POLITECNICO DI MILANO
Dipartimento di Energetica

Gruppo di Ricerca sull'Efficienza
negli Usi Finali dell'Energia

coordinatore prof. Lorenzo Pagliano

PICCOLA GUIDA AL RISPARMIO ENERGETICO NELLE ABITAZIONI

- > Perché il risparmio energetico?
- > La bolletta
- > Gli usi elettrici nelle abitazioni
- > Conservazione dei cibi
- > Lavaggio biancheria e stoviglie
- > L'illuminazione degli ambienti

PERCHÉ IL RISPARMIO ENERGETICO?

Prima di introdurre nel concreto i consigli su come risparmiare energia elettrica pensiamo sia necessario presentare il contesto generale nel quale le azioni di risparmio si vanno a collocare e i benefici che ne scaturiscono nei confronti dell'**effetto serra**.

I gas di serra sono un gruppo di gas molto vario: alcuni sono presenti in natura come il metano e l'anidride carbonica, altri sono del tutto artificiali come i clorofluorocarburi presenti nelle vecchie bombolette spray o nei vecchi modelli di frigoriferi. L'effetto serra non è altro che la capacità di tutti questi gas di trattenere la radiazione solare (esattamente come la copertura di una serra) permettendo il mantenimento di una temperatura che consente la vita umana sul nostro pianeta. Nell'ultimo secolo però l'attività dell'uomo ne ha provocato un aumento repentino ed incontrollato. Secondo la maggior parte degli scienziati questo aumento porterà degli **sconvolgimenti del clima** che comunque risultano impossibili da prevedere. I governi di tutti i paesi del mondo hanno deciso di elaborare delle strategie per diminuire la produzione dei gas di serra.

In questa azione complessiva ognuno di noi può portare il suo contributo con i suoi comportamenti quotidiani. Per esempio risparmiando energia elettrica che in Italia è prodotta per **l'80% da impianti termoelettrici che bruciano carbone, gasolio o gas naturale** e quindi producono diversi gas di serra. Noi possiamo modificare alcuni comportamenti quotidiani e fare attenzione quando acquistiamo e utilizziamo elettrodomestici, apparecchi di illuminazione e di riscaldamento e/o raffrescamento. E' banale ricordare che queste nostre scelte non solo porteranno un beneficio ambientale, ma ci faranno **risparmiare sulla bolletta elettrica**.

LA BOLLETTA

I comportamenti e le scelte d'acquisto che suggeriamo possono produrre risparmi anche consistenti che **possono arrivare al 30%** e in alcuni casi anche oltre. Generalmente però, per diversi motivi, il risparmio economico che ne deriva non è uno stimolo sufficiente. Infatti spesso le famiglie percepiscono i costi della bolletta elettrica come un "male necessario".

Semplificando possiamo dire che la bolletta è composta

- da una parte di canone che è fissa ed indipendente dai consumi registrati (se anche per due mesi non consumiamo niente la dobbiamo pagare) e
- da una parte che dipende invece dai chilowattora consumati, cioè da quanta corrente adoperiamo

La grande maggioranza delle famiglie italiane ha stipulato contratti di fornitura da tre chilowatt. Questo tipo di fornitura è in grado di soddisfare senza problemi tutte le esigenze di una famiglia anche numerosa. Recentemente alle aziende elettriche è stato consentito di offrire anche altre opzioni tariffarie, e sono stati proposti agli utenti **speciali contratti da 4,5 chilowatt**. Il canone connesso a questi contratti sarà ovviamente maggiore di

quello attuale e i benefici apportati (salvo casi particolari) sono estremamente limitati. Per esempio si potranno far funzionare contemporaneamente ferro da stiro, lavatrice, lavastoviglie e asciugacapelli...

Per **un utente ENEL,** questa tariffa risulta più conveniente della attuale a 3 chilowatt solo se consuma almeno 4.200 chilowattora all'anno cioè se paga una bolletta annua pari a 1.500.000 lire. Una famiglia media si troverebbe invece a **pagare una bolletta più alta** (fino a 470.000 lire all'anno) anche senza aumentare i consumi e senza migliorare in realtà la qualità della vita.

