

# RETE INTERDIOCESANA

## Nuovi Stili di Vita

### ENERGIA

#### 12 Schede per Ripensare le Scelte

#### Presentazione:

Vi presentiamo questo lavoro che abbiamo fatto come Rete Interdiocesana Nuovi Stili di Vita affrontando una questione di grande rilevanza per l'oggi e per il futuro dell'umanità: l'energia.

Abbiamo pensato di realizzare 12 schede molto comunicative da utilizzarsi per i siti, per i bollettini parrocchiali, per i settimanali diocesani e per altre forme di comunicazione, sviluppando la questione dell'energia, sottolineando l'importanza del risparmio e della giusta misura, presentando le varie energie rinnovabili e pulite dove investire, e ponendo degli interrogativi etici sulla scelta del nucleare. Ve le consegnamo e vi invitiamo a diffonderle, in modo da suscitare riflessione, discussione e soprattutto cambiamento degli stili di vita.

Le schede sono state elaborate da membri della Rete Interdiocesana, ma anche da esperti che abbiamo contattato e che ci hanno dato la loro collaborazione. L'elaborazione di ogni scheda è avvenuta seguendo una griglia definita dalla Rete Interdiocesana, la quale le ha raccolte facendo delle modifiche per renderle omogenee ed in linea con le decisioni che erano state fatte.

Ci auguriamo che possano favorire la promozione di nuovi stili di approccio all'energia.

don **Adriano Sella**

Coordinatore della Rete Interdiocesana Nuovi Stili di Vita



# Energia: un nodo critico per gli stili di vita

Perché parlare di energia?

Perché la Rete Interdiocesana Nuovi Stili di Vita dedica la sua attenzione ad un tema così specifico?

## A Viviamo di energia

In primo luogo perché il tema è **centrale per l'esistenza e per la società umana**: l'energia non è un qualsiasi elemento in mezzo ad altri, ma una realtà necessaria per accedere a beni e servizi di estrema rilevanza per lo sviluppo umano. Dipendiamo da essa per l'illuminazione, per il riscaldamento, per la cottura del cibo, per la produzione industriale e per quella agricola; ad essa è legata la possibilità di funzionamento di strumenti importanti, da quelli per la comunicazione e per lo scambio di informazioni a quelli legati all'ambito della salute.

## B Energia, tra giustizia, pace e creato

La mancanza di accesso all'energia costituisce quindi una dimensione critica della drammatica **povertà** che affligge numerose nazioni. Pensiamo che vi sono nel mondo circa due miliardi di esseri umani, specie nelle campagne, che non dispongono di elettricità e che il consumo energetico del miliardo più ricco di persone supera di venticinque volte quello del miliardo più povero.

Non è questione di diversa disponibilità nelle varie aree geografiche, ma di una vera e propria **ingiustizia**: Benedetto XVI nella *Caritas in Veritate* (n.49) ha denunciato il comportamento di quelle nazioni, che si accaparrano risorse energetiche, che sarebbero essenziali per i più poveri. Se, poi, l'accesso all'energia è solo questione di forza, in tale ambito si svilupperanno **conflitti** anche di vasta portata. Il tema è centrale poi anche per la **salvaguardia del creato**: numerose forme di inquinamento dipendono dalla produzione ed al consumo di energia e lo stesso mutamento climatico è legato dalle emissioni di gas come l'anidride carbonica ed il metano, la cui produzione avviene in misura significativa proprio in tali ambiti.

I consumi crescenti di risorse energetiche - specie quelle non rinnovabili - pongono, insomma, gravi interrogativi per la possibilità di un futuro giusto, pacifico e sostenibile per la famiglia umana.

## C Una questione di responsabilità

Le Rete Interdiocesana parla di energia, dunque, per **responsabilità**, nei confronti dei poveri della terra e delle generazioni future - secondo l'indicazione che viene, ancora una volta, da Benedetto XVI nella *Caritas in Veritate* e nel *Messaggio per la Giornata Mondiale della Pace 2010*. Non possiamo prenderci cura della terra, non possiamo progettare una vita buona per questa e per le prossime generazioni (è l'idea di **sostenibilità**) senza considerare la questione energetica. In essa si gioca una dimensione importante del bene comune, che esige un attento discernimento circa i modi di produrre e di utilizzare l'energia. La cultura dello spreco, dell'inefficienza, del sovraconsumo che abita le nostre società è presente anche in campo energetico ed anche qui occorre rinnovare gli stili di vita, concentrandosi sui bisogni reali e non indotti, promuovendo il risparmio e l'efficienza, in vista di una consapevole sobrietà.

