L'ENERGIA FURBA

Guida al risparmio energetico

Federconsumatori
Friuli Venezia Giulia

Lega Consumatori

Programma generale di intervento 2007-2008 della Regione Friuli Venezia Giulia
realizzato con l'utilizzo dei fondi del Ministero dello sviluppo economico

Federconsumatori
Friuli Venezia Giulia

Lega Consumatori

L'ENERGIA FURBA

Guida al risparmio energetico

di

Andrea Farra

Davide Pasini

Coordinamento: *Edo Billa e Marco Missio*

Vignette e disegni: *Federico Missio*

Fotografie*: Marco Missio e Internet*

Federconsumatori
Friuli Venezia Giulia

Lega Consumatori

Ministero dello Sviluppo Economico

REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Introduzione

“Il Consiglio europeo è consapevole della crescente domanda di energia e dell’aumento dei prezzi dell’energia, come pure dei vantaggi di una vigorosa e tempestiva azione internazionale comune in materia di cambiamenti climatici. Esso confida nel fatto che un sostanziale sviluppo dell’efficienza energetica e delle energie rinnovabili rafforzerà la sicurezza energetica, creerà una flessione nel previsto aumento dei prezzi dell’energia e ridurrà le emissioni di gas ad effetto serra in linea con le ambizioni dell’UE per il periodo successivo al 2012. Il Consiglio europeo sottolinea che l’obiettivo del risparmio energetico e gli obiettivi riguardanti le energie rinnovabili e i biocarburanti dovrebbero essere conseguiti nell’ottica di un’equa e giusta condivisione di sforzi e benefici tra tutti gli Stati membri...”.

In questo modo si è espresso nelle conclusioni il Consiglio europeo di Bruxelles dell’8-9 marzo 2007, determinando il piano d’azione per la politica energetica in Europa per i prossimi anni, dimostrando ancora una volta che la problematica riguardante l’energia e in particolare il risparmio energetico e l’utilizzo delle fonti rinnovabili di energia, sono elementi strategici della politica europea. L’Italia e la Regione Friuli Venezia Giulia promuovono e incentivano con varie iniziative di legge e interventi questi obiettivi.

Il risparmio energetico qui viene sviluppato non come una privazione o un regresso del livello di vita acquisito, ma come mantenimento e, là dove possibile, miglioramento delle condizioni di comfort adatte a condurre una vita dignitosa e senza disagi. Agendo su vari elementi, come il fattore umano, che comprende la necessità di tenere comportamenti corretti e responsabili nell’uso dell’energia, il fattore legislativo, ovvero gli obblighi normativi che orientano i cittadini nella scelta delle azioni da intraprendere, il fattore tecnologico, che vede nell’impiego di tecnologie innovative la maggior potenzialità di risparmio energetico, e il fattore economico, che prevede la necessità di una attenta valutazione preliminare delle esigenze, delle disponibilità economiche, delle possibilità di finanziamento e agevolazione, si possono raggiungere grandi risultati. Quindi informare i cittadini sulla possibilità e sulla necessità del risparmio energetico e sulla convenienza dell’utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, è lo scopo del presente manuale informativo che, accompagnato dall’assistenza presso i nostri sportelli dedicati e attraverso conferenze pubbliche intende realizzare concreti obbiettivi come la diminuzione delle emissioni di inquinanti nell’atmosfera, una minore dipendenza dall’estero di prodotti energetici, e un risparmio economico reale per le famiglie.

Edo Billa
Presidente regionale
Federconsumatori FVG

Keti Muzica
Presidente regionale
Lega Consumatori FVG

© Federconsumatori Friuli Venezia Giulia
Impaginazione: Cronaca Fvg s.a.s.
Stampa: Compeditoriale Srl - Mestre

Indice

Introduzione 3
Premessa 6
IL RISPARMIO DELL'ENERGIA TERMICA 9
Considerazioni generali 10
Gli strumenti per conoscere le prestazioni energetiche degli edifici 10
La conservazione dell'energia termica 11
Le superfici opache (mura perimetrali-solai-tetto) 11
Le superfici vetrate (porte, finestre esterne e abbaini) 13
Gli impianti 15
Sistemi di generazione 15
La caldaia 15
Gli impianti solari termici 17
La geotermia 18
Sistemi di distribuzione 19
Impianto centralizzato o termoautonomo? 19
Impianti ad alta temperatura 20
Impianti a bassa temperatura (superfici radianti) 21
Impianti misti ad alta e bassa temperatura 22
Il contratto servizio energia 22
Consigli per risparmiare energia nella climatizzazione invernale ed estiva 23

IL RISPARMIO DELL'ENERGIA ELETTRICA 25
Considerazioni generali 26
L'etichetta energetica degli elettrodomestici 26
L'illuminazione degli ambienti 27
La scelta delle lampadine 28
I sistemi di regolazione della luce 29
Risparmio nell'uso degli elettrodomestici 30
La climatizzazione della casa 30
Nello studio 31
In soggiorno: i sistemi audio-video 32
In bagno e in lavanderia 32
In cucina 34
Generazione di elettricità da fonti rinnovabili 37
Consigli per risparmiare energia elettrica 39

TRASPORTI 41
Considerazioni generali sull'automobile 42
Come scegliere l'automobile 42
Consumo di carburante 43
Il "car pooling" 43
Il "car sharing" 44
Uso del mezzo pubblico e della bicicletta 45
Il "bike sharing" 46
Consigli per risparmiare nei trasporti 47

Premessa

L'energia è una risorsa fondamentale per tutti gli aspetti della vita del cittadino attuale, ed è fortemente legata a questioni ambientali, economiche e sociali.
Prima dell'avvento dell'energia elettrica, molte delle normali operazioni quotidiane venivano fatte a mano o tramite la forza degli animali; cosa succederebbe se dovessimo tornare ai metodi tradizionali mantenendo il comfort che abbiamo raggiunto nell'era contemporanea?
Facciamo un paio di esempi. Se pensiamo che una lavatrice efficiente (classe A) per un ciclo di lavaggio a 60 gradi consuma mediamente 1,20 kWh, e che un uomo può sviluppare in un lavoro continuativo mediamente 50 W, significa che per lavare i panni a macchina avremmo bisogno di 24 uomini che producono energia per un'ora, oppure di uno solo che lavora per 24 ore. Ancora: la centrale termoelettrica di Monfalcone, che fornisce l'energia a tutto il Friuli Venezia Giulia, sviluppa 320 MW di potenza elettrica, equivalente al lavoro dell'incredibile numero di 6 milioni e quattrocentomila "lavoratori energetici", ovvero la somma dei cittadini di due città come Roma e Milano. Da questi dati capiamo quale può essere l'importanza della disponibilità energetica e del suo uso efficiente!
L'attuale sistema di generazione nazionale di energia elettrica, fortemente dipendente da materie prime fossili reperite all'estero, è strutturato in maniera da avere pochi produttori. Aggiungendo a ciò il complesso sistema di distribuzione necessario a fornire l'energia ai consumatori finali, tale situazione determina un'elevata percentuale di dispersione, e quindi sprechi. La produzione nazionale di energia elettrica non riesce, comunque, a soddisfare il crescente fabbisogno interno e perciò siamo anche costretti a importare energia elettrica da altri paesi come la Francia e la Slovenia. Tutti questi fattori concorrono alla formazione di un prezzo dell'energia elettrica in Italia sensibilmente superiore alla media europea.

È importante poi notare che il 28% della popolazione mondiale consuma il 77% della produzione di energia, e ¾ della popolazione mondiale vive con ¼ della produzione totale; ciò significa che qualora tutti i cittadini del mondo volessero consumare quanto un europeo le risorse primarie non basterebbero.
Il consumo energetico si suddivide più o meno equamente fra il settore residenziale, l'industria e i trasporti. La bolletta nazionale complessiva ha visto un forte incremento negli ultimi anni: nei rapporti dell'*Unione Petrolifera Italiana* viene specificato che la spesa complessiva per l'energia è salita dai 29 miliardi di euro del 2004 ai 50 miliardi del 2006.
Il nostro sistema di produzione energetica, basato in larga parte sulle fonti fossili, ha un effetto estremamente negativo sull'ambiente, con emissioni annue di sostanze inquinanti nell'atmosfera crescenti, nonostante il protocollo di Kyoto preveda una riduzione di tali emissioni.
Tenendo conto degli attuali trend di crescita nei consumi, gli enti gestori si vedono costretti a un costante incremento della produzione e a un'opera di ininterrotto lavoro di potenziamento delle reti per servire i diversi settori: ad esempio, per la domanda di energia elettrica, Terna prevede un aumento della domanda tra l'1,5% e il 2,2% medio annuo.
Pertanto il risparmio energetico è un tema centrale per lo sviluppo sostenibile delle nostre società, e tutti noi siamo chiamati a dare il nostro contributo.
Ci sono innumerevoli modi per ridurre i nostri consumi di energia elettrica e termica mitigando le relative ricadute ambientali ed economiche. In questo volume ci proponiamo di suggerire le buone pratiche, le nuove tecnologie, fornendo qualche indicazione anche sulle normative principali che favoriscono un uso responsabile e appropriato dell'energia che utilizziamo per il nostro comfort.

Il risparmio dell’energia termica

Considerazioni generali

Le voci del riscaldamento invernale e del raffrescamento estivo coprono circa un terzo del consumo energetico nazionale, e sono destinate ad aumentare per l'enorme diffusione negli ultimi anni di condizionatori d'aria nelle abitazioni private.
Nella maggior parte dei casi il riscaldamento degli ambienti utilizza combustibili fossili come il metano, oppure il molto diffuso gasolio o l'olio combustibile. Viene utilizzato anche il GPL (gas derivante dalla raffinazione del petrolio), che pur presentando costi elevati è ancora utilizzato nelle zone non servite dalla rete di distribuzione del metano. A integrazione dei combustibili fossili, o in loro alternativa, sta aumentando l'impiego di legna (*pellets* e cippato), e di altre forme di energia rinnovabile, specialmente pannelli solari per acqua calda sanitaria.
La climatizzazione estiva e invernale è l'uso energetico che più di tutti si presta a essere soddisfatto da una vasta gamma di combustibili e fonti rinnovabili; inoltre, i vecchi generatori di calore (caldaie) presentano in genere un'efficienza bassissima, pertanto i grandi benefici ottenibili, stimolano alla riqualificazione degli impianti anche chi normalmente non è molto attento alle questioni ambientali e al risparmio delle risorse. Spesso l'entità del risparmio è tale che le spese di riqualificazione si ripagano interamente grazie al minor costo economico garantito dal ridotto consumo di combustibile post riqualificazione.
Bisogna aver chiaro che il risparmio energetico va ad abbattere una parte di spesa **che stiamo già sostenendo**, è dunque necessario conoscere il costo del consumo energetico complessivo, il grado di efficienza termica delle strutture che compongono l'edificio e il rendimento degli impianti, al fine di poter individuare i più efficaci interventi di riqualificazione.

Gli strumenti per conoscere le prestazioni energetiche degli edifici

Lo stato italiano ha previsto alcuni strumenti normativi e tecnici che indirizzano le famiglie a una corretta valutazione e adozione delle soluzioni migliorative delle abitazioni, al fine di ottenere un comfort superiore a fronte di inferiori consumi energetici. Da tener presente che la normativa del settore è in continua evoluzione, pertanto si suggerisce, per gli aggiornamenti, di far riferimento agli enti preposti, come ad esempio l'ENEA.
La parte tecnica degli interventi si divide in:

Diagnosi energetica

Descrive le principali caratteristiche dell'edificio (sistema edificio-impianto) e indica le fonti di spreco e il modo in cui combatterle. Esistono diversi siti internet dove è possibile, tramite la compilazione di una semplice scheda informativa, ottenere la definizione dello stato di efficienza della propria casa o della casa che si pensa di acquistare; citiamo ad esempio il sito del WWF e della Campagna *Generazione Clima* (http://www.wwf.it/generazioneclima/test/index.asp) dove è possibile compilare un questionario on-line e ottenere una risposta da tecnici specializzati.

Certificazione energetica

Nella fase di acquisto di una nuova abitazione è molto importante dare la giusta importanza alla certificazione energetica, che consiste in un certificato valido ai fini di legge attestante il consumo standard dell'edificio, espresso in termini di kWh/metroquadro/anno.
Questa pratica, redatta da professionisti abilitati, è da tempo obbligatoria in molti Paesi europei, e finalmente anche l'Italia ha adottato dei provvedimenti che impongono, per tutti gli edifici di nuova costruzione, di allegare tale certificazione energetica all'atto di compravendita. L'acquirente può così prevedere quanto andrà a spendere anno per anno per mantenere un adeguato comfort nella propria abitazione. Dal 1° luglio 2009 ogni unità immobiliare posta in vendita dovrà essere accompagnata dal certificato energetico; la differenza anche di una sola classe di efficienza comporta negli anni risparmi o costi notevoli.