Per **utenti AEM** (come saranno presto tutti gli abitanti di Milano) la nuova tariffa è diversa e **non risulta mai più conveniente della attuale a 3 chilowatt.** Gli aumenti per una famiglia media ammontano a circa 350.000 all'anno.
Consigliamo quindi (sempre che non sussistano necessità particolari) di non modificare i vostri contratti di fornitura.

Sono invece ancora da verificare le ipotesi di tariffa bi-oraria, con prezzi scontati per l'elettricità consumata di notte e maggiorati per quella consumata di giorno. Al momento queste tariffe sono operative (settembre 2005). Anche in questo caso vi consigliamo di non precipitarvi a cambiare contratto, perché **non è detto che il cambio vi faccia risparmiare.** Nel caso foste interessati chiedete prima la consulenza di una delle associazioni di consumatori e/o utenti.

GLI USI ELETTRICI NELLE ABITAZIONI

Nelle abitazioni l'energia elettrica viene utilizzata soprattutto per la cottura e conservazione dei cibi, il lavaggio di biancheria e stoviglie, l'illuminazione, il raffrescamento e/o riscaldamento, l'intrattenimento (Tv, VCR, Hi-Fi).

In alcuni di questi usi l'energia elettrica **può essere sostituita da altre fonti** che sono in grado di offrire lo stesso servizio ma con un'efficienza maggiore (e costi di gran lunga inferiori). Per esempio è meglio usare il gas direttamente per scaldare l'acqua piuttosto che convertire in calore energia elettrica che viene prodotta bruciando gas, infatti questo secondo processo è molto meno efficiente del primo. Ecco perché consigliamo di:

UTILIZZARE SCALDACQUA A GAS. Lo scaldacqua elettrico infatti deve riscaldare tutta l'acqua che contiene risultando più inefficiente di un corrispondente boiler a gas che riscalda solo l'acqua effettivamente utilizzata. Se avete installato uno scaldabagno elettrico, potete ridurre gli sprechi:

- accendetelo **solo 1 o 2 ore prima dell'utilizzo** (si possono facilmente installare dei timer che lo fanno automaticamente);
- programmate una temperatura del termostato non eccessiva (**max.55 °C**)
- se avete una doccia installate un **erogatore a basso flusso** che riduca il getto d'acqua necessario a lavarsi.

Un'ulteriore possibilità è quella di installare un pannello solare termico. L'operazione può risultare complessa e richiede un investimento iniziale consistente, ma permette poi di ottenere acqua calda sanitaria a costo zero per gran parte dell'anno.

UTILIZZATE PREFERIBILMENTE FORNI A GAS. Per il riscaldamento dei cibi risultano essere energeticamente più efficienti dei forni elettrici. Tra i forni elettrici sono preferibili (dal punto di vista dei consumi) quelli a microonde. Se avete un forno elettrico, apritelo il meno possibile mentre lo utilizzate e spegnetelo prima di aver terminato la cottura, il calore residuo sarà sufficiente a completarla.

Per quanto riguarda **il riscaldamento e il raffrescamento** degli ambienti è necessario verificare **tutte le possibili alternative** prima di ricorrere a stufette elettriche e/o impianti di condizionamento. Ma dovrete essere voi a proporre al vostro installatore di fiducia le alternative: per l'inverno interventi sull'isolamento, migliorie all'impianto di riscaldamento; per l'estate il ricorso all'ombreggiatura con piante e/o tende o a ventilatori da soffitto (che consumano molto meno degli impianti di condizionamento).

Se avete un personal computer selezionate le apposite **funzioni di risparmio energetico** (p. es. nel pannello di controllo di Windows o di Mac-OS).