A cura di Simone Morandini (Fondazione Lanza)



### PER SAPERNE DI PIÙ:

W.Sachs, T.Santarius, Per un futuro equo. Conflitti sulle risorse e giustizia globale.

Un report del Wuppertal Institute, Feltrinelli, Milano 2007 AA.VV., L'ambiente e l'energia, Istituto Geografico De Agostini / Utet, Novara 2005.



# La trappola dell'economia fossile

Molti dei problemi legati al tema energia sono legati al fatto che l'economia attuale è fondata per l'80% (quasi il 90% per l'Italia) sull'estrazione di combustibili fossili, come carbone, petrolio, gas naturale: una vera e propria "economia fossile".

## A Un passo enorme...

Certo, la possibilità di utilizzare tali fonti ha segnato un passo enorme per la storia dell'umanità: se prima essa dipendeva da realtà come l'energia animale, il legno o il vento - legate ai limiti dei cicli biofisici degli ecosistemi - il passaggio all'economia fossile ha cambiato completamente le cose. Si è aperta, infatti, la possibilità di accedere a riserve accumulate su ere geologiche, accrescendo le disponibilità energetiche di parecchi ordini di grandezza. Un semplice operaio con una scavatrice ha oggi a disposizione una potenza paragonabile a quella di un piccolo esercito di lavoratori manuali.

Grandi sono stati i benefici per la qualità della vita umana di chi ha potuto e può godere di tale disponibilità di energia; oggi, però, vediamo emergere con chiarezza crescente anche i limiti di tale prospettiva.

## B ...con problemi altrettanto grandi

Il problema più appariscente è certo quello della scarsità: le fonti fossili sono per loro natura *non rinnovabili*: i tempi per ricostituire sono geologici, ben più lunghi di quelli della storia umana. Oggi, in particolare, ci si interroga sempre più spesso sulle riserve petrolifere e sulla loro prevedibile durata con gli attuali tassi di consumo. Il dibattito sul "picco della produzione" vede posizioni diverse, ma è ormai questione di decenni, a meno di non voler sfruttare anche quei giacimenti così poco accessibili da richiedere per l'estrazione più energia di quanta se ne possa ricavare.

Occorre anche tenere conto che tale preoccupazione è resa più acuta dalla *crescita costante* del consumo di energia, anche per lo sviluppo economico di alcuni paesi emergenti, che in poco più di un decennio hanno rivoluzionato il mercato dell'energia. Anche per questo le aree ricche di fonti fossili vedono spesso la presenza di conflitti più o meno direttamente legati al loro controllo.

Le fonti fossili hanno anche *impatti di rilievo sull'ambiente e sulla salute*, sia nella fase di estrazione (basti ricordare la drammatica catastrofe della piattaforma BP della primavera 2010) che in quella di consumo (si pensi all'inquinamento chimico, particolarmente presente nelle città ed al suo impatto sulle categorie più a rischio).

Sul piano globale, va ricordato, infine, che l'uso di fonti fossili per la produzione di energia contribuisce in modo determinante all'emissione di quei gas serra cui è legato il *mutamento climatico* in atto. L'economia fossile mette cioè oggi a rischio quel fondamentale bene comune che è la stabilità climatica.

## C Per superare un'economia insostenibile ed energivora

La sfida è allora quella di costruire una nuova forma economica, meno energivora e capace di utilizzare una varietà di fonti, privilegiando quelle rinnovabili. Si tratta di garantire all'intera umanità presente, ma anche alle generazioni future, quella qualità di vita che l'economia fossile non è più in grado di assicurare. Le schede che seguiranno offriranno alcune indicazioni in tal senso, per un'economia dell'energia più sobria nel consumo, più efficiente nell'utilizzo.

A cura di Simone Morandini (Fondazione Lanza)

### PER SAPERNE DI PIÙ:

S.Morandini, Il futuro? Oltre l'economia fossile, in Etica per le Professioni 9 (2007), n.2, p. 9-19.

