



**AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI PESARO E URBINO**

**allegato G**

**RISPARMIO ENERGETICO E FONTI RINNOVABILI: PRIME IPOTESI  
DI INTERVENTO DELL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE**

**PROGRAMMA ENERGETICO PROVINCIALE**

Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 9 del 31.01.2005

# INDICE

<b><u>G.1 - INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI</u></b>	
<b><u>IN TRE EDIFICI SCOLASTICI PROVINCIALI</u></b>	<b>pag. 2</b>
<b><u>G.2 - MODIFICA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</u></b>	
<b><u>IN UN EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI</u></b>	<b>pag. 2</b>
<b><u>G.3 - INTERVENTO NELLA CENTRALE TERMICA</u></b>	
<b><u>DI UNA PALESTRA-PISCINA</u></b>	<b>pag. 5</b>
<b><u>G.4 - METANIZZAZIONE</u></b>	<b>pag. 7</b>

## **G.1 – INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN TRE EDIFICI SCOLASTICI PROVINCIALI**

L'art.1 comma 3 della legge 10/91 considera *“fonte rinnovabile di energia o assimilate ... il sole”*.

Una delle tipologie impiantistiche più innovative per lo sfruttamento della radiazione solare è rappresentata dagli impianti di generazione di energia elettrica con pannelli fotovoltaici.

L'installazione di tali impianti è stata incentivata, in anni recenti, da apposite normative nazionali e regionali che hanno modificato il ruolo degli enti distributori di energia elettrica, e hanno messo a disposizione di enti e privati contributi per il finanziamento delle opere.

Sulla base della legislazione a cui si è fatto cenno, nel 2001 la Provincia ha presentato al Ministero dell'Industria un progetto per la realizzazione di tre impianti di generazione di energia elettrica a pannelli fotovoltaici, ognuno della potenza di 20 kW, da installare negli edifici sede degli istituti tecnici “Genga” e “Bramante” di Pesaro, del liceo scientifico “Marconi” di Pesaro e dell'istituto tecnico “Mattei” di Urbino; tali edifici sono caratterizzati da coperture piane, che consentono agevolmente l'installazione di estese pannellature.

Ogni impianto comporta il montaggio di circa 200 m<sup>2</sup> di pannelli fotovoltaici, inclusi gli accessori elettrici e i collegamenti al quadro elettrico generale.

La realizzazione dei tre impianti prevedeva una spesa complessiva, in vecchie lire, di 1.008.000.000, di cui 630.000.000 proveniente da finanziamento ministeriale, e la parte restante, di lire 378.000.000, a carico dell'amministrazione.

Il progetto è stato approvato dal Ministero competente, ma non finanziato; costituisce comunque l'obiettivo prioritario dell'Amministrazione per la promozione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica su edifici di sua proprietà.

## **G.2 - MODIFICA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN UN EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI**

L'art.1 comma 3 della legge 10/91 considera *“fonte rinnovabile di energia o assimilate ... i risparmi di energia conseguibili .. nell'illuminazione degli uffici”*.

L'edificio scelto per l'intervento finalizzato al risparmio energetico conseguibile nell'impianto di illuminazione è la vecchia sede della Provincia, situata in via Gramsci n.4; l'edificio si sviluppa

su tre livelli, e contiene circa 80 locali destinati a uffici; ogni ufficio, a seconda della sua estensione, può contenere un numero di persone variabile da 1 a 4.

Tutti i locali sono dotati di un impianto di illuminazione avente le seguenti caratteristiche:

- gli uffici, i corridoi e i locali di servizio sono dotati di apparecchi di illuminazione con lampade fluorescenti lineari tipo T8 diametro  $\Phi 26$ , di potenza 18, 36 o 58W, con reattore di tipo tradizionale; i livelli di illuminamento sono generalmente superiori ai 300 lux, che è il valore limite inferiore prescritto dalla vigente norma tecnica per gli uffici;
- l'accensione degli apparecchi avviene manualmente con comandi a interruttore situati in prossimità delle porte di accesso ai locali, oppure, nei corridoi, con comandi a pulsante situati alle estremità del corridoio stesso.

Considerato che la superficie totale dell'edificio è di circa 2600 m<sup>2</sup>, e ipotizzando una densità media di potenza (per illuminamento) di 10 W/m<sup>2</sup>, si ottiene una potenza complessiva di 26 kW.

Gli apparecchi di illuminazione vengono accesi al mattino, all'ora di arrivo dei dipendenti (dalle ore 7,30 alle ore 8,30), e spenti alla sera, dagli uscieri, prima della chiusura dell'edificio, che avviene alle ore 19.

Nel corso della giornata accade frequentemente che le lampade vengano tenute sempre accese, anche se la stanza rimane vuota, per momentanea assenza del dipendente, oppure quando la luce naturale garantisce un livello di illuminamento sufficiente allo svolgimento dell'attività lavorativa.