Alcuni apparecchi di intrattenimento hanno la funzione di stand-by: il funzionamento in modalità di pausa. Per esempio quando spegnete il televisore con il telecomando rimane accesa **una piccola luce rossa**. In alcuni modelli (specie se datati) questa funzione può arrivare a consumare fino a 20 W cioè quanto una lampadina a basso consumo e quindi questi televisori complessivamente consumano più da spenti che da accesi. (!)
Se avete televisori vecchi è meglio quindi che spegniate il televisore direttamente dal tasto principale. Se dovete acquistarne uno, accertatevi che i consumi dichiarati per lo stand-by risultino di pochi watt.

In generale, quando acquistate un apparecchio nuovo ricordate che **non è vero che un apparecchio per consumare meno deve costare di più.** Spesso i prezzi elevati possono essere dovuti al design o ai costi della pubblicità o semplicemente a politiche di marketing.

CONSERVAZIONE DEI CIBI

Acquisto

Frigoriferi e congelatori sono dotati di una apposita **Etichetta Energetica** che li classifica rispetto a modelli della stessa tipologia. Le classi d'efficienza vanno dalla A (efficienza più elevata, maggiori risparmi) alla G (bassa efficienza, maggiori consumi e bollette più elevate). Sull'etichetta sono anche riportati i volumi e il livello di rumorosità. Per fare un esempio modelli di classe A consumano almeno la metà di modelli della classe F.

Quando acquistate un frigorifero dovete capire per prima cosa se la vostra famiglia necessita di un frigorifero o di un frigo-congelatore e di quanti litri deve essere la sua capienza. Aiutatevi andando in un negozio di elettrodomestici e confrontando i diversi volumi (potete leggerli sulla etichetta che obbligatoriamente deve essere apposta sull'elettrodomestico. A questo punto basta cercare un frigorifero della tipologia e del volume desiderati, che sia delle classi d'efficienza più elevate (classe A o B) e che non costi troppo.

ATTENZIONE! Prima di procedere all'acquisto è però necessario procedere ad un ulteriore controllo. I frigoriferi infatti sono classificati anche secondo Classi Climatiche di funzionamento. La **Classi Climatiche** sono riportate sulla targhetta del produttore che tipicamente si trovano nel frigorifero in basso a destra sulla parete interna. Apparecchi di Classe Tropicale o Sub-tropicale (S o ST) funzionano al meglio solo a temperature superiori ai 18° C. Possono avere problemi ad esempio a funzionare in ambienti freddi come quelli delle cantine o dei garage, con pericoli di decongelamento dei cibi, oltreché con un innaturale innalzamento dei consumi. Può sembrare un controllo superfluo, invece è in grado di garantirvi risparmio e sicurezza.

Utilizzo

Alcuni semplici accorgimenti assicurano un corretto funzionamento e l'eliminazione di inutili sprechi.

1. Posizionare il retro del frigorifero ad almeno **10 cm di distanza dalla parete** in modo da favorire un ricambio d'aria ottimale (il motore del frigorifero "estrae" calore dall'interno e fa più fatica se non trova aria "fresca" all'esterno).
2. **Evitare** di posizionarlo vicino a **fonti di calore** (caloriferi, finestre).
3. **Spolverare** periodicamente **la serpentina** presente sul retro del frigorifero per migliorare le condizioni di scambio termico.
4. **Non inserire mai cibi caldi**: aspettare prima che si raffreddino a temperatura ambiente.
5. **Controllare** periodicamente **le guarnizioni** delle porte e sostituirle quando usurate. Evitare di lasciare le porte aperte più del necessario.
6. **Sbrinare regolarmente il congelatore**. Uno strato di brina maggiore di 5 mm fa aumentare i consumi inutilmente.
7. **Spegnere il frigorifero quando è vuoto** (per esempio durante le vacanze).

LAVAGGIO BIANCHERIA E STOVIGLIE

Acquisto

L'etichettatura energetica è obbligatoria anche per lavatrici e lavastoviglie. Entrambe riportano la classe energetica, l'efficacia di lavaggio, i consumi di acqua e di elettricità per ciclo standard e il livello di rumorosità.

