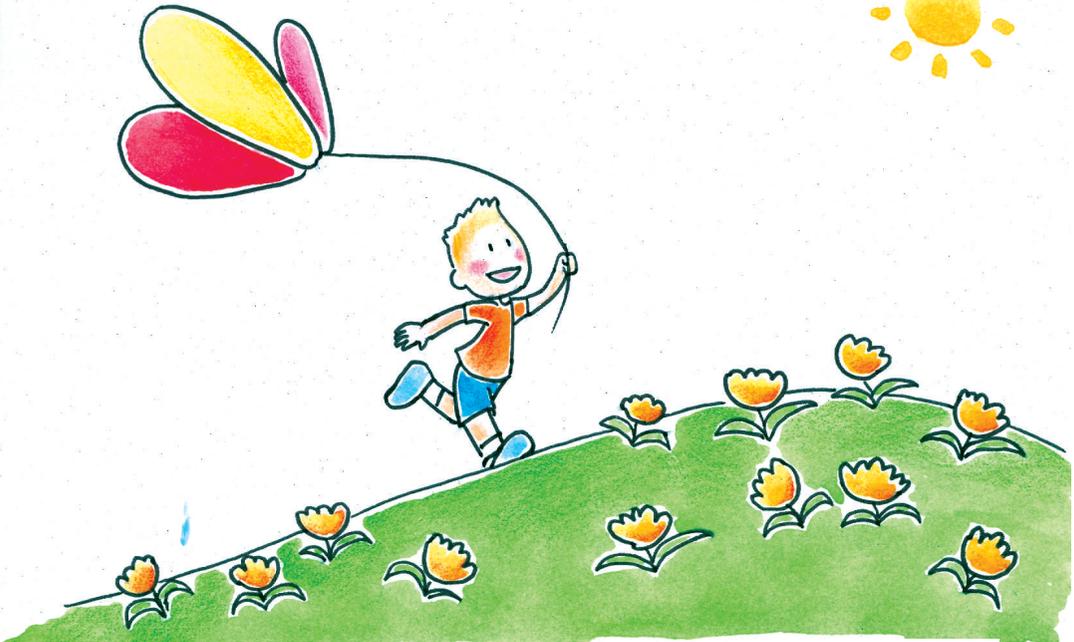




European Union  
**Sustainable Energy Week**  
11-15 April 2011 



**La Settimana Europea per le Energie Sostenibili** è promossa ogni anno dalla Commissione Europea, la quale invita enti pubblici e privati a organizzare gli Energy day, eventi senza fine di lucro, che promuovano l'uso sostenibile delle energie.

**Il Cluster Tecnologico Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche** è impegnato nella ricerca e sperimentazione di soluzioni energetiche innovative in grado di favorire la transizione verso un società ecosostenibile.

Il Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, **CRS4** è un centro interdisciplinare impegnato nello sviluppo e nell'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative, anche nel campo delle energie rinnovabili.

# Le fonti di energia

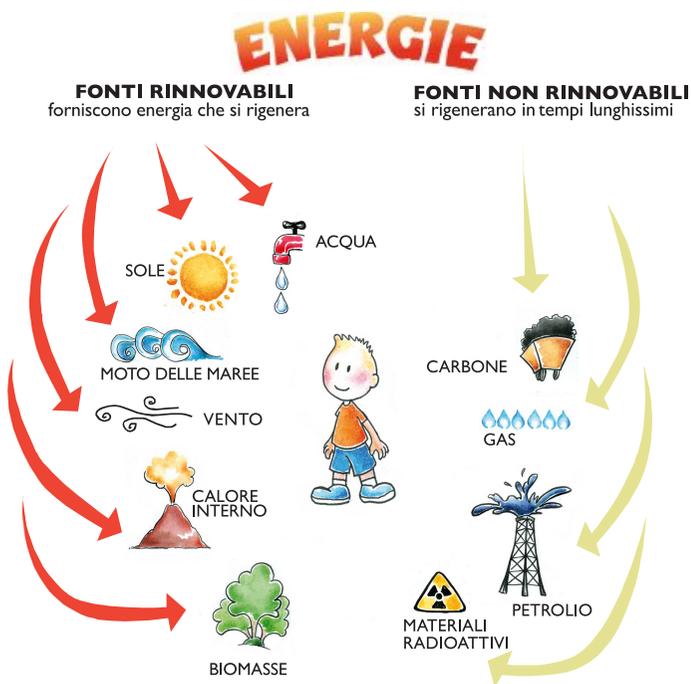
In Italia le fonti energetiche rinnovabili coprono per ora meno del 7% dei consumi.