La conservazione dell'energia termica

Il principio cardine del risparmio energetico è sicuramente la conservazione dell'energia termica sia in estate che in inverno. I buoni criteri costruttivi sono stati codificati all'interno di diverse normative, che prevedono la coibentazione delle casa avvalendosi di un adeguato isolamento dei muri perimetrali, dei tetti e dei solai che permette tra l'altro di ottenere buoni risultati anche in termini di isolamento acustico. Lo stesso vale per gli infissi. Altri accorgimenti, quali l'installazione di impianti che sfruttano energie rinnovabili o caldaie ad alta efficienza, saranno poco utili nel caso non si parta da una buona struttura dell'edificio e comporteranno costi decisamente superiori ai benefici che essi possono apportare. Se non si rende efficiente l'involucro della casa è come andare a prender l'acqua al pozzo con un secchio bucato: tanta fatica per pochi risultati.
Nonostante l'estrema importanza di conoscere ciò che "sta sotto all'intonaco", non è sempre facile essere a conoscenza di quali siano le caratteristiche del proprio edificio.
Se possibile è bene gestire la disposizione dei vani abitativi a seconda degli usi: la zona giorno dovrebbe essere orientata verso sud o ovest, per sfruttare il più possibile l'illuminazione naturale e gli apporti del sole nelle stanze nelle quali si deve lavorare o svolgere le mansioni più comuni.

Le superfici opache (mura perimetrali-solai-tetto)

Innanzitutto è importante fare attenzione da un lato al materiale impiegato per la costruzione e per l'eventuale isolamento, e dall'altro alla tecnologia costruttiva.

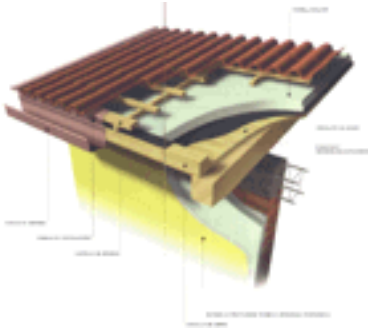
Le modalità di costruzione

In linea di principio, **più** è **spesso il muro, migliore è l'isolamento**, in quanto

la velocità con la quale le condizioni termiche interne cambiano al variare della temperatura esterna diminuisce con l'aumentare della massa di materiale impiegato. Alcuni muri sono costruiti con una **doppia parete**, nella cui **intercapedine** può essere installato o meno del materiale isolante oppure una ventilazione forzata; queste soluzioni costruttive sono le migliori, ma nelle ristrutturazioni sono spesso difficili da adottare per motivi di complessità di realizzazione, spazio e costi. Per questo motivo, invece di accostare una nuova parete di mattoni si utilizzano dei **cappotti di materiali isolanti** che vengono installati all'esterno dei muri perimetrali, e in special modo alle pareti in ombra (nord ed est) al fine di diminuire le dispersioni.

L'isolamento delle superfici opache può essere realizzato anche **all'interno** dell'edificio, specialmente nei casi in cui si riscontrino ampi spazi abitabili e superfici esterne di particolare pregio estetico.

La soluzione dell'isolamento esterno è sicuramente più dispendiosa, ma presenta diversi vantaggi: innanzitutto non si decurtano spazi dagli ambienti abitati; si sfrutta completamente l'effetto di accumulo termico delle pareti; si diminuisce l'effetto dei ponti termici eventualmente presenti, e infine tutto il lavoro può essere svolto continuando ad abitare l'edificio.



Per quanto riguarda **il tetto**, che costituisce il punto di massima dispersione del calore, dato che questo tende a spostarsi verso l'alto, si possono valutare diverse soluzioni. Nel caso di interventi su **tetti esistenti**, qualora sia disponibile una **soffitta non normalmente utilizzata**, è consigliabile installarvi pannelli isolanti sia sulla superficie calpestabile che nel sottotetto, in modo da prevenire qualsiasi dispersione. In ogni caso è sempre vantaggioso isolare i soffitti di tutte le stanze.

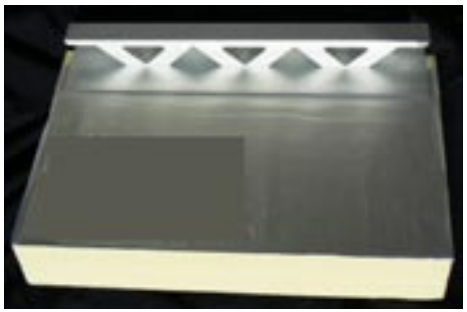
Nel caso di **nuove costruzioni o di ristrutturazioni che riguardino anche il tetto**, le soluzioni da adottare dipendono dalla tipologia dello stesso: per le superfici **a falde** (spioventi) gli esperti indicano nel **tetto ventilato** una soluzione che, anche se relativamente costosa, dà risultati migliori; il tetto ventilato consta di un'intercapedine tra la superficie esterna e quella interna. Questo tipo di coibentazione protegge gli ambienti interni sia dal caldo che dal freddo.Nel caso del tetto piano, invece, una soluzione non molto diffusa in Italia (perché costosa e perché necessita di una manutenzione, seppur minima), è quella del **tetto verde**, ovvero dell'installazione sul tetto di una speciale copertura sulla quale adatta alla crescita di prato o altre specie vegetali.

Dove esista lo spazio disponibile è bene poi prevedere la possibilità di addossare alle pareti o alle porte esterne delle **verande** o delle **serre**, che fungono da anticamera e non permettono un immediato accesso all'aria fredda dall'esterno, contribuendo a diminuire le dispersioni. Tuttavia, onde evitare il rischio di surriscaldamento degli ambienti, è bene prevedere un sistema di schermatura, costituito da tende (meglio se installate all'esterno) o strutture rigide lamellari orientabili.

I materiali da costruzione

Senza addentrarci in dettagli tecnici avanzati, possiamo dire che anche dal punto di vista della stagnazione dell'umidità - e quindi della formazione di muffe - è sicuramente meglio scegliere **strutture di tamponamento** (muri non portanti) costruite con **materiali diversi dal cemento armato**, ampiamente utilizzato nelle costruzioni degli anni '60 e '70 ma estremamente inefficiente. Le soluzioni sono tante, e nei casi dei prodotti più innovativi si riscontra l'integrazione dei materiali strutturali con materiali isolanti, ad esempio alcuni mattoni forati sono già dotati di strati di materiale isolante, oppure sono costruiti in maniera da isolare dagli spifferi e da legarsi automaticamente fra loro.

I materiali da isolamento



Per l'**isolamento interno**, i materiali migliori sono sicuramente quelli che garantiscono la traspirazione delle pareti. Essi possono essere sintetici o naturali, molte case producono pannelli in fibre vegetali come fibra di cocco, fogli di sughero o pannelli di lana grezza. Questi ultimi, oltre a garantire caratteristiche di alta efficienza, presentano un procedimento di produzione più ecologico, e permettono una maggiore traspirazione delle superfici rispetto ai pannelli in materiali plastici o fibre sintetiche molto meno costose a parità di efficacia.

Materiali analoghi, ovviamente modificati per rispondere a esigenze differenti, sono spesso utilizzati per realizzare il cosiddetto "**cappotto esterno**", ovvero una copertura della parete che viene così isolata in misura maggiore.

Le superfici vetrate (porte, finestre esterne, e abbaini)

Porte, finestre e abbaini sono indispensabili per illuminare e arieggiare adeguatamente e in maniera naturale la casa, e quando possibile bisogna porre molta cura nella scelta della loro disposizione. In questo campo **l'architettura tradizionale** ha molto da insegnare: a seconda della zona climatica e dell'orientamento delle pareti esterne le finestre variano di dimensioni. In linea di principio gli **infissi che guardano verso nord ed est** dovrebbero essere più piccoli, in modo da diminuire la dispersione del calore, mentre quelle **a sud e ovest** dovrebbero essere più ampie per permettere di sfruttare in misura maggiore gli apporti gratuiti di calore e luce naturale.

Per ridurre la fuoriuscita di calore è spesso utile fare attenzione al seguente accorgimento riguardante soprattutto le abitazioni più vecchie: è fondamentale **ridurre gli spifferi**, operazione spesso molto semplice ed economica ma che porta grandi benefici; esistono specifiche guarnizioni che chiunque può apporre sulle cornici delle finestre. In linea di principio un buon infisso garantisce ottimi risultati sia per la tenuta della temperatura che per quella del rumore.

Le cornici (l'intelaiatura)

Le cornici degli infissi sono fondamentali per la buona tenuta della temperatura. I **materiali** di cui sono costruite possono essere diversi (legno, ferro, alluminio e diversi materiali plastici), ma gli infissi migliori sono quelli costruiti con la tecnologia del **taglio termico**, ovvero con una struttura che interrompe il trasferimento della temperatura dalla superficie interna a quella esterna e viceversa. Le cornici a taglio termico sono composte da due semiprofili, uno esterno e uno interno, uniti tra loro con barrette isolanti che interrompono la continuità della struttura limitando la dispersione di calore.

Doppie finestre e vetrocamere

Per quanto riguarda i vetri, non conta tanto il loro spessore quanto la tipologia di vetro e il numero dei vetri installati (2-3), che vanno a formare la **vetrocamera**. All'interno della stessa a volte viene inserito gas inerte, per aumentarne la capacità isolante.
A proposito delle diverse tipologie di vetro, oltre a caratteristiche relative alla sicurezza (vetro blindato o antisfondamento) è possibile trovare sul mercato prodotti all'avanguardia per la capacità di lasciar passare la luce ma non il calore, perché bloccano solamente particolari frequenze (**vetri selettivi**), o addirittura vetri capaci di oscurarsi nel momento in cui l'illuminazione diventa troppo intensa (**vetri fotocromatici**), diminuendo così il riverbero e il surriscaldamento dovuto a infissi esposti al sole. Le varie alternative dovrebbero essere considerate approfonditamente, perché esse permettono una drastica diminuzione delle necessità di raffrescamento tramite il condizionatore. Nel caso si abbiano già finestre con buoni telai, ma con vetri non adeguati alle esigenze, è spesso possibile sostituire solamente la lastra, scegliendo un tipo diverso di materiale o la vetrocamera. Un'altra scelta, di minor qualità ma sicuramente più economica consiste nell'applicazione di speciali pellicole schermanti sulla superficie vetrata. In questo modo anche vetri normali già installati possono essere adeguati alle necessità di diminuzione della luminosità e della dispersione.

I sistemi di schermatura

Come dicevamo, nel caso in cui si scelga di privilegiare l'illuminazione naturale con ampie superfici vetrate, sulle pareti esposte a sud si corre il rischio di surriscaldamento dei locali nelle stagioni calde. Negli **edifici diversi da quelli ad uso domestico** le finestre sono lasciate quasi sempre libere, e hanno pertanto necessità di montare vetri ad altissime prestazioni. I**n casa** è sempre utile prevedere un adeguato sistema di **oscuramento**, la cui chiusura nelle ore notturne permetta di ottenere risultati notevoli nella diminuzione delle dispersioni; questo può consistere semplicemente in **scuretti, persiane**, **avvolgibili**, o **veneziane**. Tuttavia è sempre auspicabile prevedere anche una schermatura esterna: per esempio, ove possibile, installare una tenda ombreggiante o piantare un albero o un pergolato a foglie caduche. Ricordiamo che le tende interne non sono efficaci al fine di riparare dal calore estivo.

Gli impianti

Sistemi di generazione

La caldaia

Caldaie tradizionali

I sistemi di generazione del calore sono generalmente costituiti da una caldaia nella quale viene utilizzato un combustibile per riscaldare l'acqua, utilizzata poi come acqua calda corrente (Acqua Calda Sanitaria – ACS) e/o come vettore per la distribuzione del calore nell'impianto di riscaldamento degli ambienti. Attualmente le caldaie più diffuse sono quelle a gas, in quanto questo combustibile offre diversi vantaggi rispetto al meno diffuso gasolio: innanzitutto il gas è meno costoso, la manutenzione è semplificata perché la combustione del gas non sporca come il gasolio, i rendimenti sono più elevati, e le emissioni sono più contenute. È consigliabile utilizzare caldaie a combustibili fossili come il gasolio e il GPL solo in occasione di particolare difficoltà di approvvigionamento di gas e dopo aver valutato le molte alternative possibili, come le caldaie a legna e altre che saranno descritte successivamente.
Le caldaie possono essere classificate secondo la loro efficienza energetica. Tale distinzione è definita nel D.P.R. 660/96, regolamento di attuazione della direttiva 92/42/CEE. Il regolamento definisce, in base alla potenza nominale, **4 classi di rendimento**. Le caldaie a **4 stelle** hanno i più alti rendimenti di combustione e sfruttano più del 90% dell'energia, sia alla potenza termica massima o nominale, sia al 30% della potenza nominale.
È importante comunque considerare che le caldaie a gas installate da più di 10 anni sono meno efficienti di quelle nuove, sia per motivi tecnologici (i modelli nuovi hanno fatto passi da gigante nella capacità di trasferire l'energia del combustibile all'acqua), sia per motivi di usura, dovuti principalmente a depositi di calcare sugli scambiatori di calore interni e al consumarsi delle componenti meccaniche.

