

IL MONDO DELLA ENERGIA



IMPARIAMO
INSIEME COSA È
L'ENERGIA E COME
RISPARMIARLA



SOMMARIO

L'ENERGIA: CHE COS'È?	4	LE RETI ELETTRICHE	28
LE FONTI DI ENERGIA	6	IL CONTESTO ENERGETICO	30
LE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA	8	LE FONTI PRIMARIE DI ENERGIA	30
L'Energia Idroelettrica	8	Salvaguardare l'ambiente (box)	31
Come Funziona una centrale idroelettrica (box)	9	Il Risparmio Energetico nell'industria	31
L'Energia dal sole	10	Il Risparmio Energetico nei trasporti	32
Il Fotovoltaico	10	Che cosa è una ESCO? (box)	32
Il Solare termico	10	L'IMPATTO AMBIENTALE	34
Progetti sperimentali	11	L'effetto serra naturale	34
Il Sole (box)	11	Il gigantesco effetto serra di Venere (box)	35
L'Energia Eolica	12	L'Effetto Serra generato dall'uomo	35
L'Energia da Biomasse	14	La rivoluzione industriale (box)	36
L'Energia Geotermica	15	I Cambiamenti Climatici	37
L'Energia del Mare	16	L'Impatto Ambientale dei Combustibili Fossili	38
LE FONTI ASSIMILATE ALLE RINNOVABILI	17	Lo Smog	38
La Cogenerazione	17	L'Impatto Ambientale dell'Energia Rinnovabile	39
Il Teleriscaldamento da Cogenerazione	18	L'ENERGIA IN CASA	40
La Trigenerazione	19	IL RUOLO DEI CITTADINI	40
Come funziona una centrale di cogenerazione a ciclo combinato (box)	20	La caldaia a condensazione (box)	41
La termovalorizzazione ed il recupero di energia dai rifiuti	21	Quanto consumano le abitazioni? (box)	41
Come funziona un termovalorizzatore (box)	24	L'efficienza energetica nelle abitazioni: la Bioedilizia	42
LE FONTI NON RINNOVABILI DI ENERGIA	25	ACCORCIMENTI PER UN USO CONSAPEVOLE	43
I Combustibili Fossili	25	ENERGIA E SICUREZZA	45
L'origine dei combustibili fossili (box)	26	LA SICUREZZA ELETTRICA	45
Il metano (box)	26	Un Decalogo utile	47
L'Energia Nucleare	27	ATTIVITÀ	48
IL VIAGGIO DELL'ENERGIA	28	BIBLIOWEB	49
		CIOCHIAMO INSIEME - PAROLE NASCOSTE	50
		CHI È IREN	51

//

Lo Sviluppo Sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni //

(Rapporto Brundtland - 1987)



IL MONDO DELL'ENERGIA



IL FUTURO ENERGETICO E AMBIENTALE È GIÀ QUI E PASSA ATTRAVERSO I NOSTRI GESTI QUOTIDIANI: NOI TUTTI, INFATTI, POSSIAMO FARE MOLTISSIMO PER RENDERE IL NOSTRO DOMANI SOSTENIBILE, ANCHE PER QUANTO RIGUARDA IL MONDO DELL'ENERGIA.

Occorre essere consapevoli che le risorse naturali non sono infinite e ciò significa che siamo tutti chiamati ad un loro utilizzo più razionale e consapevole.

Le differenti fonti energetiche, dai combustibili fossili al gas naturale, la sfida delle energie rinnovabili, dall'idroelettrico al fotovoltaico, le nuove tecnologie in corso di sperimentazione, oltre ad alcuni utili consigli quotidiani sono solo alcuni degli argomenti che vengono trattati nelle pagine che seguono, con un solo obiettivo: quello di stimolare l'interesse e la voglia di saperne di più su queste tematiche.

Il Mondo dell'Energia è stato realizzato, infatti, per offrire a studenti ed insegnanti elementi conoscitivi, notizie e spunti che potranno poi essere approfonditi ulteriormente in ambito scolastico o, più semplicemente, per imparare ad agire in modo equilibrato nei confronti dell'ambiente in cui viviamo.



L'ENERGIA: CHE COS'È?

Nel mondo in cui viviamo siamo circondati da energia. L'energia del sole, del vento, del mare, dei terremoti e dei vulcani, del fuoco e dell'acqua che scorre.

È tuttavia difficile definire con esattezza cosa sia l'energia. La definizione più comune e corretta è **l'Energia è la capacità di compiere lavoro.**

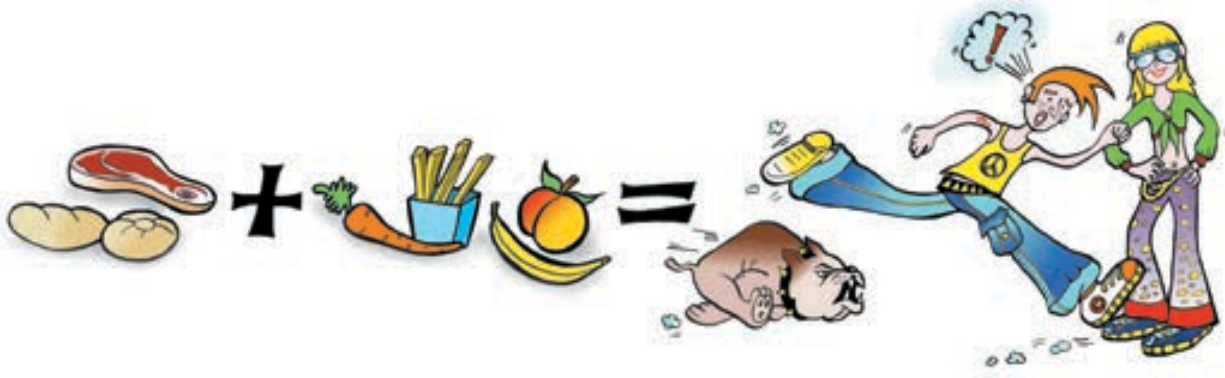
Questa definizione fa parte anche della nostra esperienza quotidiana: per scalare una montagna dobbia-

mo fare un lavoro contro la forza di gravità e abbiamo bisogno di energia; lo stesso vale per quando dobbiamo sollevare dei pesi.

Facciamo lo stesso tipo di lavoro e abbiamo bisogno di energia. Questa energia ci viene fornita dal cibo (ad esempio il pane, la carne, la frutta, la verdura, il latte) ed è immagazzinata sotto forma di energia chimica che si rende disponibile quando gli alimenti vengono

digeriti ed assimilati dal nostro corpo.

Nel **mondo vegetale**, invece, la clorofilla contenuta nelle foglie dà alle piante la capacità di **captare l'energia luminosa direttamente dal sole e produrre le sostanze nutritive per il proprio accrescimento** a partire da anidride carbonica ed acqua. In altre parole **le piante trasformano l'energia luminosa del sole in energia chimica.**





L'energia è essenziale per la vita. Il sole illumina, riscalda e fornisce la maggior parte dell'energia utilizzata da ogni forma di vita vegetale, animale o umana.



La vita ed i suoi processi sono basati sulla trasformazione, l'utilizzazione, l'immagazzinamento ed il trasferimento dell'energia.

L'energia può assumere diverse forme ed è necessaria non solo per i cicli biologici degli esseri viventi. Anche le macchine create dall'uomo necessitano di grandi quantità di energia: per la produzione dei beni di consumo, per far funzionare le fabbriche, per trasformare e conservare gli alimenti, per i trasporti, gli elettrodomestici, i computer, le telecomunicazioni, ecc...





LE FONTI DI ENERGIA

L'energia si può ottenere in vari modi, utilizzando diverse fonti energetiche come ad esempio il sole, l'acqua, il vento, la legna, il carbone, il petrolio, il gas naturale, l'atomo...



energia chimica



energia meccanica



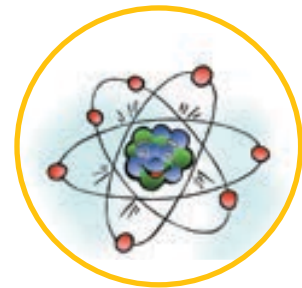
energia termica



energia luminosa



energia elettrica



energia nucleare

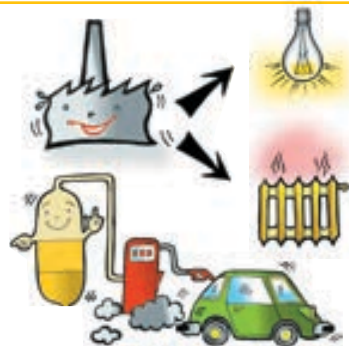


Le fonti di energia si dividono in **Rinnovabili, Assimilate alle Rinnovabili e Non Rinnovabili.**



A. Rinnovabili

Le rinnovabili sono l'energia idroelettrica, solare, eolica, da biomasse, geotermica e del mare. **Si tratta di fonti energetiche naturali**, che si rinnovano a ritmi temporali almeno pari a quelli con cui vengono utilizzate (ad esempio le biomasse) oppure che sono inesauribili su scale di ere geologiche, come l'energia solare.



B. Assimilate alle Rinnovabili

Hanno la caratteristica di **recuperare energia** che andrebbe altrimenti dispersa. Sono ad esempio la **cogenerazione, la microcogenerazione distribuita ed ogni intervento volto al risparmio energetico**, come ad esempio quelli che si fanno sull'involucro di un edificio. A queste si aggiunge l'idrogeno quando viene utilizzato come vettore energetico di fonti rinnovabili (come per lo "stoccaggio" di energia rinnovabile), ad esempio utilizzando l'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici.



C. Non Rinnovabili

Sono **tutte le altre forme di energia** che, una volta consumate, non sono più disponibili (gas, carbone, petrolio, energia derivata dall'atomo, ecc...).



LE FONTI DI ENERGIA

LE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

L'Energia Idroelettrica

La pioggia è generata dal sole: infatti, l'acqua degli oceani e dei mari evapora ed il vapore si addensa in nuvole che vengono trasportate dal vento lontano dalle zone di evaporazione. Incontrando aria più fredda il vapore contenuto nelle nuvole condensa e precipita al suolo sotto forma di pioggia, grandine o neve.

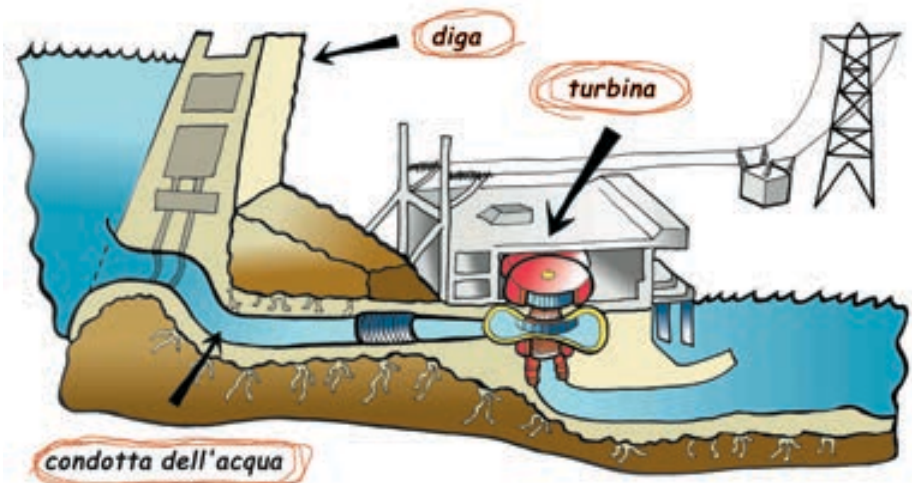
Proprio la pioggia, oltre che, naturalmente, lo scioglimento delle nevi, contribuisce ad alimentare i bacini artificiali che vengono sfruttati per la produzione idroelettrica.

