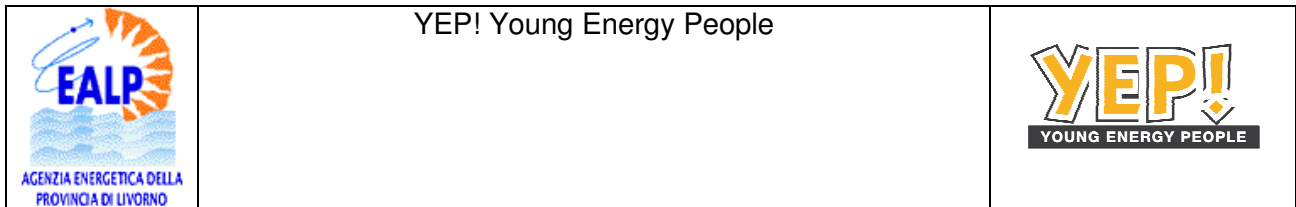


EIE No: 07/086/SI2.466265



Young Energy People (YEP)

# INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE E RISPARMIO ENERGETICO



## INTRODUZIONE

Di seguito sono elencate alcune delle azioni percorribili dagli studenti con misure a “costo zero” o “quasi zero”, finalizzate alla riduzione dei consumi energetici dell’edificio scolastico (tali azioni sono tutte replicabili in ambito domestico e lavorativo).

A fronte di ciascuna azione proposta, vengono fornite indicazioni utili alla quantificazione del risparmio energetico ottenibile. Nel caso di possibilità di accedere ad informazioni più dettagliate e dirette circa i risparmi conseguibili, è possibile utilizzare indicando con esattezza gli algoritmi e i valori inseriti nei calcoli, o le procedure utilizzate.

Utilizzando la guida, ed eventualmente proponendo ulteriori azioni di risparmio energetico, gli studenti, coadiuvati dal personale della scuola, dovranno dunque sviluppare un documento che contenga:

- elenco delle azioni svolte;
- descrizione di ciascuna azione svolta e del ruolo svolto dagli studenti (eventualmente corredata da foto);
- risparmi energetici annui stimati per ciascuna azione svolta;
- risparmi ambientali stimati per ciascuna azione svolta.



YEP! Young Energy People



## POSSIBILI AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

### ***ILLUMINAZIONE***

La prima operazione da fare è quella di individuare tutti i punti luce presenti nella scuola e identificarli a secondo della loro posizione e funzione (illuminazione delle aule, illuminazione degli esterni, illuminazione dei corridoi, etc.).

Con questo elenco dettagliato è possibile pianificare interventi di vario tipo e stimarne gli effetti:

#### 1- evitare di tenere le luci accese

Questa, che sembra l'azione più banale, può portare a risparmi energetici considerevoli. A tale proposito si consideri ad esempio:

- spegnimento luci durante la ricreazione;
- spegnimento delle luci nelle ore in cui gli studenti fanno attività in altre classi (educazione fisica, laboratori, etc);
- spegnimento delle luci delle classi a fine lezione a cura degli studenti ( e non più a cura del personale non docente);

Per stimare i risparmi va considerata la tipologia di lampada usata e quindi applicare la seguente formula:

**$kWh \text{ risparmiati in un anno} = (n^\circ \text{ lampade}) \times (\text{potenza della lampade}) \times (n^\circ \text{ ore che le lampade rimangono spente grazie alla buona pratica}) / 1000$**

**Potranno poi essere calcolati i  $kgCO_2$  risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

La potenza della lampada si trova scritta sulle lampade stesse ( nel caso di lampadine ad incandescenza le potenze tipiche sono all'ordine di 75-100 W nel caso di lampade a neon, le più comuni nelle scuole, le potenze tipiche sono fra 20-40W).

Nel caso in cui le azioni di risparmio fossero fatte su tipologie diverse di lampade, andranno ovviamente calcolati separatamente e poi sommati i diversi contributi.

#### 2- ridurre le fonti luminose



YEP! Young Energy People



Uno dei metodi per ridurre i punti luminosi è quello di diminuire la perdita di flusso luminoso per sporcizia. Inoltre, se non vi è, può eventualmente essere apposto, con l'aiuto del personale della scuola, del materiale riflettente tra il neon e il suo alloggiamento.