Caldaie ad alto rendimento

I modelli più recenti, indipendentemente dal combustibile utilizzato, sono molto più efficienti di quelli datati. Essi adottano tecnologie che permettono il quasi completo utilizzo dell'energia del combustibile, tramite vari accorgimenti: ad

esempio nelle caldaie a gas di ultima generazione il metano o il GPL vengono miscelati all'aria prima di entrare nel bruciatore (**caldaie a premiscelazione**), garantendo i corretti rapporti di combustione. In altri casi la caldaia è in grado di recuperare anche il calore residuo espulso con i fumi (**caldaie a condensazione**). Esistono inoltre le **caldaie modulanti**, che sono dotate di un dispositivo atto a variare la temperatura a seconda della richiesta dell'impianto.

Essendo le caldaie ad alta efficienza più costose e più delicate nel loro funzionamento, per garantire il ritorno economico è fondamentale dimensionarle correttamente e monitorare costantemente la loro efficienza soprattutto nelle mezze stagioni. Questi generatori sono specificamente progettati per funzionare **a bassa temperatura**; pertanto sono particolarmente indicati in accoppiata con sistemi di distribuzione dello stesso tipo (riscaldamento a pavimento, pannelli e pareti radianti).

Caldaie a combustibile solido: legna, pellet e cippato

Sempre più spesso vengono proposte delle soluzioni alternative all'uso di combustibili quali gas e gasolio, con il ricorso a caminetti, cucine economiche, stufe e caldaie che utilizzano la legna in diverse forme: i tradizionali **ceppi**, il **cippato** (legno **Il pellet** ridotto in scaglie con dimensioni variabili da alcuni millimetri a un paio centimetri), il **pellet** (combustibile ricavato dalla segatura vergine essiccata e poi compressa in forma di piccoli cilindri con un diametro di qualche millimetro). Tali tecnologie stanno prendendo piede non solo per caldaie e stufe di piccole dimensioni, ma anche per impianti di grossa taglia (condomini, aziende). Di nuovo vale il discorso sulle tecnologie più avanzate: una stufa o caldaia a legna di nuova concezione garantisce rendimenti più elevati. Ci sono anche sistemi che utilizzano la ventilazione forzata per distribuire il calore nell'ambiente. Inoltre i generatori **a fiamma inversa** impiegano getti d'aria supplementari per alimentare il fuoco e bruciare anche le particelle incombuste normalmente sprecate all'uscita del fumo.
Il combustibile di questo tipo presenta grossi vantaggi: restituisce all'atmosfera anidride carbonica prelevata nel processo di crescita delle piante, invece di quella seppellita nel sottosuolo nei giacimenti fossili; inoltre è più economico perché per buona parte deriva da scarti della lavorazione del legno, della manutenzione forestale e da boschi cedui. Nella scelta di tali caldaie e stufe è necessario considerare che esse necessitano di una manutenzione ordinaria più frequente a carico del proprietario per lo stoccaggio e la ricarica del combustibile e per l'asporto delle ceneri. Bisogna inoltre far attenzione alle fluttuazioni dei prezzi di mercato del combustibile, soprattutto per i pelles, visto l'elevato incremento della domanda.

Gli impianti solari termici

Il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria

Nelle nuove costruzioni è obbligatorio per legge sopperire al 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria (ACS) tramite fonti rinnovabili (per esempio impianti solari termici, a legna, a olio vegetale, geotermici, concentratori solari, ecc.). La soluzione più diffusa consta nei pannelli solari termici perché integra un sistema di generazione tradizionale con pannelli che riscaldano l'acqua tramite la captazione dell'energia solare (**pannelli solari termici**). Il sistema è di solito formato da due circuiti per il fluido riscaldato: il primo è costituito dai **pannelli solari e da un accumulo** (un contenitore termicamente isolato) che funge da serbatoio per il fluido riscaldato. All'interno di quest'ultimo passa un tubo contenente l'acqua da utilizzare negli usi finali, collegato all'impianto dell'abitazione; in questo modo l'acqua non ristagna, e nel circuito del pannello può essere messo l'antigelo. In piena estate e nelle mezze stagioni i pannelli sopperiscono alla totalità della richiesta di acqua calda sanitaria, mentre in inverno, grazie al preriscaldamento, contribuiscono a ottenere risparmi apprezzabili. L'acqua arriva infatti in caldaia preriscaldata, e il consumo di combustibile per portarla alla temperatura di esercizio diminuisce.
Gli impianti solari possono essere utilizzati anche per la produzione di acqua calda per il **riscaldamento** degli ambienti. In questo caso è fondamentale che il sistema di generazione sia dimensionato in maniera molto accurata, e preferibilmente associato a un impianto di distribuzione a bassa temperatura (pavimenti e/o pareti radianti). Uno dei problemi relativi a questo tipo di impianti è legato al fatto che la disponibilità di energia solare è massima quando l'utilizzazione è minima, ovvero in estate. D'inverno, al contrario, l'impianto solare produce meno calore, e deve essere predisposto un **sistema di accumulo** molto efficiente, per sfruttare anche i piccoli contributi di calore.
Esistono tre tipi di pannelli solari: il primo, più semplice ed economico ma che necessita di maggiori superfici, è costituito da una rete di sottili **tubi neri non isolati**; non essendo coibentato è utilizzabile solo d'estate e viene generalmente installato per il riscaldamento delle piscine. **Collettore piano con accumulo integrato**
Il secondo, il cosiddetto **collettore piano**, è costituito da una scatola con una superficie vetrata esposta e il fondo isolato, all'interno della quale è installato un tubo saldato a una superficie di metallo nero nel quale scorre il fluido; questo è più diffuso dove sussistono condizioni climatiche più favorevoli, e ha una efficienza che permette di scaldare l'acqua a elevata temperatura. Il terzo, molto più costoso ma anche più efficiente, consta di una serie di **tubi di vetro sottovuoto** (tipo thermos) e di concentratori di luce, che permettono di sfruttare anche la luce più debole. È utilizzato normalmente dove ci sono climi rigidi, soprattutto nel nord Europa. Dei tre il più adatto a un uso domestico in Italia è

il secondo, la cui installazione si può notare in un numero sempre crescente di abitazioni.
Restando nell'ambito dello sfruttamento dell'energia solare citiamo anche gli **impianti solari a concentrazione**, la cui tecnologia deriva dai sistemi ad altissima temperatura per la produzione di vapore ad uso industriale. I sistemi domestici sono normalmente costituiti da una parabola di specchi che concentrano fino a 130 volte la luce solare; sono dotati di un inseguitore solare, ovvero di un sistema che li orienti costantemente nella direzione di massimo irraggiamento per permettere la massima captazione della luce. Hanno un rendimento elevato, ma sono molto costosi e ancora poco diffusi.

Il riscaldamento dell'aria

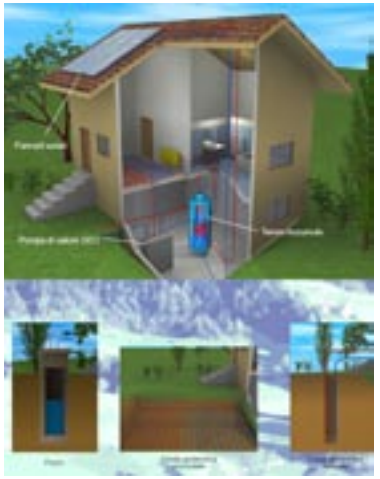
Alcuni sistemi detti **pareti solari**, costituiti da scatole di metallo scuro addossate ai muri perimetrali, permettono di preriscaldare l'aria da immettere negli ambienti, vengono installati all'esterno delle pareti esposte a sud, e sono collegati agli ambienti interni tramite bocchette di aerazione regolabili. Presentano diversi vantaggi: hanno un costo relativamente basso; non contengono parti meccaniche soggette ad usura in quanto sfruttano il moto naturale dell'aria calda, funzionano ottimamente nelle mezze stagioni e nelle giornate soleggiate d'inverno, e favoriscono il ricambio d'aria nei vani abitativi. Inoltre la cassa d'aria funziona anche da isolamento per il muro esterno, e favorisce una conservazione maggiore dell'energia in inverno d un minore riscaldamento d'estate. L'uso di sistemi automatici per la chiusura e l'apertura delle bocchette permette di gestire meglio il sistema.

Il climatizzatore solare

Per quanto riguarda i sistemi di condizionamento è importante infine menzionare una buona alternativa a quelli tradizionali: i condizionatori **a energia solare**. Essi sfruttano il calore del sole per rinfrescare, attraverso una particolare macchina detta *ad assorbimento*, che funziona con una soluzione acquosa invece che con i gas tradizionali (*clorofluorocarburi*) responsabili dell'allargamento del buco dell'ozono. Questa tecnologia è già stato utilizzata in numerosi casi sperimentali, e presenta ottime prospettive di sviluppo, in quanto il massimo della richiesta di freddo si verifica nel momento in cui l'energia primaria del condizionatore solare è maggiormente disponibile. Ci vorrà, però, del tempo affinché questa tecnologia sia disponibile e a buon mercato per le famiglie.

La geotermia

Nell'ambito del riscaldamento possiamo citare un'altra fonte pulita di energia: la **geotermia**, sempre più diffusa grazie alla standardizzazione dei processi di installazione e alla maggiore conoscenza del sottosuolo. Normalmente il cittadino comune pensa si tratti di impianti situati esclusivamente in zone particolari (la più nota è Larderello, in Toscana) in cui è presente nel sottosuolo una particolare fonte di calore ad alta temperatura. Invece con la tecnologia delle **pompe di calore,** simile a quella dei frigoriferi e ormai molto diffusa nei condizionatori, è possibile praticamente ovunque concentrare il calore di una grande massa di terreno (mediamente il sottosuolo mantiene i 13 gradi costanti durante tutto l'anno) in una piccola massa di acqua ad alta temperatura, per riscaldare la nostra casa. Ciò significa che con uno o più tubi a circuito chiuso disposti nel terreno possiamo "pescare" e concentrare il calore che ci serve. Inoltre, se d'estate invertiamo il ciclo della macchina, è possibile raffrescare la casa. La geotermia risulta essere particolarmente conveniente laddove non è possibile accedere alla rete del gas. Anche se ha bisogno di elettricità per funzionare, essa rimane sempre una macchina ad altissima efficienza (per ogni Watt di elettricità che essa consuma, in media ne restituisce 5 in forma di calore, perché 4 li estrae dal suolo). Se pensiamo poi di sopperire alle esigenze di energia elettrica delle pompe di calore con i pannelli fotovoltaici, si può ipotizzare che la casa diventi autonoma dal punto di vista dei consumi energetici per il riscaldamento. Il sistema geotermico presenta costi iniziali elevati, ma la sua versatilità, affidabilità e semplicità d'uso lo rendono una scelta appetibile nel caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni complessive di edifici.



Sistemi di distribuzione

Per impianto di distribuzione si intende l'insieme delle tubazioni, dei corpi riscaldanti e dei regolatori della temperatura. I sistemi di distribuzione degli edifici, e in particolar modo dei grandi stabili ad uso condominiale e ufficio, presentano spesso dei problemi di distribuzione e di gestione ottimale del calore. La progettazione efficiente dal punto di vista energetico e una serie di accorgimenti tecnologici di nuova concezione, come ad esempio le valvole termostatiche, sono pratiche diffuse solo negli ultimi anni. Non è difficile inoltre osservare costruzioni nelle quali i corpi riscaldanti siano di tipo non idoneo all'ambiente da riscaldare, mal gestiti (sporchi di polvere o intasati) od occlusi da tendaggi e mobilio, tutte situazioni che ne riducono notevolmente la resa.

Impianto centralizzato o termoautonomo?