L'energia è alla base dello sviluppo e del benessere della nostra società.

Le **fonti energetiche** si distinguono in **rinnovabili** e **non rinnovabili**.

Le prime sono in grado di rigenerarsi e non sono quindi esauribili nella scala dei tempi umani: ad esempio, il vento, l'acqua e le biomasse derivano tutte dall'energia del Sole e si rigenerano ciclicamente. Le seconde sono disponibili in quantità definite e, una volta esaurite, non si rigenerano o, in alcuni casi, avrebbero bisogno di tempi molto lunghi e l'uomo non riuscirà a sfruttarle di nuovo: queste sono le fonti fossili (gas naturale, petrolio e carbone) e l'energia nucleare.

Le fonti energetiche rinnovabili sono: il Sole, le biomasse, il vento, l'idroelettrico, le maree, la geotermia.

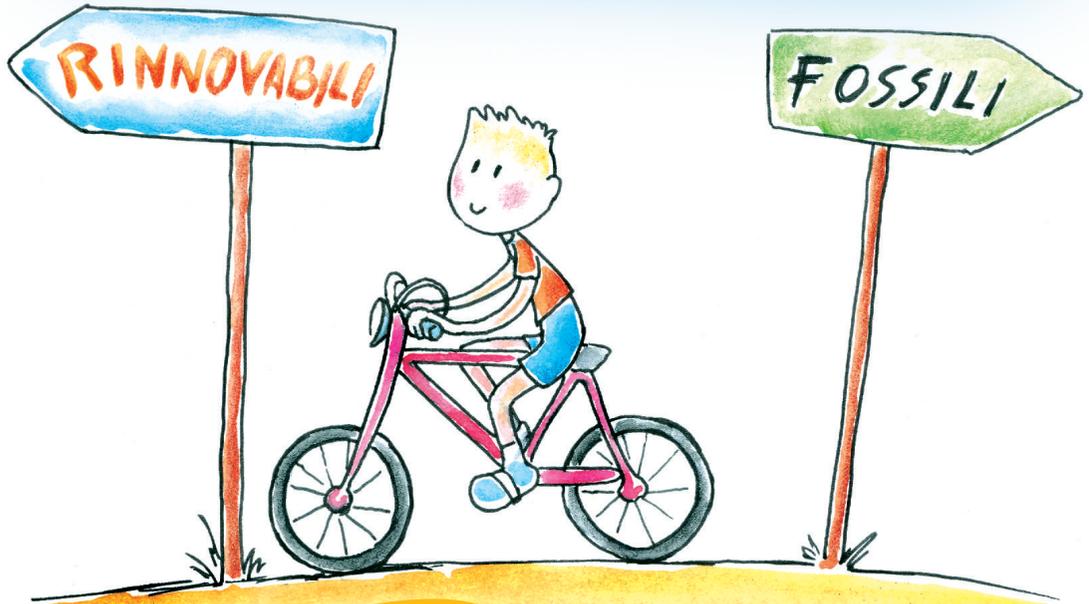


## Le fonti di energia

Tutti noi consumiamo energia, per questo occorre utilizzarla al meglio. Gli esperti stimano che nel 2050 supereremo i 9 miliardi di persone; ai ritmi attuali, il consumo mondiale triplicherà in meno di 55 anni.

La prima azione da fare, quindi, è cercare di non utilizzare più energia di quella che veramente ci serve, perché altrimenti i consumi saranno troppo elevati e non riusciremo a produrne nella giusta quantità mantenendo la salute del nostro Pianeta.

In secondo luogo, la scelta della fonte ha implicazioni importanti per l'ambiente e per la salute, per la nostra vita e per quella delle generazioni future.



Le fonti di energia, come abbiamo visto, non sono tutte uguali. Oltre a conoscere da dove provengono, dobbiamo capire anche come utilizzarle al meglio per soddisfare le nostre necessità.

Infatti, alcune fonti di energia sono più adatte per produrre energia elettrica, altre calore, e altre ancora carburanti. Inoltre, l'energia prodotta dalle diverse fonti non è sempre immagazzinabile e trasportabile con la stessa facilità e, dei tanti combustibili che esistono (legna, benzina...), alcuni sono capaci di fornire più energia di altri a parità di quantità. Insomma, è molto importante conoscere tutte le fonti di energia che esistono e comprendere le loro differenze ci aiuta a utilizzarle nel modo più corretto ed efficiente.



Nelle pagine successive analizzeremo alcune delle fonti energetiche rinnovabili che vengono studiate e sperimentate dai nostri ricercatori e che hanno grande importanza per lo sviluppo della Sardegna.

## L'Energia Solare



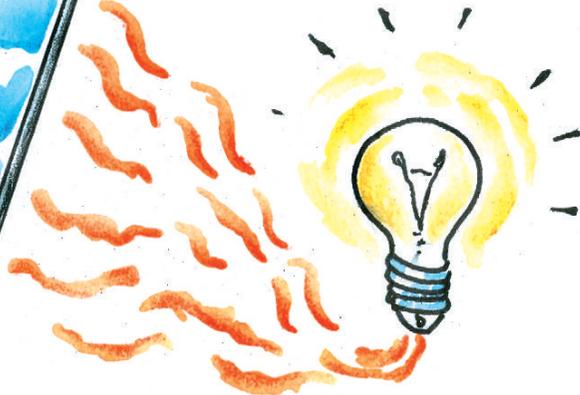
La luce proveniente dal **Sole** è la principale fonte di energia sulla Terra. Ogni istante si riversa sulla Terra un'energia **10.000** volte maggiore rispetto a quella che consumano tutti gli esseri umani. I trasportatori della luce sono i **fotoni**, piccoli pacchetti di energia che possono **interagire** con la **materia** cedendo la loro energia. L'energia solare scalda l'atmosfera, generando i venti e causando il ciclo dell'acqua. Una piccola parte di questa energia può essere catturata dall'uomo utilizzando tre differenti tecnologie: il solare **fotovoltaico**, il **solare termico** e il solare **termodinamico a concentrazione**.

## Fotovoltaico

Il fotovoltaico sfrutta l'energia del sole per ottenere energia elettrica grazie all'utilizzo delle **celle solari**, le quali sono costruite con specifici materiali chiamati **semiconduttori**. Quando i fotoni colpiscono la superficie di un semiconduttore, possono essere **assorbiti** dal materiale. Si ha cioè un **trasferimento** dell'energia dai fotoni al materiale semiconduttore. Questa energia libera i trasportatori di elettricità, chiamati anche cariche elettriche (**elettroni e lacune**). Un ordinato flusso di queste cariche costituisce una **corrente elettrica**, che può essere sfruttata in tanti modi diversi. Un pannello fotovoltaico è composto da un gruppo di celle connesse tra loro tenute insieme in una cornice.

## Il Solare Termico

Il solare termico utilizza l'energia solare per riscaldare l'acqua. L'energia termica generata in questo modo può essere utilizzata per i rubinetti e la doccia e in alcuni casi anche gli stessi edifici.





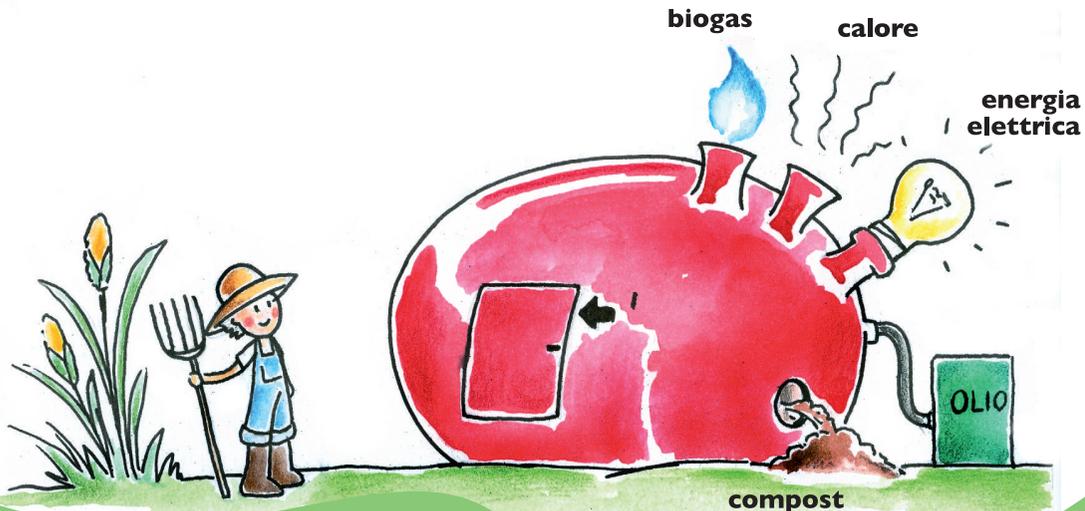
Nel 212 AC, lo scienziato greco Archimede utilizzò specchi parabolici per concentrare la luce del Sole e dare fuoco alle vele delle navi romane che assediavano Siracusa.

Duemila e duecento anni dopo, il solare termodinamico a concentrazione sfrutta il principio degli specchi ustori di Archimede per scaldare fluidi fino a temperature di  $550^{\circ}\text{C}$ . Questo fluido scorre dentro un tubo e scambia il proprio calore con l'acqua per produrre vapore che viene utilizzato per produrre energia elettrica anche in assenza di Sole.

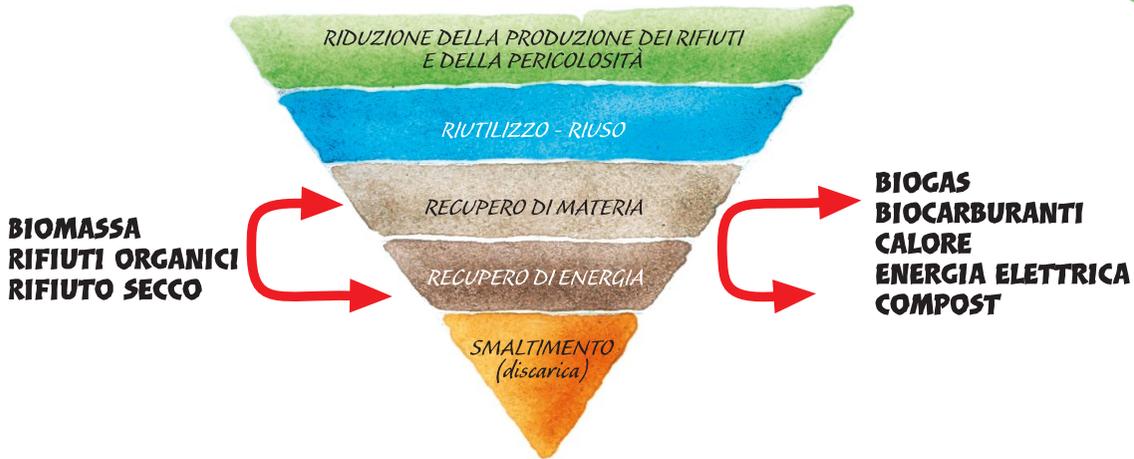


# Biocombustibile e Biomasse

Le Biomasse sono un insieme di materiali, tutti organici e biodegradabili: ossia possono essere decomposte completamente da microorganismi quali batteri, funghi, muffe, lieviti, ecc. Gli scarti di cucina e di potatura, che noi consideriamo rifiuti, sono infatti cibo per altri organismi viventi. Le Biomasse possono essere utilizzate per produrre energia o sostanze riutilizzabili, a seconda che siano inviate in impianti rigorosamente chiusi oppure deposte in aree all'aperto dove sono usate come nutrimento e "digerite" da microrganismi, che vivono grazie all'assenza (anaerobici) o alla presenza (aerobici) di Ossigeno ( $O_2$ ).



# Decomposizione delle Biomasse



## Dalla decomposizione delle Biomasse si producono:

con batteri anaerobici: il **Biogas**, un insieme di gas composto principalmente da metano ( $\text{CH}_4$ ), un combustibile che può essere bruciato per produrre energia;

con batteri aerobici: il **Compost**, una sostanza che arricchisce i terreni contribuendo alla riduzione delle emissioni di gas dannosi per l'ambiente come l'Anidride Carbonica ( $\text{CO}_2$ ). Sebbene ci si debba impegnare per produrre sempre meno rifiuti e scegliere prodotti biodegradabili e riutilizzabili, la frazione secca della nostra raccolta differenziata domestica, può essere impiegata per produrre Calore, Energia Elettrica, Idrogeno e Biocombustibili.

# Combustione, gassificazione e Pirolisi



Dalla parte secca dei rifiuti si possono produrre Calore, Energia Elettrica, Idrogeno e Biocombustibili mediante i seguenti processi:

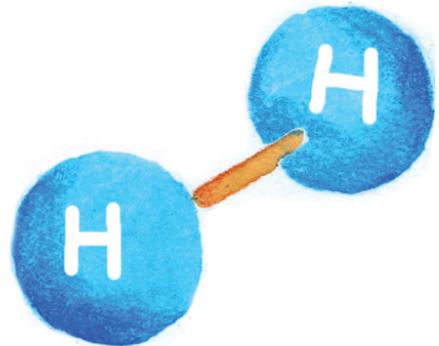
**Combustione:** il principio è quello di “bruciare” i rifiuti ad alte temperature (1100°C) e in presenza di aria in grandi forni industriali. Prima di essere rilasciati in atmosfera e nel suolo, i fumi e le ceneri prodotti sono “depurati” da tutte le sostanze tossiche presenti e pericolose per l'uomo e per l'ambiente. Con tale processo si producono Energia Elettrica e Calore.

**Gassificazione e Pirolisi:** anche in questo caso si agisce mediante il calore in forni industriali che lavorano a basse temperature (inferiori a 700°C) e in presenza (Gassificazione) o in assenza (Pirolisi) di aria. Tramite una serie di trattamenti si possono produrre combustibili gassosi e solidi (per produrre Energia Elettrica e Calore), Biocarburanti (sostituti delle Benzine) e composti chimici puri.

Questi due processi permettono di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti rispetto alla Combustione contribuendo alla riduzione dell'Effetto Serra.

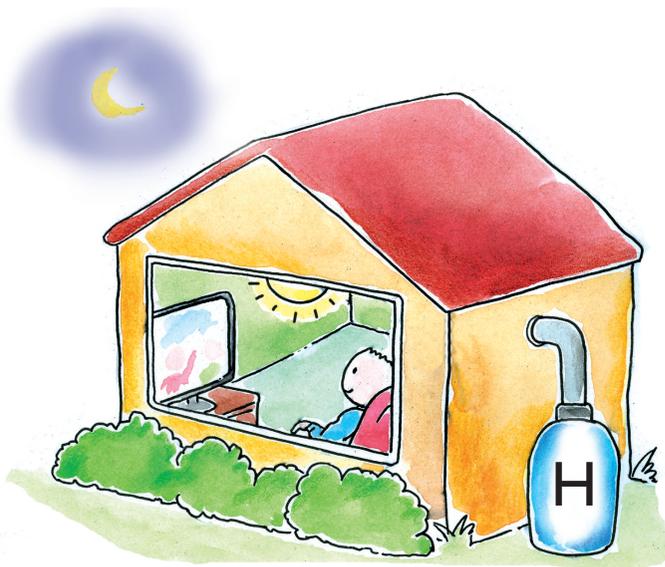
# Idrogeno

**L'idrogeno** è il combustibile più ecologico che conosciamo perché quando brucia produce calore e acqua pura senza inquinare l'aria. Sulla Terra è presente nell'acqua e in tutti i composti organici e organismi viventi, ma come gas libero è presente in quantità estremamente piccole, quindi deve essere appositamente prodotto. Proprio perché è necessario produrlo, e questo richiede l'uso di energia, l'Idrogeno non può essere considerato una fonte di energia, bensì un **“vettore energetico”**, ossia è un mezzo per avere a disposizione quando e dove vogliamo l'energia prodotta in altri modi.



# L'elettrolisi

L'idrogeno può essere prodotto dalla scissione delle molecole d'acqua attraverso un processo che sfrutta **l'elettricità, l'Elettrolisi**, la quale può essere **prodotta da fonti rinnovabili**, come il fotovoltaico, l'eolico, le biomasse e i rifiuti, e in questo caso la sua produzione è priva di emissioni di anidride carbonica, CO<sub>2</sub>. L'idrogeno, una volta prodotto, viene immagazzinato in opportuni contenitori, serbatoi e bombole. In questo modo il gas può essere comodamente trasportato nei luoghi di utilizzo e impiegato in un secondo tempo in tanti modi. È curioso che già nel 1874 Jules Verne nel suo libro "L'Isola Misteriosa" scrivesse "L'acqua è il carbone del futuro"!