In questa maniera è possibile aumentare il flusso luminoso e quindi spegnere alcune fonti luminose. Analogamente, è possibile spegnere alcune luci dei corridoi che illuminino parti non fondamentali o che comunque risultino in soprannumero.

Per il calcolo del risparmio è possibile utilizzare la seguente formula:

**kWhe risparmiati in un anno = (n° lampade spente) x (n° ore funzionamento in un anno) x (potenza della lampade) / 1000**

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

### 3- Sostituire lampadina a incandescenza con lampadina CFL a basso consumo

Qualora fossero presenti lampade ad incandescenza (le classiche lampadine usate anche a casa) è possibile, qualora sia reso disponibile un piccolo budget, sostituirle con lampade CFL a basso consumo (è anche possibile richiedere le lampade gratuitamente ai fornitori di energia che usano regalarle nell'ambito di iniziative promozionali legate ad obblighi di risparmio energetico imposti a loro per legge).

Per il calcolo del risparmio è possibile utilizzare i seguenti valori di riferimento:

**kWhe risparmiati in un anno = (n° lampade sostituite) x (n° ore funzionamento in un anno) x (potenza lampada incandescenza – potenza lampada CFL) / 1000**

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

E' possibile determinare le potenze delle lampade leggendo sulle lampade stesse. (potenze tipiche delle lampade ad incandescenza 60 – 100 W; potenze tipiche delle lampade CFL: 7 – 20 W).

### **STAND BY - TRASFORMATORI**



YEP! Young Energy People



Molti apparecchi elettrici sono caratterizzati da modalità di funzionamento in stand-by. La disconnessione di questi apparecchi tramite, ad esempio tramite lo spegnimento degli interruttori sulle prese elettriche comuni, può comportare risparmi energetici considerevoli.

Lo stesso discorso è fattibile per i trasformatori di molte apparecchiature elettriche (computer portatili, stampanti, cellulari, alcuni monitor...)

Gli assorbimenti di energia in stand-by possono essere determinati dai libretti che illustrano il funzionamento degli apparecchi. Si può comunque far riferimento alla seguente tabella:

	<b>Potenza di stand-by [W]</b>
computer	30
Stampante laser	8
Stampante a getto d'inchiostro	6
Televisore	7
Videoregistratore	9
amplificatore	6
Decoder TV	10
Lettore CD	2
Trasformatori per piccole apparecchiature elettriche	1-4

**$\text{kWhe risparmiati in un anno} = (\text{n}^\circ \text{ ore evitate di accensione dello stand-by in un anno}) \times (\text{potenza stand - by}) / 1000$**

**Potranno poi essere calcolati i  $\text{kgCO}_2$  risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**



## RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PER IL RISCALDAMENTO

E' possibile ottenere dei notevoli risparmi nelle spese di riscaldamento, cercando di limitare le perdite e di ridurre gli sprechi di energia. Le azioni da intraprendere possono essere ad esempio:

1) Chiudere le finestre prima di accendere l'impianto di riscaldamento e ridurle al minimo l'apertura, per i soli ricambi d'aria.

Per il calcolo dei risparmi gli studenti possono effettuare un piccolo sondaggio all'interno delle classi (magari preparando semplici questionari da distribuire agli studenti o professori) e determinare quanto sia in uso (poco / mediamente / frequentemente) la pratica di aprire le finestre con il riscaldamento acceso e applicare forfetariamente la seguente formula:

**kWh risparmiati in un anno = (totale consumo annuo scuola) x F**

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

Con F che si può determinare in base ai risultati del sondaggio dalla seguente tabella:

<b>frequenza apertura finestra</b>	<b>F</b>
frequentemente	0,05
mediamente	0,10
poco	0,15

2) effettuare un sondaggio per l'eventuale abbassamento della temperatura della caldaia

La temperatura ideale di funzionamento nel periodo invernale in una scuola è di 18-20 gradi. Si consideri che nelle classi, considerato il numero elevato di studenti, la temperatura si innalza di 2 gradi dopo che i ragazzi sono entrati in aula. Gli studenti possono dunque effettuare un piccolo sondaggio nella scuola per determinare se è possibile ridurre la temperatura funzionale (es: com'è il clima in classe? – toglie il maglione durante le lezioni?, etc)

Qualora ne siano verificate le condizioni è quindi possibile richiedere al dirigente scolastico o a chi ne fa le veci di far agire il tecnico responsabile della manutenzione della caldaia al fine di abbassare la temperatura di 1 o 2 gradi.

