



A PROPOSITO DI...

Energia



**Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto**

Area Ricerca e Informazione
Servizio Comunicazione
ed Educazione Ambientale

Area Tecnico – Scientifica
Dipartimento Provinciale di Verona

A PROPOSITO DI...

Energia

ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Direttore Generale
Andrea Drago

Direttore dell'Area Tecnico-Scientifica e
Area Ricerca e Informazione
Sandro Boato

Progetto e realizzazione:

Dipartimento Provinciale di Verona
Attilio Tacconi
Giampaolo Fusato

Servizio Comunicazione ed Educazione Ambientale
Paola Salmaso
Paolo Bortolami

Coordinamento Editoriale
Maria Grazia Dal Pra'

Un particolare ringraziamento a
Maurizio Pallante
saggista ed esperto di risparmio energetico



**Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto**

Area Ricerca e Informazione
Servizio Comunicazione
ed Educazione Ambientale

Area Tecnico – Scientifica
Dipartimento Provinciale di Verona



Introduzione

“Noi, in quanto individui, siamo tenuti a fare qualcosa, anche se ci sembra di poco conto. Solo perché spegnere la luce uscendo da una stanza non ci sembra importante, non significa che non dobbiamo farlo”.

14th Dalai Lama

L'energia è da sempre un bene indispensabile per la nostra vita quotidiana. Con l'energia scaldiamo e rinfreschiamo le nostre case, facciamo funzionare i mezzi di trasporto e una moltitudine di altre cose. Consideriamo l'energia come qualcosa di infinito e il cui uso è ininfluenza rispetto all'ambiente in cui viviamo. Ma non è così! A fronte di un costante aumento della domanda di energia, le fonti fossili vanno via via esaurendosi ed il loro utilizzo influisce pesantemente sul sistema “Terra”. Infatti la produzione ed il consumo di energia non portano solo benefici al nostro modo di vivere: essi sono causa anche di un'alterazione dell'ambiente con conseguenze molto gravi. I combustibili fossili, dai quali ricaviamo circa il 90% dell'energia di cui abbiamo bisogno, bruciando emettono anidride carbonica, CO_2 , uno dei gas che causano il riscaldamento per effetto serra che si sta verificando sul nostro pianeta. Inoltre i processi di combustione producono ossidi di carbonio (CO_x), di azoto (NO_x), di zolfo (SO_x), idrocarburi (HC), che sono causa di una serie di altre modificazioni ambientali, quali l'inquinamento delle città e le piogge acide.

*Eppure esiste una “fonte” di energia pulita di grosse potenzialità:
il risparmio energetico.*

L'energia è definita come la capacità di un sistema di compiere lavoro. Esistono varie forme di energia: energia meccanica; energia cinetica; energia termica; energia elettrica; radiazione elettromagnetica; energia chimica; energia nucleare; energia potenziale.

Le unità di misura dell'energia sono:

- il Joule (J) come è definito come $1 \text{ N}\cdot\text{m}$ o come $1 \text{ W}\cdot\text{s}$;
- il chilowattora (kWh) pari a 3.600.000 Joule, che esprime la quantità fornita o richiesta in un'ora;
- la caloria (cal) pari a 4,18 J.

a cui si aggiunge per praticità:

- la tonnellata equivalente di petrolio (tep) pari a 11.628 kWh

Il chilovattora (kWh) è comunemente usato per misurare l'energia consumata o prodotta in ambito domestico o industriale. Il megavattora (MWh) e il gigavattora (GWh) sono inoltre utilizzati per quantificare grandi quantità di energia elettrica come quella prodotta, ad esempio, da una centrale elettrica.

Non si deve confondere l'energia con la potenza (definita come il lavoro compiuto nell'unità di tempo) che si misura in Watt (W).

1 Watt = Joule/Secondo ; 1MW = un milione di Watt

Equivalente energetico di alcuni prodotti combustibili

PRODOTTO	TONN	TEP
GASOLIO	1	1.08
OLIO COMBUSTIBILE	1	0.98
GAS DI PETROLIO LIQUEFATTI GPL	1	1.10
BENZINE	1	1.20
CARBON FOSSILE	1	0.74
CARBONE DI LEGNA	1	0.75
ANTRACITE E PRODOTTI ANTRACINOSI	1	0.70
LEGNA DA ARDERE	1	0.45
LIGNITE	1	0.25
GAS NATURALE	1000 Nm ³	0.82

Le Fonti Energetiche

Le fonti energetiche più utilizzate in Italia sono il petrolio e i suoi derivati, il carbone, il gas metano, l'energia idroelettrica e altre fonti rinnovabili.

La dipendenza energetica dell'Italia, ovvero la percentuale di energia importata dall'estero senza la quale il nostro

Paese non potrebbe più "funzionare", è passata da quasi l'81% del 1995, all'83,6% del 2001, fino all'84,7% del 2004. La media europea è invece prossima al 54%.

La tabella seguente mostra il fabbisogno energetico italiano suddiviso per tipologia di fonte.

Fabbisogno di energia primaria in Italia (Mtep).

	2002	2003	2004
Combustibili solidi	14,2	15,3	17,1
Gas naturale	58,1	64,1	66,5
Prodotti petroliferi	92,0	90,8	88,0
Fonti rinnovabili	12,6	13,0	15,2
Importazioni nette energia elettrica	11,1	11,2	10,0
Totale	188,1	194,4	196,8

Fonte: Enea, 2005

La produzione di energia elettrica e i consumi in Veneto

La Regione Veneto è caratterizzata da una produzione di energia elettrica che per la maggior parte proviene da centrali termoelettriche ed in parte idroelettriche. In Regione vengono prodotti (anno 2005) i due terzi (circa 20.600 GWh) dell'energia richiesta (circa 30.400 GWh).