Sulle lavatrici l'etichetta riporta l'efficacia di centrifugazione e la capacità in chilogrammi di biancheria. Sulle lavastoviglie viene riportata l'efficacia di asciugatura e la capacità in numero di coperti. In generale i modelli più efficienti sono in grado di ottenere significativi risparmi di elettricità, acqua e detersivo. In questo caso si tratta quindi di trovare un ragionevole compromesso tra costi d'acquisto, efficienza energetica ed efficacia di lavaggio. E' meglio scegliere lavatrici che abbiano il tasto del lavaggio a mezzo carico, anche se dobbiamo ricordare che due lavaggi a mezzo carico consumano di più di uno a pieno carico. E' consigliabile scegliere lavatrici che permettono la **selezione della temperatura** separatamente da quella del ciclo (per esempio su una apposita rotellina indipendente). E' altrettanto consigliabile scegliere lavastoviglie che consentano di scegliere tra **diversi programmi a diversa temperatura** a seconda dei casi.

Utilizzo della lavatrice

L'80% dell'elettricità utilizzata da una lavatrice serve a scaldare l'acqua alla temperatura del ciclo di lavaggio. Quindi scegliendo **cicli a temperature più basse** (30-40 gradi) si possono anche dimezzare i consumi. I detersivi oggi in commercio sono comunque attivi anche alle basse temperature mentre ripetuti cicli di lavaggio a 90 gradi deteriorano in fretta la biancheria.

Anche quando il bucato è particolarmente sporco, è comunque possibile operare a basse temperature, è sufficiente prolungare la durata dell'ammollo. Questa operazione complica abbastanza le operazioni di lavaggio e quindi è consigliabile soprattutto a chi è "fortemente motivato". Caricate la lavatrice come di solito, programmate una temperatura di lavaggio a freddo o a 30 gradi e accendete la lavatrice. Quando la lavatrice ha terminato di caricare l'acqua, spegnetela e tenetela spenta per almeno un'ora. A questo punto riaccendete la lavatrice e fate terminare il ciclo di lavaggio. Con la pratica e il tempo potrete affinare questa tecnica ed evitare così tutti i consumi legati al riscaldamento dell'acqua.Consultate sempre il libretto della lavatrice che contiene preziosi consigli sul suo utilizzo. Pulite spesso il filtro e se necessario utilizzate prodotti decalcificanti che aumentano l'efficacia del detersivo e tengono pulita la serpentina di riscaldamento dell'acqua.

Utilizzo della lavastoviglie

Utilizzate la lavastoviglie solo a pieno carico. Anche se sporcate poche stoviglie alla volta, mantenetele umide con un ciclo di solo risciacquo e aspettate di riempire la lavastoviglie prima di far partire il ciclo completo. In questo modo potete utilizzare sempre programmi a bassa temperatura.

Tenete pulito il filtro e i forellini sui bracci rotanti.

Sia il prelavaggio che l'asciugatura provocano grossi consumi.

Se non è necessario **evitate il prelavaggio**.

Se le stoviglie non servono subito, **l'asciugatura** può avvenire semplicemente **aprendo lo sportello** al termine del lavaggio.

L'ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI

L'illuminazione contribuisce attorno al 15/20% dell'ammontare della nostra bolletta elettrica, bastano semplici accorgimenti nell'uso e una scelta avveduta di apparecchi e lampade per ridurre i nostri consumi e ottenere una illuminazione efficace e gradevole.

I consumi delle lampade che utilizziamo sono determinati dalla potenza (cioè dai watt [W]), che va correttamente dimensionata al luogo e all'attività che dobbiamo svolgere, concentrata dove effettivamente necessaria e solo per il tempo richiesto.

Per un certo periodo si sono diffuse piantane e faretti con lampade alogene per illuminazione indiretta (cioè facendo riflettere la luce su muri e soffitto). Poiché la riflessione sulle pareti (soprattutto se tinteggiate con colori scuri) assorbe parecchia luce, spesso questi apparecchi illuminanti richiedono l'utilizzo di lampade alogene da 250 o più watt di potenza.