L'idroelettrico rappresenta la fonte di energia rinnovabile per eccellenza. L'energia idroelettrica viene prodotta in apposite centra-

li che, sfruttando il movimento di grandi masse di acqua su un dislivello, convertono la sua energia potenziale in energia cinetica (di movimento).

Gli impianti idroelettrici possono essere sostanzialmente di due categorie:

- **impianti a bacino/serbatoio**, che possono contare su un bacino, naturale o artificiale, che permette di regolare il flusso dell'acqua e quindi la produzione di elettricità (i serbatoi artificiali vengono creati realizzando sbarramenti, chiamati dighe, lungo un corso d'acqua);
- **impianti ad acqua fluente**, costruiti su grandi corsi d'acqua che





producono energia elettrica utilizzando bassi dislivelli, ma notevoli portate.

Negli impianti idroelettrici a **serbatoio**, l'acqua raccolta nel bacino artificiale viene convogliata a valle, attraverso condutture forzate sino alla centrale.

All'interno della centrale, vengono collocati i gruppi di produzione, formati da una turbina idraulica che viene azionata dalla forza dell'acqua dovuta al dislivello, abbinata ad un alternatore, la cui rotazione produce energia elettrica. Dopo aver prodotto elettricità, l'acqua viene restituita al corso naturale del fiume.

Gli impianti **ad acqua fluente** utilizzano le grandi masse di acqua dei fiumi per mettere in movimento le turbine.

COME FUNZIONA UNA CENTRALE IDROELETTRICA

Negli impianti idroelettrici a serbatoio, l'acqua raccolta nel bacino viene convogliata a valle, attraverso il canale derivatore e di qui, attraverso le condotte forzate, giunge alla centrale. All'interno della centrale idroelettrica vengono collocati i Gruppi di produzione, composti da turbina e alternatore. La turbina idraulica, azionata dalla forza dell'acqua dovuta al dislivello, è abbinata all'alternatore, una macchina che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. L'energia elettrica prodotta, grazie ad un trasformatore, subisce un innalzamento di tensione, che consente il suo trasferimento attraverso le linee di trasporto. Dopo aver prodotto elettricità, l'acqua viene restituita al fiume. Negli impianti ad acqua fluente, dove il dislivello è minimo, si sfruttano, invece, le grandi masse di acqua dei fiumi per mettere in movimento le turbine.

A seconda del tipo, le turbine idrauliche sono per lo più di tre tipi:

- Pelton, utilizzata in presenza di grandi dislivelli e portate contenute, come nel caso degli impianti idroelettrici a bacino;
- Kaplan, una sorta di grande elica, utilizzata in presenza di piccoli dislivelli, ma con grandi portate d'acqua;
- Francis, che sfrutta non solo la velocità, ma anche la pressione del getto d'acqua.



LE FONTI DI ENERGIA

L'Energia dal Sole

Il sole è una stella. Al suo interno l'altissima pressione e la temperatura provocano reazioni di fusione nucleare. L'enorme flusso di energia che arriva ogni giorno sulla Terra è pari a circa 10.000 volte il consumo energetico mondiale di un anno (circa a 80 mila miliardi di Tep, ovvero tonnellate equivalenti petrolio) e può essere convenientemente utilizzato.

Le tecnologie oggi più diffuse per ricavare energia dal sole sono:

IL FOTOVOLTAICO

Si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali di generare energia elettrica se esposti alle radiazioni solari.

Gli impianti fotovoltaici sono formati da diversi moduli, composti da singole celle fotovoltaiche, realizzate in materiale semiconduttore, quale ad esempio il silicio, in grado di convertire l'energia solare incidente in energia elettrica.

Allo stato attuale della tecnica, per avere l'elettricità sufficiente per una famiglia (3 kW), occorre installare circa 24 metri quadrati di pannelli.

IL SOLARE TERMICO

Gli impianti di questi tipo sono particolari **radiatori** che, esposti alle radiazioni solari, generano buone quantità

di acqua calda per usi sanitari e per il riscaldamento degli ambienti.

I raggi del sole riscaldano il fluido termovettore (cioè che accumula e trasporta calore) presente nei radiatori, che naturalmente sale nel serbatoio di accumulo posto sopra i pannelli: qui il fluido cede il calore all'acqua, che poi passa nel circuito idraulico sanitario della casa.





PROGETTI SPERIMENTALI

In questi anni sono stati portati avanti anche alcuni progetti sperimentali per utilizzare l'energia offerta dal Sole.

Fra questi gli Specchi Concentratori che concentrano i raggi del sole in un punto e servono per produrre calore ad alta temperatura da utilizzare in centrali elettriche. Più precisamente la generazione di calore ad alta temperatura permette l'evaporazione di un fluido termovettore che poi viene utilizzato direttamente o indirettamente (in uno scambiatore facendo evaporare l'acqua) in una turbina a vapore per produrre energia elettrica. Anche in Italia, in provincia di Siracusa, dal 2010, è in servizio Archimede, una centrale prototipo da 5 megawatt di potenza, il cui nome deriva dal matematico siracusano che per primo immaginò di concentrare l'energia del Sole con l'idea degli "specchi ustori".

I IL SOLE

Il Sole è una stella costituita per l'80% da idrogeno, per il 19% da elio e per l'1% da altri elementi chimici. Come tutte le stelle, si comporta come una gigantesca centrale nucleare: ad alimentarla, infatti, non sono le reazioni chimiche ma quelle nucleari.

Per l'enorme pressione interna, l'urto tra le particelle di idrogeno è di una tale intensità da innescare una fusione nucleare. L'idrogeno si trasforma in questo modo in elio, liberando una quantità spaventosa di energia. La temperatura superficiale è di circa 6.000 °C, mentre quella interna raggiunge i 15 milioni di °C. Questo meccanismo dura da 4,5 miliardi di anni e terrà in vita l'astro per altrettanto tempo.



Quando, tra 4,5 miliardi di anni, tutto l'idrogeno sarà esaurito, il Sole collasserà al suo interno, esplodendo poi in una gigante rossa che assorbirà gran parte dei pianeti, Terra compresa. Il Sole emette energia sotto forma di radiazioni visibili, infrarosse, ultraviolette, onde radio a raggi X e un flusso di particelle chiamato vento solare. Una curiosità: l'energia generata all'interno del Sole impiega oltre un milione di anni per risalire alla superficie e diffondersi nello spazio.



LE FONTI DI ENERGIA

L'Energia Eolica

È una forma indiretta di energia solare dal momento che il vento è generato dal calore del sole. Enormi masse d'aria si riscaldano e salgono verso gli strati alti dell'atmosfera richiamando aria più fresca: sono le differenze di temperatura e di pressione indotte nella atmosfera dalle radiazioni solari che pongono in movimento i venti terrestri.

Si calcola che il 2% dell'energia solare ricevuta dalla Terra si converta nell'energia cinetica dei venti. La quantità di energia corrispondente è enorme, pari a 30 milioni di TWh (1 terawattora = 1000 gigawattora) all'anno. Pur tenendo presente che solo il 10% di questa energia è disponibile a livello del suolo, il potenziale complessivo è comunque considerevole.

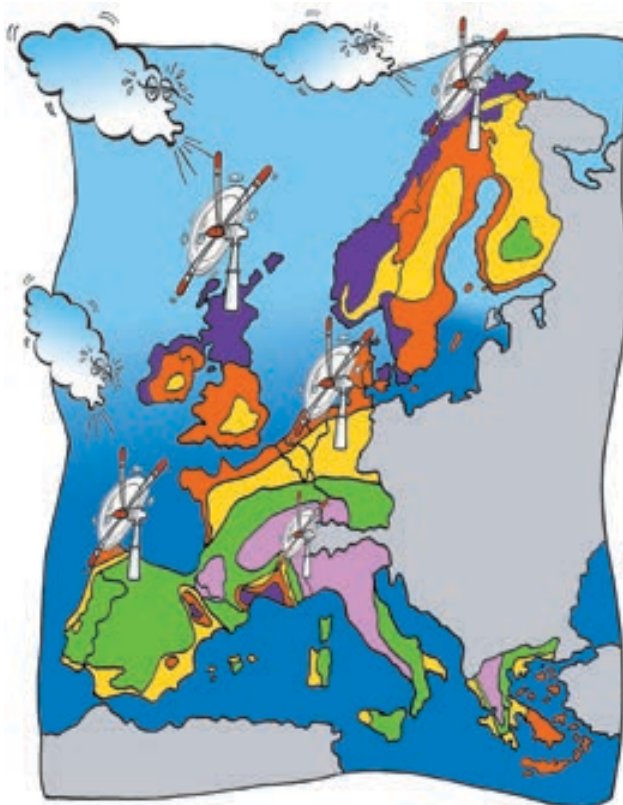
Mediante aerogeneratori, che altro non sono che grandi mulini, l'energia potenziale del vento viene convertita in energia elettrica tramite alternatori collegati direttamente ai rotori. Nel 2012, la capacità di generazione eolica mondiale era di quasi 290 gigawatt (pari al 3% dell'elettricità consumata nel mondo) ed è in crescita costante.





Alcuni paesi hanno una produzione di energia eolica significativa: ad esempio nel 2013 era il 25% della produzione elettrica della Danimarca, il 21% della Spagna e il 9% in della Germania. Il **potenziale eolico è molto elevato nei paesi del Nord Europa**, grazie alla posizione geografica delle coste che guardano direttamente sull'Oceano Atlantico e sul Mare del Nord.

In Italia, **anche sull'Appennino esistono zone ventose** in cui possono essere installati gli aerogeneratori con buoni ritorni energetici. Nel 2012 gli impianti esistenti in Italia avevano una potenza di quasi 8.500 MW, capaci di produrre oltre 13 TWh. Una turbina eolica, a tre bracci, di grandi dimensioni e con un diametro superiore a 50 metri, ha una potenza di circa 1,5 MW.



alto potenziale eolico



basso potenziale eolico

Il potenziale eolico è molto elevato nei paesi del Nord Europa.



