

**FLAVIO CONTI**  
IPMVP

## Il Protocollo internazionale per la misura, il calcolo e la verifica dei Risparmi d'Energia

39

**G**li investimenti nel campo dell'Uso Razionale dell'Energia (URE) sono il mezzo economicamente più valido in tutti i paesi del mondo per limitare gli enormi costi finanziari, sanitari e di protezione ambientale legati all'uso dei combustibili fossili.

Tutti i tipi d'investimento, per avere una fattibilità finanziaria corretta, devono avere un "ritorno" del denaro investito ed è inoltre necessario verificare l'efficacia pratica dell'intervento. Come noto, la misura della bontà dell'investimento va misurata non solo con gli usuali parametri, come il tempo di ritorno semplice, il VAN (valore attuale netto), od il tasso interno di rendimento, ma anche con procedure che valutano i rischi associati all'investimento.

Il risparmio energetico è una riduzione nella quantità d'energia utilizzata. Il risparmio del costo energetico è la riduzione del costo dell'energia e degli altri costi di conduzione e manutenzione, associati all'uso dell'energia. A differenza dei sistemi di produzione dell'energia, dove l'energia prodotta si può misurare con un contatore, la determinazione del risparmio energetico richiede particolari procedure per poter comparare correttamente la situazione antecedente con quella conseguente l'intervento di conservazione dell'energia.

Quando ditte, enti pubblici o privati investono nell'efficienza energetica, i dirigenti o i proprie-

tari desiderano naturalmente sapere quanto hanno risparmiato e quanto tempo durerà il loro risparmio. La determinazione del risparmio d'energia richiede sia misure precise che una metodologia replicabile, il tutto noto come Protocollo di Misura e di Verifica (M&V).

Uno fra i meccanismi economici più efficaci per diffondere gli investimenti di risparmio energetico è quello dei contratti basati sulle prestazioni, ossia contratti in cui il fornitore deve non solo garantire la fornitura ed il funzionamento dei nuovi sistemi energetici, ma deve altresì garantire nel tempo il raggiungimento di determinati obiettivi di risparmio d'energia e conseguente riduzione dei costi di gestione. Vi sono delle ditte specializzate, dette ESCO, che forniscono una serie di servizi per l'efficienza energetica e finanziari e garantiscono che verranno raggiunti risultati predeterminati, sollevando l'organizzazione contraente dai rischi e da tutte le incombenze tecniche e finanziarie associate all'intervento di risparmio energetico. E' quindi evidente la necessità di un chiaro e concordato protocollo di M&V per tutti i contratti basati sulle prestazioni, a tutela sia del committente, per quanto concerne i risultati dell'investimento, sia del fornitore a tutela dei suoi margini di guadagno. Per questi motivi nel 1994 negli USA è stato sviluppato dal DoE un Protocollo di M&V, che successivamente è stato ampliato ed esteso in una

versione internazionale, sotto la sigla IPMVP (International Performance Measurement & Verification Protocol). Questo Protocollo è stato diffuso in 15 Paesi (USA, Canada, Messico, UK, Svezia, Russia, Ucraina, Polonia, Repubblica Ceca, Bulgaria, Giappone, Cina, Corea, India, Brasile) con 27 Organizzazioni partecipanti tra cui: DoE, EPA, ASHRAE, AEE, NAESCO. È attualmente disponibile in 9 lingue (spagnolo, portoghese, russo, ucraino, polacco, rumeno, bulgaro, cinese, giapponese e coreano). La diffusione è ora curata da un'organizzazione non profit, la IPMVP Inc, ed il Protocollo è disponibile nel sito [www.ipmvp.org](http://www.ipmvp.org).

Dopo una prima edizione del 1997, l'ultima uscita comprende 3 volumi: il Vol. I - "Determining Energy Savings" (87 pagine), Vol. II "Concepts and Practices for Improved Indoor Environmental Quality", sono usciti nel 2000, mentre il Vol III "Application Examples", concernenti anche la M&V per le nuove costruzioni e le fonti rinnovabili, dovrebbe essere pubblicato nel corso del 2003.

L'IPMVP è integrato dalle Guidelines 14 dell'ASHRAE, sulle misure del risparmio di energia e della potenza impegnata negli edifici, recentemente pubblicate e acquistabili in Italia presso l'AICARR. Il documento ASHRAE è una guida tecnica più minuziosa e dettagliata, sviluppata sulla base dell'IPMVP.