P.Pietrogrande, A.Masullo, Energia verde per un paese rinnovabile, Muzzio, Roma 2007

P.Degli Espinosa, Istituto Sviluppo Sostenibile Italia (a cura), Italia 2020. Energia e ambiente dopo Kyoto, Ambiente, Milano 2006

J.L.Sawin, W.R.Moomaw, Un futuro energetico duraturo, in Worldwatch Institute (a cura), State of the World 2009. In un mondo sempre più caldo, Ambiente 2009, pp. 104-137



# La difficile strada della Sufficienza nei bisogni energetici

Nell'enciclica Caritas in Veritate al n.49 il Papa dice: *"Dobbiamo avvertire come dovere gravissimo quello di consegnare la Terra alle nuove generazioni in un stato tale che possano degnamente abitarla"*.  
E al n.50: *"Le società tecnicamente avanzate devono diminuire il proprio fabbisogno energetico"*.

È possibile dare ascolto a queste due affermazioni nette e senza spazi di interpretazione riduttiva?

I cristiani abitanti nei paesi "sviluppati" sono profondamente condizionati dai modelli di vita della società in cui vivono. È più facile per loro rispondere a richieste di aiuto e di solidarietà che rimettere in discussione il loro stile di vita. Per recuperare un modello di comportamenti basato sulla "sufficienza" occorre lavorare su due fronti:

## A I bisogni indotti

identificare i "bisogni indotti" ed entrare in un processo di liberazione da essi. Nessuno di noi è consapevole di quale violento dominio viene esercitato sulla nostra psiche e sul nostro inconscio, per costringerci a "consumare": non è esagerato dichiarare che siamo caduti in uno stato di schiavitù. Se questa è la nostra condizione poco valgono le esortazioni, occorre intraprendere un cammino di liberazione, un itinerario che conduca a riscoprire ciò che veramente ci serve, e che questo percorso sia vissuto collettivamente.

## B Costruire una nuova immagine di benessere

costruire progressivamente e collettivamente una "nuova immagine di benessere". Il sogno della Terra Promessa è il fronte su cui lavorare. I messaggi della pubblicità e le modalità dell'ambiente in cui ci si immerge quando si entra in un centro commerciale, hanno costruito in noi un'immagine di "benessere" basata sul consumo e sull'accumulo.

Per costruire una nuova immagine di ben-essere, definito dalla reale qualità della vita che sia sufficiente ed efficiente bisogna ripensare a:

una relazione con noi stessi che respiri anche nel silenzio,  
una relazione profonda con la Madre Terra e la Creazione tutta,  
una relazione con gli altri in cui si riconosca vicendevolmente la dignità della persona,  
una relazione con le cose che comprenda anche il simbolico,  
un'apertura alla verticalità, al Cielo e a Chi lo abita.

## C Diminuire il fabbisogno energetico

Attuare la diminuzione del fabbisogno energetico come ci chiede il Papa è assolutamente impegnativo e poco praticato anche nel mondo ecclesiale. La ricerca può essere attuata solo nell'ascolto e nella condivisione; domanda coraggio e decisione, la stessa determinazione che animò Gesù di Nazareth, e che ci può essere donata.

A cura di don Gianni Fazzini, Cristina Depase (Ufficio per gli Stili di Vita - Patriarcato di Venezia)



### PER SAPERNE DI PIÙ:

Il progetto "Bilanci di Giustizia" ([www.bilancidigiustizia.it](http://www.bilancidigiustizia.it)).

Francesco Gesualdi, "<http://www.bol.it/libri/Sobrieta.-Dallo-spreco-pochi/Francesco-Gesualdi/ea978880772193/>" Sobrietà.

Dallo spreco di pochi ai diritti per tutti, "<http://www.bol.it/libri/editore/Feltrinelli/7/S/-0/>" Feltrinelli, Milano 2010





# Risparmio ed efficienza energetica nelle nostre case

Spesso le nostre abitazioni danno un contributo determinante al consumo di energia: ridurlo è sia conveniente che moralmente responsabile. In questa scheda parliamo sia di **efficienza energetica** in edilizia che di **risparmio energetico**, la miglior fonte di energia alternativa.

## A Efficienza energetica

Una casa efficiente richiede poca energia per il riscaldamento e il raffrescamento (e di conseguenza è più facile realizzarli con energia da fonti rinnovabili). L'efficienza si ottiene in diversi modi:

**1** Tanto meglio si realizza una **casa nuova**, tanto meno dovranno lavorare gli impianti tecnologici: meno spese per acquistarli e per l'assistenza, meno consumi, meno inquinamento. Un nuovo edificio a basso consumo energetico deve essere ben orientato e ben ventilato (**bioclimatica**), ben isolato. Per esempio con il cosiddetto **cappotto** - un rivestimento isolante montato esternamente alla casa, possibilmente realizzato con materiali naturali e traspiranti (sughero naturale, fibra di legno, calce ecc.), come se la casa fosse una terza pelle.

**2** Per rendere efficiente un **edificio esistente** si hanno più vincoli: ha già una sua forma, è già orientato, non sempre è costruito con prodotti salubri. Vi sono, però, alcune indicazioni: intervenire sui **tagli termici**, come le soglie delle finestre, che portano caldo e freddo nella casa, dove sia impossibile montare un cappotto esterno (nei centri storici o dove ci siano problemi di confini), intervenire con sistemi a **cappotto interno**. Ancor più importante in tal caso l'uso di **prodotti naturali** e **traspiranti**, come l'argilla.

**3** Importanti per la resa energetica di una casa sono le **finestre**, sia che si tratti di vecchi infissi, che di nuovi. Il **legno** è un ottimo materiale, dal punto di vista estetico, per l'isolamento termico e per il rispetto dell'ambiente.

## B Energia Grigia

In edilizia l'energia si consuma già prima di costruire. Essenziale, quindi, considerare il risparmio d'energia già in fase di **scelta dei materiali** e di **progettazione architettonica**.

La natura è una grande fonte di **materiali** per l'edilizia a basso impatto ambientale: auspicabile e doveroso esigerne di puliti e sostenibili per la propria casa. Una casa fatta con **materiali naturali** - non pericolosi per chi li produce, per chi li mette in opera e per chi li smaltirà - è una casa sostenibile, che non danneggia chi vi abita.

La **progettazione** è la parte più importante per realizzare una casa efficiente: mai risparmiare su di essa, perché si ripercuoterà in maggiori costi nelle fasi successive.

## C Risparmio energetico

**Si tratta di attivare nuovi stili di vita improntati alla sobrietà**, non basati sulla "rinuncia", ma su semplici gesti che riducono le emissioni di CO<sub>2</sub>, fanno risparmiare e migliorano il benessere, come:

non surriscaldare la casa in inverno per poi aprire le finestre, far raffreddare i cibi prima di riporli nel frigo e sbrinarlo e pulirlo regolarmente, non dimenticare di spegnere le luci non necessarie, gli apparecchi in standby e il caricabatteria del telefonino quando non usato, chiudere il rubinetto mentre laviamo i denti; fare la doccia anziché il bagno.

È un nuovo benessere, non basato semplicemente sul possesso di tante cose, ma sull'utilizzo di ciò che si ha meglio. Ridurre i consumi energetici delle case - grazie al miglioramento dell'efficienza, all'uso di materiali costruttivi meno energivori, ad uno stile di vita sostenibile - permette di rinunciare alle forme d'energia più inquinanti e pericolose, per privilegiare quelle rinnovabili.

A cura di Giulio Gervasi (Pastorale del Creato della diocesi di Fano)

### PER SAPERNE DI PIÙ:

W.Sachs, T.Santarius, Per un futuro equo. Conflitti sulle risorse e giustizia globale.

Un report del Wuppertal Institute, Feltrinelli, Milano 2007 AA.VV., L'ambiente e l'energia, Istituto Geografico De Agostini / Utet, Novara 2005.



# L'Efficienza energetica nell'industria

## A Il contesto internazionale

Nel contesto internazionale ed europeo lo sviluppo di una sempre più puntuale normativa rivolta al contenimento dell'effetto serra e dell'inquinamento atmosferico, insieme con l'instabilità dei prezzi e dell'approvvigionamento delle materie prime energetiche, ha spinto quasi tutti paesi di nuova e vecchia industrializzazione, tra cui l'Italia, a promuovere politiche ed interventi di miglioramento dell'efficienza energetica in molti settori: civile, industriale, trasporti e agricolo. Esiste infatti un margine di risparmio che si può stimare mediamente del 20/25% in tutti i settori in cui viene utilizzata l'energia sia elettrica che termica con la conseguente riduzione dei costi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

## B L'efficienza energetica

L'importanza dell'efficienza energetica è richiamata anche da Benedetto XVI nell'enciclica Caritas in Veritate dove al n. 49 afferma: "Le società tecnologicamente avanzate possono e devono diminuire il proprio fabbisogno energetico sia perché le attività manifatturiere evolvono, sia perché tra i loro cittadini si diffonde una sensibilità ecologica maggiore. Si deve inoltre aggiungere che oggi è realizzabile un miglioramento dell'efficienza energetica ed è al tempo stesso possibile far avanzare la ricerca di energie alternative."

Nel corso degli ultimi 10/15 anni il settore industriale è quello che ha registrato i più significativi progressi in termini di maggiore efficienza nella generazione di energia e di riduzione delle emissioni totali sia per l'introduzione di nuove tecnologie nei macrosettori produttivi, sia più recentemente per la riduzione della produzione industriale a causa della crisi economica globale.

In considerazione del fatto che le attività produttive sono ad alto contenuto energetico, l'efficienza energetica rappresenta un obiettivo primario della politica industriale in quanto consente un triplice effetto positivo: risparmio di energia, risparmio economico e aumento delle prestazioni di un determinato settore.

## C Potenzialità dell'eco-efficienza

Le potenzialità dell'eco-efficienza in ambito industriale sono considerate strategiche per il futuro dell'Italia anche da un recente studio intitolato "Proposte di Confindustria per il Piano Straordinario di Efficienza Energetica 2010" (cfr lo studio di Confindustria sul sito della stessa). Con questo lavoro una task force di Confindustria analizza in modo dettagliato le opportunità derivanti dallo sviluppo di politiche per l'efficienza energetica in alcuni settori tra cui: i trasporti, l'illuminazione, i motori elettrici e gli inverter, la riqualificazione energetica nell'edilizia, gli impianti di climatizzazione e gli elettrodomestici. I risultati sono estremamente interessanti in quanto indicano che nel decennio 2010/2020 l'introduzione di adeguate e continuative misure di efficienza energetica potrebbero portare ad un aumento della produzione industriale di 238,4 miliardi di euro e alla creazione di circa 1,6 milioni di nuovi posti di lavoro. Tali risultati sarebbero conseguiti con un risparmio potenziale di 86 Mtep di energia fossile che dal punto di vista ambientale equivalgono alla mancata emissione di oltre 200 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

## D Politiche e interventi di efficienza energetica

Le politiche e gli interventi di efficienza energetica in ambito industriale rappresentano, dunque, ambiti strategici per la nascente green economy in quanto creano nuove opportunità di sviluppo economico e sociale sostenibile e a basse emissioni. Incrementare l'efficienza significa contenere il consumo di energia, facilitando la transizione ad una società centrata sull'uso delle energie rinnovabili.

A cura di Matteo Mascia (Fondazione Lanza)

## Il caso dei motori elettrici

Nel 2006, la Comunità Europea nell' "Action Plan for Energy Efficiency" stimava pari al 25% il potenziale di risparmio energetico nel settore industriale. Considerando che, circa il 75% dei consumi elettrici in tale settore, sono imputati ai motori elettrici e agli azionamenti risulta di fondamentale importanza verificare le performance dei motori e dei relativi sistemi di controllo (Fig. 1).

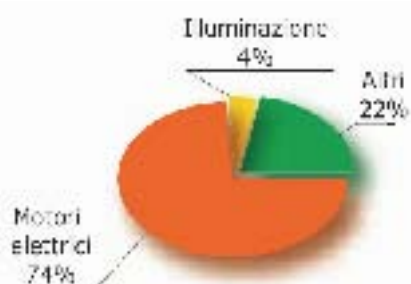


Fig. 1 - ripartizione dei consumi energetici nel settore industriale

Valutare in maniera corretta tempi ed uso di un motore elettrico esistenti tramite una opportuna diagnosi energetica potrà indirizzare o meno verso l'acquisto di macchine con maggiore efficienza.

Il costo complessivo di un motore valutato nella propria vita utile è mediamente dovuto per il 98,4 % al consumo di energia elettrica e solo per l'1,6 % alle spese per l'acquisto e la manutenzione (Fig. 2).



Fig. 2 - ripartizione costi acquisto e gestione di un motore elettrico

In altre parole, si verifica che il costo di un motore è paragonabile a quanto il motore stesso consumi in tre mesi di operatività. Per le nuove installazioni di motori con funzionamento continuo e un valore cumulato di ore/anno superiore alle 2.000 circa, conviene indirizzare l'acquisto verso macchine

di classe di efficienza eff1 (da giugno 2011 IE2). Nella valutazione di sostituzione di un motore già esistente, la soglia minima di ore/anno sale a circa 3.000, non si considera infatti la differenza di costo da un motore eff1 o uno tradizionale, ma si dovrà valutare l'intero costo di acquisto.

Un motore eff1 costa generalmente circa il 40% in più rispetto uno ad efficienza standard, il rendimento elettro-meccanico superiore del 2-5% consente un rientro del sovra costo in tempi dell'ordine dei 2-4 anni in funzione della taglia e delle ore/anno di funzionamento. La produzione di motori con classificazione di rendimento avviene attualmente per le taglie di potenza da 1,1÷90 kW, nei prossimi anni sarà ampliata a 0,75÷375 kW.

Nelle situazioni in cui il motore elettrico è a servizio di circuiti di pompaggio, ricircolo, ventilazione o aspirazione dove inoltre sia richiesto un funzionamento variabile per rispondere alle diverse esigenze del ciclo produttivo, si dovrà valutare il tipo di sistema di regolazione installato. Qualora risulti essere di tipo dissipativo (serrande, valvole strozzatrici, by-pass, ecc.) sarà opportuno analizzare l'inserimento di un sistema di controllo di tipo "inverter" che su segnale di un sensore di pressione o di portata (a seconda del tipo di flusso che si intende modulare) regolerà il numero di giri del motore. A seconda delle applicazioni, i risparmi di energia saranno lineari per sistemi a coppia costante, tipo nastri trasportatori, compressori alternativi, agitatori. Nel caso il motore serva applicazioni a coppia quadratica, quali pompe o ventilatori, i risparmi saranno esponenziali rispetto la riduzione di velocità, una riduzione del 20% del numero di giri genera un minore consumo del 50% circa.

Ing. Filippo Cavallin

Galileia srl spin-off dell'Università di Padova

Ing. Alberto Rigoni

Galileia srl spin-off dell'Università di Padova



# Più mobilità meno CO<sub>2</sub>

Il settore dei trasporti produce circa il 30% delle emissioni di CO<sub>2</sub> sia in Italia che in Europa. Rispetto agli impegni di riduzione delle emissioni di Kyoto i trasporti si rivelano l'ambito più problematico, perché è quello nel quale le emissioni sono aumentate del 33%, mentre negli altri settori sono diminuite. Il miglioramento di efficienza è stato largamente compensato dall'aumento del volume complessivo.

In Europa il trasporto sia delle merci (46%) che delle persone (91,4%) è dominato dalla modalità su strada, con valori ancora più alti in Italia, che ha il secondo valore più alto di automobili circolanti per 1000 abitanti (601 a fronte del Lussemburgo con 667 e di una media UE di 447).

Il contrasto del cambiamento climatico e il raggiungimento della massima capacità estrattiva del petrolio, cui è connesso un forte aumento del prezzo, impongono un deciso cambiamento tecnologico, organizzativo e culturale, in grado di portare ad una forte riduzione delle emissioni (80% entro 2050).

**Innovazione tecnologica:** è necessario un drastico aumento di efficienza di tutti i veicoli e la diffusione di motori alternativi (elettrici, ad idrogeno). Nel breve periodo il gas e i combustibili misti possono dare un contributo importante.

**Innovazione organizzativa:** per poter raggiungere l'obiettivo è necessario che la mobilità non sia fissata sull'uso individuale ed esclusivo dell'automobile:

- muoversi a piedi e in bicicletta su brevi distanze è il metodo più razionale e ha ricadute favorevoli sulla salute;
- l'uso dei mezzi pubblici deve essere favorito, migliorando l'offerta: il tempo di viaggio può essere utilizzato per leggere, pensare, relazionarsi
- oggi gran parte delle auto viaggia con il solo conducente, con un notevole spreco di energia e di spazio: l'automobile può essere usata collettivamente organizzando i trasferimenti insieme (car pooling) o utilizzando auto non di proprietà (car sharing, affitto)
- la mobilità intermodale, con l'uso di diversi mezzi di trasporto può permettere una forte razionalizzazione del trasporto e del consumo di energia.

Ovviamente queste forme innovative richiedono un sostegno normativo e organizzativo e la realizzazione di infrastrutture adeguate.

mezzi	emissioni CO <sub>2</sub>
automobile	100-200 g/km
autobus	40-80 g/km/passeggero
treno	40-120 g/km/passeggero
scooter	30-130 g/km



**Innovazione culturale:** c'è una fissazione sull'uso individuale dell'auto, ereditato dal secolo scorso: l'auto è percepita come strumento di libertà anche quando utilizza una quota spropositata di risorse e comporta perdite di tempo a causa della congestione delle strade. La bella auto è un segno di distinzione sociale, anche se legato ad un'era (combustibili fossili) che si sta esaurendo. Oggi dovrebbe potrebbe essere sostituito da altri beni o servizi (conoscenza, viaggi, lingue, vita sociale). Se è vero che senza auto in situazioni non urbane la qualità della vita si riduce è anche vero che all'auto vengono dedicate troppe risorse.

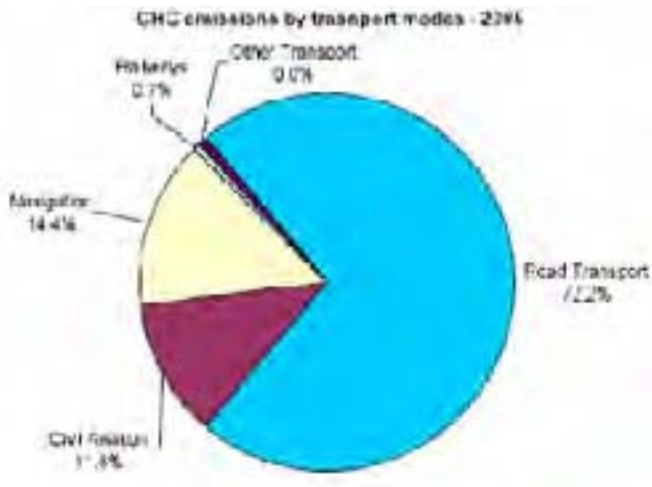
L'umanità ha bisogno di un *profondo rinnovamento culturale*; ha bisogno di *riscoprire quei valori che costituiscono il solido fondamento* su cui costruire un futuro migliore per tutti. Le situazioni di crisi... obbligano a riprogettare il comune cammino degli uomini. (Benedetto XVI, Messaggio Giornata Mondiale per la Pace 2010)



# Più mobilità meno CO<sub>2</sub>

## RIFERIMENTI

Institute for Environment and Sustainability, 2008  
<http://ies.jrc.ec.europa.eu/>



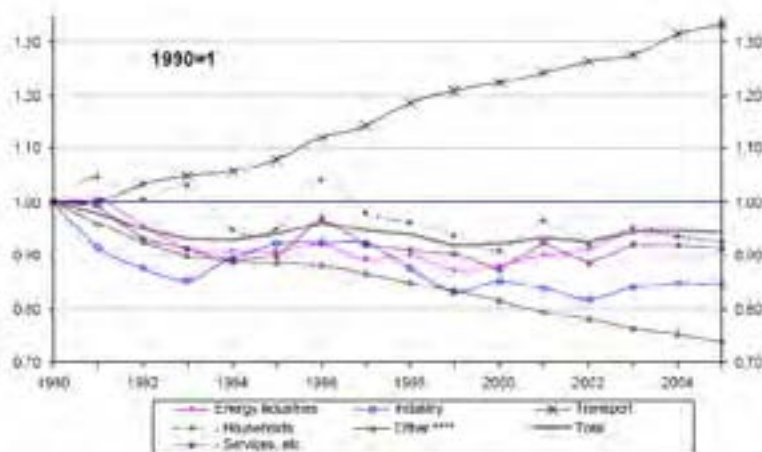
La ripartizione delle emissioni totali prodotte dai trasporti ripartite per modalità: prevale nettamente il trasporto stradale, un modo che produce alte emissioni e quello assolutamente prevalente. Da rilevare il terzo posto per il trasporto aereo (nella statistica è considerato solo quello interno).

Da European Commission  
 Joint Research Centre

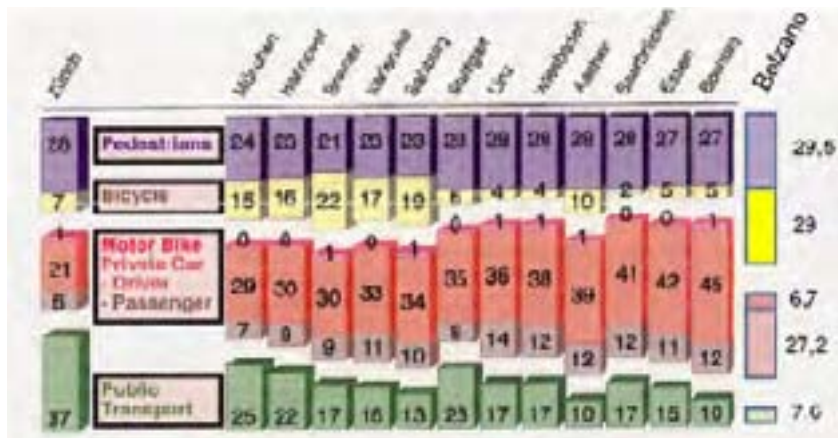
**Institute for Environment and Sustainability, 2008.**