Negli ultimi venti anni si è assistito a un cambiamento dei sistemi di generazione e distribuzione di grandi dimensioni, con il passaggio da caldaie centralizzate (un'unica caldaia che serve più utenze) a caldaie autonome (caldaie di piccole dimensioni installate nei singoli appartamenti); la motivazione di base è che l'impianto centralizzato non permette né di ripartire in maniera precisa i consumi dei singoli inquilini, quindi con la necessità di dividere le spese in base ai millesimi di pertinenza, né di regolare autonomamente la temperatura all'interno delle abitazioni dei singoli inquilini.
A fronte del **vantaggio** di gestire la temperatura e i consumi in modo più preciso per ciascuna utenza, è ormai chiaro che gli **svantaggi** di scegliere il termoauto-

nomo sono molti: innanzitutto i costi della riconversione sono molto elevati, perché essa comporta lavori di muratura e impiantistica in ogni singola abitazione. Inoltre il consumo energetico, a parità di tipo di caldaia e della sua efficienza, è maggiore perché le singole caldaie devono essere sovradimensionate per far fronte ai possibili picchi di richiesta. Di solito la potenza che occorre per far fronte alla domanda di acqua calda sanitaria è molto superiore a quella necessaria al solo riscaldamento. Inoltre queste caldaie sono usualmente installate in ambienti esterni, con la conseguenza di disperdere maggiormente il calore. Se aggiungiamo la frequente necessità di utilizzare canne fumarie non progettate per questo tipo di impianti, e di affidare a ciascun singolo condomino la manutenzione ordinaria e straordinaria della caldaia, si evince che, anche dal punto di vista della sicurezza, questa soluzione non rappresenta di certo l'optimum.
La soluzione a queste problematiche è l'installazione, per ciascun vano abitativo di un contacalorie e delle valvole termostatiche (obbligatorie per legge nei nuovi edifici e nelle ristrutturazioni comprensive degli impianti), il cui costo incide scarsamente sulle spese di ristrutturazione, permettendo un ammortamento di breve termine. Con queste tecnologie è possibile non solo gestire la temperatura dei singoli vani abitativi in un appartamento, ma anche contabilizzare i consumi per ciascuna utenza e ridurre i disagi dovuti a distribuzioni non omogenee del calore e alla ripartizione iniqua delle spese. L'utente ha così la possibilità di risparmiare limitando la richiesta di calore alle proprie esigenze di comfort. Si è notato che tale libertà di scelta ha prodotto un ulteriore risparmio dovuto alla percezione della diminuzione della bolletta direttamente legata a un'attenta regolazione (sono sufficienti pochi gradi in meno nelle stanze poco utilizzate).

Impianti ad alta temperatura

Gli impianti ad alta temperatura non sono adatti a essere accoppiati a generatori ad alta efficienza. Sarebbe meglio utilizzarli in ambienti poco frequentati, in cui sia necessario riscaldare in breve tempo e per periodi limitati (ad esempio in sale riunioni), o in vani nei quali gli altri tipi di impianti non sono ottimali. Per renderli meno energivori, essi dovrebbero essere comunque dotati di **valvole termostatiche**, che permettono la precisa regolazione della temperatura secondo le esigenze.

Termosifoni

Sono molto diffusi, soprattutto nelle abitazioni più datate. Il loro unico vantaggio è che, se già installati, possono essere gestiti in maniera molto semplice. Tuttavia questo punto a favore viene meno nel caso di ristrutturazioni generali e di nuove costruzioni: il costo di installazione è infatti superiore a quello di impianti radianti, che presentano tra l'altro un'efficienza decisamente maggiore.
I termosifoni presentano diversi **svantaggi**: il primo è che, avendo un'alta temperatura di esercizio, necessitano di più energia e quindi di più combustibile, facendo lievitare le bollette. Dal punto di vista della **salubrità ambientale**, essi generano moti convettivi che fanno muovere l'aria nelle stanze, sollevando e riscaldando la polvere e i microrganismi che stazionano in sospensione nell'ambiente e possono essere inalati.

Ventilconvettori

I ventilconvettori domestici sono i corpi riscaldanti con minore efficienza; oltre a riscaldare l'aria a una temperatura mediamente elevata funzionano con ventole che forzano la circolazione dal pavimento verso il soffitto. Tale sistema, oltre a essere ancora più dispendioso dal punto di vista energetico, amplifica il problema delle polveri e presenta un problema di rumorosità. Infine, bisogna tener conto che i ventilconvettori riscaldano principalmente l'aria; pertanto gli ambienti tendono a raffreddarsi immediatamente se viene aperta una finestra per il ricambio o non appena il riscaldamento viene disattivato.

Impianti di condizionamento domestici integrati (caldo/freddo)

Gli impianti di condizionamento integrati, che distribuiscono calore e refrigerazione tramite gli stessi terminali, sono molto diffusi nel caso di grandi ambienti, nei quali le persone stazionano per brevi periodi e sono sempre molto vestite (ad esempio i supermercati e le palestre). Da pochi anni questi sistemi hanno avuto una larga diffusione anche in ambiente domestico, in quanto le versioni meno potenti possono essere alimentate da impianti di condizionamento con **pompa di calore reversibile** che funziona **elettricamente,** a **gas** metano o **GPL**. Sul mercato se ne trovano diversi modelli, funzionanti con il sistema ***aria-aria***, oppure ***acqua-aria***. La pompa di calore reversibile produce sia fresco d'estate che caldo nelle mezze stagioni. La versione *acqua-aria* è sicuramente più costosa dal punto di vista dell'installazione (non dappertutto c'è l'acqua a disposizione, e comunque bisogna pensare anche ai costi aggiuntivi legati al consumo idrico) ma garantisce rendimenti più elevati. I sistemi *aria-aria* sono più economici ma non funzionano bene in piena stagione invernale, quando il fabbisogno di calore è più marcato. Gli **svantaggi** di questo tipo di impianti nelle abitazioni sono molti: entrambi non sono molto potenti (cioè non sono sufficienti in genere a coprire il fabbisogno dell'intero volume abitato), inoltre sono impianti che utilizzano ventilconvettori, con i problemi menzionati più sopra. Questo li rende utili solo nei climi miti, o come integrazione dei sistemi di riscaldamento già installati; la scelta potrebbe risultare sensata qualora sia già stata rilevata l'esigenza di un condizionatore.

Impianti a bassa temperatura (superfici radianti)

Gli impianti a bassa temperatura sono normalmente costituiti da reticoli di tubi integrati nelle superfici interne delle abitazioni (pavimenti, pareti, soffitti), nei quali viene fatta scorrere l'acqua a una temperatura di circa 38/40 gradi. Mediamente l'impianto radiante deve rimanere in funzione per più tempo di quello a convettori, perché l'inerzia termica delle pareti e dei pavimenti richiede di attivare prima il riscaldamento. Tuttavia la sua temperatura di funzionamento è minore, e quindi il bilancio energetico è favorevole. I **vantaggi** sono molti:

innanzitutto il costo di installazione in una casa nuova o con esigenze di ristrutturazione generale è lievemente inferiore a quello degli impianti a termosifoni; secondariamente le superfici radianti sono ottimali per l'uso di caldaie ad alta efficienza (l'accoppiata con la **caldaia a condensazione** è la scelta in assoluto migliore per l'efficienza dell'intero sistema); danno un comfort abitativo migliore, in quanto riscaldano prima la massa muraria e solo di conseguenza l'aria nell'ambiente; mantengono a lungo il calore, il che è particolarmente indicato nel caso di permanenza continuativa negli ambienti; rendono disponibile una maggiore porzione di spazio all'interno dei singoli vani; infine, è possibile collegare questi impianti ai **collettori solari termici**, in modo da sfruttare anche il calore del sole per riscaldare la casa. L'impianto con superfici radianti pone però la necessità di **gestire accuratamente i tempi di attivazione** per i motivi sopra esposti. In questo caso l'uso di diversi termostati programmabili per le diverse zone della casa semplifica la gestione del calore e garantisce ampi margini di risparmio. Per le particolari caratteristiche di utilizzo del bagno, in questo ambiente è necessario integrare questo sistema con altri metodi di riscaldamento.
A fronte di tutte queste considerazioni l'impianto a bassa temperatura risulta essere, soprattutto negli usi domestici, il sistema di distribuzione meno oneroso sia dal punto di vista della gestione che dei consumi.

Impianti misti ad alta e bassa temperatura

Normalmente non è conveniente utilizzare sistemi misti, ad esempio per la zona giorno e per la zona notte della casa, in quanto essi hanno bisogno di generatori di calore differenti; nel caso si privilegiasse un generatore ad alta temperatura avremmo malfunzionamento e spreco energetico nella parte radiante dell'impianto, e viceversa.

Il contratto servizio energia

È possibile, soprattutto per quanto concerne la gestione di impianti condominiali o di grandi strutture, affidarsi ai contratti servizio energia, previsti dalla legislazione in vigore.
Per contratto servizio energia si intende la fornitura globale dei servizi di diagnosi, installazione, gestione, manutenzione e finanziamento dell'investimento relativo a impianti in cui si riscontri una bassissima efficienza energetica, ad esempio quelli che utilizzano il gasolio e non hanno la possibilità di regolare il livello di comfort in ciascuna unità immobiliare o di pagare la quota di consumo per il calore effettivamente erogato. Il servizio è finalizzato al miglioramento dell'efficienza energetica, secondo modalità per le quali il recupero del costo di questi servizi sia, in tutto o in parte, in funzione del livello di risparmio energetico previsto.
Il contratto servizio energia offre diverse opportunità, ad esempio: sgravi fiscali (IVA al 10% sul combustibile), sicurezza (assunzione del ruolo di Terzo Responsabile), costanza della tariffa per l'erogazione dell'energia (prezzo fissato dal primo anno di gestione), ecc.

Consigli per risparmiare energia nella climatizzazione invernale ed estiva

La caldaia

• Considerato che le caldaie ogni anno perdono una percentuale di efficienza, anche se funzionanti va presa in considerazione la convenienza di un'eventuale sostituzione.
• Far svolgere regolarmente la manutenzione della caldaia e del camino, e il controllo fumi: oltre ad aumentare la sicurezza si migliora l'efficienza.
• Se come combustibile da riscaldamento si utilizza la legna, il pellet o il cippato, al momento dell'acquisto è utile verificare la qualità del prodotto (ad es. tenore di umidità e presenza o meno di colle nel pellet, o resine nel cippato) per ottenere la resa termica migliore e diminuire la necessità di manutenzione degli impianti.
• Acquistando il fabbisogno annuale di combustibile legnoso in un'unica soluzione si riesce a contenere il prezzo. Inoltre è consigliabile acquistare la legna nel periodo estivo.

L'impianto termico

• Non arieggiare la stanza con il termosifone acceso; spalancare completamente le finestre solo per brevi periodi.
• Installare valvole termostatiche per ogni corpo riscaldante.
• Evitare di coprire i termosifoni con tende o mobilio per permettere una migliore diffusione del calore.
• Isolare i cassoni degli avvolgibili.
• Disporre un foglio di materiale isolante dietro al termosifone, in modo da non scaldare la parete retrostante.

Il climatizzatore

• Utilizzare il climatizzatore in ambienti chiusi; nel caso di condizionatori portatili ostruire il più possibile lo spazio degli infissi lasciati aperti per le prese d'aria.
• Regolare il condizionatore a una temperatura di poco inferiore a quella esterna.
• Scegliere un climatizzatore con deumidificatore, in quanto si può avere un buon livello di comfort anche con temperature elevate, purché si diminuisca la percentuale di umidità nell'aria.
• Non ostruire le bocche degli impianti.

L'acqua calda sanitaria

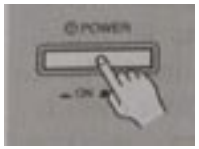
• Se si utilizza un boiler elettrico, evitare di lasciarlo sempre acceso e installare un temporizzatore regolandolo in modo che sia attivo solo per il tempo strettamente necessario al raggiungimento della temperatura richiesta.
• Possibilmente installare il boiler in una zona calda della casa e a poca distanza dal luogo di utilizzo.
• Verificarne l'efficienza, tenendo sotto controllo i depositi di calcare sulla serpentina. Tener conto che il semplice aceto scioglie facilmente il calcare.

Il risparmio dell’energia elettrica

Considerazioni generali

L'energia elettrica viene utilizzata per molti usi nella casa, e grazie alla sua diffusione noi possiamo realizzare innumerevoli operazioni quotidiane che normalmente diamo per scontate. Esaminiamo però il processo, all'apparenza semplice, che ci consente di illuminare, ascoltare musica, vedere la tv, ecc. con un semplice "clic".
In Italia la maggior parte della corrente elettrica viene prodotta nelle centrali termoelettriche a carbone. In queste il combustibile primario viene bruciato per produrre vapore acqueo surriscaldato; questo viene utilizzato per muovere le turbine, che a loro volta trasferiscono il moto ai generatori per la produzione di corrente. Dalla centrale l'elettricità passa per le linee di distribuzione e per i trasformatori, e arriva nelle nostre case. Già in questo processo una quantità importante di energia viene dispersa. Un'altra parte di energia viene dispersa nell'utilizzo domestico e produttivo. Quindi un risparmio di 1 kW di elettricità nell'utilizzo finale comporta un risparmio di almeno 3 kW di energia potenziale contenuta nel combustibile. Da ciò si comprende l'importanza di razionalizzare l'utilizzo dell'energia elettrica nell'uso quotidiano.

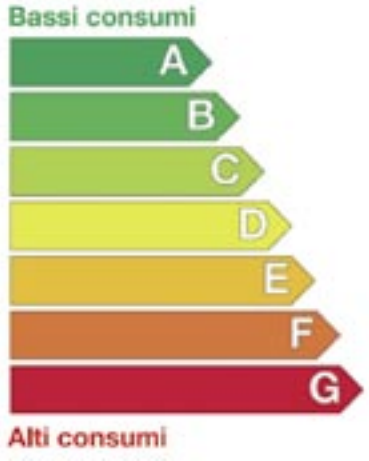
L'etichetta energetica degli elettrodomestici



Uno dei modi migliori per risparmiare energia elettrica è scegliere gli elettrodomestici in base ai consumi che essi comporteranno a lungo termine: ad esempio, in generale un frigorifero consuma pochissima energia elettrica, ma esso rimane acceso per tutto l'anno 24 ore al giorno, e quindi la sua efficienza incide molto sulla bolletta elettrica. Grazie a diverse normative che recepiscono le direttive europee emanate tra il 1992 e il 1996 si possono trovare sugli elettrodomestici di uso comune (frigorifero, lavatrice, condizionatore, ecc.) delle etichette, chiamate "etichette energetiche", che classificano l'elettrodomestico in relazione al suo consumo di corrente elettrica. In virtù di queste etichette il consumatore può valutare i costi di esercizio di ciascun modello: la differenza del costo di esercizio tra un elettrodomestico di classe A (bassi consumi) e di classi inferiori (alti consumi: F-G) può arrivare ormai a diverse centinaia di euro all'anno. Pertanto il consumatore può decidere con certezza qual è l'investimento più conveniente facendo una rapida proporzione tra la durata media dell'elettrodomestico e la differenza di costo iniziale.

Freccia **corta**
lettera **A**
colore **verde**
= **BASSI CONSUMI**

Freccia **lunga**
lettera **G**
colore **rosso**
= **ALTI CONSUMI**



L'illuminazione degli ambienti

Come già sottolineato nella sezione dedicata alle superfici vetrate, nel caso sia possibile progettare la propria abitazione, grandi risparmi sono possibili prevedendo un maggior numero di prese di luce naturale, (finestre, abbaini e superfici vetrate). Da tenere in considerazione anche i benefici portati da colorazioni chiare delle pareti e dei pavimenti.
Quando si deve rifare il tetto di un'abitazione è possibile anche installare strutture molto semplici per trasportare la luce diurna nelle stanze interne tramite **condotti di luce**. Per l'illuminazione notturna e per i locali insufficientemente illuminate anche di giorno è necessario scegliere le lampade più appropriate alle necessità di utilizzo, ed eventualmente collegarle a dispositivi automatici che gestiscano la loro attivazione per ottimizzarne i tempi di utilizzo.

La scelta delle lampadine

Non tutte le lampade vanno bene per tutti gli ambienti e viceversa: all'acquisto di una lampada bisogna quindi considerare:

- **qual è l'ambiente da illuminare**
- **quali attività vi si svolgono**
- **per quante ore, in media, la lampada rimarrà accesa.**

Lampade a incandescenza					
Indice di efficienza: **1** (1=12lumen/W) Luminosità/ assorbimento	Resa cromatica (indice) **100**	Vita media: 1000 ore	Tonalità: **2000/3000** Kelvin	Basso costo iniziale – Altissimo costo d'esercizio.	Troppo "sprecone" per qualsiasi uso
Lampade ad incandescenza alogene					
Indice di efficienza: **1,8** = **22** lumen/W	Resa cromatica **100**	Vita media: 2000 ore	Tonalità: **3000** Kelvin	Costo iniziale medio – Costo d'esercizio alto	Adatte a riflettori (fascio luminoso concentrato)
Lampade a fluorescenza tubolari (neon)					
Indice di efficienza: **7** = **84** lumen/W	Resa cromatica **65**	Vita media: 10.000 ore	Tonalità: **2700/6500** Kelvin	Costo iniziale basso – Costo d'esercizio basso	Adatta ad usi prolungati in luoghi poco frequentati
Lampade a fluorescenza compatte					
Indice di efficienza: **6** = **72** lumen/W	Resa cromatica **85**	Vita media: **10.000** ore	Tonalità: **2700/5000** Kelvin	Più costose delle normali ma con luce più confortevole – Costo d'esercizio basso	Adatta ad usi in ambienti di prolungata permanenza
Lampade a fluorescenza ad alta frequenza					
Indice di efficienza: **10** = **120** lumen/W	Resa cromatica **85**	Vita media: **12.000** ore	Tonalità: **3000/4000** Kelvin	Costo iniziale alto – Costo d'esercizio bassissimo	Adatta ad usi prolungati in luoghi molto frequentati e per periodi prolungati
Lampade a LED (*Light Emitting Diod*)					
Indice di efficienza: **6** = **75** lumen/W	Resa cromatica **95**	Vita media: oltre **50.000** ore	Tonalità: **variabile a seconda del colore del led**	Costo iniziale alto – Costo d'esercizio bassissimo	Adatta ad usi prolungati per sistemi di illuminazione che non necessitano di fasci luminosi diretti (semafori, luci di segnalazione)

L'efficienza di una lampadina, come di una qualsiasi altra macchina, è la misura della sua capacità di trasformare la risorsa che utilizza per il funzionamento in lavoro; nel caso della lampadina, è la capacità di trasformare l'energia elettrica in energia luminosa. Nello specchietto precedente il livello di efficienza 1, preso come riferimento per confrontare i vari corpi luminosi, è quello di una lampadina a incandescenza da 100 W.

La resa cromatica è la capacità di un corpo luminoso, ad esempio la lampadina, di illuminare un corpo opaco senza alterarne il suo colore naturale. La spiegazione teorica della resa cromatica è relativamente complessa, ma nella pratica essa può essere definita confrontando le prestazioni di una lampadina a quella della luce solare; quest'ultima è infatti la fonte luminosa sulla base della quale si è sviluppata la capacità di visione del nostro occhio, e quindi quella che altera di meno il colore proprio degli oggetti che illumina. In riferimento allo specchietto precedente, più alto è il valore, migliore è la resa; un buon livello di resa cromatica per le lampadine è 80.

La tonalità è il colore prevalente della luce emessa dalla lampadina. Esso è espresso in gradi Kelvin, in quanto la misura di riferimento è derivata dalle diverse tonalità della luce che un "corpo nero" teorico emette a seconda della temperatura cui esso viene portato. Ovviamente, per quanto riportato più sopra, la tonalità della lampadina influisce sulla sua resa cromatica. Valori specifici sono richiesti per particolari utilizzi.

I sistemi di regolazione della luce

Una volta scelta la fonte d'illuminazione più adatta a seconda dell'uso che se ne deve fare, è possibile ridurre ulteriormente i consumi installando, a monte della lampada, uno o più strumenti che ne regolano automaticamente l'attivazione. In commercio è possibile trovarne diversi. Tra questi ricordiamo:

I temporizzatori:

Si tratta di piccoli orologi che permettono di accendere e spegnere gli impianti, in questo caso le lampade, dopo un certo periodo di utilizzo: sono programmabili e regolabili per variare il momento e il tempo di attivazione.

Interruttori crepuscolari

Rilevano la quantità di luce nell'ambiente: sono regolabili, e permettono l'attivazione dell'illuminazione artificiale nel momento in cui comincia a far buio, disattivandola quando la luce diventa di nuovo sufficiente per le normali attività.

Rilevatori di presenza:

Sono piccoli radar che rilevano la presenza di movimento in un'area (funzionano sia in una stanza che in ambienti aperti) e attivano la luce al passaggio delle persone. Solitamente includono un temporizzatore e un interruttore crepuscolare. Questi hanno anche il vantaggio di fungere da **luce di sicurezza**, per facilitare l'accesso ad aree poco illuminate e per dare l'impressione che nell'area siano presenti delle persone.

Risparmio nell'uso degli elettrodomestici

La climatizzazione della casa

Come abbiamo già visto, riscaldare la casa e l'acqua sanitaria con un elettrodomestico (stufetta o radiatore elettrico, boiler) non è mai conveniente. Per il raffrescamento degli ambienti l'uso dell'energia elettrica è invece quasi sempre indispensabile.

La stufetta e il termosifone elettrici

In generale scaldare l'ambiente con stufette o termosifoni elettrici non è conveniente perché l'efficienza di questi sistemi è molto più bassa di quella delle caldaie a combustibile (consumi: + 250% - Fonte Università di Bologna, Scienze della formazione). È consigliabile utilizzare questi elettrodomestici esclusivamente in ambienti piccoli e dove la permanenza è breve (ad esempio in bagno).

Il climatizzatore

Negli ultimi anni si è assistito a una grande crescita nella diffusione del climatizzatore, anche per la possibilità di trovarlo a basso prezzo nei negozi della grande distribuzione; questo fenomeno è indicato dagli esperti come una delle maggiori cause dei black-out estivi degli scorsi anni. La scelta dell'acquisto e dell'installazione di un condizionatore personale pone diverse problematiche: innanzitutto i modelli più economici hanno una classe di consumo molto elevata; se poi si decide di installarlo da soli (non consigliato) si rischia di non eseguire un lavoro ottimale con la conseguenza di ridurne l'efficienza al di sotto delle potenzialità. Infine, come sempre, l'efficienza di grossi impianti centralizzati è decisamente maggiore rispetto a quella di tanti condizionatori singoli; pertanto, soprattutto nel caso di condomini, è sempre indicato scegliere di fare un intervento complessivo per più abitazioni che installare un impianto per ciascuna casa. Perciò nel caso non sia possibile risolvere i problemi di calore con l'ombreggiatura delle strutture vetrate e un'adeguata ventilazione degli ambienti, è sempre meglio affidarsi a tecnici specializzati.
Nello schema seguente riportiamo una comparazione dei diversi sistemi per le loro funzioni e per la loro convenienza.

Tipologia	Servizio erogato	Efficienza	Uso
Portatile	Solo freddo	Bassissima	Adatto a usi brevissimi in ambienti differenziati
Fisso standard	Solo freddo	Bassissima	Poco adatto a qualsiasi uso
Con pompa di calore	Caldo/freddo	Bassa	Utile anche per riscaldare gli ambienti
Con pompa di calore e inverter	Caldo/freddo con autoregolazione dei giri del motore	Media (+30% rispetto al sistema precedente)	Buon sistema

Nello studio

Per il risparmio energetico negli ambienti domestici ad uso ufficio è indispensabile prevedere un'ottima illuminazione naturale tramite finestre ampie con sistemi di schermatura per evitare surriscaldamenti; è gratuita e non affatica la vista.
Per quanto riguarda i vari sistemi hardware (pc, monitor, fax, stampanti, ecc.), sempre più utilizzati anche in ambito domestico, per ciascuno è importante verificare la presenza dei certificati che ne garantiscono il basso consumo (ad es. Energy Star). Per il fatto di utilizzare al meglio l'energia elettrica i sistemi hardware con maggiore efficienza evitano di generare calore inutile, e di conseguenza limitano la necessità del climatizzatore.

Il Personal Computer (PC)

Nel momento in cui si sceglie il computer, è importante verificare che esso corrisponda alle reali esigenze di lavoro. Per erogare alte prestazioni, spesso legate alla grafica dinamica dei giochi, i PC più recenti consumano molto di più di quelli di qualche tempo fa; pertanto forniscono prestazioni molto più elevate di quelle necessarie all'uso professionale generico (videoscrittura, servizi internet, contabilità, ecc.). Sono in fase di test processori e sistemi operativi a basso consumo, che permettono di limitare gli sprechi ottimizzando i processi e diminuendo le operazioni non indispensabili al momento.

Il monitor

Nel momento dell'acquisto è importante scegliere i monitor LCD, che consumano meno di quelli a tubo catodico: bisogna inoltre rimarcare che i primi generano un inquinamento elettromagnetico nettamente inferiore ai secondi, e che sono decisamente meno ingombranti. Tuttavia questi funzionano a una tensione differente dai 220V della rete, e quindi necessitano di un trasformatore che resta sempre in tensione anche quando il monitor è spento. Staccare la presa di corrente diventa pertanto una pratica molto conveniente.

La stampante

Nel mercato delle stampanti si stanno affermando sempre più quelle con la tecnologia al laser rispetto a quelle a getto d'inchiostro (*bubble jet*). Sono molto più veloci di queste ultime, e di solito più economiche in termini di ricariche di toner. Tuttavia i loro consumi energetici sono decisamente più elevati, perché lavorano con una tecnologia di stampa ad alta temperatura, e pur prevedendo la modalità "Stand-By" questa non è di solito regolabile dall'utente.

Il telefono cordless

Mentre il telefono normale funziona solitamente con l'energia proveniente dalla rete telefonica, il cordless ha bisogno di un collegamento alla rete elettrica. Questo significa che, come il frigorifero, per svolgere la sua funzione, consuma corrente 24 ore al giorno, e di conseguenza contribuisce all'incremento delle bollette.

In soggiorno: i sistemi audio-video

Come nel caso dei monitor per personal computer, anche nel settore degli schermi televisivi è in corso un adeguamento delle tecnologie dei display, soprattutto perché schermi LCD o al plasma permettono di ottenere dimensioni maggiori ovviando al problema del grosso ingombro e della bassa risoluzione. I consumi elettrici degli schermi sottili sono però difficili da comparare al momento dell'acquisto, e non vengono pubblicizzati dai produttori. Le nuove soluzioni tecnologiche permettono di avere una migliore efficienza; bisogna però tener presente che uno schermo di dimensioni doppie consuma il quadruplo dell'energia!

In bagno e in lavanderia

Molti degli usi elettrici riguardano operazioni che si svolgono per il lavaggio e l'asciugatura dei vestiti. Oggi non si trovano sul mercato lavatrici e asciugatrici che non siano accompagnate dalla propria etichetta energetica, e questa deve essere esaminata con attenzione per comparare i diversi modelli anche in base alla spesa di esercizio.

L'asciugacapelli

Il cosiddetto "phon" è un elettrodomestico dall'assorbimento istantaneo elevatissimo; può raggiungere i 2000 W. Va rilevato che la maggior parte del consumo avviene a causa del riscaldamento dell'aria, che di solito prevede due possibili livelli; asciugandosi i capelli alla temperatura media non solo si può dimezzare all'incirca il consumo energetico, ma si evita di danneggiare i capelli e non si rischiano scottature.

La lavatrice

La lavatrice è una delle invenzioni che hanno contribuito a migliorare la qualità della nostra vita. Il boom si ebbe nel 1960. Oggi è uno degli elettrodomestici più diffusi, lo possiedono 80 famiglie italiane su cento. Ogni anno nel nostro paese si vendono 1.600.000 apparecchi (di cui il 60% appartenenti alle classi di consumo B e C); una lavatrice può durare in media circa 10-12 anni. Nell'economia dei consumi elettrici di un'abitazione è una delle voci più dispendiose. Il consumo complessivo dovuto alle lavatrici in Italia supera i 7 miliardi di kWh e costa, mediamente, dai 200 ai 300 euro tra energia e detersivo all'anno. Come sempre, l'importante è ponderare la scelta in base alle reali esigenze di utilizzo e far riferimento alla **classe di efficienza energetica** (la migliore è la classe A++), alla **classe di efficienza del lavaggio** (classe AA, di fondamentale importanza per il consumo di acqua) e alla **classe di efficienza della centrifugazione** (classe AAA). Il costo detersivo più energia nei modelli a basso consumo è mediamente di € 123,94/annui contro i 224,14 dei modelli tradizionali (fonte ENEA). Comprare lavatrici ad alta efficienza, ma utilizzarle nel modo sbagliato, può comportare una spesa iniziale elevata e vantaggi molto scarsi per il cittadino. Ad esempio, nonostante esistano lavatrici che permettono di lavare a mezzo carico, esse consumeranno in proporzione di più rispetto al carico pieno. Inoltre, dato che il consumo energetico maggiore deriva dal riscaldamento dell'acqua tramite resistenze elettriche, le migliori lavatrici sono quelle che hanno la predisposizione per il collegamento all'acqua calda sanitaria (a patto che questa venga prodotta da sistemi ad alta efficienza). Sempre a proposito di temperatura, è importante notare che non sempre è necessario impostare un'alta temperatura di lavaggio: teniamo presente che 40 o 60 gradi sono più che sufficienti per rendere efficaci gli attuali detersivi, e che lavare a 90 gradi comporta consumi 5 volte maggiori. Infine, molte lavatrici hanno la possibilità di programmare un ciclo di lavaggio più economico, un'ulteriore possibilità di rendere meno oneroso il nostro bucato.

L'asciugatrice

Sempre più spesso, a causa delle ridotte disponibilità di spazio nei nostri appartamenti, gli italiani stanno scegliendo di acquistare un'asciugatrice elettrica. I consumi elettrici sono rilevanti: da 1,8 kWh a 4,5 kWh, a seconda del tipo e del programma di asciugatura impostato; per questo è consigliabile ponderare accuratamente l'effettiva necessità dell'acquisto, e utilizzare l'elettrodomestico nelle ore notturne per diminuire il carico richiesto alla rete.

Il boiler elettrico

Come nel caso della stufetta elettrica e della lavatrice, scaldare l'acqua con l'elettricità richiede molta più energia rispetto al caso in cui si decida di utilizzare una caldaia a combustibile. Il boiler elettrico è sicuramente l'elettrodomestico più dispendioso nelle nostre case: per scaldare un quantitativo medio di 120 litri d'acqua al giorno, una famiglia media consuma più di 2600 kWh all'anno, che

corrisponde a una spesa di 450 € e a una emissione indiretta di CO_2 di 1560 kg/anno. Il 20% della bolletta elettrica deriva da questo elettrodomestico, e sale nettamente qualora lo si lasci sempre acceso e si imposti il termostato a una temperatura maggiore di 60 gradi in inverno e di 40 gradi d'estate.
Il boiler presenta inoltre un problema di diminuzione di efficienza dovuto alla formazione di calcare sulle resistenze, che diminuisce la capacità di queste ultime di riscaldare l'acqua rendendo anche la manutenzione di questo elettrodomestico molto onerosa.
Pertanto, per diminuire i consumi, gli esperti consigliano di non installarlo se non in condizioni di estrema necessità, di scegliere il modello più adatto alle specifiche esigenze (senza sovradimensionamenti), di posizionarlo nelle zone più calde della casa e alla minor distanza possibile dai luoghi di utilizzo, di installare un timer elettrico (dal costo di pochi euro e facilmente applicabile alla presa della corrente) che permette di programmarne l'accensione con l'anticipo strettamente necessario prima dell'utilizzo dell'acqua calda. Dove possibile è meglio installare un boiler a gas o a legna.

In cucina

Nella cucina delle case italiane esistono moltissimi utilizzatori di energia elettrica. Alcuni di essi hanno rivoluzionato il nostro modo di cucinare e soprattutto di conservare i cibi, contribuendo in misura notevole all'aumento della salubrità e del comfort delle nostre case. Se pensiamo al frigorifero, che venne commercializzato su larga scala solo nel secondo dopoguerra, esso svolge una funzione importantissima per la conservazione dei cibi, e ha permesso di limitare gli sprechi dovuti al deperimento degli alimenti. Tuttavia agli elettrodomestici ormai essenziali se ne sono aggiunti molti altri che non sempre svolgono una funzione di alta utilità e non vengono utilizzati costantemente, finendo per ingombrare inutilmente il nostro spazio.

Il frigorifero e il congelatore

Il frigorifero e il congelatore sono sicuramente utilissimi, ma sono anche responsabili di una buona parte dei nostri consumi elettrici. In ogni caso, un frigorifero di media capacità (220-280 litri) dotato di un congelatore da 50 litri, consuma mediamente 450 kWh all'anno, sia pieno di alimenti che vuoto, e i consumi annuali subiscono un aumento di 80-90 kWh per ogni 100 litri di capacità in più. Gli alti consumi derivano dal fatto che il motore deve attivarsi costantemente tutto l'anno e specialmente d'estate. Per questo negli ultimi modelli sono state sviluppate varie tecnologie che permettono di abbattere i costi, anche se la più efficace è il semplice isolamento delle pareti (che garantisce anche maggiore autonomia di refrigerazione in caso di black-out). Il frigo e il congelatore sono stati tra i primi elettrodomestici a essere accompagnati dal certificato energetico.

Una tecnologia vantaggiosa dal punto di vista energetico è quella denominata "no-frost" o "a ventilazione forzata" che evita la formazione del ghiaccio mantenendo le caratteristiche nutrizionali dei cibi, e rendendo più veloce il processo di raffreddamento degli stessi.
Nella scelta del frigo è bene tener conto del rapporto tra il numero di persone che lo utilizzano e le sue dimensioni.

nucleo familiare	capacità media consigliata
1 persona	100-150 litri
2-4 persone	220-280 litri
più di 4 persone	300 litri e oltre

La lavastoviglie

La lavastoviglie è abbastanza diffusa nelle case italiane ma meno rispetto alla media europea. Da un po' di tempo i produttori stanno pubblicizzando questo elettrodomestico come amico dell'ambiente, in quanto vengono affermati consumi d'acqua, di energia termica e di detersivo minori rispetto al lavaggio a mano. In realtà molto dipende dalle abitudini di lavaggio: lavare a mano utilizzando la raschiatura a secco, l'ammollo, e il risciacquo con acqua fredda permette di ridurre notevolmente i consumi. Inoltre i detersivi per il lavaggio a mano sono solitamente meno inquinanti di quelli per lavastoviglie, che normalmente necessita anche di additivi per addolcire l'acqua ed evitare incrostazioni di calcare sui corpi scaldanti. Sempre a proposito di elettrodomestici a basso consumo, le lavastoviglie di buon livello consumano tra 1,4 e 1,8 kWh per ciclo di lavaggio, che sommati al costo del detersivo portano a una spesa media di Euro 90,37/anno contro i 199,86/anno di un modello tradizionale (fonte ENEA).

Il forno elettrico tradizionale

Ogni cucina venduta è normalmente dotata di un forno elettrico, che viene però normalmente utilizzato in misura poco frequente. Le ragioni della limitata diffusione si possono indicare nella scarsa necessità di utilizzo, e soprattutto nel suo elevato consumo di energia (dai 2 ai 3 kW a seconda del modello), molto rilevante se si considera che un impianto elettrico domestico eroga normalmente 3 kW di energia elettrica.

Il forno elettrico a microonde (con o senza funzione "grill")

Oggi, in Italia, una famiglia su tre ha in casa un forno a microonde. La diffusione di questo piccolo elettrodomestico è triplicata negli ultimi dieci anni; nonostante la bassa efficienza del sistema (solamente poco più della metà dell'energia riscalda effettivamente il cibo), sta probabilmente prevalendo la semplicità di utilizzo e la possibilità di ridurre drasticamente i tempi per lo scongelamento dei cibi. Sono molti i tipi di forno a microonde utilizzati, e sempre più spesso con poche decine di euro in più è possibile acquistare i forni combinati (microonde e grill) aumentandone le possibilità di utilizzo.
Le classi energetiche ci vengono in aiuto anche nel caso dell'acquisto di un forno. Un utilizzo "tipo" per la famiglia italiana stima i costi per cucinare i nostri manicaretti in € 17,04 l'anno per il forno elettrico, 8,77 per il forno a gas metano, 11,87 per il forno a gas liquido, e 10,84 per il microonde (fonte: Portale RomaEnergia).

Il fornello elettrico tradizionale

Le piastre elettriche ad uso cottura, sempre meno utilizzate, sono un'altra rilevante fonte di spreco. Esse hanno il vantaggio rispetto al fornello a gas di non essere pericolose dal punto di vista di perdite ed esplosioni, e di essere meno rischiose per gli incendi, ma hanno lo svantaggio di consumare enormi quantità di elettricità, di non consentire una regolazione precisa della temperatura e di restare bollenti a lungo, accumulando calore che non viene poi sfruttato. Per questo non dovrebbero essere utilizzate se non in contesti molto particolari, accompagnate sempre dall'uso del coperchio e sostituite non appena si riscontri la possibilità di farlo. Inoltre bisogna spegnerle prima della fine della cottura, in modo da sfruttare il più possibile il calore residuo che altrimenti va disperso.

Il fornello a induzione

Il fornello elettrico a induzione usa una tecnologia relativamente nuova (perciò ancora abbastanza costosa) per cucinare utilizzando la corrente elettrica invece del gas. Il principio del funzionamento è l'induzione di un campo elettromagnetico direttamente sulla pentola, che non viene riscaldata per contatto con un corpo caldo o con la fiamma. La conseguenza è che l'energia utilizzata viene trasferita al cibo in un'ottima percentuale, (le case produttrici dichiarano rendimenti del 90%, rispetto al 40% del fornello a gas). Il principale vantaggio è una grande sicurezza di utilizzo (si evita il pericolo di fuga di gas e si diminuisce il rischio di incendio), senza comportare gli svantaggi delle piastre tradizionali (tempi lunghi di attesa per il riscaldamento delle piastre, distribuzione non omogenea del calore, sprechi energetici per il calore residuo sulla piastra a fine cottura, piano difficilmente ripulibile). Tuttavia i fornelli a induzione hanno bisogno di particolari accorgimenti: necessitano di pentole in acciaio speciale (ad alto contenuto di ferro; non vanno bene pentole di cotto o di alluminio, né la maggior parte delle caffettiere presenti sul mercato), il consumo istantaneo è abbastanza elevato (l'installazione di tale fornello richiede a volte la sostituzione del contatore se quello esistente ha una potenza inferiore ai 6 kW), e il piano di vetroceramica è delicato, per cui bisogna prestare attenzione e appoggiare con cura pentole e altri oggetti duri e pesanti. Alla prova pratica risulta comunque utile la scelta di un piano di cottura misto, a induzione ed elettrico tradizionale, anche per il fatto di non dover sostituire tutte le pentole già in dotazione.