Il 24 aprile 2001 sono stati pubblicati in Italia i Decreti che introducono nella legislazione i "Titoli di efficienza energetica". Questi Titoli sono rilasciati a coloro che realizzano interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, e sono commerciabili sia con scambi bilaterali che nella Borsa appositamente costituita. Uno dei nodi cruciali per l'applicazione di tali decreti è costituito dalle modalità di valutazione dei risparmi conseguiti e di validazione dei progetti agli effetti del rilascio dei Titoli. L'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) è impegnata nell'aprontamento di opportune norme di valutazione dei Risparmi Energetici. Tuttavia, vista la gran varietà e numerosità dei possibili interventi d'efficienza energetica, il riferimento ad un protocollo internazionale di riferimento, come IPMVP, già sperimentato e diffusamente applicato, potrebbe facilitare ed accelerare l'applicazione di detti Decreti, e l'Autorità ne sta infatti esaminando la possibilità e opportunità d'uso.

### Principali contenuti dell'IPMVP

L'IPMVP fornisce procedure che, una volta opportunamente realizzate, permettono ai pro-

prietari di immobili, alle società di servizi energetici (ESCO), ed ai finanziatori di progetti di efficienza energetica negli edifici, di determinare i parametri ingegneristici caratterizzanti gli interventi di risparmio di energia e quindi poter calcolare i risparmi conseguiti. Il vantaggio di adottare un protocollo consolidato, come l'IPMVP, preparato e verificato da un vasto team internazionale di esperti, è innanzitutto quello di non dover reinventare l'acqua calda ogni volta che due contraenti debbano siglare un contratto di fornitura di interventi di efficienza energetica.

Ma IPMVP non è solo questo. Il Protocollo IPMVP:

- fornisce definizioni e procedure tecniche di misure, conteggi, monitoraggi, trattamento dati e reporting;
- migliora la comunicazione fra le parti con lo sviluppo di un linguaggio comune fra gli operatori del mondo finanziario, i proprietari degli edifici ed il personale tecnico;
- facilita gli aspetti contrattuali rendendoli uniformi e standardizzati, chiarendo le attribuzioni di responsabilità e la ripartizione dei rischi fra le parti;
- fornisce comuni procedure di informazione energetica e rappresenta quindi anche uno strumento di formazione e comunicazione.

L'adozione di IPMVP consente pertanto di effettuare una valutazione preliminare standardizzata dei risparmi energetici ed una successiva accurata misura del risparmio energetico conseguito, mediante il preliminare confronto fra i valori di progetto e quelli ottenuti. Aiuta inoltre nella messa a punto dell'installazione, migliorando così il risparmio iniziale ottenibile. Il fatto poi di dover monitorare i risultati per un certo periodo di tempo dopo l'installazione consente inoltre di verificare la persistenza del risparmio ed evitarne possibili successivi decadimenti. Questi vantaggi sono stati verificati negli Stati Uniti, confrontando diversi progetti di retrofit energetico.

Il Protocollo attualmente considera solo i più comuni interventi di efficienza energetica, quali quelli su edifici nuovi e da ristrutturare, generatori termici, impianti di illuminazione, condizionatori, motori elettrici, azionamenti a velocità variabile e forniture di acqua.

Nella parte di trattazione generale IPMVP esamina i fattori che influenzano le prestazioni energetiche di un sistema, analizzando la propagazione degli errori a partire dalle variabili indipendenti misurate del sistema. Ma la parte più critica nella determinazione del risparmio energetico è quella che concerne gli aggiustamenti

che si devono apportare per poter rendere confrontabili i consumi prima dell'intervento con quelli successivi all'intervento. Infatti, in molti casi, le condizioni operative da prima a dopo gli interventi variano per diverse esigenze e gli aggiustamenti sono quindi necessari per tener conto di variazioni che influenzano i consumi d'energia, ma che nulla hanno a che fare con i miglioramenti prestazionali introdotti. Tali aggiustamenti si suddividono fra quelli di routine (come ad esempio quelli dovuti al clima) e quelli non di routine (ad es. un cambio dei livelli produttivi o delle condizioni ambientali desiderate). La precisione delle M&V del risparmio energetico dipende ovviamente dal costo delle M&V rispetto alla quantità del risparmio atteso ed alla complessità delle misure da verificare. Quindi il Protocollo prevede una lodevole flessibilità nel lasciare alle parti contrattuali la decisione su quale Opzione di M&V adottare. Questa scelta riflette il compromesso fra il costo delle M&V e la precisione desiderata.

Il Protocollo descrive e suggerisce infatti 4 diverse Opzioni (A,B,C,D), con livello crescente di precisione e di costo. Esso fornisce una guida per pervenire alla corretta scelta dell'Opzione di M&V da adottare, considerando il costo globale rispetto al valore atteso del risparmio, la complessità degli interventi da realizzare, il loro numero e l'interazione reciproca, l'incertezza nel valore del risparmio, la ripartizione dei rischi e responsabilità fra le parti.

Le Opzioni A e B riguardano M&V relative a progetti con un solo tipo di intervento di efficienza energetica, mentre le Opzioni C e D si adottano quando il progetto prevede diversi interventi sull'intero edificio. L'Opzione D, che prevede la simulazione dell'intero edificio con

opportuno software, è quasi obbligata allorché non si disponga di dati per il periodo precedente l'intervento.

Con l'Opzione A i valori prestazionali (come la potenza di impianto) vanno misurati mentre i valori del tempo di funzionamento possono essere oggetto di accordo fra le parti.

Nell'Opzione B invece entrambi i valori vanno misurati. Nel Protocollo viene dato ampio spazio alla definizione e valutazione dei fattori correttivi, di cui tenere conto, e delle conseguenti incertezze, affidabilità e costi connessi.

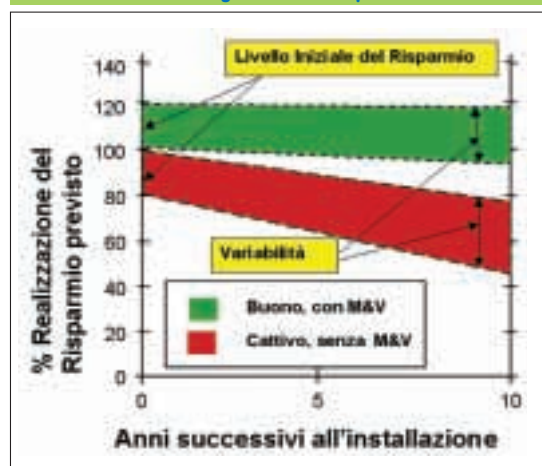
L'IPMVP contiene inoltre un'accurata descrizione dei possibili strumenti di misura utilizzabili nelle procedure di controllo. In particolare si illustrano:

- la strumentazione: apparecchi di misura, data loggers e sistemi di controllo di Energy Management (EM&CS);
- i sensori: parametri delle misure fisiche, necessità di calibrazione;
- i software di simulazione;
- i software di contabilizzazione da parte delle compagnie di fornitura energetica;
- gli aggiustamenti di routine e non di routine.

Le parti contrattuali debbono definire tutti gli aspetti delle M&V da eseguire mediante la stesura un Piano di Misure e Verifiche che deve essere parte integrante del Contratto basato sulle Prestazioni. Il Piano di M&V deve fornire in dettaglio:

1. una descrizione degli interventi per l'efficienza energetica ed i risultati attesi;
2. la definizione delle condizioni al contorno del sistema;
3. la documentazione delle condizioni dell'anno di riferimento (o di base) ed i relativi dati energetici;
4. l'identificazione d'ogni variazione prevista rispetto alle condizioni dell'anno di base;
5. l'identificazione delle condizioni del periodo di post-retrofit;
6. la situazione cui riferire i calcoli del risparmio;
7. la documentazione delle finalità degli interventi e delle procedure di collaudo;
8. la specifica di quale Opzione sarà utilizzata per determinare i risparmi;
9. la specifica delle esatte procedure di analisi dei dati, algoritmi ed ipotesi;
10. la specifica dei punti e dei periodi di misura, le caratteristiche degli apparecchi di misura, i protocolli di lettura e certificazione, le procedure di collaudo e calibrazione degli apparecchi, ed i metodi di recupero o trattamento di dati persi o mancanti;
11. la specifica delle procedure di garanzia di qualità;

#### Persistenza dell'effetto delle misure di risparmio energetico nel tempo



12. la quantificazione della precisione attesa relativa alle misurazioni, alla raccolta di dati e loro analisi
13. la specifica di come i risultati saranno riportati e documentati;
14. l'indicazione di quali dati saranno disponibili per i terzi;
15. l'indicazione di un eventuale verificatore indipendente estraneo alle parti;
16. la definizione dei metodi per gli aggiustamenti non standard dell'anno di riferimento;
17. la definizione del budget e risorse richieste per tutte le fasi del processo di M&V.