Produzione di energia elettrica nel Veneto per tipologie di impianto

Situazione impianti al 31/12/2005

Impianti idroelettrici

Impianti	n.	186
Potenza netta	MW	1.069
Producibilità media annua	GWh	4.400

Impianti termoelettrici

Impianti	n.	127
Potenza netta	MW	5.420
Potenza media annua	GWh	16.200

Impianti eolici e fotovoltaici

Impianti	n.	3
Potenza efficiente lorda	MW	0,1

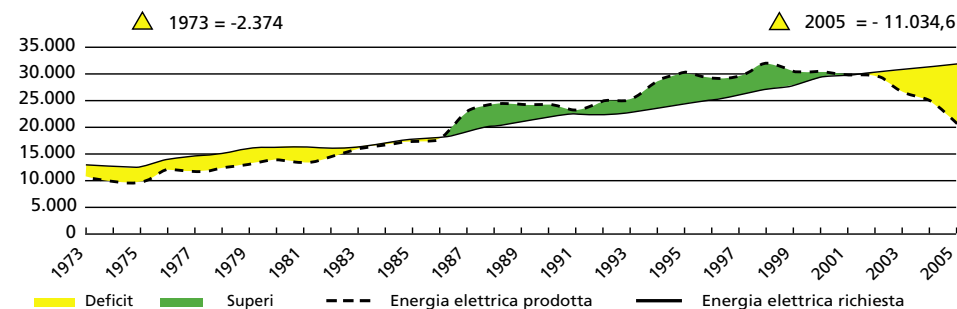
Fonte: Terna, 2005

Energia richiesta

Energia richiesta

Energia richiesta nella regione Veneto (2005)	30.400 GWh
Δ = Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	-11.034,6 GWh

Note: Il dato " Δ " tiene conto delle perdite che ammontano a circa 1240 GWh



Fonte: Terna, 2005

Le tabelle seguenti mostrano i dati dei consumi di energia in Veneto.

Veneto	1999	2000	2001	2002	2003
Consumi interno lordo di energia	17,231	16,963	17,913	18,111	18,025
Consumi finali di energia	11,485	11,606	17,710	11,638	12,097
Consumi finali di energia elettrica	2.236	2.361	2.386	2.424	2471
Consumi finali di energia in agricoltura e pesca	300	290	282	245	262
Consumi finali di energia nell'industria	3,588	4,078	4,020	4,096	4,203
Consumi finali di energia nei trasporti	3,553	3,374	3,403	3,440	3,460
Consumi finali di energia nel terziario	1,271	1,133	1,182	1,151	1,385
Consumi finali di energia nel residenziale	2,773	2,731	2,824	2,705	2,788

Note: Valori in ktep

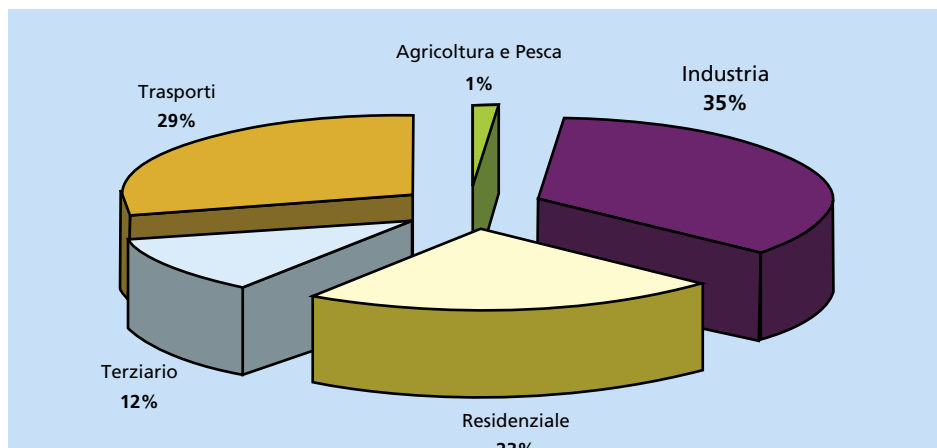
Note: 1ktep è pari a 11.628 MWh

Consumi finali di fonti energetiche	2003
combustibili solidi	172
Prodotti petroliferi	4,998
Gas naturale	4,411
Fonti rinnovabili	45
Energia elettrica	2,471

Note: Valori in ktep

Note: 1ktep è pari a 11.628 MWh

I consumi finali di energia elettrica sono già inclusi nel totale dei consumi finali di energia



Consumi finali di energia per settore economico in Veneto, 2003

I record dei consumi di energia elettrica in Italia

Ogni anno in Italia si assiste ad un nuovo superamento della potenza richiesta e di conseguenza dei consumi di energia elettrica.

Punta massima invernale

Il 25 gennaio 2006 alle ore 18.00, è stata registrata la nuova punta invernale di potenza massima richiesta sulla rete elettrica nazionale: 55.539 MW.

Il valore è superiore di 524 MW rispetto al record del 2005 (20 dicembre 55.015 MW), e di 1.372 MW rispetto alla punta estiva (28 giugno 2005, 54.163 MW).

Punta massima estiva e nuovo record storico

Il 27 giugno 2006 alle ore 11.00, è stata registrata la nuova punta estiva e record storico di potenza massima richiesta sulla rete elettrica nazionale: 55.619 MW (MegaWatt). Il valore è superiore di 80 MW rispetto al precedente record (55.539 MW, 26 gennaio 2006), e di 1.456 MW rispetto alla punta estiva del 2005 (28 giugno, 54.163 MW).

Per ovviare alla continua crescita dei consumi bisogna produrre o acquistare una quota sempre maggiore di energia elettrica: ciò comporta un ulteriore degrado dell'ambiente.

Record Storico: 27 giugno 2006 55.619 MW

La Commissione Europea sta conducendo in tutta l'UE una campagna di sensibilizzazione sui cambiamenti climatici e sui consumi energetici e su ciò che noi tutti possiamo fare per limitarne la portata.