Ipotizzando un funzionamento continuativo di 8 ore, si ottiene un consumo giornaliero di  $26 \times 8 = 208$  kWh e annuo di 62.400 kWh (con apertura degli uffici stimata in 300 giorni); considerato un costo di circa 0,150 € per kWh, si ottengono 9.360 € per anno.

Per diminuire i consumi di energia elettrica dovuti all'impianto di illuminazione sono possibili i seguenti interventi:

- sostituzione degli accessori elettrici delle lampade esistenti;
- sostituzione delle lampade esistenti con altre caratterizzate da una minore potenza elettrica assorbita, a parità di flusso luminoso emesso;
- installazione di dispositivi automatici che consentono di utilizzare gli apparecchi nel momento di effettivo bisogno.

### **Sostituzione degli accessori delle lampade esistenti**

Il funzionamento delle normali lampade a tubi fluorescenti richiede la presenza di un dispositivo, chiamato reattore, la cui potenza è circa il 20% della potenza della lampada; ad esempio, una lampada da 58W richiede un reattore da 11,6 W; tale potenza non fornisce alcun

contributo al flusso luminoso emesso e costituisce, dal punto di vista del bilancio energetico, una perdita.

In alternativa ai reattori di tipo tradizionale è possibile adottare reattori di tipo elettronico, apparecchi presenti da diversi anni nei cataloghi delle ditte costruttrici, ma che solo recentemente hanno raggiunto prezzi competitivi con quelli tradizionali; i reattori di tipo elettronico consentono di eliminare quel 20% di potenza in più, a cui si è accennato poco sopra.

### **Sostituzione delle lampade esistenti**

Da alcuni anni sono disponibili tubi fluorescenti caratterizzati da un maggior rendimento; i nuovi tubi fluorescenti, denominati T5 diametro  $\Phi 16$ , sono in grado di emettere mediamente un flusso luminoso di 100 lumen per watt di potenza elettrica, contro i 90 lumen dei tubi tradizionali, con un aumento del rendimento dell'11%.

### **Installazione di dispositivi automatici**

Un ulteriore risparmio può essere conseguito installando particolari dispositivi che disattivano, o attenuano, l'emissione del flusso luminoso quando:

- nell'ufficio non sono presenti persone;
- l'illuminazione naturale garantisce un livello di illuminamento accettabili.

Per disattivare l'impianto di illuminazione quando un locale è vuoto è possibile installare nella stanza, in prossimità della porta, un dispositivo che, rilevando la presenza di persone, attiva o disattiva il circuito di alimentazione degli apparecchi di illuminazione.

Per disattivare l'impianto di illuminazione quando il livello di illuminamento dovuto alla luce naturale consente lo svolgimento dell'attività lavorativa, sono possibili diverse soluzioni; la più semplice (ed economica) consiste nell'installare, all'interno della stanza, una sonda fotosensibile che attiva o disattiva il circuito di alimentazione degli apparecchi di illuminazione; una soluzione più complessa (e più costosa) consiste nella possibilità di regolare il flusso luminoso emesso dalle lampade in funzione dell'illuminamento della luce naturale; tale intervento richiede l'installazione di reattori elettronici "a dimmer", che consentono di variare con continuità il flusso luminoso.

In tale caso è difficile quantificare i risparmi; cautelativamente, si può ipotizzare una diminuzione del 10÷15 %.

### **G.3 - INTERVENTO NELLA CENTRALE TERMICA DI UNA PALESTRA-PISCINA**

L'art.1 comma 3 della legge 10/91 considera *“fonte rinnovabile di energia o assimilate ... i risparmi di energia conseguibili ... sugli impianti”*.

L'edificio scelto per l'intervento finalizzato al risparmio energetico conseguibile ad una diversa progettazione dell'impianto di climatizzazione è uno dei complessi sportivi di proprietà dell'ente.

La Provincia è proprietaria di 8 complessi sportivi con piscina e palestra, realizzati nel corso degli anni settanta e distribuiti su tutto il territorio provinciale.

Ogni edificio è dotato di un impianto di produzione del calore costituito da un unico generatore di calore che alimenta i seguenti circuiti:

- scambiatore per il riscaldamento dell'acqua della vasca natatoria;
- batteria per il riscaldamento dell'aria di ricambio della piscina, necessaria a rimuovere il vapore prodotto dall'acqua calda della vasca natatoria;
- serbatoio di accumulo per la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario;
- radiatori per il riscaldamento dei bagni;
- aerotermini per il riscaldamento della palestra.