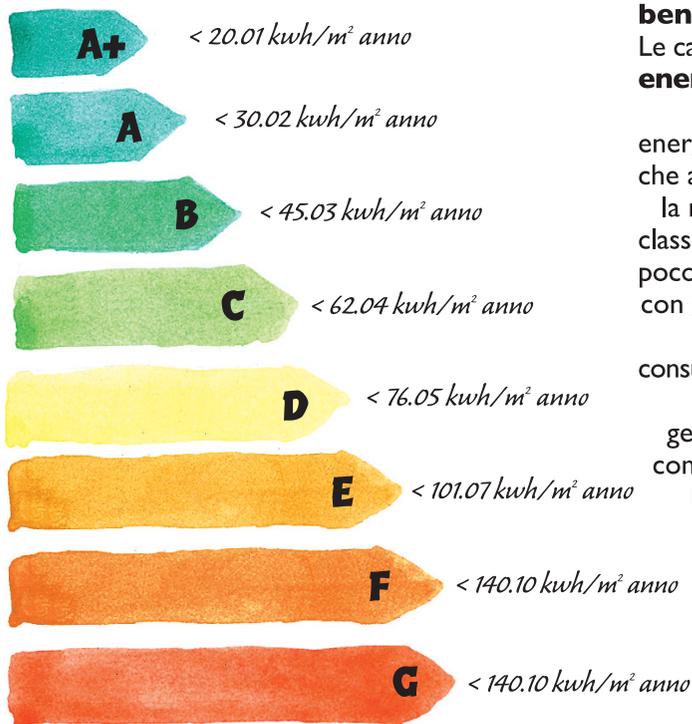


## L'Idrogeno come combustibile per i trasporti

L' Idrogeno può essere utilizzato anche come **combustibile per le automobili e gli autobus**. Molte case automobilistiche hanno già sviluppato modelli di auto a Idrogeno. Per il loro rifornimento la vettura è collegata direttamente alla pompa della stazione di rifornimento, come per le auto a benzina. Con un pieno di 5 kg di Idrogeno è possibile percorrere sino a 500 km.



## Efficienza energetica degli edifici

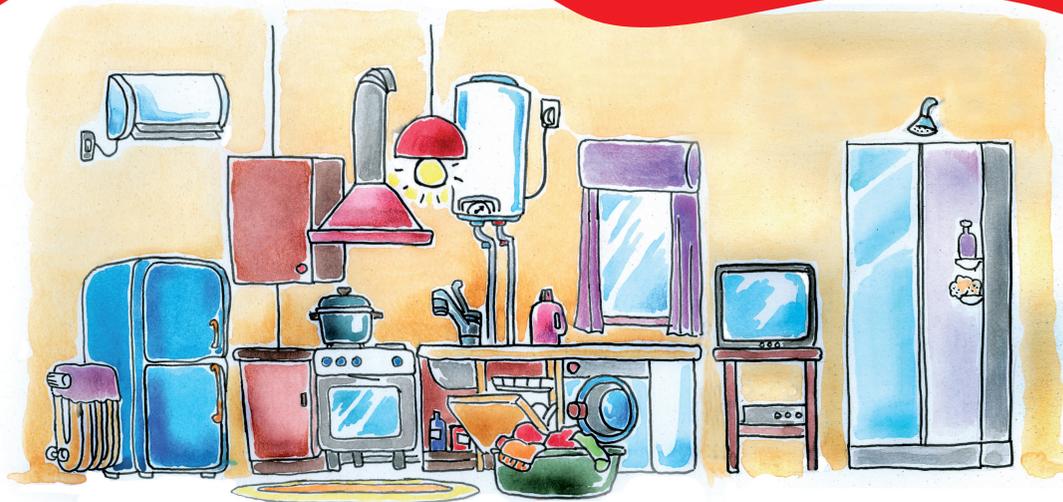


Gli elettrodomestici delle nostre case hanno bisogno di energia. Anche gli edifici per garantirci **condizioni di benessere** necessitano di energia. Le case devono avere un'**etichetta energetica** a seconda della quantità consumata. La certificazione energetica è infatti quel documento che attesta quanta energia consuma la nostra casa e gli attribuisce una classe. Un edificio **classe A** inquina poco perché consuma poca energia, con grandi vantaggi economici nella bolletta. Un edificio **classe G** consuma molta energia, inquina molto e costa parecchio in termini di gestione. È importante, quando si compra una casa, chiedere sempre la sua certificazione energetica.

