima da letteratura sui costi e benefici di intervento

TABELLA 5 - Caratterizzazione della probabilità per il rischio R2

R2 = RISCHIO DI ERRATA VALUTAZIONE COSTI-BENEFICI DI INTERVENTO

Danno	Descrizione
1	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 0-2%
2	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 2-8%
3	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 8-15%
4	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 15-30%
5	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 30-40%
6	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il 40-50%
7	Il singolo uso intermedio o finale di energia impatta sul totale per il >50%

TABELLA 6 - Caratterizzazione del danno per il rischio R2

in termini di efficacia degli interventi di risparmio energetico proposto. In particolare, il rischio R1, per come è stato definito, è direttamente correlato all'accuratezza dei dati utilizzati per la valutazione dell'uso finale dell'energia relativo all'intervento di risparmio in esame (probabilità P) ed all'impatto di tale intervento sui consumi totali (danno D). L'indice di rischio sull'efficacia delle misure di efficientamento proposto, R2, è correlato al grado di dettaglio con il quale è stata condotta l'analisi costi-benefici (probabilità P) ed all'impatto rispetto al totale dei consumi della singola voce sulla quale insiste la misura proposta (danno D).

Riferimenti bibliografici

1. UNI CEI EN 16247-5:2015 *Diagnosi energetiche - Parte 5: Competenze dell'auditor energetico*
2. UNI CEI EN 16247-1:2012 *Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali*