

Scheda tecnica n. 36E - Installazione di gruppi di continuità statici ad alta efficienza (UPS)

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV-INF) Settore residenziale, agricolo e terziario: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni ICT IND-E) Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile ² :	U= 5 anni
Vita Tecnica ² :	T= 10 anni per CIV-INF T= 15 anni per IND-E
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario) e industriale
Tipo di utilizzo:	Riduzione dei consumi di energia elettrica a seguito dell'installazione di gruppi di continuità più efficienti
Condizioni di applicabilità della procedura	
La presente procedura si applica all'installazione di gruppi di continuità statici (di seguito UPS) ad alta efficienza e alla sostituzione di precedenti UPS con altri a più alta efficienza.	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) ²	1 kVA di potenza in uscita da UPS installato o sostituito
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria (tep/anno/kVA) conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalla tabella sottostante in funzione della differenza di rendimento tra UPS nuovo η e quello di riferimento η_{rif} variabile in base alla fascia di potenza.	
Risparmio lordo (RL) di energia primaria conseguibile per ogni UPS installato	
$RL = RSL \cdot N_{UFR} \quad (\text{tep/anno/UPS})$	



RSL Risparmi Lordi per ogni delta efficienza (tep/anno/kVA)											
Potenza [kVA]	η_{rif}	$\Delta\eta = 1\%$	$\Delta\eta = 2\%$	$\Delta\eta = 3\%$	$\Delta\eta = 4\%$	$\Delta\eta = 5\%$	$\Delta\eta = 6\%$	$\Delta\eta = 7\%$	$\Delta\eta = 8\%$	$\Delta\eta = 9\%$	$\Delta\eta = 10\%$
>=0,3 - <3,5	0,840	0,018	0,036	0,054	0,071	0,088	0,104	0,120	0,136	0,151	0,166
>=3,5 - <10	0,870	0,017	0,034	0,050	0,066	0,082	0,097	0,112	0,127	0,141	0,155
>=10 - <20	0,910	0,016	0,031	0,046	0,061	0,075	0,089	0,103			
>=20 - <40	0,915	0,015	0,031	0,045	0,060	0,074	0,088				
>=40 - <200	0,920	0,015	0,030	0,045	0,059	0,073	0,087				
>=200	0,930	0,015	0,030	0,044	0,058	0,072					

Tabella 1

$\Delta\eta(*) = \eta - \eta_{rif}$
 η è il rendimento dell'UPS installato misurato in modalità doppia conversione al massimo del carico misurato secondo le modalità indicate dalla norma CEI EN 62040-3:2002 appendice.
 η_{rif} è il rendimento di riferimento ricavabile dalla seconda colonna della tabella 1.
 (*) il valore calcolato nel caso non unitario deve essere approssimato per difetto.

Coefficiente di addizionalità ²	$\alpha = 100\%$
Coefficiente di durabilità se applicata al settore civile ²	$\tau = 1,87$
Coefficiente di durabilità se applicata al settore industriale ²	$\tau = 2,65$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a] ² :	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = \alpha \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Norma CEI EN 62040-3:2002.
- Code of the Conduct on Energy Efficiency and Quality of AC Uninterruptible Power Systems (UPS), Version 2.0, 2011-03-16.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE⁵

- Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.
- Marca, modello e numero di serie dello UPS installato.

Note:

1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.



Allegato alla scheda tecnica n. 36E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Sono esposte di seguito alcune considerazioni riguardo agli UPS (*Uninterruptible Power Supply*) tratte dal rapporto “Metodologie per la definizione di risparmi energetici, nell’ambito del meccanismo dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate” realizzato nel 2010 da FIRE-ENEA nell’ambito della Ricerca di sistema elettrico.

Premessa

Gli UPS sono sistemi che garantiscono qualità e continuità dell’energia elettrica, aspetti fondamentali sia nel settore industriale che nel terziario. L’uso degli UPS garantisce una costante forma d’onda sinusoidale proteggendo il carico da possibili microinterruzioni, buchi di tensione, armoniche e sovratensioni, che potrebbero pregiudicare o addirittura interrompere i processi in corso, con relative perdite economiche, talvolta considerevoli.

Si trovano applicazioni di UPS in centri elaborazione dati, strutture sanitarie, processi industriali, aeroporti e stazioni, sistemi di telecomunicazione, dispositivi antincendio e antintrusione, etc.

Tecnologia

Sono presenti sul mercato due tipi di gruppi di continuità:

- gruppi di continuità statici, oggetto della presente scheda;
- gruppi di continuità rotanti o dinamici.

Gli UPS statici sono costituiti principalmente da un raddrizzatore, un inverter ed un gruppo batterie. Il raddrizzatore effettua la trasformazione AC/DC per la ricarica delle batterie e l’inverter provvede al passaggio inverso per l’alimentazione dell’utenza finale. Nella doppia trasformazione l’energia proveniente dalla rete viene adeguatamente filtrata per agire sui disturbi. Le batterie garantiscono invece l’alimentazione nel caso di interruzioni improvvisate.

L’efficienza energetica in questi sistemi si misura come il rapporto tra la potenza elettrica in uscita e quella in entrata, misurata in kVA. La doppia conversione AC/DC porta a delle perdite, producendo energia termica che in alcuni casi deve essere smaltita con appositi sistemi.

La modalità di funzionamento più indicata per valutare l’efficienza energetica di un UPS statico è quella in doppia conversione (o on-line), che garantisce la completa protezione da disturbi dell’utenza finale. La norma che regola la misura dell’efficienza energetica è la CEI EN 62040-3:2002. Ogni UPS viene dimensionato per il carico che deve alimentare, indicato in kVA, e la sua efficienza è massima per valori di carico prossimi a quello massimo. Negli UPS di più recente produzione si cerca di ottenere un’efficienza più costante possibile al diminuire del carico. La tendenza attuale è quella di installare gruppi di UPS modulari che possano adeguarsi alle condizioni di carico richieste e lavorare nella parte di curva a più alto rendimento.

Considerazioni sul mercato

Il funzionamento di queste apparecchiature è continuo per 24 ore al giorno e le potenze in gioco possono essere molto elevate, per cui una variazione di efficienza anche di pochi punti può dare notevoli vantaggi.

Da dati RSE i consumi relativi a carichi sotto UPS nel 2008 erano pari a circa 18,5 TWh, (Tabella A) di cui circa 12,0 TWh negli uffici, 4,5 TWh nell’illuminazione pubblica/privata di emergenza, 1,0 TWh nel settore industriale, 0,5 TWh nei trasporti e 0,5 TWh nelle apparecchiature elettromedicali. Considerando l’andamento di crescita del settore terziario, nel quale sono comprese



le maggiori installazioni di UPS, è possibile ipotizzare un aumento dei consumi dei carichi sotto gruppi di continuità del 1,5% annuo, raggiungendo nel 2020 un consumo di circa 21,8 TWh. Questi dati sono riferiti solo a sistemi installati nella modalità di funzionamento in doppia conversione.

2008	18,5
2012	19,6
2016	20,7
2020	21,8

Tabella A: Consumo carichi sotto UPS (TWh)

Il gruppo di lavoro ANIE/AssoAutomazione sugli UPS ha ricostruito, in base ai dati di vendita, il numero di gruppi di continuità installati, partendo dall'anno 1997 fino ad arrivare al 2008, anno in cui gli UPS installati on-line in doppia conversione erano circa 900.000 (Tabella B).

Suddividendo il parco UPS in tre intervalli di potenza: 0 ÷ 10 kVA, 11 ÷ 100 kVA e potenza maggiore di 100 kVA, e considerando un tasso di mortalità rispettivamente di 4, 8 e 12 anni, è stata fatta una previsione del numero di UPS installati al 2020. Dai valori della Tabella B si vede come le fasce di potenza che avranno i maggiori sviluppi sono le prime due. Questo fenomeno è dovuto alla diffusione di sistemi UPS modulari con potenze di targa basse, ma che assemblati possono superare il MW di potenza.

Parco installato UPS on-line	2008	2012	2016	2020
0 ÷ 10 kVA	781.213	794.028	826.269	859.819
11 ÷ 100 kVA	109.278	128.509	147.302	159.444
> 100 kVA	16.484	16.199	16.319	16.201
Totale	906.974	938.735	989.890	1.035.464

Tabella B: previsione numero UPS installati in Italia

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Il calcolo dei risparmi si effettua a partire da un livello di rendimento di riferimento (η_{rif}) funzione dell'intervallo di potenza del dispositivo. La differenza, tra l'inverso del rendimento di riferimento (baseline) e l'inverso del rendimento del dispositivo preso a pieno carico è direttamente proporzionale al risparmio ottenibile.

La formula per il calcolo del risparmio specifico lordo per unità di kVA installato è la seguente:

$$RSL = f_E \cdot 0,8 \cdot 8.760 \cdot (1/\eta_{rif} - 1/\eta) \text{ [tep/anno/kVA]}$$

dove:

- $f_E = 0,187 \cdot 10^{-3}$ tep/kWh (fattore di conversione definito dalla delibera EEN 3/08).
- 0,8 è un valore medio del fattore di potenza;
- 8.760 sono le ore annue di funzionamento.



Il risparmio lordo ottenibile conseguibile per ogni UPS installato è dato dal prodotto del risparmio specifico lordo per la potenza.

$$RL = RSL \cdot P \text{ [tep/anno]}$$

dove:

- P è la potenza in uscita dall'UPS [kVA];

I valori di η_{rif} sono ricavati dal codice di condotta europeo (CdC) sugli UPS (vedi tab. C). Tale tabella, riporta i rendimenti minimi da rispettare per l'adesione al CdC negli anni dal 2011 al 2014. Nel caso della scheda si è scelto di prendere come riferimento i valori futuri degli anni 2013 e 2014 che hanno rendimenti maggiori.

Mode	from 1-1-2011 to 31-12-2012			
	UPS range: • 10 – < 20 kVA	UPS range: • 20 – < 40 kVA	UPS range: • 40 – < 200 kVA	UPS range: • 200 kVA
Normal mode Minimum efficiency measured according to EN 62040-3 Annex AA				
25 % of nominal power	85,5%	85,5 %	87,8 %	89,8 %
50 % of nominal power	89,8 %	90,3 %	91,3 %	92,3 %
75 % of nominal power	91,3 %	91,8 %	92,5 %	93,3%
100 % of nominal power	91,5 %	92 %	92,5%	93,3 %
Mode	from 1-1-2013 to 31-12-2014			
	UPS range: • 10 – < 20 kVA	UPS range: • 20 – < 40 kVA	UPS range: • 40 – < 200 kVA	UPS range: • 200 kVA
Normal mode Minimum efficiency measured according to EN 62040-3 Annex AA				
25 % of nominal power	86,5%	87,5 %	89,0 %	90,0 %
50 % of nominal power	91,0 %	91,5 %	92,0 %	92,5 %
75 % of nominal power	92,0 %	92,5 %	93,0 %	93,5%
100 % of nominal power	92,0 %	92,5%	93,0%	93,5 %

Tabella C: JRC, Code of Conduct on AC Uninterruptible Power Systems (UPS)