Al momento di decidere l'acquisto degli apparecchi illuminanti ricordate che potete ottenere luce morbidamente distribuita anche con illuminazione diretta, il che vi consente di avere la stessa quantità di luce con minore potenza installata e quindi consumi più bassi. Per attività come la lettura una luce diretta è preferibile.

Molto inferiori sono ovviamente le potenze in gioco, e quindi i consumi, quando si impiegano luci dirette.

Per uso domestico esistono fondamentalmente due tipi di lampada basate su un diverso principio di funzionamento: a **INCANDESCENZA** (convenzionali e alogene) e **FLUORESCENTI** (lineari e compatte). Le lampade possono quindi essere:

A INCANDESCENZA CLASSICHE: è la tecnologia più antica (inventata da Edison nel 1879) la luce viene emessa per passaggio di corrente elettrica attraverso un filamento di metallo che diviene incandescente). Circa il 95% dell'energia elettrica viene trasformata in calore e solo il 3% in luce visibile; sono dunque a rigore delle stufette elettriche più che delle lampade.

A INCANDESCENZA ALOGENA: si basa sullo stesso principio delle lampade a incandescenza classiche, la presenza di gas alogeni nel bulbo consente di portare il filamento a temperatura più alta (scottano veramente!) e di aumentarne la durata; trasformano in luce il 5% dell'energia elettrica.

FLUORESCENTE LINEARE (comunemente ed erroneamente detta *al neon*): è costruita in numerosi modelli con caratteristiche molto diverse (l'emissione luminosa è dovuta al passaggio di corrente elettrica in un gas), il 20% dell'energia elettrica viene trasformata in luce visibile; a parità di luce fornita consumano dunque il 75-80 % di energia in meno rispetto alle incandescenti e alogene. Poiché sprecano meno energia sotto forma di calore sono anche soltanto tiepide al tatto, e più confortevoli per esempio in una lampada da tavolo utilizzata per leggere o studiare.

FLUORESCENTE COMPATTA si basa sullo stesso principio costruttivo delle fluorescenti lineari e consente gli stessi risparmi. Ha dimensioni molto ridotte, e un attacco del tipo tradizionale ed è quindi adatta a sostituire le comuni lampadine ad incandescenza.

La tecnologia **fluorescente** permette quindi di avere la stessa quantità di luce con potenze inferiori anche del 70% rispetto alle lampade a incandescenza normali e con conseguenti risparmi.

Le lampade a fluorescenza di una decina di anni fa erano caratterizzate da una luce bianca, mentre siamo abituati alle tonalità di luce più calde fornite dalle lampade a incandescenza. Ma la tecnologia fluorescente ha fatto molti e rapidi progressi e oggi permette di scegliere la tonalità di luce che preferiamo, a patto di conoscere il significato dei parametri con cui vengono descritte le prestazioni delle lampade e la qualità della luce emessa:

POTENZA: espressa in Watt (W), indica il consumo, cioè quanto pagheremo sulla bolletta elettrica;

FLUSSO LUMINOSO: espresso in Lumen (Lm), indica quanta luce è emessa, valori più alti indicano illuminazione più elevata;

TEMPERATURA DI COLORE: espressa in gradi Kelvin (K) ci dice se la luce è a tonalità calda (fino a 3000 K) oppure fredda e bianca (sopra i 3000 K);

INDICE DI RESA CROMATICA, Ra: va da 0 a 100, dà un'idea della gamma di colori visibili con la lampada scelta, alti valori indicano una gamma più ampia;

DURATA: solitamente è espressa in ore, per le lampade Fluorescenti (compatte o lineari) dipende dai cicli di accensione e spegnimento,

TIPO DI ATTACCO: è la parte che infilata nel portalampada collega la lampada al circuito elettrico, quello più comune è l'attacco E 27, noto come attacco Edison.