Il bollitore elettrico

Il bollitore elettrico è un elettrodomestico poco diffuso, ma a differenza degli altri la sua efficienza è molto alta. Esso riscalda l'acqua in pochissimo tempo, e la mantiene calda a lungo essendo quasi sempre dotato di coperchio. Se la nostra cucina è dotata di piastre elettriche esso può essere considerato una valida alternativa alla pentola, soprattutto per riscaldare piccoli quantitativi d'acqua, anche perché è molto veloce. Bisogna però fare attenzione a ripulirlo frequentemente dal calcare che si deposita sulle superfici riscaldanti. Per far questo è normalmente sufficiente versarvi un bicchierino di aceto, diluire con acqua tiepida e lasciarlo riposare una notte.

Generazione di elettricità da fonti rinnovabili

Nell'ultimo periodo si è assistito a una grande diffusione della generazione domestica dell'elettricità. L'autoproduzione di energia elettrica è vantaggiosa sia per il cittadino che per la comunità, per diversi motivi: **l'elettricità viene prodotta in un luogo vicino** al punto di uso finale; **le fonti di produzione sono rinnovabili** (cioè pulite e praticamente inesauribili) o parificate ad esse, perché la trasformazione dell'energia primaria in elettricità avviene in modo estremamente efficiente. Infine **si diminuisce la dipendenza energetica dall'estero**.
I due principali vantaggi per il cittadino sono la **drastica riduzione delle bollette attuali** grazie al mancato prelievo dalla rete nazionale, e la **diminuzione del rischio di eventuali rincari** dovuti all'aumento dei costi della fonte energetica primaria (solitamente di origine fossile, come il carbone o il metano).
Dal punto di vista della comunità, si assiste alla **diminuzione del carico della rete** di trasmissione, riducendo le necessità di costruire nuove centrali e nuovi elettrodotti, **diminuendo la produzione delle sostanze inquinanti** e dei **costi generali** dovuti anche alle sanzioni derivanti dallo sforamento delle quote di emissione e di consumo stabilite a seguito di accordi internazionali (ad es. il *Protocollo di Kyoto*).

I pannelli solari fotovoltaici

Questa soluzione, ottima per assolvere alle necessità domestiche è ormai divenuta altamente affidabile sia per efficienza che per robustezza dell'impianto. Per riuscire a soddisfare la necessità di una famiglia media di 4 persone è necessario spendere fra i 15 e i 16 mila euro, con la possibilità di usufruire di diversi incentivi fra cui il Conto Energia.
Con il **Conto Energia** sono disponibili incentivi dello Stato a partire da € 0,40 fino a € 0,49 per ogni kWh prodotto, a seconda che l'impianto sia posto su terreno (€ 0,40), parzialmente integrato in un edificio (€ 0,44) o totalmente integrato (€ 0,49). Questo incentivo è garantito dallo Stato per 20 anni dal momento dell'installazione dell'impianto.

Per riuscire ad ammortizzare l'impianto con i soli risparmi sulla bolletta elettrica, escludendo qualsiasi agevolazione e incentivo e considerando che le tariffe attuali oscillano attorno agli € 0,18 al kWh, sarebbero necessari dai 15 ai 20 anni.
Nonostante la standardizzazione tecnologica, che ha semplificato le procedure d'installazione, un impianto fotovoltaico deve essere progettato sempre da tecnici specializzati che sappiano dimensionarlo correttamente (pratica importante soprattutto se si vuole accedere a particolari forme incentivanti o a bonus ad esse collegate) e proporre il sistema ottimale a seconda delle caratteristiche dell'edificio e dei consumi dei suoi abitanti.
Bonus appetibili sono quelli legati allo smaltimento di coperture contenenti fibra di amianto e alla riqualificazione energetica dell'edificio sul quale è posto l'impianto fotovoltaico.

La cogenerazione
Un'altra tecnologia che si sta affermando per la generazione domestica di energia è la cogenerazione, che consiste nella produzione contemporanea e tramite un unico generatore, di elettricità e di calore. Per capire come funziona facciamo l'esempio dell'automobile. Normalmente il motore usa un combustibile per svolgere una funzione principale, il movimento; tuttavia riesce a sfruttare solo il 35% del potenziale energetico nei casi migliori (motori diesel che girano al regime ottimale). Una parte di energia, più o meno un altro 15%, si perde per vincere gli attriti meccanici interni al motore stesso, o esterni (per contrastare la resistenza dell'aria, gli attriti degli pneumatici sull'asfalto, ecc). La maggior parte, il 50%, si trasforma invece in calore, che viene normalmente disperso nell'aria come energia di scarto. Questo significa che, a essere ottimisti, **quando mettiamo 30 litri di benzina** nel serbatoio, **15 litri vengono bruciati inutilmente!**
Il cogeneratore funziona come il motore dell'automobile, e spesso infatti monta proprio quel tipo di propulsore, come il famoso TOTEM della Fiat. Questo, invece di essere utilizzato per lo spostamento delle persone, viene collegato a un generatore di corrente e a un apparato per il recupero del calore, del raffreddamento e dei fumi, dando la possibilità di **sfruttare fino al 98%** del potenziale energetico del combustibile. Sistemi di questo tipo, calibrati per essere installati nei condomini o in complessi residenziali, stanno riscontrando un grosso successo nei paesi europei all'avanguardia, mentre in Italia, nonostante le soluzioni tecnologiche siano già pronte dai tempi della crisi petrolifera degli anni '70, si è ancora in attesa di una normativa adeguata, soprattutto dal punto di vista dell'allacciamento alla rete del gestore.

Consigli per risparmiare energia elettrica

In generale
• Spegnere la luce quando non utilizzata.
• Utilizzare lampadine a basso consumo.
• Al momento dell'acquisto verificare la classe di efficienza degli elettrodomestici tramite l'etichetta energetica allegata al prodotto.
• Per tutti i sistemi di elettrodomestici (PC-monitor-stampante-scanner, o TV-HiFi-videoregistratore) utilizzare le "ciabatte" multipresa dotate di interruttore, e spegnerli completamente alla fine dell'utilizzo.

Il personal computer
• Nelle pause del lavoro con il PC, impostare la funzione di spegnimento del monitor piuttosto che quella "salvaschermo".
• Impostare la funzione "Stand-By del sistema" a un tempo minimo.
• Scegliere la stampante più adatta all'uso:
Poco frequente = getto d'inchiostro – Molto frequente = laser

Il televisore
• Scegliere le dimensioni in rapporto allo spazio a disposizione: se si ha poco spazio in casa non è indicato comprare una TV grande. La distanza dello spettatore dallo schermo dev'essere di sei volte superiore all'altezza di quest'ultimo. Ad esempio, se si ha a disposizione 1,8 m dal divano alla TV, l'altezza consigliata dello schermo è non superiore a 30 cm, che corrisponde a uno schermo di 19 pollici.

La lavastoviglie e la lavatrice
• Usare lavastoviglie e lavatrici solo a pieno carico e a temperature comprese fra 40° e 60°.

Il frigorifero
• Scegliere le dimensioni del frigo in base alle reali esigenze del nucleo famigliare.
• Installare il frigo lontano da fonti di calore (fornelli, forno, pareti esposte a sud, ecc.).
• Sbrinare periodicamente il congelatore, soprattutto in estate.
• Posizionare i cibi negli scomparti seguendo le indicazioni del manuale di utilizzo; così facendo si possono prelevare più rapidamente, diminuendo il tempo di apertura dello sportello.

Le lampadine
• Abituarsi a controllare i lumen erogati dalle lampadine, dato riportato sulla confezione, e rapportarli ai watt assorbiti.
Il forno e i fornelli elettrici
• Inserire il cibo immediatamente dopo il raggiungimento della temperatura necessaria.
• Durante la cottura aprire il portello solo per brevissimi periodi.
• Spegnere poco prima della fine della cottura, in modo da sfruttare completamente il calore residuo.

Trasporti

Considerazioni generali sull'automobile

L'automobile è, per il singolo come per la famiglia, la seconda voce di spesa dopo l'abitazione, sia per l'acquisto e la manutenzione che per il combustibile. Rappresenta inoltre il più alto apporto individuale all'inquinamento ambientale. I dati del 2006 dicono che per 39 milioni di autoveicoli abbiamo speso più di 200 miliardi di euro, e nel 2005 per il solo carburante ne abbiamo spesi quasi 60, cifra distribuita tra tutti i consumatori. Le tecnologie in fase di sviluppo prevedono carburanti alternativi come l'etanolo oppure vettori energetici l'idrogeno e la corrente elettrica. Sebbene gli sforzi economici nella ricerca in questi settori siano considerevoli e tutti i grossi produttori di veicoli abbiano all'interno delle proprie aziende dei centri di ricerca dedicati, i risultati ottenuti finora non sono incoraggianti. Dovremo dunque affidarci al buon senso nella guida e nella scelta del veicolo per ridurre le nostre spese per gli spostamenti.
Vedremo in seguito come ottenere risparmi significativi e ridurre contemporaneamente la nostra quota di inquinamento ambientale.

Come scegliere l'automobile

In Italia il 75% degli spostamenti sono mediamente inferiori ai 5 km e di questi la quasi totalità è fatta in ambito urbano. Per effettuare questo tipo di spostamenti difficilmente avremmo bisogno di auto con prestazioni in velocità e potenza molto elevate, con conseguenti consumi in termini di carburante. È perciò sempre bene in fase di acquisto tenere presente che uso si intende fare del mezzo, mantenendo una proporzione tra il tipo di spostamento e la potenza dell'automobile. Ci possono essere inoltre diverse tecnologie installate sull'automobile tali da renderla più o meno inquinante. Sono inoltre presenti sul mercato automobili che utilizzano carburanti diversi dalla benzina/gasolio, come ad esempio le auto a GPL o a metano, oppure auto ibride (benzina + elettricità) caratterizzate ancora però da un prezzo iniziale elevato.
Nei paesi europei, dal luglio 1992, è entrato in vigore lo standard *Euro*, che prevede requisiti massimi di emissioni per tutti i veicoli nuovi immessi sul mercato. Negli anni i requisiti sono diventati via via più restrittivi. Attualmente le auto immesse sul mercato dal gennaio 2005 devono appartenere alla categoria *Euro 4*. La tendenza è di adottare standard di emissioni nocive sempre minori.

Le Direttive Anti-Inquinamento per Autoveicoli, anche commerciali, fino a 3,5 t

Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4
immatricolati dopo il 1.1.1993	immatricolati dopo il 1.1.1997	immatricolati dopo il 1.1.2001	immatricolati dopo il 1.1.2006
91/441 CEE 91/542 CEE punto 6.2.1.A 93/59 CEE	91/542 CEE punto 6.2.1.B 94/12 CEE 96/1 CE 96/44 CE 96/69 CE 98/77 CE	98/69 CE 98/77 CE rif. 98/69 CE 99/96 CE 99/102 CE rif. 98/69 CE 2001/1 CE9 rif. 98/69 CE 2001/27 CE 2001/100 CE-A 2002/80 CE 2003/76 CE	98/69 CE-B 98/77 CE rif. 98/69 CE-B 99/96 CE-B 99/102 CE-B rif. 98/69 CE-B 2001/1 CE-B rif. 98/69 CE-B 2001/27 CE-B 2001-100 CE-B 2002/80 CE-B 2003/76 CE-B

Fonte: sito del Comune di Reggio Emilia

Da tenere in considerazione che la tassa di circolazione è legata all'inquinamento del veicolo, più questo inquina più il bollo sarà oneroso.
Ma come deve fare un profano a scegliere facilmente un'auto che consumi e inquini poco? In Svizzera è diventata obbligatoria l'etichetta energetica applicata a tutti i veicoli, auto e furgoni. L'Associazione Traffico e Ambiente (www.ata.ch) cura inoltre una "Ecolista", che viene aggiornata di continuo sul sito www.topten.ch, di quasi tutti (un migliaio) i veicoli venduti in Europa, assegnando da 0 a 5 pallini di merito "ambientale", che non si limita a considerare solo le emissioni, ma tiene conto anche delle tecnologie utilizzate.