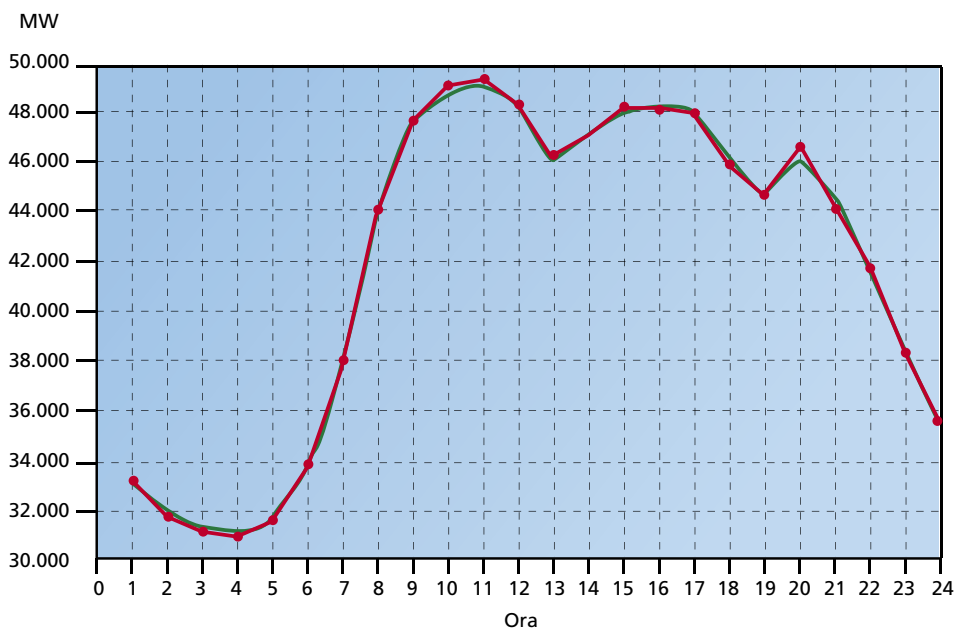


http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_it.htm

La curva del fabbisogno di energia elettrica

È interessante analizzare la curva dell'andamento del fabbisogno giornaliero di potenza di energia elettrica a livello nazionale. Dal grafico si nota come la potenza richiesta cresca molto

fortemente nel periodo dalle ore 7 alle ore 9, per stabilizzarsi, con alternanze varie, fino alle ore 21, quando ritorna a valori medio-bassi. Il grafico varia di giorno in giorno a seconda del periodo dell'anno, ma l'andamento riportato è rappresentativo di un giorno tipo.



Il diagramma raccoglie l'andamento, in tempo reale, del fabbisogno orario espresso in potenza di energia elettrica, previsto (in verde) e realizzato (in rosso).


Considerazioni:

- Il grafico rispecchia l'andamento delle attività giornaliere, produttive e sociali.
- Il problema energetico "italiano" è rappresentato dai picchi di potenza, ovvero dalle parti più alte della curva.
- Per contribuire al problema dei picchi di potenza, dobbiamo, ove possibile, utilizzare le apparecchiature più energivore nei periodi di bassa richiesta di potenza (es. lavatrice e lavapiatti di sera-notte, condizionatori solo quando necessario, ecc).

La Commissione Europea ha attivato molte azione a sostegno delle politiche energetiche e per lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Programma-quadro "Energia" (1998-2002)
Altener, Save, Synergy, Carnot, Etap, Sure

Programma "Energia intelligente per l'Europa" (2003-2006)

Intelligent Energy  Europe

Sustainable Energy Europe (2005-2008)



ManagEnergy Information Services

managenergy 

Libro verde sull'efficienza energetica: "Fare di più con meno".



Il risparmio energetico rappresenta senza dubbio il mezzo più rapido, efficace ed efficiente in termini di costi per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e per migliorare la qualità dell'aria, in particolare nelle regioni densamente popolate.

Il Libro verde sull'efficienza energetica può essere scaricato al seguente indirizzo:

<http://ec.europa.eu>

Le fonti rinnovabili

Le risorse rinnovabili sono quelle che hanno la capacità di rigenerarsi in tempi utili per lo sfruttamento da parte dell'uomo. Quando sfruttiamo una risorsa ad un ritmo maggiore rispetto a quello con cui è in grado di rinnovarsi questa è destinata a esaurirsi.

Le fonti energetiche rinnovabili sono quelle non fossili e cioè: eolica, solare, geotermica, maremotrice, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

Con opportune tecnologie è possibile convertire queste fonti rinnovabili in energia termica, elettrica, meccanica o chimica.

Anche una parte dei rifiuti prodotti viene considerata, dall'Italia, come assimilata alle fonti rinnovabili. Il D.Lgs. Governo n° 387 del 29/12/2003 identifica infatti i rifiuti ammessi a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili. Inoltre il più recente Decreto 5 maggio 2006, amplia l'elenco ed individua i rifiuti e combustibili derivati dai rifiuti che, in aggiunta a quelli indicati nel decreto legislativo n. 387, sono ammessi a beneficiare, anche tramite il ricorso a misure promozionali, del regime giuridico riservato alle fonti rinnovabili, come ad esempio i rifiuti provenienti dall'agricoltura, dall'industria alimentare e i rifiuti urbani (domestici e assimilabili). Ma la produzione di energia da rifiuti andrebbe presa in considerazione solo come soluzione finale per

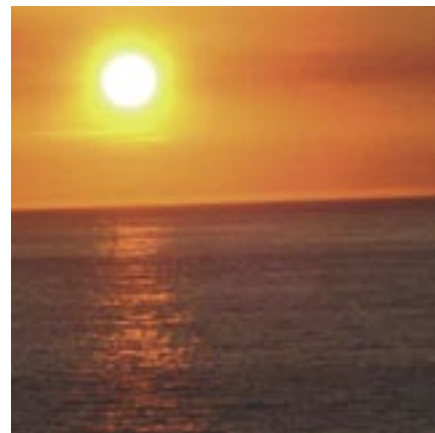


smaltire quella parte minima di materiali di scarto che non può essere in altro modo riutilizzata.

Energia solare

Il Sole è per l'uomo la più importante centrale di produzione di energia. Tutte le fonti rinnovabili di energia infatti, a parte quella di tipo geotermico, derivano direttamente o indirettamente dal Sole.

Il flusso di radiazione che giunge sulla Terra in 1 secondo è di 1368 W/m^2 subito al di fuori dell'atmosfera terrestre. Durante il passaggio attraverso l'atmosfera si può pensare di scomporre la radiazione solare in quattro parti: una parte della radiazione viene riflessa verso lo spazio ed è dovuta principalmente alle nuvole; un'altra è diffusa in tutte le direzioni dall'urto con le molecole di azoto, ossigeno, vapore acqueo, monossido e biossido di carbonio, ozono e polveri presenti



in atmosfera; una viene assorbita (le molecole che costituiscono l'atmosfera vengono di conseguenza scaldate ed emettono radiazione infrarossa a grande lunghezza d'onda in tutte le direzioni) ed infine una parte raggiunge la superficie della Terra e prende il nome di radiazione diretta.

Il Solare Termico

La tecnologia per l'utilizzo termico dell'energia solare ha raggiunto maturità ed affidabilità tali da farla rientrare tra i modi più razionali e puliti per scaldare l'acqua. L'applicazione più comune è il collettore solare termico utilizzato per scaldare acqua sanitaria. Un metro quadrato di collettore solare può scaldare a $45 \div 60 \text{ }^\circ\text{C}$ tra i 40 ed i 200 litri d'acqua in un giorno. Impianti solari termici dovrebbero essere previsti per tutte le abitazioni di nuova costruzione: anche per le case già esistenti comunque il costo di in-



stallazione viene recuperato nel giro di pochi anni.