Scegliere una lampada significa dunque esprimere una preferenza su ciascuna di queste caratteristiche. È perciò fondamentale, al fine di soddisfare al meglio le nostre esigenze, rintracciarle sulle confezioni o sugli appositi cataloghi. Alcuni produttori usano codici particolari e molto sintetici per esprimere le caratteristiche delle lampade (il codice numerico

contiene in genere indicazioni sulla temperatura di colore e sulla resa cromatica), anche in questo caso alcuni minuti in più spesi per la comprensione dei codici, attraverso i cataloghi o contattando l'assistenza clienti delle case produttrici, contribuiscono nel determinare il buon esito delle nostre scelte.

La fonte di luce più efficiente è comunque quella naturale; utilizzatela ogni volta che è possibile, e fatela penetrare nella vostra casa usando **colori chiari alle pareti**

La tabella riepilogativa che segue ci permette il confronto fra le diverse tipologie di lampada presenti sul mercato:

CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE PER USO RESIDENZIALE				
Caratteristiche Tipologia di lampade	Indice di efficienza energetica	Durata media (ore)	Indice di resa cromatica (Ra)	Temperatura di colore (K)
Ad incandescenza	1	1000	100	2000/3000
Ad incandescenza alogene	1,8	2000	100	3000
Fluorescenti lineari	> 4	10.000	80 - 90	2700/5000
Fluorescenti compatte	> 4	10.000	70 - 90	2700/6500
indice efficienza energetica: 1= 12 lumen per un watt				

I dati sulla durata di vita media vanno letti con una certa approssimazione, dato che sono ottenuti da test standard difficilmente riconducibili alle condizioni reali di funzionamento. Per esempio la durata delle fluorescenti diminuisce all'aumentare del numero di accensioni e di spegnimenti. La durata delle lampade incandescenti alogene invece è influenzata negativamente dai variatori che regolano il flusso luminoso e la potenza delle lampade.

Per scegliere l'illuminazione nella nostra abitazione dobbiamo avere bene in mente l'ambiente da illuminare e le attività che vi si svolgono in modo da dedurre flussi luminosi, tonalità di colore e resa cromatica di cui abbiamo bisogno e poter quindi selezionare l'apparecchio più adatto conciliando comfort e costi di acquisto e di esercizio.

QUALCHE IDEA…

Nel campo del risparmio energetico è possibile agire anche in forma associata. Per esempio si possono organizzare dei gruppi di acquisto che riescano a ottenere prezzi favorevoli dai produttori o dai distributori di apparecchi a basso consumo. Si può pensare di creare un gruppo d'acquisto per le lampadine compatte fluorescenti di qualità.

Si potrebbe anche pensare all'acquisto in gruppo di frigoriferi Energy+ che hanno eccezionali caratteristiche di rendimento (almeno il 25% meglio del minimo richiesto per un classe A) e di compatibilità ecologica.

Per informazioni visitate **www.energy-plus.org** oppure contattate il nostro gruppo.

Il nostro gruppo rimane a disposizione per questi possibili interventi e in generale per qualsiasi chiarimento:

Gianluca Ruggieri 02 2399 3812 **gianluca.ruggieri@polimi.it**

Franco di Andrea 02 2399 3893 **franco.diandrea@polimi.it**

NOTA

La presente pubblicazione è stata concepita come una piccola guida di facile applicazione per le famiglie. Non può quindi avere il valore di pubblicazione scientifica ma di strumento pratico anche per chi non ha una formazione tecnica specializzata. Tutte le considerazioni qui presentate possono essere comunque dimostrate e argomentate secondo la prassi usuale delle pubblicazioni scientifiche.E' comunque opportuno ricordare che nel bilancio energetico di una abitazione, i più grossi risparmi (sia di elettricità che di gas) possono essere ottenuti con opportuni interventi in fase di progettazione: orientazione dell'edificio, isolamento delle pareti, infissi, ricorso alla ventilazione naturale, scelta degli impianti.

Milano, Settembre 2001