Per ogni grado è possibile risparmiare circa il 7% del consumo annuo di combustibile.

Il risparmio potrà quindi essere calcolato come segue:



YEP! Young Energy People



**kWt risparmiati in un anno = (totale consumo annuo scuola) x 0.07 x (numero di gradi ridotti)**

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

3) effettuare un'analisi per l'eventuale individuazione di ore inutili di funzionamento della caldaia

Può capitare che la caldaia sia spenta molto dopo l'uscita degli studenti dalle classi o che rimanga accesa il sabato e la domenica. In questo caso gli studenti possono effettuare un'analisi, chiedendo ad esempio al personale della scuola, per verificare le modalità con cui la caldaia viene accesa a spenta. In tal modo è possibile proporre la regolazione del timer della caldaia.

**kWt risparmiati in un anno = (totale consumo annuo scuola) x (numero di ore giornaliere in cui si è riusciti a spegnere la caldaia grazie alla regolazione del timer / numero di ore giornaliere di funzionamento della caldaia)**

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**

4) ulteriori azioni

In aggiunta a quanto già detto, gli studenti potranno individuare ed attuare ulteriori azioni di cui possono eventualmente stimare gli effetti:

- spegnimento dei termosifoni vicino alle porte di ingresso dell'edificio (sono praticamente inutili per il riscaldamento degli ambienti interni);
- la chiusura di avvolgibili e persiane per evitare le dispersioni termiche alla fine delle lezioni e durante il sabato e la domenica;
- l'apposizione di un foglio di materiale isolante, termoresistente, atossico e ignifugo tra il calorifero e il muro dietro ai caloriferi posizionati sui muri confinanti con l'esterno (aumento del 5% dell'efficienza di ogni calorifero).

***EROGATORI A BASSO FLUSSO***

E' possibile risparmiare ulteriormente energia, anche attraverso azioni che consentano, allo stesso tempo di ridurre gli sprechi di preziosa acqua potabile nella scuola.



Oltre alla buona pratica di non tenere aperti i rubinetti inutilmente, è possibile, di fatto, utilizzare dei semplici dispositivi (erogatori a basso flusso) che permettono di mantenere la medesima gradevole sensazione del getto d'acqua sulle mani o sul corpo (a seconda che si tratti di un rubinetto o di una doccia), riducendo drasticamente il flusso di acqua.

E' sufficiente fare in modo che il flusso di acqua venga miscelato con aria per ottenere lo stesso comfort, con portata ridotta. Nel caso dei rubinetti, tale riduzione è pari circa al 30% della portata iniziale (considerando che normalmente un rubinetto ha una portata di 12 litri al minuto, significa che, per ogni minuto di apertura del rubinetto, si può evitare lo spreco di 3,6 litri di acqua potabile!). Ancora più sorprendente è il risultato che è possibile ottenere se i miscelatori vengono utilizzati nelle docce: il risparmio arriva fino al 50% (passando da 14-16 litri a 7-8 litri al minuto...ossia, tramite l'acqua risparmiata sarebbe possibile riempire 4 bottiglie da 2 litri di acqua minerale, per ogni minuto di funzionamento della doccia!).

Considerando che il riscaldamento dell'acqua è uno dei fattori di consumo di energia più rilevanti in un ambiente di uso collettivo, grazie a tali semplici accorgimenti, anche il risparmio di energia sarà notevole. Se si pensa che l'acqua calda per uso sanitario ha una temperatura di circa 40°C, poiché l'acqua di rete ha in media una temperatura di 10°C, occorrerà fornire all'acqua sufficiente calore per farle compiere un salto di temperatura ( $\Delta T$ ) di 30°C.