Il Solare Fotovoltaico

Il funzionamento dei dispositivi fotovoltaici (FV) si basa sulle capacità di alcuni materiali di convertire l'energia della radiazione solare in energia elettrica in corrente continua, senza l'ausilio di parti meccaniche in movimento. La luce è composta da particelle, i fotoni, che trasportano energia: un fotone, assorbito da materiali opportunamente trattati, può liberare un elettrone, creando corrente elettrica.

Il materiale semiconduttore universalmente impiegato è il silicio.

Il componente fondamentale di un impianto FV è la cella fotovoltaica, che è in grado di produrre circa 1,5 Watt di potenza in condizioni standard, ossia, a temperatura di $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e ad una potenza di radiazione solare pari a 1000 W/m^2 . La potenza erogata da un dispositivo

FV, quando lavora in condizioni standard, prende il nome di potenza di picco (Wp) ed è un importante parametro di riferimento. Con un impianto fotovoltaico di 10 m² di efficienza pari al 10% e un irraggiamento medio annuo di 1.300 kWh/m² si producono 1.300 kWh all'anno (circa metà del consumo di una famiglia media).

I pannelli solari termici ed i pannelli solari fotovoltaici sono due tipi di impianti profondamente diversi!

- Il **pannello solare termico** è una serpentina di tubi fissata su una lastra metallica. L'acqua che scorre continuamente dentro la serpentina si riscalda quando il pannello viene esposto all'irraggiamento solare.
- Il **pannello solare fotovoltaico** è invece una lastra di silicio, opportunamente trattata, cablata e protetta, che genera energia elettrica quando esposta alla radiazione solare.

Il finanziamento in conto energia

Fino a poco tempo fa i finanziamenti per lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia potevano avvantaggiarsi di fondi pubblici, messi a disposizione tramite bandi nazionali o regionali. Questi fondi erano in "conto capitale". Per l'energia solare, ad esempio, veniva finanziata una certa percentuale del costo dell'impianto.

Il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 prevede, sempre per l'energia solare, l'introduzione del "conto energia". In sostanza non viene più sovvenzionato l'impianto, ma la quantità di energia prodotta tramite l'impianto stesso. Questo comporta molteplici vantaggi tra i quali in primo luogo una maggiore cultura delle fonti rinnovabili.

Per maggiori informazioni: www.grtn.it

Energia eolica

L'energia eolica è l'energia derivata dal vento. La produzione di energia da questa fonte rappresenta attualmente la tecnologia con le maggiori potenzialità di contribuzione al raggiungimento degli obiettivi posti per la diffusione delle energie rinnovabili. L'energia eolica viene impiegata per produrre elettricità. Il principio di funzionamento degli aerogeneratori è lo stesso dei loro predecessori, i mulini a vento: il vento che spinge le pale. In questo caso però

il movimento di rotazione delle pale viene trasmesso ad un generatore che produce elettricità.

Per produrre energia in quantità sufficiente è necessario che il luogo dove si installa l'aerogeneratore sia molto ventoso (in genere la media annua deve avere valori di almeno 5 m/s).

In Veneto non sono molti i siti idonei all'installazione di impianti eolici. In alcune realtà, però, si stanno installando degli aerogeneratori che faranno



anche da test per eventuali successivi parchi eolici.

Con un generatore di media taglia (altezza 50 m, pale 20 m, potenza 600 kW), in presenza di vento, si soddisfa il fabbisogno elettrico giornaliero di circa 500 famiglie.

Energia da biomasse

Biomassa è un termine utilizzato per indicare materiali di natura estremamente eterogenea che hanno in comune la matrice organica, in quanto derivati da esseri viventi vegetali o animali.

Le più importanti tipologie di biomasse sono costituite dai residui forestali, dagli scarti dell'industria di trasformazione del legno (trucioli, segatura, etc.), dagli scarti delle aziende zootecniche (liquami e altre deiezioni), dagli scarti mercatali e dell'industria alimentare. Tra le biomasse viene annoverata anche la



frazione umida dei rifiuti domestici.

Le principali applicazioni delle biomasse sono:

- produzione di energia (elettricità, calore);
- sintesi di carburanti (etanolo, biodiesel etc);
- sintesi di altri prodotti (compost, bioplastica etc.).

La valorizzazione energetica delle biomasse in Italia risulta importante, sia per ridurre la dipendenza energetica del paese dai combustibili tradizionali





Il Programma Nazionale per la Valorizzazione delle Biomasse Agricole e Forestali (*) individua strategici i seguenti settori di intervento:

- produzione di biocombustibili e di additivi di origine vegetale per migliorare la qualità dei carburanti e combustibili soprattutto sotto l'aspetto della salute dell'uomo;
- produzione di energia termica con produzioni semplici e affidabili;
- produzione di energia elettrica e calore (cogenerazione) tendenzialmente per l'immissione in rete dell'energia elettrica;
- produzione di biogas da impianti di trattamento dei reflui zootecnici e di industrie alimentari.

(*) Programma predisposto in ottemperanza alla delibera CIPE n. 137 del 19 novembre 1998 "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra"

(petrolio, carbone, gas naturale) sia per la riduzione delle emissioni.

L'energia prodotta dalla biomasse, a differenza di quella prodotta dai combustibili convenzionali, non comporta generalmente un aumento del tasso di anidride carbonica (CO₂) in atmosfera, contribuendo efficacemente agli impegni assunti dalla Comunità Europea con il protocollo di Kyoto.

Le piante infatti durante la loro crescita assorbono la CO₂ attraverso il processo della fotosintesi clorofilliana; a seguito della combustione la stessa quantità di CO₂, che la pianta aveva assorbito, si libera nell'atmosfera. Per questo motivo il bilancio della CO₂ dei combustibili a biomasse è nullo a condizione però che si provveda a reintegrare, con nuove colture, il materiale vegetale utilizzato.

Coltivare l'energia

Negli ultimi anni si è diffusa in molti paesi europei, tra cui l'Italia, la "digestione anaerobica" dei reflui zootecnici che permette, attraverso un processo biologico, di trasformare la sostanza organica in biogas (costituito principalmente da anidride carbonica e metano).

La tecnologia presenta inoltre il vantaggio di "stabilizzare" le deiezioni rendendole idonee all'impiego come fertilizzanti nei terreni agricoli e di ridurre le emissioni maleodoranti.

Il biogas nella maggior parte dei casi viene convenientemente utilizzato in impianti aziendali di cogenerazione, che producono sia calore che energia

elettrica; quest'ultima se prodotta in eccesso rispetto ai fabbisogni aziendali può essere immessa nella rete nazionale ad un prezzo incentivato.

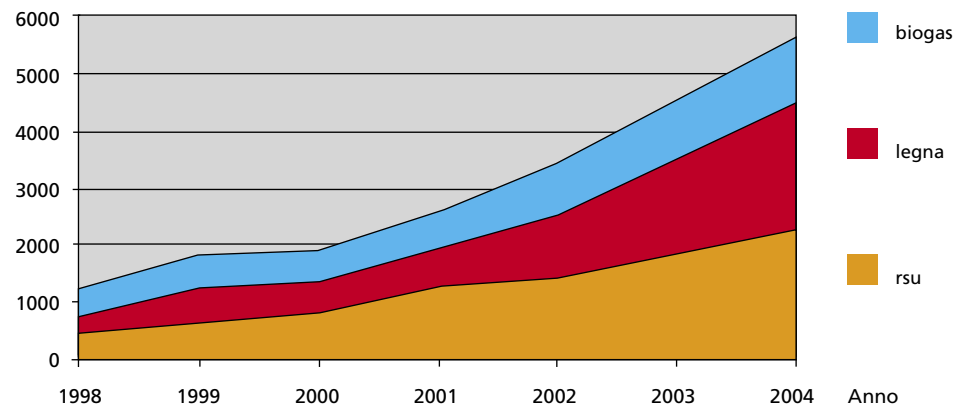
Ora le prospettive per il mondo agricolo si sono notevolmente ampliate, poiché nell'utilizzo a fini energetici delle biomasse possono entrare convenientemente in gioco, non solo prodotti di scarto o sottoprodotti, ma anche coltivazioni appositamente realizzate. Le colture energetiche più diffuse sono costituite da specie erbacee (girasole, colza, sorgo, topinambur, kenaf, etc.) e legnose (pioppo, salice, robinia, etc.). Queste colture hanno come principale requisito agronomico l'elevato tasso di crescita, l'adattabilità e la tolleranza alle varie condizioni ambientali e pedologiche e la notevole resistenza ai parassiti e alle malattie in genere.

Per quanto riguarda le specie legnose si sono inoltre sviluppate moderne tecniche di coltivazione (Short Rotation



Forestry) che consentono di massimizzare il numero di piante per ettaro coltivato (densità di impianto), riducendo il ciclo di produzione a due/tre anni e prevedendo cantieri di raccolta altamente meccanizzati che, in una unica operazione, eseguono il taglio e la cipatura (riduzione del legno in piccoli pezzi di 5-8 centimetri).

Produzione di elettricità da biomasse in Italia





La Regione del Veneto per la filiera legno - energia

Nel quadro degli impegni assunti a livello nazionale e internazionale, relativi all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e in sintonia con le linee guida della pianificazione energetica regionale, la Regione del Veneto promuove lo sviluppo della filiera legno - energia mediante il sostegno alla produzione, alla raccolta, alla trasformazione e all'utilizzo delle biomasse legnose per scopi energetici.

La Legge Regionale n. 8 del 30.06.2006 individua diverse iniziative a sostegno dell'utilizzo delle biomasse legnose favorendo:

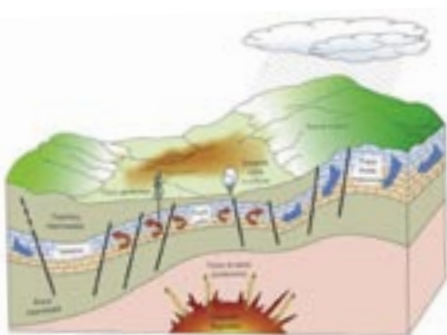
- la nascita e la diffusione di una rete di utilizzo della biomassa legnosa prodotta,
- la diffusione di macchine, attrezzature e cantieri di raccolta e lavorazione,
- la diffusione di generatori di calore ad alto rendimento, alimentati con combustibili legnosi, per la produzione di energia termica e per la cogenerazione.

La legge regionale promuove inoltre iniziative da cui possono derivare utili ricadute anche per l'ambiente determinando:

- riduzione del consumo di combustibili fossili nella produzione di energia;
- riduzione dell'immissione in atmosfera di gas clima-alteranti;
- assorbimento di anidride carbonica mediante la costituzione di formazioni arboree;
- l'incremento delle colture legnose e le cure colturali ai boschi

Energia geotermica

L'energia prodotta dall'utilizzo del calore terrestre è definita energia geotermica. La risorsa geotermica è dovuta al calore presente sotto la superficie terrestre. L'origine di questo calore è in relazione con la natura interna del no-



stro pianeta e con i processi fisici che in esso hanno luogo.

I valori di temperatura nel sottosuolo sono manifestazione principalmente della conduzione del calore attraverso le rocce, della convezione dei fluidi circolanti o dei movimenti di materiale magmatico. L'energia geotermica è una risorsa diffusa e praticamente inesauribile, costantemente disponibile nel tempo, rinnovabile e a bassissimo impatto ambientale.

L'energia geotermica viene convertita in elettricità se la temperatura supera i 150 °C, altrimenti viene utilizzato direttamente il calore.

In Veneto si hanno zone dove la temperatura del sottosuolo a medie pro-

fondità (200 – 300 m) raggiunge anche i 60 °C.

Le sonde geotermiche sono un sistema d'utilizzo della risorsa geotermica a piccole profondità e bassa temperatura (lo sfruttamento della risorsa è conveniente già da 15°C). Si basa sull'evidenza che, già oltre i 20 metri di profondità, la temperatura del sottosuolo è costante e non dipende più dalle escursioni termiche né giornaliere né stagionali. Inoltre questo sistema permette di sfruttare la risorsa, in inverno per scaldare (mediante una pompa di calore si estrae il calore presente nel sottosuolo) e in estate per risparmiare sul condizionamento (sfruttando la temperatura più bassa presente nel sottosuolo).



il passaggio attraverso la turbina) e la portata (la massa d'acqua che fluisce attraverso la macchina espressa per unità di tempo).

La generazione idroelettrica in Veneto apporta una notevole quantità di energia: a fronte di una potenza installata di più di 1.000 MW, si ha una produzione di energia elettrica di circa 3.000 GWh (Fonte: GRTN 2005). In partico-

Energia idroelettrica

Energia idroelettrica è un termine usato per definire l'energia elettrica ottenibile a partire da una caduta d'acqua, convertendo con un apposito macchinario l'energia meccanica contenuta nella portata d'acqua trattata. Gli impianti idraulici, quindi, sfruttano l'energia potenziale meccanica contenuta in una portata di acqua che si trova disponibile ad una certa quota rispetto al livello cui sono posizionate le turbine. Pertanto la potenza di un impianto idraulico dipende da due termini: il salto (dislivello esistente fra la quota a cui è disponibile la risorsa idrica e il livello a cui la stessa viene restituita dopo



lare, un aspetto che occorre mettere in evidenza, è il potenziale ancora non sfruttato delle "microidraulica": impianti di produzione che utilizzano salti di altezze contenute e altrettanto ridotte portate. L'energia idroelettrica è dipendente dalle condizioni meteo: in anni con scarsa piovosità si ha una produzione limitata di energia elettrica tramite questa fonte.

Energia nucleare

Con energia nucleare si intendono tutti quei fenomeni in cui si ha la produzione di energia in seguito a trasformazioni nei nuclei atomici. L'energia nucleare può essere ricavata da reazioni di fissione nucleare o di fusione nucleare.

- Nelle reazioni di fissione, nuclei di atomi con alto numero atomico come, ad esempio, l'uranio, si spezzano producendo nuclei con numero atomico minore e liberando una parte di energia. Esempio naturale di ciò è la radioattività. Tale processo è usato per produrre energia elettrica e termica nelle centrali nucleari. L'uranio è la materia prima delle centrali nucleari a fissione. Una minima quantità di uranio consente di produrre un'elevata quantità di energia, e a differenza del carbone o del petrolio, senza emissioni di anidride carbonica (principale causa dell'effetto serra). Ciononostante permangono alcuni fondamentali problemi: lo smaltimento delle scorie radioattive, l'accettabilità sociale degli impianti, il pericolo di incidenti, ecc.

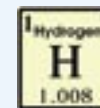
- Nelle reazioni di fusione, atomi con nuclei con basso numero atomico, come l'idrogeno, si fondono dando origine a nuclei più pesanti e rilasciando una notevole quantità di energia. L'energia proveniente dalle stelle è un esempio di reazione di fusione nucleare. Finora, malgrado decenni di sforzi da parte dei ricercatori di tutto il mondo, non è ancora stato possibile realizzare, in modo stabile, reazioni di fusione controllata sul nostro pianeta.

L'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl, nel 1986, produsse radiazioni che si estesero su tutto il continente europeo. Molti paesi sospesero i programmi nucleari, altri come l'Italia (con il Referendum popolare del 8 novembre 1987) decisero di fermare la produzione di energia da fonte nucleare.



Idrogeno

L'idrogeno non è una fonte energetica, ma viene definito un vettore di energia: è cioè in grado di immagazzinare energia e trasferirla ad un altro sistema. L'idrogeno è il più abbondante degli elementi chimici dell'universo, è un ottimo combustibile e la sua ossidazione, sia mediante combustione, sia mediante ricombinazione con l'ossigeno nelle celle a combustibile, genera soltanto vapore acqueo, H_2O . L'idrogeno ha però alcuni pesanti svantaggi: allo stato elementare è un gas (incoloro e inodore) altamente infiammabile e non lo si trova in natura se non legato con l'ossigeno nelle molecole dell'acqua (H_2O), con il carbonio nelle molecole del metano e degli idrocarburi. Per poterlo utilizzare occorre prima scindere questi legami. E per scinderli, per definizione, occorre utilizzare sempre più energia di quanta se ne ricava. Inoltre, a parità di volume e pressione, l'idrogeno contiene un quarto dell'energia contenuta nel metano. Al momento quindi non sembra poter risolvere né i problemi di scarsità di energia né quelli legati all'inquinamento da fonti tradizionali, in quanto per produrlo bisognerebbe comunque utilizzare energia che per il momento deriva per la maggior parte da fonti tradizionali.



Il risparmio energetico

“Il nostro sistema energetico è come un secchio bucato: spreca e disperde in atmosfera più energia di quanta ne utilizzi. Quindi, prima di pensare alle fonti rinnovabili con cui soddisfare una domanda che sembra destinata a crescere indefinitamente, occorre tappare i buchi del secchio, eliminando sprechi, inefficienze e usi impropri.

Allo stato attuale della tecnologia si possono dimezzare i consumi di fonti fossili senza ridurre i servizi finali dell'energia, negli usi termici, nella produzione elettrica e nell'autotrasporto.

In questo modo si ridurrebbero sia le emissioni di CO₂, che sono la causa principale dell'effetto serra, sia i costi economici della bolletta energetica delle famiglie, delle imprese e dell'economia nazionale. E i risparmi consentirebbero di pagare i costi d'investimento delle tecnologie che accrescono l'efficienza, attuando un ampio trasferimento di denaro dalle importazioni di petrolio alle retribuzioni degli occupati in questi settori.

Ridurre gli sprechi è indispensabile per consentire lo sviluppo delle fonti rinnovabili, il cui contributo non sarebbe in grado di coprire i consumi inutili e le inefficienze attuali, ma potrebbe soddisfare in maniera significativa una domanda di servizi energetici forniti con un rendimento maggiore, come dimostra l'esperienza di altri paesi.”

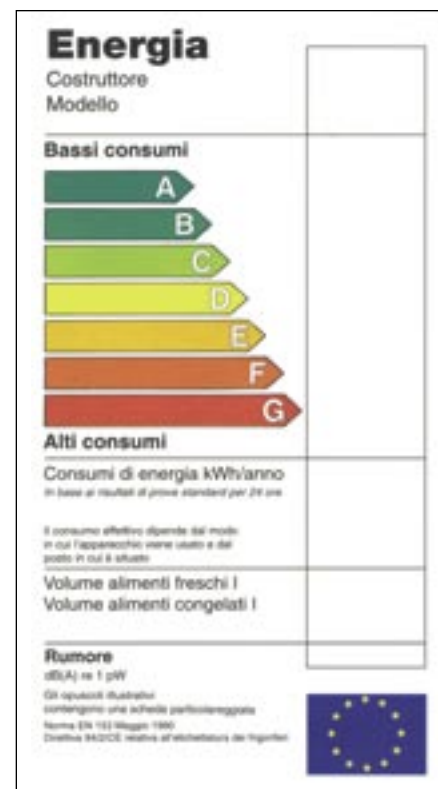
Maurizio Pallante

Efficienza energetica e risparmio energetico

L'efficienza energetica può essere definita come quella operazione tecnologica mediante la quale si intende conseguire l'obiettivo di realizzare gli stessi prodotti o servizi con un minor consumo di energia. Un esempio è l'etichetta energetica: uno strumento messo a disposizione dell'utente per scegliere in modo consapevole i

prodotti ad alta efficienza. Solitamente una maggior efficienza energetica comporta un certo grado di risparmio energetico totale.