Il Protocollo (Vol. I, App. A) si completa poi con Esempi Applicativi relativi alle 4 Opzioni possibili, una discussione sull'Incertezza dei Dati (Appendice B), e l'illustrazione delle varie Tecniche di Misura (Appendice C).

### Conclusione

Il Protocollo IPMVP è un prezioso strumento messo a punto dalla comunità internazionale di esperti del settore e disponibile in tutte quelle situazioni in cui un'accurata valutazione dei risparmi energetici ottenuti deve servire per la quantificazione dei guadagni delle ESCO e dei ritorni degli investimenti fatti.

La disponibilità di questo strumento rende più

facile la definizione delle garanzie contrattuali sulle prestazioni e dovrebbe quindi ridurre tutte quelle spese, dette costi di transazione, inerenti alla minor conoscenza ed ai rischi associati alle tecnologie di risparmio energetico e da fonti rinnovabili.

L'IPMVP non è una Norma in nessun paese, anche se molte procedure sono derivate dalla normativa "GuideLine 14-2002" dell'ASHRAE. L'IPMVP è un semplice strumento di riferimento a livello internazionale che può però già ora essere liberamente utilizzato dalle parti contraenti nei contratti a prestazione per la realizzazione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica. Questo Protocollo può fornire valide metodologie di valutazione in campo nazionale per la determinazione di norme attuative di leggi volte a produrre "Certificati o Titoli di Efficienza Energetica" commerciabili o comunque servire da riferimento per tutti i punti che non sono previsti da norme nazionali. Appunto perché trattasi di un Protocollo internazionale, è possibile che per certi aspetti debba essere adattato alla normativa italiana vigente. Poiché nel prossimo futuro il mercato dei Titoli di Efficienza Energetica si diffonderà anche a livello europeo, sarebbe assai auspicabile un lavoro comune d'adattamento di questo strumento alle condizioni europee.

## SCHEDA DI ADESIONE

L'adesione personale alla FIRE è il mezzo con il quale i tecnici nominati responsabili per l'uso razionale dell'energia possono accedere a tutti i servizi della FIRE stessa e meglio esprimere la loro opinione; per gli altri operatori è lo strumento per far parte della rete.



FEDERAZIONE ITALIANA  
PER L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

Il sottoscritto .....  
presa visione dello Statuto dell'Associazione, chiede l'iscrizione di:

Nome o ragione sociale ..... Attività .....

Indirizzo ..... CAP ..... Città ..... Prov. ....

Telefono ..... Fax ..... E-mail .....

Energy Manager nominato SI  NO  nella qualità di:  
 Socio categoria A € 100,00  
 Socio categoria B (aderisce alla FIRE per la propria attività lavorativa) € 500,00  
 Socio sostenitore € 10.000,00

Si prende atto che per l'anno 2003 tali quote annuali sono state fissate dal Consiglio Direttivo della FIRE

**Il socio categoria A riceve tutte le pubblicazioni e le informazioni prodotte dalla FIRE, il socio categoria B ha accesso anche a tutte le parti riservate del sito contenente informazioni e dati utili per la propria attività lavorativa.**

- Si trasmette in allegato assegno non trasferibile intestato a:  
"FIRE, Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia" – Via Anguillarese, 301 – 00060 Roma
- Si allega copia dell'ordine di accredito sul conto corrente bancario n. 2627.41 Monte dei Paschi di Siena, Ag. n. 33 (Coord. Bancarie: ABI 01030 - CAB 03233 ), intestato alla Federazione.

Ai sensi della legge 675/96  si consente  non si consente l'utilizzo ed il trattamento dei dati personali riportati nella scheda.

Data ..... Firma .....

Note: il bonifico deve riportare il nome del socio per cui si effettua il versamento; la presente scheda, unitamente all'assegno o bonifico, va spedita a: Sig.ra Ornella Micone - ENEA-FIRE Casaccia - Via Anguillarese, 301 - 00060 ROMA  
Telefono 06-3048.3482 / 3626 / 3538 - Fax 06-3048.6449