Consumo di carburante

Il consumo di carburante e l'inquinamento prodotto dipendono molto dal tipo di guida. In primo luogo è importante evitare accelerazioni potenti. Il motore a benzina dovrebbe viaggiare sempre tra i 1.500 e 3.000 giri, mentre un diesel tra i 1.300 e 2.500 giri, possibilmente a velocità costante, per poter trasmettere la massima potenza con i minimi consumi. Anche le velocità massime vanno evitate: oltre i 90 – 100 Kmh una parte crescente della potenza del motore è destinata a vincere gli attriti. E poi, in fondo, il vantaggio dell'andare forte è relativo: in 100 Km di autostrada, una velocità media di 130 all'ora, anziché di 110 all'ora, ci fa arrivare solo 8 minuti prima, consumare il 20% in più e inquinare il doppio!
Ecco altri consigli utili:
- evitare, appena possibile, l'aria condizionata che, da sola, fa aumentare i consumi del 15% circa;
- se inutilizzati, togliere i porta sci e i porta pacchi, che aumentano l'attrito dell'aria e comportano consumi aggiuntivi dell'8% circa (+16% con contenitori aerodinamici, + 40% con pacchi scoperti);
- chiudere i finestrini: aperti fanno aumentare i consumi del 10%; non sovraccaricare il veicolo: ogni 30 kg di peso i consumi aumentano dell'1,5% circa.

Ma poi e soprattutto, appena possibile, viaggiate in due o più passeggeri, organizzatevi con colleghi e amici per fare "car pooling", usando auto proporzionate al bisogno.
Si stanno diffondendo sempre di più corsi di guida, che non sono solo attenti alla sicurezza stradale ma anche al corretto uso dell'automobile, atti a diminuire l'inquinamento prodotto dalle "cattive abitudini" del guidatore, allungando così la durata del veicolo stesso.

Il "car pooling"

Il car pooling è l'utilizzo di un'auto in modo condiviso tra più persone che, partendo da una stessa origine o da origini diverse ma dislocate sul percorso, utilizzano lo stesso mezzo per raggiungere le relative destinazioni che possono essere coincidenti oppure distinte.

L'utilizzo delle auto in modo condiviso ha come obiettivo quello di incrementare il coefficiente di occupazione degli autoveicoli, che mediamente si aggira intorno a 1,2-1,25 persone per veicolo, così da ridurre il numero degli autoveicoli privati circolanti.

ESEMPIO:
40 equipaggi di car-pool con mediamente 3 persone a bordo sono in grado di ridurre mediamente:
- il numero di veicoli circolanti da 100 a 40;
- i chilometri percorsi e le emissioni del 66%;
- i costi dello spostamento casa-lavoro-casa di ciascun componente dell'equipaggio;

I benefici ottenibili con un sistema diffuso di car pooling sono una complessiva riduzione dei veicoli e quindi dei km percorsi dalle auto circolanti a parità di spostamenti effettuati, e conseguentemente una riduzione delle emissioni da traffico veicolare.
Si ottiene inoltre una fluidificazione del traffico con benefici al complesso dei veicoli circolanti residui, quindi anche ai mezzi di trasporto pubblico locale con la regolarizzazione del servizio.
Dal punto di vista normativo c'è un aiuto per la diffusione di questo modo di spostarsi in quanto i veicoli con almeno 3 persone a bordo sono derogati dai blocchi del traffico e/o dalle targhe alterne.

Formazione degli equipaggi:
Spontanei: familiari, colleghi, conoscenti si accordano per la condivisione dello spostamento casa-lavoro-casa;
Organizzati: un sistema "esperto" che organizza e unisce gli equipaggi sulla base della compatibilità dello spostamento in termini di percorsi e orari.
È buona pratica dunque cercare di organizzare all'interno dell'ambiente lavorativo questo tipo di informazioni affinché vi abbia la possibilità di aderire il maggior numero di soggetti possibili.

Il "car sharing"

Premessa
Se si pensa che in Europa, l'80% delle vetture circolanti in città viaggia non più di sessanta minuti al giorno trasportando in media 1,2 persone e se un utente car sharing ha la possibilità di usare un'auto solo per il tempo necessario, più persone potranno usare la stessa auto. Diminuiranno, quindi, le auto in circolazione e aumenterà il numero dei parcheggi disponibili.

Cos'è
Il car sharing, è un servizio innovativo che, nelle nostre città, può validamente rappresentare un'alternativa efficace e utile all'idea corrente di mobilità. L'utente, associandosi a un circuito che eroga il servizio gestendo una flotta di veicoli, può prenotare e prelevare in qualsiasi momento del giorno e della notte l'automezzo richiesto dall'area di parcheggio più vicina. Il costo globale per l'utente risulta composto da un costo fisso e un costo variabile legato all'utilizzo del servizio.
La forza dell'offerta del car sharing risiede nella disponibilità del servizio 24 ore su 24 e nell'autonomia di utilizzo da parte dell'utente.
Per prenotare è sufficiente rivolgersi telefonicamente alla centrale operativa, attiva 24 ore su 24, che indica le auto disponibili a seconda del modello, dell'ora e del parcheggio richiesti. La durata di utilizzo va comunicata al momento della prenotazione. La prenotazione può essere fatta con largo anticipo o fino a un'ora prima dell'uso. La riconsegna del veicolo avviene solitamente nell'area di parcheggio di partenza.
Il mercato automobilistico offre ampie possibilità di scelta a chi desidera acquistare un veicolo, ma concede poche alternative, economiche e funzionali, a chi ne fa un uso occasionale. Il car sharing si rivolge proprio a quest'ultima categoria di automobilisti: le opportunità di scelta garantite dalla varietà del parco auto e la possibilità di muoversi senza sostenere i disagi e i costi fissi legati al possesso dell'automobile, rappresentano una valida alternativa all'acquisto. Inoltre, il car sharing produce, nel tempo, effetti benefici sull'ambiente. Allenta la morsa del traffico veicolare nei centri urbani e favorisce comportamenti individuali più razionali nell'uso dell'automobile a vantaggio di mezzi ecocompatibili e a bassa intensità energetica.

Uso del mezzo pubblico e della bicicletta

È buona pratica essere informati su orari e costi dei mezzi pubblici, siamo infatti così abituati a non prenderli in considerazione come valida alternativa all'automobile che potremmo rimanere stupiti da quanto questi ci potrebbero far risparmiare.
Le pubbliche amministrazioni di diverse zone d'Italia, compresi alcuni comuni della nostra regione, stanno promuovendo il servizio di autobus a chiamata. Questa modalità particolare di servizio di bus viene di solito realizzata attraverso piccole vetture da circa 10 posti e può risolvere in maniera efficiente il problema del trasporto in aree a bassa densità o in situazioni di bassa domanda di trasporto, ad esempio di notte.
Tale servizio, che per ora è riservato agli ultrasessantenni e ai disabili ma che si auspica sia esteso a tutti i cittadini, è attivabile previa iscrizione in comune e chiamata per la prenotazione. A un costo inferiore a quelli dei mezzi pubblici tradizionali, dà la possibilità di potersi spostare su mezzi attrezzati al trasporto di invalidi con punto di partenza e arrivo presso la propria abitazione.
Spostarsi in bicicletta non inquina e offre notevoli vantaggi; con il diffondersi delle piste ciclabili è sempre più facile raggiungere in assoluta sicurezza il luogo di destinazione, annullando al contempo il problema dei parcheggi e facendo un po' di moto come consigliato dai professionisti della salute.

Intermodalità del trasporto di persone: cos'è?

Per intermodalità s'intende la possibilità di uso combinato di diversi vettori di trasporto. L'intermodalità - o integrazione modale - è uno "strumento" che consente di moltiplicare, ove adeguatamente diffusa e pubblicizzata, le ampie possibilità di spostamento, si pensi alla modalità bici+treno, bici+bus, bici+traghetto, e così via.
In Europa il concetto di integrazione modale è noto da molto tempo. Ad esempio, nelle città del nord Europa è consentito il trasporto delle biciclette nella metropolitana e sui treni locali, e le stazioni sono normalmente dotate di ascensori e scale mobili che permettono di raggiungere agevolmente il binario di partenza accompagnando la propria bicicletta. Fuori dalle stazioni, poi, esistono parcheggi organizzati per le bici e in molti casi è anche possibile noleggiarle.

Il "bike sharing"

Molti comuni in Italia hanno adottato il servizio di noleggio pubblico gratuito delle biciclette. Hanno diritto al servizio tutti i residenti maggiorenni e i turisti residenti; la pratica per avervi accesso è semplice: si riempie un modulo e si lascia una cauzione (tra i 5 e i 20 euro), si riceve la chiave per sbloccare la bicicletta e alla fine dell'utilizzo la si rimette in una delle varie rastrelliere ubicate nelle varie zone del comune (ad es.: margine dei centri storici, stazione, vie principali, ecc.). La chiave rimane all'utente che potrà riutilizzarla (potrà con la stessa chiave noleggiare gratuitamente un'altra bicicletta anche in una zona diversa della città).

Moto - motorini

In Italia ci sono più di quattro milioni di motocicli circolanti (dati ACI 2003). Sicuramente spostarsi con un ciclomotore piuttosto che con un autoveicolo costa molto meno, non solo in termine di carburante ma anche di manutenzione, assicurazione e bollo. Uno scooter, mezzo di trasporto molto utilizzato nel nostro Paese, fa normalmente più di 20 km con un litro e ci fa risparmiare anche sul parcheggio. La tassa di circolazione è legata all'inquinamento del veicolo, più questo inquina più il bollo sarà oneroso.
Per sapere a quale categoria appartiene il nostro motociclo/ciclomotore, dobbiamo controllare quale direttiva viene indicata sulla carta di circolazione.

Le direttive anti-inquinamento per motocicli e ciclomotori

Euro 1	Euro 2	Euro 3
omologati dopo il 17.6.1997	ciclomotori omologati dopo il 17.6.2002	omologato o immatricolati dopo il 1.1.2006
	97/24 CE cap. 5 fase II	
97/24 CE cap. 5 97/24 CE cap. 5 e cap. 9	motocicli immatricolati dal 1.1.2003	97/24 CE cap. 5 fase III 2002/51 CE fase B 97/24 CE rif. 2003/77/CE fase B 2003/77CE rif. 2002/51/CE fase B
	2002/51 CE fase A 97/24 CE rif. 2003/77/CE fase A 2003/77CE rif. 2002/51/CE fase A	

Fonte: sito del Comune di Reggio Emilia

Consigli per risparmiare nei trasporti

In generale

• Informarsi sulla disponibilità di mezzi pubblici, soprattutto nel caso di spostamenti costanti durante l'anno (da pendolare).
• Nel caso si riscontri una coincidenza di luogo e di orari di lavoro, verificare la possibilità di condividere i trasporti e di alternare la disponibilità della vettura per gruppi di trasporto.
• Nel caso si facesse un raffronto tra mezzi pubblici e automobile, tener conto di tutti i fattori: oltre al costo del carburante, considerare quello della manutenzione del mezzo proprio, eventuali costi di parcheggio, i tempi di percorrenza comprensivi di quelli per trovare parcheggio.

L'automobile

• Al momento dell'acquisto scegliere un'automobile secondo l'uso cui questa verrà destinata, cioè sulla base del chilometraggio medio annuo effettuato, o della tipologia degli spostamenti più frequenti.
• Far svolgere una corretta e costante manutenzione ordinaria dell'automobile, facendosi consigliare dal proprio manutentore di fiducia gli accorgimenti da adottare personalmente per diminuire i consumi.
• Utilizzare periodicamente gli speciali additivi del combustibile e dell'olio lubrificante che permettono di mantenere puliti i condotti e la camera di scoppio.
• Mantenere una velocità il più possibile omogenea, evitando forti accelerazioni e frenate brusche.
• Utilizzare appena possibile la marcia maggiore, mantenendo bassi i giri del motore.
• Limitare l'apertura dei finestrini soprattutto nel caso di spostamenti ad alte velocità.
• Montare portapacchi o portasci solo per il tempo necessario al loro utilizzo, smontandoli non appena possibile.
• Limitare il trasporto di pesi supplementari, limitando il carico costantemente presente sull'auto.
• Controllare frequentemente, e soprattutto al cambio di stagione, la pressione degli pneumatici. Ciò permette di diminuire i consumi e di prevenire un'usura non omogenea.

Le "2 ruote"

• Scegliere quando possibile modelli a 4 tempi, meno energivori e meno inquinanti.
• Analogamente a quanto consigliato per la guida degli autoveicoli, adottare uno stile di guida morbido evitando forti accelerazioni e frenate brusche.

Federconsumatori
Friuli Venezia Giulia

www.federconsumatori-fvg.it www.cittadinoconsumatore.it

UFFICIO DI PRESIDENZA REGIONALE

Borgo Aquileia 3/B
33057 PALMANOVA (UD)
tel. e fax 0432 935548
fcnuovo@libero.it

Lega Consumatori

SEDE REGIONALE

Via San Francesco d'Assisi, 4/a
34133 TRIESTE
tel. e fax 040 366326
legats@legats1.191.it