Il risparmio energetico può essere definito come quella operazione economico-sociale con la quale si intende incentivare gli utenti a modificare le loro abitudini di consumo, in modo da avere minori consumi di energia.



Possiamo parlare in generale di uso razionale dell'energia. L'uso razionale dell'energia può e deve essere considerato a tutti gli effetti come una vera e propria fonte di energia rinnovabile.

Il risparmio energetico è diventato una pratica fondamentale, dal momento che la richiesta di energia nel nostro paese sta aumentando in modo costante. E' noto infatti che un aumento della produzione energetica comporta anche un

Quanto consuma la tua casa?

Tutti sappiamo quanto consuma la nostra auto, ma solo in pochi saprebbero quantificare il consumo della propria abitazione. In Italia la media si aggira attorno a valori compresi tra 150 e 200 KWh/m²/anno, mentre la legge tedesca ammette valori non superiori a 70 KWh/m²/anno e CasaClima (il progetto dell'Alto Adige per le nuove costruzioni) prevede l'etichetta energetica per le abitazioni (30 KWh/m²/anno per la classe A). Il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, N. 192 prevede che da ottobre 2006 gli edifici di nuova costruzione dovranno possedere un attestato di efficienza energetica. Quando si parla di risparmio energetico e di interventi per ottenerlo viene sempre evocato lo spettro dei costi. In realtà si tratta di un investimento, non di un costo.



incremento delle emissioni inquinanti, che aggravano una situazione ambientale già molto critica.

I settori e gli ambiti in cui è possibile ottenere un risparmio energetico attraverso un uso razionale delle risorse energetiche sono:

- **Edifici**
 - Isolamento termico;
 - Impianto di riscaldamento;
 - Impianto di condizionamento;
 - Finestre;

- Acqua sanitaria;
- Illuminazione interna ed esterna;
- Elettrodomestici.

• Illuminazione pubblica

- Impianti non sovradimensionati ed a norma di legge "Inquinamento Luminoso";
- Sostituzione di componenti e sistemi con altri più efficienti (lampade, alimentatori, corpi illuminanti, regolatori);
- Adozione di sistemi automatici di regolazione, accensione e spegnimento dei punti luce
- Installazione di sistemi di telecomando e di gestione energetica della rete di illuminazione.

• Trasporto

- Modificare le abitudini non sostenibili con altre: car sharing, mezzi pubblici, ecc;
- Disincentivare il trasporto privato e merci su strada;
- Migliorare i combustibili e i veicoli;
- Utilizzo di combustibili meno inquinanti come il biodiesel, ed il metano.

• Industria

- Aumento dell'efficienza;
- Miglioramento dei processi produttivi;
- Utilizzo di processi di cogenerazione.

• Impianti per la produzione di energia

- Riduzione delle perdite;
- Aumento dell'efficienza;
- Riconversione centrali obsolete.

La promozione del risparmio energetico

I decreti 20 luglio 2004, emanati dal Ministro per le attività produttive di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, riformano profondamente la politica di promozione del risparmio energetico negli usi finali, introducendo un sistema molto innovativo anche nel panorama internazionale.

Una famiglia di 3-4 persone orientativamente consuma annualmente:

3.000 kWh elettrici, 6.000 kWh termici per il riscaldamento degli ambienti e 3.000 kWh termici per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

La stessa famiglia, utilizzando elettrodomestici a basso consumo e dispositivi per il risparmio dell'acqua, con una buona coibentazione dell'appartamento, potrebbe consumare annualmente:

1.500 kWh elettrici, 3.500 kWh termici per il riscaldamento degli ambienti e 2.000 kWh termici per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

Con l'installazione di 1 kWp fotovoltaico e 4 m² di collettori solari, la stessa famiglia potrebbe coprire il 50% del fabbisogno di energia elettrica e il 50% del fabbisogno di energia termica per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua sanitari, evitando di immettere in atmosfera circa 2,5 tonnellate di anidride carbonica.

Le buone pratiche

Riscaldare e rinfrescare abitazioni e scuole

Ogni grado in meno di temperatura nell'appartamento dà un risparmio del 7%. In casa e a scuola, anche in inverno, la temperatura massima non dovrebbe essere maggiore di 20 °C.

Attenzione ai condizionatori che sono dei veri e propri divoratori di energia: negli ultimi anni il loro uso è aumentato moltissimo e spesso senza buon senso!

Isolare l'appartamento

I pannelli isolanti nei muri perimetrali, nel solaio del tetto o in cantina danno un risparmio fino al 30%, i doppi vetri riducono le dispersioni di calore fino al 40%, i feltri autoadesivi lungo i bordi delle finestre, delle porte, dei cassette delle finestre riducono gli sprechi.

Muoversi bene

È bene sviluppare l'uso della bicicletta oppure, ove possibile, andare a piedi. L'auto dovrebbe essere sempre la seconda alternativa. Organizzarsi con i colleghi o con i compagni di classe per recarsi al lavoro o a scuola con un unico mezzo potrebbe essere un passo verso una mobilità più sostenibile.

Mettersi d'accordo con chi fa lo stesso percorso: sarà più piacevole viaggiare in compagnia. Altrimenti scegliere i mezzi pubblici: si risparmierà energia e si avrà il tempo per leggere in tutta tranquillità

L'illuminazione in casa

È possibile contenere i consumi di energia utilizzata per l'illuminazione. Non è necessario aumentare la potenza delle lampadine, e quindi i consumi, basta scegliere le lampadine giuste: le lampade a incandescenza (cioè quelle tradizionali) consumano più energia e durano meno delle lampade a risparmio energetico (a fluorescenza). Naturalmente bisogna ricordarsi di spegnere le luci inutili.

Gli elettrodomestici

Le nostre case sono dotate di ogni tipo di elettrodomestici: asciugacapelli, forni elettrici, condizionatori, persino macchine elettriche che impastano e cuociono il pane. Insomma c'è proprio di tutto. Come utilizzarli in maniera efficiente diminuendo i consumi e quindi l'impatto sull'ambiente?