LE FONTI DI ENERGIA

L'Energia da Biomasse

Il termine biomassa indica diversi prodotti utilizzati per produrre energia: residui agricoli e forestali, scarti dell'industria del legno, come trucioli e segatura. Anche un bosco può quindi essere considerato un'enorme fabbrica di biomassa (legno). Le biomasse infatti possono essere prodotte dalla raccolta di rami secchi caduti naturalmente o potati dalle piante. Alcuni tipi di alberi possono essere piantati per produrre biomasse nelle cosiddette coltivazioni energetiche.

Anche i residui delle coltivazioni agricole (paglia, cascami, scarti) sono biomasse utilizzabili per produrre energia mediante processi di combustione o gassificazione. L'energia da biomasse è quindi un'energia rinnovabile a patto che si raggiunga l'equilibrio tra quello che si consuma e quello che si rinnova naturalmente.



Per quanto riguarda le biomasse zootecniche, dal punto di vista energetico non sono considerate un combustibile, bensì una fonte di combustibile

(gas) che, a sua volta, può essere utilizzato per produrre energia. Tecnicamente è biomassa solo "ciò che si brucia".



L'Energia Geotermica

Deriva dalla parola greca "Gea", che significa "Terra" e consiste nell'utilizzo di parte del calore contenuto all'interno del nostro pianeta. Dopo essersi formata, la Terra si è lentamente raffreddata in superficie, mantenendo tuttavia all'interno un'elevata temperatura; infatti emette costantemente energia, sotto forma di calore, che dalle zone più profonde si propaga verso la superficie: si tratta del cosiddetto "flusso di calore" o flusso geotermico.

In talune zone del pianeta tale calore può essere utilizzato per la produzione di energia. L'acqua piovana penetra fino a grandi profondità sotto terra. Lungo il percorso entra a contatto con le rocce calde e fuoriesce dalla superficie terrestre sotto forma di acqua calda o di vapore.

L'utilizzo della fonte geotermica avviene inviando un fluido termovettore in profondità per farlo evaporare sfruttando il calore della Terra, che è a temperatura costante in base alla profondità, oppure sfruttando il vapore stesso che fuoriesce

dal terreno per effetto dell'evaporazione dell'acqua delle falde, i cosiddetti geysers.

Non è necessario, però, andare in Islanda: la località pisana di Larderello da 100 anni è una delle capitali mondiali dell'energia geotermica.





LE FONTI DI ENERGIA

L'Energia del Mare

Le maree sono variazioni periodiche di livello della superficie dei mari e degli oceani e coincidono con il giorno lunare (24 ore e 52 minuti circa), durante il quale si alternano solitamente due alte con due basse maree (la loro differenza determina l'ampiezza della marea).

Queste enormi masse d'acqua possono azionare con il loro movimento turbine per la produzione di elettricità, specie dove il dislivello che viene registrato quotidianamente è di diversi metri, come negli Oceani Atlantico e Pacifico o nel Mare del Nord.





LE FONTI ASSIMILATE ALLE RINNOVABILI

L'energia ottenuta dalle fonti assimilate è energia recuperata che andrebbe dispersa, oppure energia risparmiata grazie all'uso di macchine più efficienti ed all'adozione di speciali tecniche costruttive. Vediamo quali sono.

La Cogenerazione

La Cogenerazione consiste nella produzione combinata di energia elettrica e di calore utile a partire da un'unica fonte primaria. Essa consente di recuperare il calore che nelle centrali termoelettriche convenzionali viene disperso nell'ambiente esterno, in quanto non più utilizzabile per la produzione di energia elettrica.

Il recupero del calore che si ottiene è notevole e può variare da un 30% a un 50% dell'energia primaria immessa nel sistema e può quindi consentire di ottenere rendimenti assai elevati, anche dell'ordine del 90% complessivo, fra energia elettrica e termica.





LE FONTI DI ENERGIA

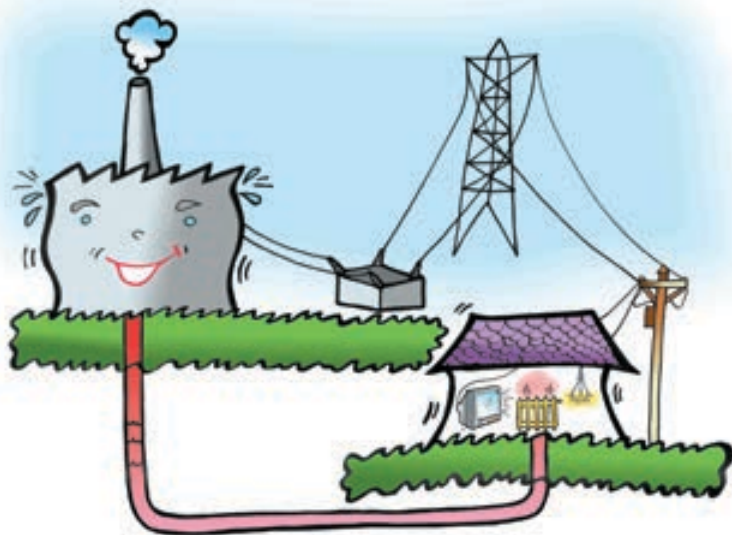
Il Teleriscaldamento da Cogenerazione

Il Teleriscaldamento abbinato alla Cogenerazione costituisce un sistema di fornitura del calore che consente di ottenere benefici di carattere sia energetico che ambientale nelle aree urbane, in quanto, ad una riduzione complessiva dei consumi energetici primari

associa una corrispondente riduzione delle emissioni.

Per Teleriscaldamento si intende il trasporto a distanza del calore sino agli edifici, per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria. Tale sistema contribuisce al miglioramento della qualità dell'aria, consentendo l'eliminazione di centinaia di caldaie singole o condominiali.





L'energia termica sotto forma di acqua calda, ad una temperatura che solitamente varia fra 90 e 120 °C, viene trasportata, infatti, attraverso reti di trasporto e di distribuzione isolate termicamente (coibentate) per non disperderne il calore e giunge fino agli edifici allacciati.

Qui, tramite un apparecchio detto scambiatore di calore cede il proprio calore all'impianto condominiale e consente di riscaldare gli ambienti, fornendo in alcuni casi anche acqua calda sanitaria.

Una volta ceduto il calore, l'acqua, scesa ad una temperatura intorno ai 60-70 °C, ritorna alla centrale per recuperare altro calore da distribuire alle utenze e ricomincia il suo percorso.

La Trigenerazione

Un'evoluzione ulteriore della Cogenerazione è la cosiddetta Trigenerazione, che, oltre alla produzione contemporanea di elettricità e calore, consente anche di ottenere refrigerazione (freddo).

Un Trigeneratore è un sistema energetico costituito da un impianto di cogenerazione la cui energia termica utile viene anche impiegata per produrre, mediante frigoriferi ad assorbimento, acqua refrigerata per il condizionamento o per i processi industriali.



LE FONTI DI ENERGIA

COME FUNZIONA UNA CENTRALE DI COGENERAZIONE A CICLO COMBINATO

Una Centrale di Cogenerazione a Ciclo Combinato produce energia elettrica e calore utilizzando la stessa energia primaria.

Un Gruppo termoelettrico cogenerativo a ciclo combinato, che è la soluzione di questo tipo attualmente più diffusa non solo in Italia, è formato principalmente da:

1 TURBINA A GAS

È composta da una sezione di compressione dell'aria a più stadi, da una camera di combustione e da una turbina a più stadi (3 o 4), formata da palette orientate opportunamente che può raggiungere la velocità uguali o superiori a 3.000 giri al minuto. La turbina è collegata ad un generatore, la cui rotazione consente di convertire energia meccanica in energia elettrica.

2 GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO

Consente di recuperare parte del calore contenuto nei fumi esausti provenienti dalla turbina a gas, che altrimenti andrebbe perso, aumentando l'efficienza complessiva della macchina.

3 TURBINA A VAPORE

Utilizza il vapore prodotto nel Generatore di vapore a Recupero per produrre energia elettrica ed energia termica, me-

diate prelievo di vapore, che può essere utilizzato, ad esempio, per il teleriscaldamento. Il vapore viene condotto nella Turbina a Vapore dove, espandendosi, mette in rotazione le pale della turbina, che accoppiata ad un generatore, produce energia elettrica.

4 SISTEMA DI CONDENSAZIONE

Può essere ad aria o ad acqua. Il Condensatore permette di trasformare il vapore che esce dalla



Turbina a Vapore in acqua, che viene poi convogliata ad un apposito serbatoio di raccolta, per essere pompata nuovamente nel Generatore di vapore a Recupero e ripristinare il ciclo termico a vapore.

5 SISTEMA DI PRODUZIONE CALORE PER TELERISCALDAMENTO

In un ciclo combinato cogenerativo, una parte del vapore è spillata dai corpi di media e bassa pressione della Turbina a Vapore per riscaldare, all'interno di idonei scambiatori di calore a fascio tubiero, l'acqua della rete di teleriscaldamento.

La termovalorizzazione ed il recupero di energia dai rifiuti

Ogni cittadino italiano produce annualmente oltre 500 kg di rifiuti. Se moltiplichiamo tale quantità per tutti gli abitanti del posto in cui viviamo otterremo cifre impressionanti.

Occorre Ridurre alla fonte i rifiuti, Recuperare e Riusare i materiali e gli oggetti scartati, Riciclare tutte le frazioni raccolte separatamente (carta, vetro, plastica, lattine, organico, frazione verde, legname, ferro e metalli, rifiuti ingombranti, elettrodomestici in disuso, pneumatici, ecc...).

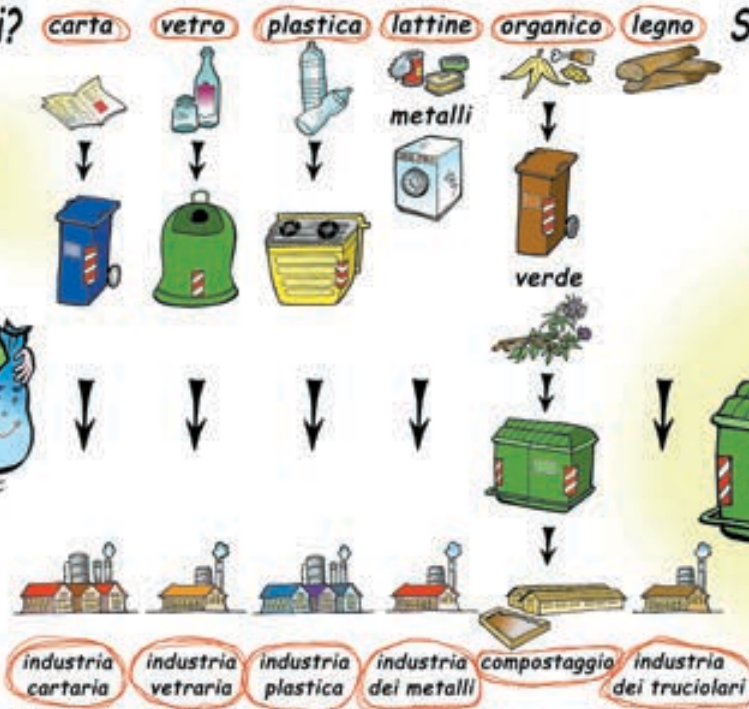
Solo al termine di tutte le possibili operazioni di recupero e di riciclo può dunque parlarsi di utilizzo dei rifiuti per produrre energia.





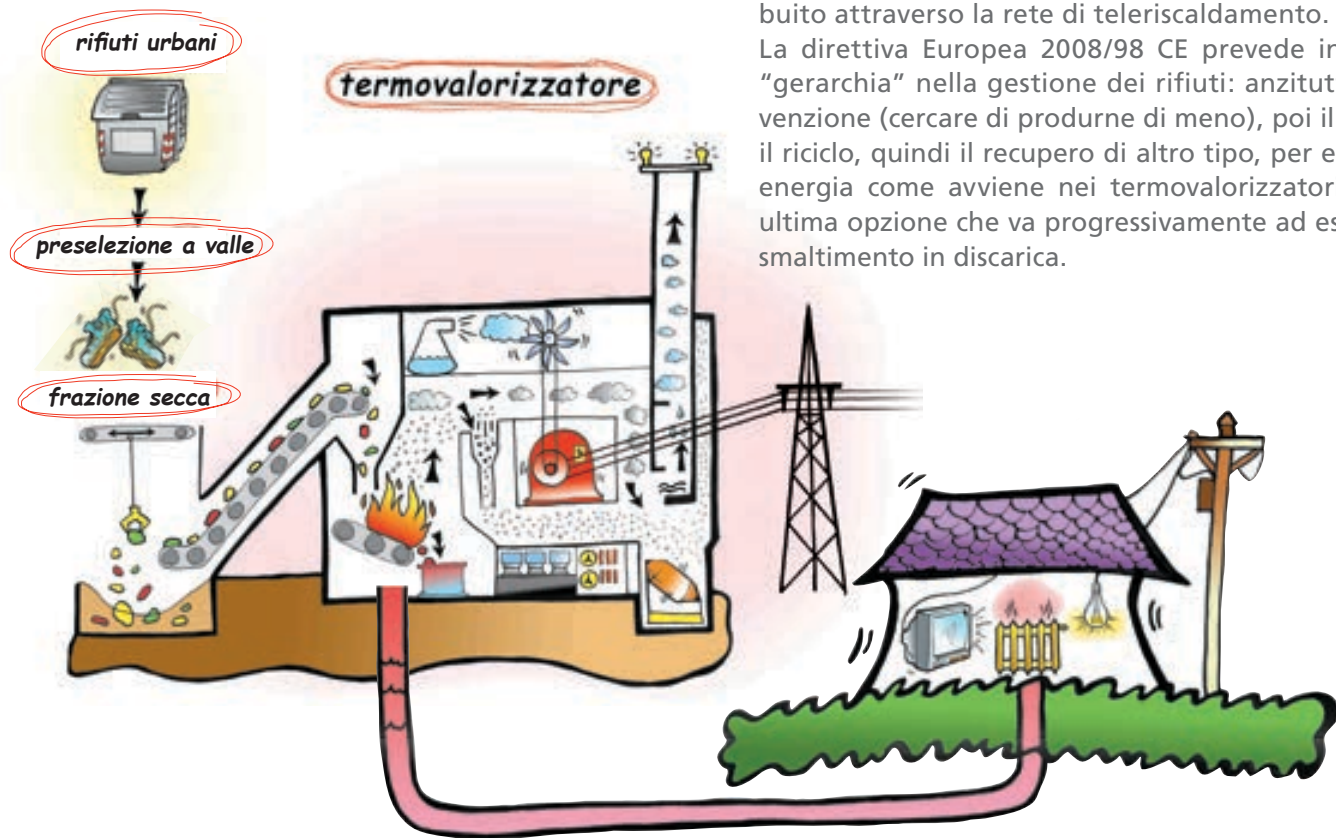
LE FONTI DI ENERGIA

Che fine fanno i rifiuti?



Schema delle filiere di riciclo e di smaltimento





I termovalorizzatori sono impianti che utilizzano i rifiuti per produrre elettricità e calore che può essere distribuito attraverso la rete di teleriscaldamento.

La direttiva Europea 2008/98 CE prevede infatti una "gerarchia" nella gestione dei rifiuti: anzitutto la prevenzione (cercare di produrne di meno), poi il riutilizzo, il riciclo, quindi il recupero di altro tipo, per esempio di energia come avviene nei termovalorizzatori e, come ultima opzione che va progressivamente ad esaurirsi, lo smaltimento in discarica.



LE FONTI DI ENERGIA

I COME FUNZIONA UN TERMOVALORIZZATORE

Un impianto di termovalorizzazione funziona per fasi. I rifiuti, accuratamente classificati, devono essere miscelati e dosati in modo continuo al fine di ottenere una combustione controllata e costante.

1. ARRIVO DEI RIFIUTI

I rifiuti sono stoccati in una parte dell'impianto dotata di sistema di aspirazione per evitare il disperdersi di cattivi odori. In alcuni impianti, i rifiuti vengono sottoposti ad un pre-trattamento meccanico biologico volto a recuperarne la parte putrescibile ed i metalli. Dalla fossa di accumulo i rifiuti vengono trasferiti alla sezione di combustione.

2. COMBUSTIONE

Si verifica ad una temperatura superiore agli 850 °C (minimo previsto per Legge). Il proces-

so avviene in tre fasi: essiccamento del prodotto e precombustione; combustione delle sostanze volatili; combustione dei residui solidi e loro trasformazione in scorie.

3. RECUPERO ENERGETICO

Tutti gli impianti di termovalorizzazione recuperano il calore contenuto nei fumi che escono dalla camera di post-combustione, la quale deve mantenere una temperatura superiore agli 850° (minimo previsto dalla Legge).

A questa temperatura gli inquinanti vengono degradati a composti semplici che vengono poi neutralizzati nella successiva sezione di abbatti-

mento fumi a più stadi. La forte emissione di calore prodotta dalla combustione porta a vaporizzare l'acqua in circolazione nella caldaia posta a valle, per la produzione di vapore. Il vapore generato mette in movimento una turbina che, accoppiata ad un motoriduttore ed alternatore, trasforma l'energia termica in energia elettrica.

4. TRATTAMENTO DELLE SCORIE

Le componenti dei rifiuti che resistono alla combustione vengono estratte e poi raffreddate in acqua raccogliendo anche i metalli da avviare al recupero. Le scorie, che non sono rifiuti pericolosi, vengono re-



cuperate ad esempio nei cementifici. Le ceneri invece vengono attualmente rese inerti e inviate in discariche per rifiuti pericolosi. Complessivamente oggi solo il 3-3,5% dei rifiuti trattati nell'impianto non viene valorizzato in calore, energia elettrica o materiale recuperabile.

5. TRATTAMENTO DEI FUMI

Dopo la combustione, i fumi caldi passano in un sistema di trattamento a più stadi per l'abbattimento del contenuto di agenti inquinanti sia chimici che solidi. Le migliori tecnologie per abbattere gli inquinanti prodotti dalla combustione dei rifiuti garantiscono una presenza "residuale" dei contaminanti nelle emissioni. Solo dopo il trattamento, i fumi vengono rilasciati in atmosfera.

LE FONTI NON RINNOVABILI DI ENERGIA

I Combustibili Fossili

Oggi i combustibili fossili provvedono a oltre l'85 % del fabbisogno energetico mondiale, con una prevalenza del petrolio (fonte utilizzata nei suoi derivati: benzina, cherosene, nafta, lubrificanti, gasolio, bitume, GPL), seguito dal carbone (il combustibile fossile più abbondante e meglio distribuito nel mondo, ma anche il più inquinante a causa del contenuto in zolfo, metalli pesanti, fluoro, cloro e loro composti) e il gas naturale (costituito principalmente da metano, ma anche da etano, propano e butano GPL): si tratta della più pulita delle fonti non rinnovabili, abitualmente utilizzata nelle abitazioni e nelle industrie.

Le riserve mondiali di petrolio, gas e carbone, frutto di processi durati

milioni di anni, si stanno però riducendo. Da qui la necessità di attuare il risparmio energetico, dando forte impulso allo sviluppo delle energie rinnovabili, alternative e a sistemi innovativi e non tradizionali di produzione dell'energia.





LE FONTI DI ENERGIA

L'ORIGINE DEI COMBUSTIBILI FOSSILI

Milioni di anni fa resti di organismi (vertebrati, invertebrati, marini e di terraferma) rimasti sepolti sul fondo dei mari, di lagune e di laghi, subirono trasformazioni chimico-fisiche anaerobiche (in assenza di ossigeno) che permisero la conservazione dell'energia raccolta nelle proprie cellule durante la loro vita.

Nel tempo si originarono i giacimenti di petrolio e gas naturale che oggi sfruttiamo per bruciare in pochi istanti quella stessa energia immagazzinata dalla Terra nel corso dei tempi geologici.

Analogamente, la trasformazione dei resti di piante vissute in ere remote ha dato luogo a giacimenti di carbone: veri e propri magazzini di energia chimica.

È questa la ragione per cui tali combustibili si dicono "fossili".

IL METANO

Il metano, che è un composto di carbonio e di idrogeno, è un gas naturale di origine fossile, presente da solo o in associazione a petrolio e carbone, sotto la crosta terrestre in numerosi giacimenti e in molte zone del mondo (Siberia, Mar Caspio, Stati Uniti, Canada, Cina, Olanda e altri).

È l'idrocarburo più leggero ed è prodotto per fermentazione di materiale organico.

Noto sin dall'antichità, solo dagli inizi del Novecento il progresso tecnologico ne ha consentito l'uso come combustibile: i primi metanodotti italiani risalgono al dopoguerra in Pianura Padana.

Il metano, trasportato da metanodotti sotterranei lunghi migliaia di chilometri, giunge sino alle nostre case mediante una fitta rete di distribuzione urbana.

Oggi nei paesi industrializzati rappresenta la terza fonte di energia primaria dopo il petrolio e quasi alla pari con il carbone e viene usato prevalentemente per produzione di energia elettrica, riscaldamento, acqua calda sanitaria e cottura dei cibi.

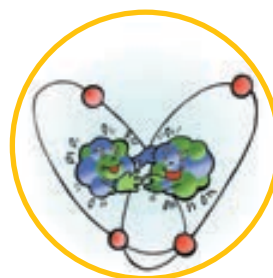
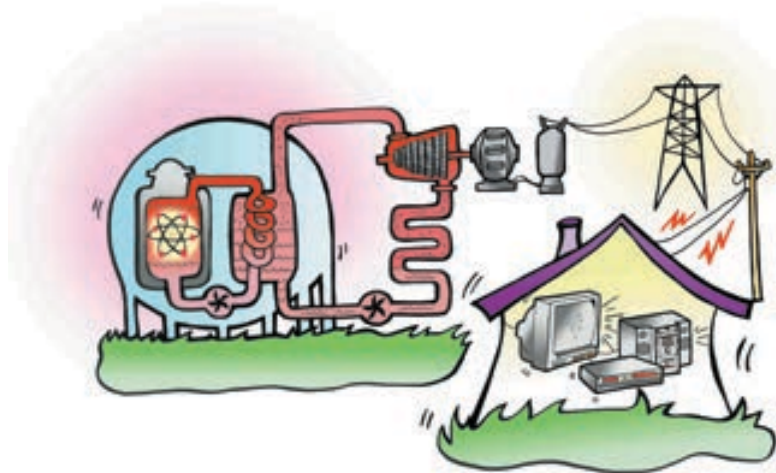


L'Energia Nucleare

L'atomo è l'unità della materia. Esso è costituito da un nucleo, formato da protoni e neutroni, circondato da una nube di elettroni. Ogni volta che i nuclei subiscono una trasformazione, unendosi per formare un nucleo più grande (fusione) o dividendosi in due o più nuclei più piccoli (fissione), avviene una liberazione di energia.

Per energia nucleare si intende l'energia generata dalle reazioni di fusione e di fissione nucleare secondo la famosa relazione $E=mc^2$ teorizzata da Albert Einstein (dove "E" sta per energia, "m" per massa e "c" per velocità della luce). In altre parole, parte della materia si trasforma in energia. Il reattore nucleare si comporta come una qualunque caldaia e il vapore così generato può essere utilizzato per

azionare una turbina connessa a un generatore di elettricità. In particolare, il "cuore" del reattore di una centrale nucleare a fissione si dice "nocciolo" e, di solito, ha forma cilindrica. Nell'Unione Europea, il 13% dell'energia proviene dall'atomo. In Italia, oggi, per volere della popolazione che si è espressa mediante due Referendum popolari (1987 e 2011), la produzione di energia nucleare non è consentita.





IL VIAGGIO DELL'ENERGIA

LE RETI ELETTRICHE

Una volta prodotta nelle centrali, l'energia elettrica deve raggiungere le nostre case, le fabbriche, i negozi.

Ad assolvere a questo scopo vi sono le reti elettriche, tra loro collegate come in una grande ragnatela, che consentono la Trasmissione e la Distribuzione dell'energia.

Le reti di Trasmissione in Alta Tensione (380 kV - 220 kV - 150 kV), grazie ai grandi elettrodotti per lo più aerei che misurano centinaia di chilometri, trasportano l'energia dai luoghi di produzione sino alle grandi realtà industriali che necessitano di elevate tensioni per la propria produzione e alle aree urbane.

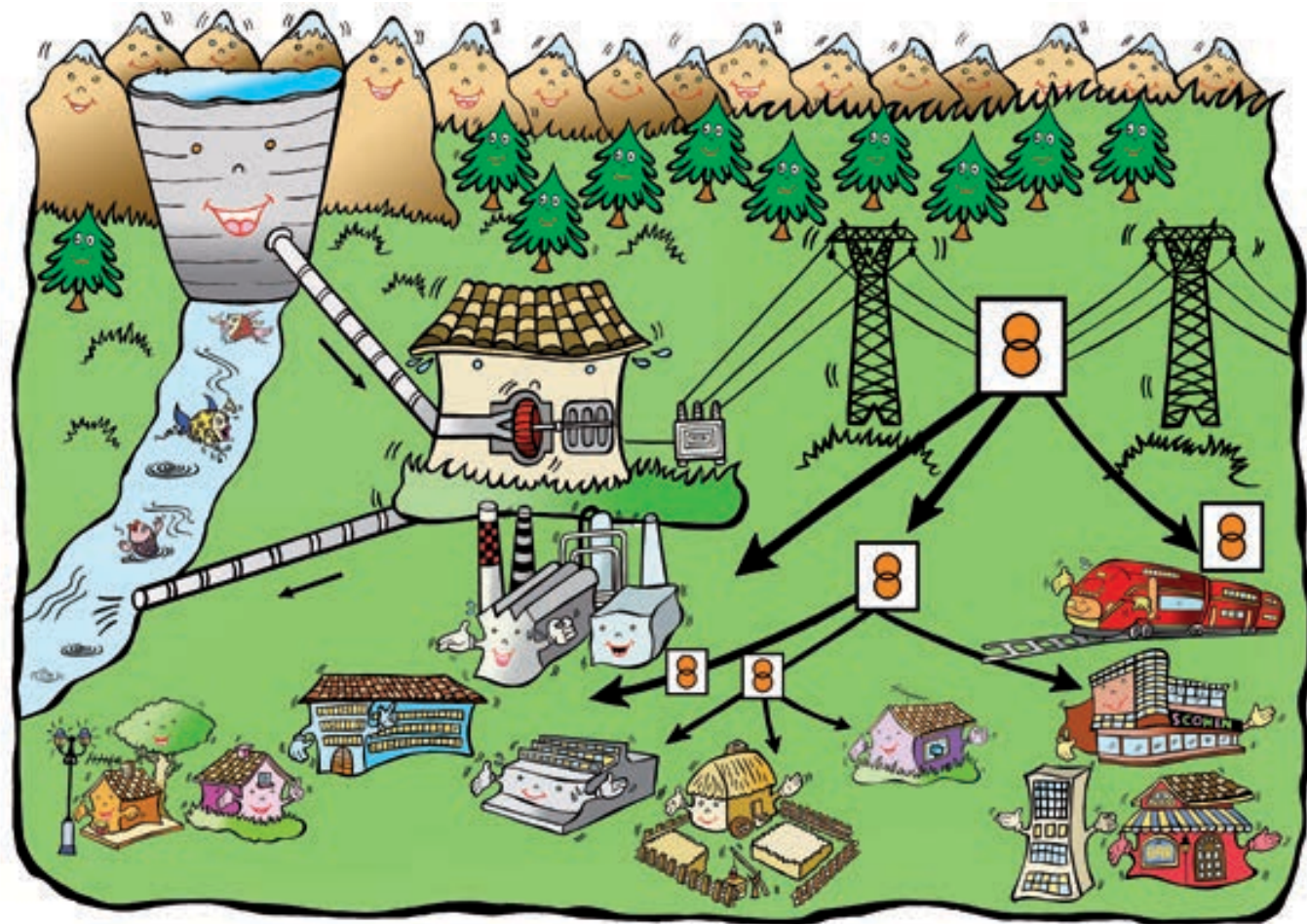
Le reti di Distribuzione in Media Tensione e Bassa Tensione, per lo più interrata, che rappresentano l'ultima fase nel percorso di consegna dell'elettricità all'utilizzatore finale (case, uffici, negozi, piccole e medie industrie, etc.), formano una fitta rete interconnessa,

lunga, solo in Italia, oltre 1.230.000 chilometri (cioè oltre 30 volte la lunghezza dell'Equatore).

La rete in Media Tensione (compresa tra i 6,3 kV e i 27 kV) provvede alla distribuzione dell'energia elettrica all'interno delle città o dei comprensori, collegando tra loro le Cabine di trasformazione Primarie.

La rete in Bassa Tensione (220/380 V) collega fra loro le Cabine di trasformazione Secondarie e raggiunge case, uffici, negozi, piccole e medie industrie.

In ogni edificio vi è un Punto di consegna, di norma posizionato nelle cantine, costituito dai singoli Contatori. Oggi, in Italia, i Contatori sono quasi tutti di tipo elettronico, che hanno sostituito quelli tradizionali elettromeccanici. Il Contatore elettronico, che è parte di un sistema integrato, consente di eseguire a distanza sia la lettura dei consumi, sia le operazioni di gestione del contratto, in modo più semplice e rapido.





IL CONTESTO ENERGETICO

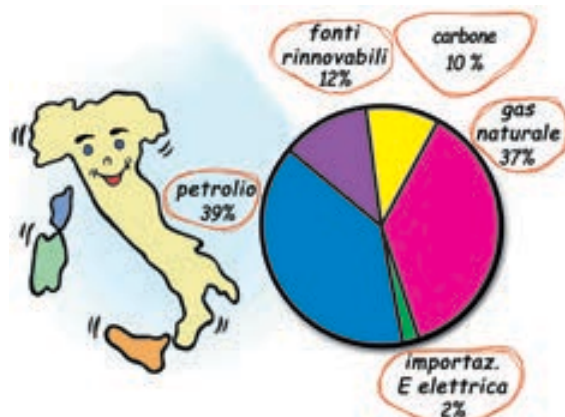
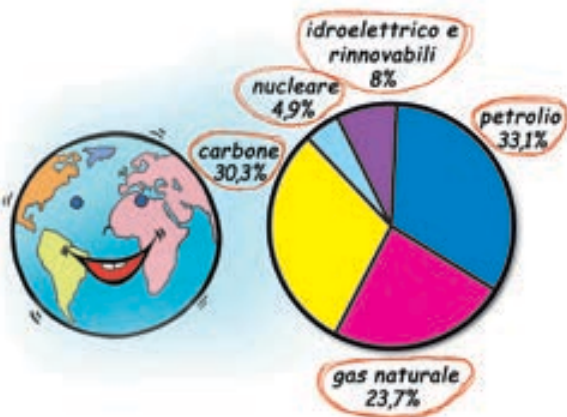
LE FONTI PRIMARIE DI ENERGIA

Per fonte primaria si intende la fonte di energia (petrolio, gas naturale, uranio, carbone) non ancora trasformata in energia elettrica, meccanica, chimica ecc...

L'andamento della domanda di energia mostra sensibili differenze tra le diverse aree della Terra. La domanda mondiale di energia primaria continua ad aumentare, anche in un contesto economico complesso come quello attuale. Fra le fonti energetiche, secondo lo Statistical Review of World Energy 2013, il petrolio continua a fornire l'apporto più rilevante, contribuendo per il 33,1% del consumo energetico mondiale, seguito dal carbone (30,3%) e dal gas (23,7%).

Tra le fonti rinnovabili, l'idroelettrico contribuisce per il 6,4%, mentre le altre rinnovabili (solare, eolico, biomasse e geotermico) coprono il 1,6% del fabbisogno. Il nucleare copre il rimanente 4,9% della domanda di energia mondiale.

In Italia, la domanda di energia primaria, si attesta sui 120 Mtep (milioni di tonnellate di petrolio equivalenti), come evidenzia il Rapporto Energia Ambiente ENEA 2013: resta significativo l'apporto del petrolio (39%) e del gas naturale (37%), pur a fronte della crescita delle rinnovabili (12%), mentre la restante quota è ottenuta dal carbone (10%) e in minima parte dalle importazioni di energia elettrica (2%).

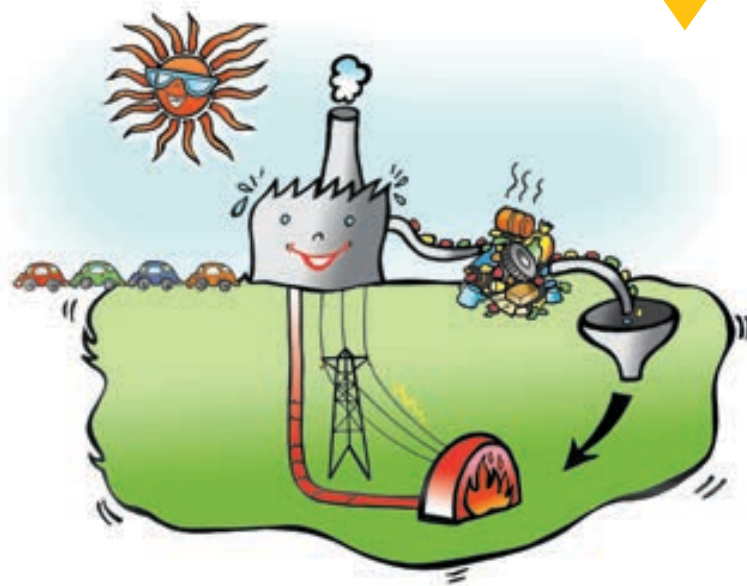




SALVAGUARDARE L'AMBIENTE

L'Unione Europea ha dimostrato in questi anni una particolare sensibilità verso le tematiche ambientali. Nel 1997, ad esempio, ha sottoscritto a Kyoto (Giappone), insieme a numerosi altri Paesi del mondo, un accordo per diminuire i gas-serra, tra i responsabili dei cambiamenti climatici. Entro il 2012 tutti i Paesi che lo hanno accettato, Italia compresa, avrebbero dovuto ridurre le proprie emissioni secondo le percentuali stabilite dall'accordo, ma i risultati, pur essendo stati comunque significativi, non sono stati quelli attesi. L'Unione Europea ha così deciso, nel 2007, di darsi degli obiettivi più ambiziosi, varando il cosiddetto "pacchetto clima-energia 20-20-20", che punta a ridurre le emissioni di gas serra del 20%, alzare al 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e portare al 20% il risparmio energetico entro il 2020.

Nel 2014, infine, un altro significativo passo è stato compiuto verso traguardi di sostenibilità ambientale. L'Europa ha deciso di impegnarsi a ridurre le emissioni di CO₂ del 40% e a raggiungere almeno il 27% della produzione di energia da fonti rinnovabili per il 2030.



Il Risparmio Energetico nell'industria

Dai processi industriali deriva il 19% delle emissioni di anidride carbonica. Alle imprese, comunque, interessa ridurre il consumo di energia in quanto, specialmente in Italia, l'energia è costosa e quindi un risparmio energetico si traduce in un immediato risparmio economico. Per questo molti imprenditori affidano ad una ESCO (vedi BOX) l'analisi dei consumi della propria impresa per una loro consistente riduzione. Il risparmio energetico all'in-



IL CONTESTO ENERGETICO

terno delle imprese ha una ricaduta positiva sull'innovazione tecnologica e sullo sviluppo di prodotti a più alto valore aggiunto e minore impatto ambientale creando nuova occupazione qualificata e riducendo la dipendenza energetica dall'estero. Se sino a qualche decennio fa il costo dell'energia era irrisorio per cui non era economicamente conveniente adottare soluzioni impiantistiche più efficienti, oggi la situazione è cambiata e, nelle industrie, si stanno progressivamente diffondendo sistemi quali la cogenerazione, l'utilizzo degli scarti di produzione a scopi energetici, il monitoraggio e controllo dei processi, la lavorazione in linea, i motori ad alto rendimento, tutti volti a limitare fortemente lo spreco di energia.

Il Risparmio Energetico nei trasporti

Il trasporto su gomma (autovetture, camion, autocisterne ecc...) è responsabile di circa il 23% delle emissioni di gas inquinanti ed è anche tra le principali cause di inquinamento acustico e di spreco energetico. Il rendimento energetico del trasporto su gomma è il più basso tra tutti i tipi di trasporto merci. Se a questo aggiungiamo il fatto che, molto spesso, nei viaggi di ritorno i camion viaggia-

I CHE COSA È UNA ESCO?

È una società di servizi integrati per l'energia, che realizza interventi globali di risparmio energetico basati sull'incremento dell'efficienza energetica degli impianti. Questo tipo di attività è promosso dalla Commissione Europea.

Gli obiettivi di risparmio energetico devono essere raggiunti con progetti energetici senza costi per il Cliente tramite la gestione dell'energia delle imprese con garanzia dei risultati.

La ESCO fa risparmiare energia all'impresa secondo un processo integrato, che prevede l'analisi dei consumi, la progettazione degli interventi di risparmio e la loro realizzazione.

Le ESCO vivono dei risparmi energetici conseguiti, ricavando da questi risparmi i finanziamenti necessari per rendere operative le proprie attività.



no vuoti, l'efficienza complessiva si riduce ulteriormente. Occorre sviluppare sistemi di trasporto intermodali (cioè l'integrazione tra i vari mezzi di trasporto, ad esempio treno-camion) e preferire l'utilizzo della ferrovia nelle spedizioni a medio e lungo raggio: il treno ha una efficienza energetica superiore, ha una sede propria, è più

sicuro e costa meno. Per ridurre i consumi energetici e migliorare la vita nelle nostre città occorre promuovere i mezzi di trasporto a ridotto impatto ambientale ed il trasporto pubblico; limitare il traffico nelle città mediante la realizzazione di parcheggi scambiatori; promuovere forme di uso multiplo delle autovetture (c.d. car-sharing).





L'IMPATTO AMBIENTALE

L'effetto serra naturale

Il sole emette enormi quantità di energia sotto forma di radiazioni. Una parte di questa energia, che viene irraggiata in tutte le direzioni, è assorbita dalla Terra la quale avrebbe una temperatura di $- 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ se fosse priva di atmosfera.

Ma la Terra presenta una temperatura media di $+ 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ciò è spiegabile unicamente con un innalzamento della

temperatura per effetto dell'atmosfera terrestre.

Questa differenza di temperatura è chiamata effetto serra dell'atmosfera. Ed è proprio grazie a questo effetto serra naturale dell'atmosfera che la Terra è abitabile, pur presentando notevoli differenze di temperatura tra le diverse zone geografiche. È come se la Terra avesse attorno a sé un'enorme serra naturale (l'atmosfera) che, trattenendo una parte dell'energia proveniente dal sole, la ridistribuisce dalle zone più calde a quelle più fredde. I gas maggiormente responsabili di questo fenomeno, oltre al vapore acqueo, sono l'anidride carbonica, il metano e il protossido di azoto.





IL GIGANTESCO EFFETTO SERRA DI VENERE

Venere ha una temperatura superficiale di 450 °C dovuta in gran parte all'effetto serra. Pur essendo simile alla Terra per molti aspetti, la maggior vicinanza di Venere al sole ha dato origine ad un effetto serra abnorme che ha causato la progressiva evaporazione degli oceani e la sempre maggior quantità di anidride carbonica nell'atmosfera. Una volta innescato questo processo, la temperatura è cresciuta al punto da permettere l'esistenza di acqua solo allo stato gassoso. L'acqua degli oceani si è trasferita nell'atmosfera. Alle alte quote l'acqua delle nubi viene ionizzata dalla radiazione ultravioletta e si scinde in idrogeno e ossigeno che vanno a reagire con il biossido di zolfo emesso dai molti vulcani in attività. Si è formata in tal modo l'alta atmosfera di Venere che è composta essenzialmente da acido solforico, che conferisce il tipico colore giallo pallido alle nubi che ricoprono il pianeta.



L'Effetto Serra generato dall'uomo

L'Effetto Serra naturale si verifica da milioni di anni e, in base alle annotazioni del Medioevo, non emerge alcun influsso dell'uomo sul clima. La popolazione della Terra relativamente bassa (ha superato la soglia dei 2 miliardi solamente nel 1925) e i processi produttivi utilizzati fino al ventesimo secolo rendevano impensabile un qualsiasi effetto delle attività umane sugli eventi climatici. Tutto è cambiato con l'avvento dell'industrializzazione, che è stata accompagnata da una costante crescita della popolazione resa possibile dal miglioramento delle condizioni di vita. Da allora i consumi di combustibile impiegato nelle



L'IMPATTO AMBIENTALE

abitazioni, nelle fabbriche e nei trasporti sono sempre più aumentati. Tutto ciò ha portato a un sempre maggiore inquinamento dell'ambiente causato dall'uomo, non solo attraverso l'anidride carbonica prodotta per combustio-

ne, ma anche attraverso il metano generato dai processi di di-gestione/putrefazione e attraverso gli altri inquinanti che vengono rilasciati senza sosta nell'ambiente.

LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

La rivoluzione industriale è stata caratterizzata da invenzioni e scoperte. Possiamo ricordare: la macchina a vapore (1765), la rotaia in ghisa (1775), la macchina a vapore ad alta pressione (1798), la locomotiva a vapore (1804), la sintesi dell'urea (1828), la fune metallica (1834), il getto d'acciaio (1851), la lampadina a incandescenza (1854), il processo soda-ammoniaca (1863), la dinamo (1866), la macchina a benzina (1875), la turbina a vapore (1884), la teletrasmissione di corrente elettrica (1891) oltre a numerose invenzioni e scoperte in materia di agrochimica. Ciò ha comportato una crescita costante del consumo di carbone seguita dall'aumento costante, a partire dal 1850 circa, del consumo di petrolio.





I Cambiamenti Climatici

L'emissione incontrollata dei gas serra è causa primaria dei cambiamenti climatici che influiscono sulla salute umana e sui sistemi ecologici terrestri ed acquatici. Oggi, i principali effetti dei cambiamenti climatici sono l'aumento della temperatura della Terra (dal 1860 la temperatura media è aumentata di 0,6 °C); l'aumento delle precipitazioni soprattutto nell'emisfero Nord e la diminuzione delle piogge nelle regioni tropicali e sub-tropicali; l'aumento nella frequenza e nell'intensità di eventi climatici estremi come alluvioni, tempeste, ondate di caldo o freddo eccessivo; l'aumento del rischio di desertificazione in alcune zone; la diminuzione dell'estensione dei ghiacci e la crescita del livello del mare (10 - 25 cm negli ultimi 100 anni). In futuro questi cambiamenti influiranno sempre più sugli equili-

bri naturali e sulla vita umana se non verranno compensati da una consistente riduzione delle emissioni e da una adeguata ricostituzione dell'ambiente naturale (ad. es. interventi

di rimboschimento e riforestazione, di bonifica di terreni inquinati, di smantellamento di impianti ad alto impatto ambientale, di ripristino di terreni degradati).





L'IMPATTO AMBIENTALE

L'Impatto Ambientale dei Combustibili Fossili

Oltre all'aumento dei gas serra (essenzialmente aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera) l'uso dei combustibili fossili provoca altri tipi di inquinamento, fra cui, ad esempio, lo Smog.

Lo Smog

Lo smog si presenta come una miscela di fumo e nebbia (dalla contrazione dei nomi inglesi "smoke" per fumo e "fog" per nebbia). È costituito da sostanze che si formano in seguito a complesse reazioni chimiche provocate dall'interazione tra la luce solare e i fumi della combustione di carbone e derivati del petrolio. Lo smog tende a formarsi nelle aree urbane dove l'aria è stagnante e non riesce a disperdersi naturalmente. La storia recente ricorda alcuni gravi

episodi causati dallo smog (vedi finestra). Oggi la situazione è cambiata rispetto al passato. Non viene più utilizzato il carbone per il riscaldamento degli edifici. Sono state installate centraline per il monitoraggio

della qualità dell'aria e, non appena i valori superano le soglie di rischio, le città vengono chiuse alle auto e può anche essere limitato l'utilizzo degli impianti di riscaldamento nelle abitazioni.





L'Impatto Ambientale dell'Energia Rinnovabile

Le fonti rinnovabili di energia presentano l'indubbio vantaggio della non esauribilità e della mancanza totale di emissioni in atmosfera. Hanno anche un impatto ambientale relativamente ridotto e facilmente superabile.

Le centrali solari occupano vaste

estensioni di terreno. Il problema si può ovviare collocando gli impianti in aree isolate ed aventi un forte irraggiamento solare per aumentare l'efficienza dei medesimi. Inoltre i pannelli fotovoltaici possono essere collocati sui tetti delle abitazioni senza occupare prezioso suolo agricolo (c.d.tetti fotovoltaici) ed usufruire di contributi pubblici per la loro installazione.

I mulini delle centrali eoliche per molte persone sono anche gradevoli dal punto di vista paesaggistico ed hanno un enorme beneficio in termini ambientali (un aereogeneratore può raggiungere la potenza di oltre 1 Megawatt con una sola pala rotante che gira silenziosamente a bassa velocità).

I grandi bacini artificiali senza dubbio possono modificare l'ambiente circostante: la costruzione di un invaso determina l'evacuazione degli animali e provoca la sommersione della vegetazione; se tuttavia viene realizzata a regola d'arte crea un nuovo ambiente e un nuovo ecosistema che può essere anche molto suggestivo.

Le centrali geotermiche potrebbero avere un certo impatto paesaggistico sull'ambiente circostante, che è tuttavia facilmente superabile, ad esempio, da schermature con vegetazione d'alto fusto.





L'ENERGIA IN CASA

IL RUOLO DEI CITTADINI

La salvaguardia dell'ambiente, dunque, passa innanzitutto attraverso un uso consapevole delle innumerevoli risorse che l'ambiente ci offre: non ha senso sprecarle e si può imparare ad usarle in modo responsabile

senza modificare radicalmente il nostro tenore di vita. Per vivere in modo sostenibile è fondamentale il ruolo che ognuno di noi svolge nell'utilizzo di tutte le risorse naturali e non solo quelle energetiche, nelle azioni di ogni giorno.

Forse non tutti sanno che i consumi di elettricità dovuti all'illuminazione delle abitazioni rappresentano una percentuale significativa dell'energia utilizzata dalle famiglie italiane e incidono notevolmente sulle bollette. Ricordiamocelo quando premiamo l'interruttore.

Anche gli elettrodomestici sono parte integrante della casa e delle attività domestiche tanto da far spesso parte dell'arredamento. Essi richiedono un consumo energetico non secondario ed è importante

che questo aspetto venga valutato sia in fase di acquisto che nell'uso degli stessi, facendo attenzione all'etichettatura (A, A+, e A++ e A+++ sono le classi a maggiore efficienza energetica).

Per vivere in modo sostenibile occorre, però, migliorare la qualità delle nostre abitazioni, in parte responsabili del consumo eccessivo di energia e della produzione di rifiuti.

Ad esempio, il risparmio di energia passa anche attraverso l'isolamen-

to del tetto (coibentazione solai), delle pareti esterne (dall'interno, dall'esterno, oppure nell'intercapedine), o del cassonetto dell'avvolgibile.

Altre soluzioni possono essere l'installazione di pannelli isolanti dietro i termosifoni, di nuove guarnizioni sui serramenti e dei doppi vetri e di valvole termostatiche sui termosifoni con un termostato, oppure l'isolamento delle tubazioni che trasportano acqua calda e la sostituzione periodica della caldaia.



LA CALDAIA A CONDENSAZIONE

La Caldaia a condensazione è una soluzione che presenta un rendimento superiore rispetto ad una caldaia tradizionale: infatti, grazie ad uno scambiatore di calore che funge anche da condensatore, i fumi in uscita possono essere raffreddati fino a raggiungere una temperatura di circa $50^{\circ}/60^{\circ}$ (contro i $200^{\circ}/230^{\circ}$ degli impianti tradizionali).



In tal modo è possibile recuperare parte del calore che altrimenti verrebbe disperso attraverso il camino, utilizzandolo per preriscaldare l'acqua di ritorno all'impianto che così realizza un rendimento superiore.

QUANTO CONSUMANO LE ABITAZIONI?

Attualmente in Italia il fabbisogno energetico negli edifici è quantificabile mediamente in $160-200$ Kwh/ m^2 /anno. Buona parte di questa energia è dispersa nell'ambiente.

Basta fare un confronto tra i consumi energetici degli edifici in Italia, Svezia e Germania. In Svezia lo standard per l'isolamento termico degli edifici non autorizza fabbisogni energetici superiori a 60 kWh al metro quadro all'anno.

In Germania il valore medio è di $80-90$ kWh al metro quadro all'anno. Se ci allineassimo agli standard svedesi il fabbisogno energetico per il riscaldamento degli ambienti nel nostro Paese scenderebbe di circa il 70% .

Se ci limitassimo agli standard tedeschi il fabbisogno si ridurrebbe del 50% .



L'ENERGIA IN CASA

L'efficienza energetica nelle abitazioni: la Bioedilizia

L'edilizia tradizionale è almeno in parte responsabile dell'inquinamento atmosferico, del consumo eccessivo di energia e della produzione di rifiuti. La bioedilizia si prefigge di migliorare la qualità degli edifici per migliorare la qualità della vita e dell'ambiente, attraverso l'uso di sostanze naturali facilmente degradabili e riciclabili e tramite la progettazione di sistemi e di impianti ad alta efficienza e basso consumo, e quindi minimo inquinamento.

Ad esempio, il risparmio di energia si ottiene attraverso l'isolamento del tetto (coibentazione solai); l'isolamento delle pareti esterne (dall'interno, dall'esterno, oppure nell'intercapedine); l'isolamento del cassonetto dell'avvolgibile; l'installazione di pannelli isolanti dietro i termosifoni; l'installazione di nuove guarnizioni sui

serramenti e dei doppi vetri; l'isolamento delle tubazioni che trasportano acqua calda; l'installazione di

valvole termostatiche sui termosifoni e di un termostato; la sostituzione periodica della caldaia.





ACCORGIMENTI PER UN USO CONSAPEVOLE

Consumare meno e meglio è possibile. Partiamo dalle nostre case (o dalla nostra scuola).

Per migliorare l'efficienza energetica delle nostre abitazioni (e della nostra scuola) bastano piccoli accorgimenti che permettono di risparmiare sino al 50% dell'energia utilizzata con benefici ambientali ed economici. Ne proponiamo alcuni di facile realizzazione.

Illuminazione. Le vecchie lampadine ad incandescenza sono ormai in pen-

sione. Diamo comunque un'occhiata in casa se qualcuna è sopravvissuta. Utilizzare le lampade a basso consumo consente un risparmio significativo ed è per questo che la stessa Unione Europea ha messo al bando le vecchie lampadine. Evitiamo comunque i lampadari con molte lampadine (a parità di potenza, più lampadine consumano molta più energia di un'unica lampadina) e scegliere la posizione più opportuna ove installarli, ricordarsi sempre di spegnere le luci prima di lasciare le stanze.

Telefonini, lettori multimediali. Date un'occhiata al libretto d'istruzioni e scoprite come ricaricarli senza sprechi. Non ha senso lasciarli inseriti nelle presa dell'alimentazione quando sono completamente carichi. Se in Europa tutti si ricordassero di staccare i cellulari ricaricati si risparmierebbe in un anno energia sufficiente per 60.000 abitazioni (dal libro "Il pianeta lo salvo io in 101 mosse" Edt Edizioni).

Computer. Imposta le modalità di risparmio energetico. Spegni il monitor



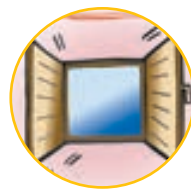
**spegni le
luci inutili**



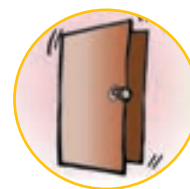
**abbassa
i termosifoni**



**non sprecare
acqua**



**chiudi le finestre
risparmia
calore**



**chiudi le porte
conserva
calore**



**non lasciare in stand-by
le apparecchiature
elettriche**



L'ENERGIA IN CASA

quando non lo usi. Stessa cosa per la stampante e gli apparecchi di connessione alla rete.

Elettrodomestici. Nella scelta di qualsiasi elettrodomestico, piccolo o grande che sia, è bene controllare l'etichetta energetica (obbligatoria per ogni elettrodomestico) che contiene tutte le informazioni relative ai consumi ed alla classe di efficienza energetica. Preferire sempre quelli con la classe energetica più elevata possibile (la A o la tre A).

Utilizzare a pieno carico lavatrice e lavastoviglie scegliendo i programmi a basse temperature e non superare le dosi di detersivo consigliate.

Posizionare il frigorifero e il congelatore lontani da fonti di calore. Non introdurre all'interno del frigo cibi caldi, tenere gli sportelli aperti il meno possibile, periodicamente controllare le guarnizioni e sbrinarlo, regolare a livello intermedio i termostati di regolazione.

Spegnere tutte le apparecchiature in stand-by.

Riscaldamento. Mantenere di giorno la temperatura di circa 20 °C (ogni grado in meno fa risparmiare circa il 7% sulla spesa per il riscaldamento) e, durante la notte, a 16 °C. Occorre anche controllare che le finestre siano sempre ben chiuse.

Raffrescamento. Mantenere la differenza di temperatura tra l'esterno e l'interno non superiore a 4 gradi.

Pulire spesso il filtro del condizionatore; preferire l'utilizzo di ventilatori e deumidificatori meno dannosi all'ambiente e alla nostra salute e arieggiare gli ambienti nelle ore meno calde (la notte e al mattino presto).

Sia per il riscaldamento che per il raffrescamento è molto importante che esista un buon isolamento termico per permettere minori sprechi e una maggior resa.



ENERGIA E SICUREZZA



LA SICUREZZA ELETTRICA

L'energia elettrica attraverso la rete di distribuzione arriva nelle nostre case (vedi pag. 28) e, mediante circuiti elettrici, prese e interruttori, permette di collegare e far funzionare tutti gli apparecchi domestici (tv, frigo, lavatrice etc.).

Il flusso elettrico in entrata è controllato dal Contatore che misura la quantità di energia che possiamo utilizzare e ne interrompe l'erogazione se vengono superati i livelli di potenza stabiliti dal Contratto.

Permette inoltre di contabilizzare l'energia che si utilizza.

In sostituzione dei vecchi contatori magnetotermici sono oggi installati i nuovi misuratori elettronici, che sono in grado di eseguire a distanza la lettura dei consumi e le operazioni di gestione del contratto, in modo semplice, trasparente e rapido.

Abbinati al contatore, nelle nostre case troviamo:

- un interruttore magnetotermico, che evita gli accumuli anomali di energia causati da un eventuale malfunzionamento di un apparecchio domestico (es.

forno, lavatrice etc.), evitando danneggiamenti gravi a tutto l'impianto e alle persone;

- un interruttore differenziale, che protegge le persone nel caso vengano accidentalmente a contatto con parti dell'impianto elettrico difettose (es. conduttori).

L'elettricità è invisibile e inodore e se non la utilizziamo in modo corretto possiamo subire gravi danni anche irrimediabili.

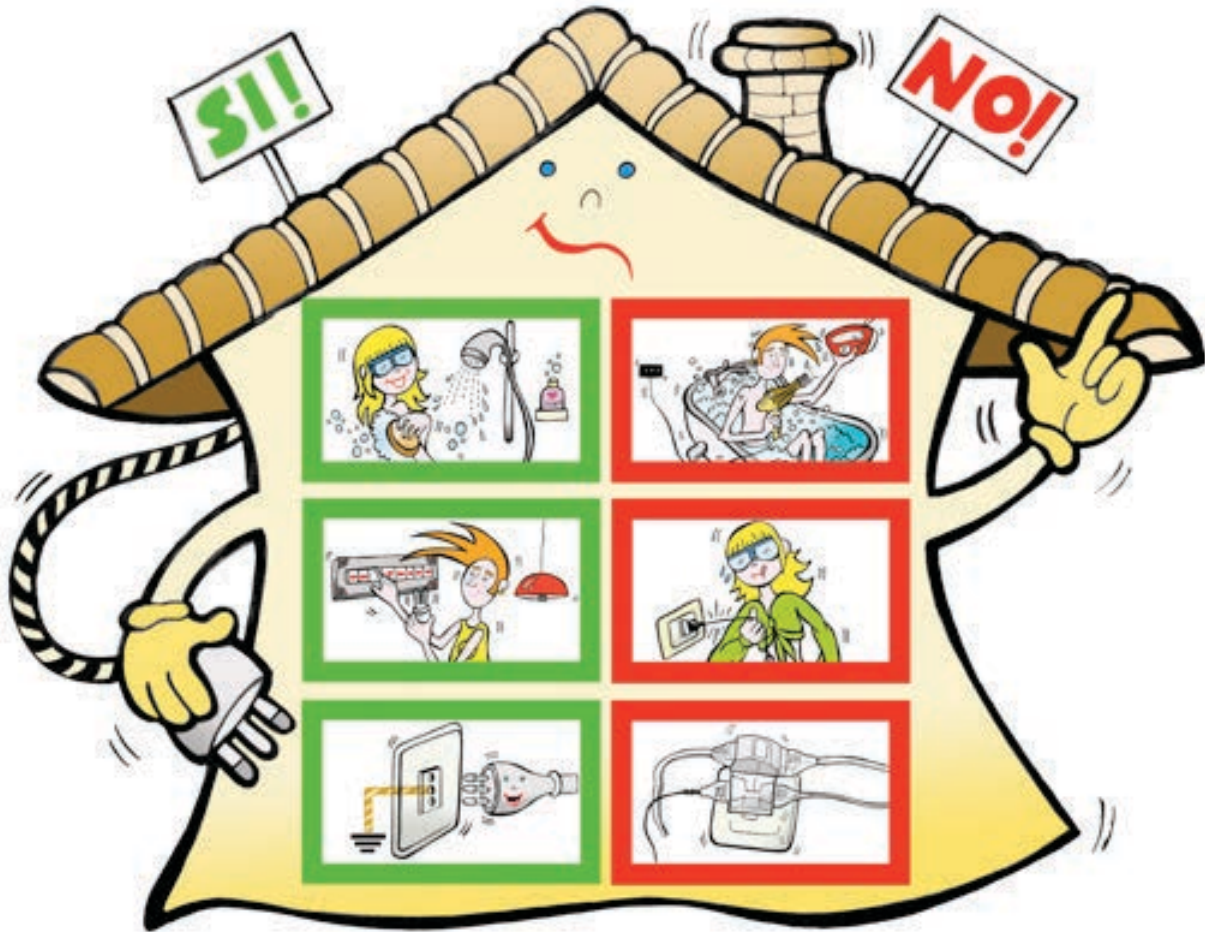
L'effetto della corrente elettrica sul nostro corpo è detto Folgorazione o più comunemente Scossa.

Il Censis (Centro Studi Investimenti Sociali) ha recentemente presentato i principali risultati del "Libro bianco sulla sicurezza elettrica domestica" rilevando che sono oltre 240 mila gli incidenti provocati ogni anno da cause elettriche.

Per garantire la sicurezza di un impianto domestico è bene far eseguire periodicamente dei controlli da parte di personale specializzato, al fine di evitare pericoli per noi e per le altre persone, evitando nel contempo sprechi di energia.



ENERGIA E SICUREZZA





Un Decalogo utile



- Le prese per la corrente devono essere fissate bene alle pareti;
- Non collegare troppe spine ad una singola presa;
- Evitare di lasciare cavi a vista e, dove non sia presente un impianto a muro, utilizzare gli appositi tubi avvolgicavo;
- Le prolunghe devono essere utilizzate solo all'occorrenza e non in modo continuativo;
- Non tirare mai i cavi elettrici per estrarli dalla spina;
- In presenza di bimbi piccoli, utilizzare sempre gli schermi protettivi per le prese;
- Non entrare mai nella vasca da bagno con apparecchiature elettriche e non toccare i componenti metallici degli apparecchi collegati alla rete elettrica se si hanno parti del corpo bagnate;
- Quando si cambiano le lampadine agire prima sull'interruttore generale eliminando preliminarmente il collegamento elettrico a tutte le apparecchiature;
- Non utilizzare panni umidi per pulire apparecchiature collegate alla rete elettrica;
- Per qualsiasi intervento sulla rete elettrica domestica avvalersi di personale specializzato.



ATTIVITÀ

ATTIVITÀ 1

Verifica quali e quanti sono gli oggetti che necessitano di energia e che utilizzi normalmente in casa, fuori casa e/o per spostarti da un luogo all'altro.

Confronta i risultati con i compagni e prova ad individuare con loro e gli insegnanti quali possono essere le azioni ed i comportamenti da adottare per ridurre gli sprechi di energia.

ATTIVITÀ 2

Pensa da cosa deriva l'energia che ogni giorno utilizzi (elettrodomestici, riscaldamento, trasporti, ecc.). Parlane in classe per capire se nel mondo tutti i Paesi usano le varie forme di energia, se la quantità di energia utilizzata è la stessa e, se ci sono differenze, cerca di comprenderne il perché.

ATTIVITÀ 3

Hai ancora lampadine ad incandescenza in casa? Trasformati in "detective della sostenibilità" e controlla che tutte le tue lampadine siano a basso consumo.

ATTIVITÀ 4

Dai una mano quando si tratta di utilizzare la lavatrice e la lavastoviglie! Controlla che siano sempre a pieno carico e che vengano usate basse temperature.

ATTIVITÀ 5

La classe antispreco. Ogni classe deve controllare se nella propria aula ci sono sprechi o cattive abitudini (Viene sempre spenta la luce quando la classe è vuota? Le finestre sono ben chiuse?). Dopo averli elencati ci si confronta per preparare insieme le possibili soluzioni.



<http://www.enea.it> (Sito Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologia, l'Energia e lo Sviluppo Economico e Sostenibile)

<http://www.cnr.it> (Consiglio Nazionale delle Ricerche)

<http://www.autorita.energia.it> (Sito Autorità per l'Energia)

<http://www.gse.it> (Sito del Gestore del Trasporto Rete Elettrica)

http://europa.eu/pol/ener/index_it.htm (Sito Unione Europa Sezione Energia)

www.generationawake.eu/it/ (Sito Unione Europea sulla Sostenibilità)



GIOCHIAMO INSIEME

PAROLE NASCOSTE

O C I A T L O V O T O F E N I B R U T B
R I S P A R M I O R A V O T A C I L O E
S E I A T T E A T I L I B I N E T S O S
E N O I Z A N I M U L L I M T E N T O B
R E C U P E R O A L R I S P E N I A R I
C H I M I C A M I O E N E R G T O B E O
T I C O U I N O I Z A I D A R S A F M M
C O G E N E R A Z I O N E A L E N N E A
R G I A C G E O T E R M I C A O N A O S
O T N E M A D L A C S I R E L E T T T S
E N Z I O N A C I R T T E L E O R D I E
E L I B I T S U B M O C E N T R A L E E

Trova le parole nascoste legate al mondo dell'energia:

- AMBIENTE
- BIOMASSE
- CENTRALE
- CHIMICA
- COGENERAZIONE
- COMBUSTIBILE
- EOLICA
- FONTI
- FOTOVOLTAICO
- GEOTERMICA
- IDROELETTRICA
- ILLUMINAZIONE
- METANO
- RADIAZIONI
- RECUPERO
- RISPARMIO
- SOSTENIBILITÀ
- TELERISCALDAMENTO
- TURBINE

Le lettere non utilizzate compongono un messaggio. Scrivilo qui.

----- , -----

CHI È IREN



IREN è una delle più importanti e dinamiche multiutility del panorama italiano ed è attiva nei settori dell'energia elettrica, dell'energia termica per teleriscaldamento, del gas, dei servizi idrici integrati, dell'ambiente e dei servizi tecnologici.

IREN ha scelto di investire risorse nell'educazione dei più giovani, per affermare stili di vita più rispettosi dell'ambiente.

IREN è primo operatore nazionale nel teleriscaldamento per volumetria allacciata, terzo nel settore idrico per metri cubi gestiti e nei servizi ambientali per quantità di rifiuti trattati, quinto nel settore gas per vendita a clienti finali, quinto nell'energia elettrica per elettricità venduta. Ogni anno distribuisce energia elettrica per 4,2 TWh, servendo 700.000 clienti a Torino e Parma, e, su base nazionale, vende oltre 14 TWh.

Il calore prodotto permette di teleriscaldare una volumetria di circa 80 milioni di metri cubi, di cui 56 milioni a Torino, la Città più teleriscaldata d'Italia.

IREN commercializza 2 miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno, servendo 750.000 clienti, raggiunti da 8.800 chilometri di reti, e distribuisce 180 milioni di metri cubi di acqua, in un bacino di 2,1 milioni di abitanti complessivi.

IREN, grazie ai propri 16 Impianti, tratta annualmente circa 950.000 tonnellate di rifiuti, in un area servita di 1,2 milioni di abitanti.

IREN gestisce 120.000 punti luce nel settore dell'illuminazione pubblica, 1.100 impianti semaforici e, a Torino, gli impianti termici, elettrici e speciali degli 800 edifici del Comune (pari all'8% della volumetria totale).



MISTO
Carta da fonti gestite
in maniera responsabile
FSC® C009614

Questa pubblicazione è
stampata su carta ecologica,
realizzata senza legno e
prodotta in ambiente neutro
e senza acidi.