Il progetto dell'impianto considerò un unico generatore di calore (alimentato a combustibile liquido o gassoso) della potenza di 700 kW, valore probabilmente calcolato sulla base della potenza termica necessaria a portare a regime nel tempo di 12 ore l'acqua contenuta nella vasca natatoria e a compensare le dispersioni termiche dell'involucro edilizio.

Un impianto così impostato è critico dal punto di vista del risparmio energetico, perché:

- non ha la possibilità di variare il calore prodotto dal generatore in funzione dell'effettivo fabbisogno termico dei vari circuiti;
- non recupera il vapore prodotto nell'ambiente con la vasca.

A proposito del primo punto si osserva che, nelle mezze stagioni, o nel periodo estivo, l'impianto richiede calore per l'acqua calda delle docce e per compensare le dispersioni di calore dalla vasca natatoria (dalle pareti perimetrali, dal fondo e dalla superficie d'acqua) e le perdite per evaporazione dell'acqua; tale fabbisogno, stimabile in 80÷100 kW, viene soddisfatto dall'attivazione dell'unico generatore esistente, che si trova a lavorare con un basso fattore di carico e, conseguentemente, con rendimenti di produzione modesti.

La moderna pratica impiantistica, peraltro supportata dalle prescrizioni del DPR 412/93 e dalle norme UNI di attuazione, tende a frazionare l'impianto di generazione del calore in più apparati, per farli intervenire a gradini, in modo che ognuno di esso lavori al valore della potenza nominale.

Per diminuire i consumi di energia primaria (combustibile liquido o gassoso), dovuti all'impianto di generazione del calore, si propongono i seguenti interventi:

- sostituzione dell'unico generatore di calore con 2 o 3 generatori di taglia più piccola, da attivare in sequenza, in modo da fare lavorare ognuno di essi alle massime condizioni di carico;
- installazione di nuovi generatori del tipo "a condensazione", contraddistinti da valori di rendimento superiori a quelli tradizionali, perché sono realizzati in modo da recuperare parte del calore dei fumi;
- separazione dell'impianto di produzione dell'acqua calda ad uso sanitario, mediante l'installazione di una apposita caldaia collegata ad un serbatoio di accumulo.

Un altro elemento critico, dal punto di vista energetico, è il mancato recupero del calore connesso alla evaporazione di acqua della vasca natatoria; le piscine sono infatti caratterizzate da una elevata produzione di vapore, che viene smaltito all'esterno per non saturare l'ambiente; la sottrazione di vapore viene effettuata con un estrattore, che viene attivato quando l'umidità dell'ambiente supera un valore prefissato; contemporaneamente alla estrazione, si provvede ad immettere nell'ambiente una pari quantità di aria esterna che, prima di entrare nella piscina, passa attraverso una batteria di riscaldamento collegata alla centrale termica; l'aria estratta dall'ambiente ha elevate caratteristiche energetiche, poiché è contraddistinta da una temperatura di circa 28÷30 gradi e da un'umidità superiore al 70%.

E' possibile recuperare una buona parte di questo calore installando un cosiddetto recuperatore, cioè uno scambiatore a lamelle metalliche che permette all'aria calda estratta dalla piscina di preriscaldare l'aria fredda, prima che questa entri nella batteria di riscaldamento.

Come ultimo intervento, si prevede l'installazione di un impianto a pannelli solari per il preriscaldamento dell'acqua calda per le docce.

Si ritiene che gli interventi sopra prospettati possano ottenere risparmi di combustibile del 20÷30%.

## **G.4 - METANIZZAZIONE**

La legge 10/91 non ha esplicitamente incluso, fra gli obiettivi indicati nell'art.1, la trasformazione degli impianti di produzione del calore da combustibile liquido o fossile a combustibile gassoso; ciononostante, alcuni articoli (art.8 comma g e art.24) privilegiano l'uso del metano.

In effetti, di per sé, la mera sostituzione del sistema di alimentazione di un generatore di calore da combustibile liquido o fossile a metano non comporta risparmio di energia primaria; ciononostante, l'uso del metano comporta alcune benefiche ricadute di tipo ambientale, fra le quali:

- eliminazione delle anidridi da zolfo;
- eliminazione dei rischi di inquinamento ambientale derivanti da fuoriuscite di gasolio dalle cisterne o dalle tubazioni di adduzioni ai bruciatori;
- eliminazione dei rischi ambientali connessi allo smaltimento delle fanghiglie che si depositano sul fondo dei serbatoi e che, secondo le vigenti normative, vanno regolarmente rimosse.

Va infine aggiunto infine che, allo stato attuale, il costo unitario del chilowattora derivato da metano ha un costo inferiore di quello derivato dal gasolio.

Si ritiene pertanto utile perseguire, nel rispetto della normativa antincendio vigente, la metanizzazione delle centrali termiche degli edifici provinciali, qualora non risulti possibile e/o conveniente un loro adattamento al biodisel.