- utilizzando un rompigitto in un rubinetto che si utilizza per operazioni che richiedono acqua calda, è possibile risparmiare un quantitativo di energia calcolabile tramite la seguente formula:

$$\text{Erub (kWh)} = 12 \text{ (litri/minuto)} \times \text{minuti di utilizzo} \times \Delta T \times 30\% / 860$$

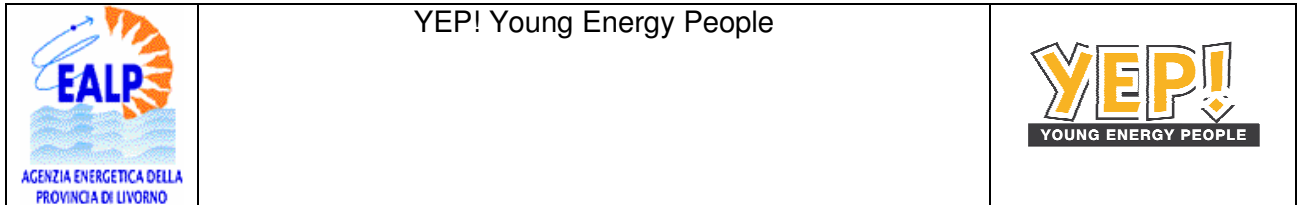
- Utilizzando un aeratore in una doccia, invece il risparmio ottenibile sarà il seguente:

$$\text{Edoc (kWh)} = 15 \text{ (litri/minuto)} \times \text{minuti di utilizzo} \times \Delta T \times 50\% / 860$$

Sarà cura dei ragazzi eseguire una stima del risparmio annuale ottenibile in relazione al numero di dispositivi di aerazione e miscelazione inseriti nella scuola ed alle abitudini igieniche relative alle attività scolastiche (quante volte al giorno vengono utilizzate le docce, eventualmente anche per attività sportive quotidiane? Quali attività prevedono l'utilizzo di acqua calda? Etc.)

Una volta stimato il risparmio annuale di energia termica ottenibile ( $E_{tot}$ ) a seconda del sistema in uso presso la scuola per il riscaldamento dell'acqua, i valori ottenuti vanno moltiplicati per un ulteriore fattore, che tiene conto anche di altri fonti di perdite non evitabili:

- Nel caso di utilizzo di scaldabagno elettrici (comunque sconsigliabili per il riscaldamento dell'acqua!!!), il risparmio di energia elettrica sarà pari a:



$$E_{el\ tot} = E_{tot} / 95\%$$

- Nel caso di utilizzo di scaldabagno a combustibile (ad esempio a gas), il risparmio di energia termica sarà pari a:

$$E_{t\ tot} = E_{tot} / 85\%$$

**Potranno poi essere calcolati i kgCO<sub>2</sub> risparmiati applicando la formula di cui al paragrafo 4 della fase di analisi energetica.**



### **ALTRI ACCORGIMENTI**

Tra le possibilità “a costo zero” di risparmiare energia elettrica, può essere anche annoverato il corretto posizionamento dei frigoriferi e frigocongelatori (ad esempio nelle mense o nei bar degli edifici scolastici).

Sarà sufficiente verificare che la facciata sulla quale è montata la serpentina per il raffreddamento del fluido refrigerante (nei classici frigoriferi domestici, sulla facciata posteriore) sia scostata di almeno 10 cm dal muro o da altri elementi di arredamento, in modo che sia consentito un efficace ricambio d’aria nella zona.

Tale accorgimento può far risparmiare fino al 30% dei consumi annui del frigorifero o frigocongelatore.

Al fine di stimare tale risparmio, gli studenti potranno procedere come di seguito indicato:

- Individuare, sul frigorifero, la placca contenente informazioni tecniche di funzionamento;
- Trovare, tra le altre informazioni, il valore relativo alla potenza assorbita, P, (espresso in W); oppure nel caso di assenza della placca, o di impossibilità di estrarre il dato relativo alla potenza:
- individuare marca e modello del frigorifero e risalire alla potenza assorbita, P, tramite ricerca su internet o contattando direttamente il produttore o distributore dell’apparecchiatura.

Una volta ottenuto il valore della potenza, sarà possibile applicare la seguente formula:

$$\text{kWh annui risparmiati} = P \text{ (W)} \times 8 \text{ (h/giorno)} \times 365 \text{ (giorni anno)} \times D/1000$$

con D che si può determinare, in base al posizionamento iniziale del frigorifero, dalla seguente tabella:

<b>Distanza iniziale dal muro</b>	<b>D</b>
Superiore a 5 cm	30%
Inferiore a 5 cm	20%
Scarsa o quasi nulla	10%