Attualmente gli elettrodomestici (i cosiddetti "classe A") che si trovano in commercio permettono di consumare meno elettricità, meno acqua e anche meno detersivo. Se possibile poi, è meglio usarli di mattina presto o di sera.

Televisione e stereo

Gli apparecchi in stand-by sono una delle maggiori fonti di spreco energetico in casa. Se il televisore è in posizione stand-by, vale a dire con la luce rossa accesa, continua a consumare energia: in media 20 watt per ogni ora.

Normativa

Si riportano di seguito alcune normative regionali e nazionali

Legge Regionale n° 25 del 27/12/2000
Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Legge Regionale n° 9 del 30/06/2006
Iniziativa di sostegno alla produzione e all'utilizzo di biomasse legnose per scopi energetici.

Legge ordinaria del Parlamento n° 9 del 09/01/1991
Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

Legge ordinaria del Parlamento n° 10 del 09/01/1991
Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Decreto Legislativo del Governo n° 79 del 16/03/1999
Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia

elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Decreto Legislativo 29/12/2003, n° 387
Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Ministero delle Attività Produttive Decreto 20/07/2004
Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n° 164.

Ministero delle Attività Produttive Decreto 20/07/2004
Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n° 79.

Legge n° 239 del 23/08/2004
Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

Decreto Legislativo 19/08/2005, n° 192, (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia). A partire dal 2006 tutte le nuove costruzioni dovranno essere realizzate in base a coefficienti di "consumo e dispersione energetica" previsti dalla direttiva europea 2002/91/CE.

Glossario

Anemometro: strumento per misurare intensità e direzione del vento.

Biogas: gas generato dalla fermentazione anaerobica dei rifiuti in discarica o in appositi impianti, composto per circa la metà da metano e per il resto da azoto, anidride carbonica e vapore d'acqua.

Biomasse: tutto ciò che ha matrice organica escludendo le plastiche e i materiali fossili.

Centrale Termoelettrica: impianto per la produzione di energia elettrica che utilizza come fonte primaria un combustibile fossile.

Certificati Verdi: certificazione di produzione che il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) emette a favore dei produttori di energia rinnovabile per definire la quantità di energia rinnovabile prodotta da ciascun impianto.

Ciclo Combinato: impianto per produzione di energia elettrica costituito da una o più turbine a gas accoppiate a un ciclo a vapore a recupero.

Cogenerazione: indica la produzione combinata di energia elettrica e calore. Il calore può essere utilizzato per scopi di processo industriale o di condizionamento ambientale (riscaldamento,

raffrescamento). La cogenerazione viene realizzata recuperando il calore prodotto da un motore primo alimentato a combustibile (gas, olio combustibile, biomasse, etc) e garantisce un significativo risparmio di energia rispetto alla produzione separata dell'energia elettrica e del calore.

Dispacciamento: attività diretta ad impartire disposizioni per l'utilizzazione e l'esercizio coordinati degli impianti di produzione, della rete di trasmissione nazionale e dei servizi ausiliari.

Efficienza energetica: operazione tecnologica mediante la quale si intende conseguire l'obiettivo di realizzare gli stessi prodotti o servizi con un minor consumo di energia.

Fonti Rinnovabili: sole, vento, risorse idriche, risorse geotermiche, maree, moto ondoso e trasformazione in energia elettrica di prodotti vegetali o di rifiuti organici e inorganici.

Fotovoltaico: effetto fisico che consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica.

Gas Naturale: Il gas naturale è una miscela di sostanze chimiche dette idrocarburi che generalmente si trovano allo stato gassoso. E' costituito in massima parte da metano e, per il resto, da piccole quantità di etano, propano, butano, pentano, ecc.



Generatore Eolico: Apparecchio in grado di convertire l'energia cinetica del vento in energia elettrica. E' costituito da un rotore a cui sono collegate le pale (due o tre) accoppiato ad un generatore elettrico. Il tutto è sostenuto da un palo o traliccio.

GRTN (Gestore della rete di trasmissione nazionale): società per azioni cui sono attribuite in concessione le attività di trasmissione e dispacciamento e la gestione unificata della rete di trasmissione nazionale.

Mini centrali idroelettriche: centrali idroelettriche di potenza nominale uguale od inferiore a 3 MWe.

P.C.I.: potere calorifico inferiore è la quantità di energia termica che si sviluppa dalla combustione di 1 kg di materia.

Rete di trasmissione nazionale: complesso delle stazioni di trasformazione e delle linee elettriche di trasmissione ad altissima ed alta tensione sul territorio nazionale gestite unitariamente;

Risparmio energetico: operazione economico – sociale con la quale si intende incentivare gli utenti a modificare le loro abitudini di consumo in modo da avere minori consumi di energia.

Solare Fotovoltaico: processo di produzione di energia elettrica basato sulla

capacità di alcuni materiali semiconduttori di produrre energia se colpiti da radiazione solare.

Solare Termico: processo di produzione di calore mediante l'utilizzo di energia solare.

Links

www.arpa.veneto.it

- www.minambiente.it
- www.attivitaproductive.gov.it
- www.regione.veneto.it/Economia/Energia
- www.enea.it
- www.terna.it
- www.grtn.it
- www.apat.it
- europa.eu/pol/ener/index_it.htm
- energyefficiency.jrc.cec.eu.int
- www.autorita.energia.it
- www.climatechange.eu.com
- www.energielab.it
- www.fire-italia.it
- www.cti2000.it
- www.isesitalia.it
- www.fonti-rinnovabili.it
- www.aper.it
- www.itabia.it
- www.anit.it
- www.aiel.cia.it/aiel



Questa pubblicazione è stata realizzata in occasione della "Settimana dell'Educazione all'Energia Sostenibile 6 – 12 novembre 2006" - promossa dalla Commissione Nazionale Italiana UNESCO per il Decennio delle Nazioni Unite dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile DESS 2005 – 2014.



Stampato su carta Ecolabel Dalum Cyclus

Progetto grafico JDW s.n.c. Bassano del Grappa (VI)

Stampa Centro Offset Master s.r.l. Mestrino (PD)

Finito di stampare nel mese di novembre 2006



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
E-mail: urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it

Area Ricerca e Informazione
Servizio Comunicazione ed
Educazione Ambientale
Tel. +39 049 8767644
Fax +39 049 8767682
e-mail: dsiea@arpa.veneto.it

Area Tecnico Scientifica
Dipartimento Provinciale di Verona
Tel. +39 045 8016906
Fax +39 045 8016700
e-mail: dapvr@arpa.veneto.it