## Gestione dell'edificio: i caratteri costruttivi

Dal **2021** sarà obbligatorio costruire solo edifici ad **energia quasi zero**, edifici dai consumi bassissimi che usano fonti energetiche rinnovabili. Per garantire tali prestazioni occorre sfruttare al meglio la radiazione solare, l'esposizione ai venti e la vegetazione. Serve un **involucro** (muri esterni e tetto) ben fatto e isolato termicamente, preferibilmente con **materiali coibenti** naturali come sughero o lana di pecora; occorre che funzionino come una maglia della salute, cioè che trattengano il calore in inverno e evitino il suo ingresso in estate. Occorre inoltre usare finestre con vetrocamera (doppi vetri e con una intercapedine d'aria in mezzo) che dotate di **schermature** (persiane, tende) per modulare la radiazione solare in ingresso.





## Gestione dell'edificio: gli impianti

Per garantire il benessere è necessaria la presenza di **impianti altamente efficienti**, ossia che consumino poco e rendano molto. Oggi siamo in grado di realizzare impianti che sfruttino le **energie rinnovabili** o utilizzino le **biomasse** al posto dei combustibili fossili. Altro punto fondamentale, anche se si usano fonti rinnovabili, è il **corretto comportamento dell'utente** che non deve consumare più energia di quella che serve. Ciò significa vestirsi adeguatamente alle stagioni, illuminare solo gli ambienti utilizzati, non sprecare acqua calda, non aprire le finestre con il condizionamento acceso e così via.

**L'impronta ecologica** misura l'utilizzo delle risorse; evidenzia quando il consumo supera i limiti ambientali. Indica il "territorio" necessario per produrre sostenibilmente le risorse consumate da una nazione, città o individuo, considerando la gestione dei rifiuti e l'assorbimento delle emissioni di anidride carbonica. Il Living Planet Report stima l'impronta ecologica italiana di 4,2 ettari globali pro capite, oltre la media mondiale di 2,2. Se l'impronta ecologica di tutti fosse pari a quella dei paesi "sviluppati", si stima che per sostenere gli attuali ritmi di consumo nel 2050 occorreranno due pianeti!



**L'impronta ecologica**

# Decalogo delle buone pratiche

È ora di dire no agli sprechi, pensare alle necessità di tutti e alla salvaguardia del pianeta; per questo bisogna adottare un comportamento consapevole e volto al risparmio:



privilegiando la luce solare a quella elettrica

utilizzando lampadine ad alta efficienza



ricordando di chiudere le porte e le finestre per evitare le dispersioni



installando tende solari e persiane per ridurre le necessità di raffrescamento estivo



ricordando di chiudere il frigorifero e evitando di aprire il forno durante la cottura

ricordando di mettere il coperchio alle pentole e usando la pentola a pressione



utilizzando la lavastoviglie e lavatrice a pieno carico e impostando il lavaggio a 30°C

spegnendo gli elettrodomestici che consumano anche se in stand by



evitando le docce superiori ai 4 minuti e chiudendo l'acqua mentre ci si insapona e ci si lava i denti

ricordando di differenziare i rifiuti e auto-producendo il compost per le proprie piante

## **Sardegna Ricerche**

Edificio 2

Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna

Loc. Piscinamanna

09010 Pula (CA) - Italia

Tel. +39 070 9243.2204

Fax +39 070 9243.2203

info@sardegna ricerche.it

## **CLUSTER Tecnologico Energie Rinnovabili di Sardegna Ricerche**

VI Strada Ovest Z.I. Macchiareddu

09010 Uta (CA) - Italia

Tel. +39 070 247511

cluster@sardegna ricerche.it

## **CRS4**

Edificio I

Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna

Loc. Piscinamanna

09010 Pula (CA) – Italia

info@crs4.it