Andamento delle emissioni nei settori energetico, abitazioni, servizi, industriale, altri, trasporti, totale da

**European Commission  
 Joint Research Centre  
 Institute for Environment and  
 Sustainability, 2008**



Ripartizione del trasporto di persone in alcune città: a piedi, in bicicletta, in macchina (e moto), trasporto pubblico. Bolzano ha la massima quota di uso della bicicletta e il più basso per i trasporti pubblici.





# Energie Rinnovabili

## A Cosa sono le energie rinnovabili

Non esiste un criterio scientifico e condiviso per definire in maniera univoca ciò che si intende per “energie rinnovabili”. Convenzionalmente le energie rinnovabili sono quelle forme di energia generate da fonti che per loro caratteristica si rigenerano o non sono “esauribili” nella scala dei tempi “umani” e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future. Quindi la principale caratteristica delle fonti rinnovabili è, in linea generale, una disponibilità e una capacità di rigenerazione superiori al consumo. Anche fonti fossili come gas, petrolio e carbone, che originano da fenomeni naturali di degradazione della biomassa, presentano una certa “rinnovabilità”; il problema è che i loro cicli di rigenerazione non si misurano col calendario umano, bensì in ere geologiche!

## B Quali sono le energie rinnovabili

Si può usare come discriminante per identificare le “vere energie rinnovabili” la normativa europea (direttiva 2003 / 54 / Ce), che riconosce come “fonti energetiche rinnovabili” le seguenti fonti non fossili:

- Eolica
- Solare (termico e fotovoltaico)
- Geotermica
- Del moto ondoso
- Mareomotrice
- Idraulica
- Biomassa
- Gas di discarica
- Gas residuati dai processi di depurazione
- Biogas

Quindi per definizione sono escluse tutte le fonti fossili come carbone, gas e petrolio, poiché soggette ad esaurimento. Ne è esclusa anche l’energia nucleare, in quanto il suo utilizzo dipende comunque da riserve limitate di materiale che non si rigenerano alla stessa velocità con cui sono consumate.

## C Quale effetto provocano le energie rinnovabili sull’ambiente

Le energie rinnovabili, tra i vari effetti positivi che provocano sull’ambiente, permettono la limitazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> la cui riduzione è il principale obiettivo fissato dal protocollo di Kyoto.



A cura di Matteo Gandini (Caritas della diocesi di Reggio Emilia)

### PER SAPERNE DI PIÙ:

L.De Paoli, A.Lorenzoni (a cura di), Economia e politica delle fonti rinnovabili e della cogenerazione, FrancoAngeli, Milano 1999

P.DeLeonardis, La produzione di energia da fonti rinnovabili, Schena, 2010



## La generazione energetica diffusa



*Come abbiamo già sottolineato il tema dell'energia è profondamente legato alla vita delle persone e, con le nuove possibilità offerte dalla tecnologia, interroga e sfida il modello di sviluppo stesso delle comunità di ciascun territorio. Ecco quindi l'importanza di analizzare e ripensare non solo le fonti energetiche ma anche la modalità stessa di produzione e diffusione dell'energia.*

Per **generazione energetica diffusa** (o **generazione distribuita**) si intende la generazione di energia elettrica in unità di piccole dimensioni localizzate in più punti del territorio. La taglia o la tipologia degli impianti possono essere di diverso tipo e genere e quindi viene stimolato il libero sviluppo nel settore delle fonti energetiche rinnovabili: biomasse, solare, eolico, micro e cogenerazione, ma è compatibile anche con le fonti fossili. Caratteristica tipica è la localizzazione in prossimità dell'utente finale ed il collegamento alla rete di distribuzione a bassa tensione.

### **A Dal gigantismo al decentramento della produzione di energia**

Si intuisce già che questa prospettiva si pone in alternativa alla gestione tradizionale della rete elettrica, la cui "architettura energetica" prevede poche grandi centrali collegate alla rete di distribuzione ad altissima tensione. Storicamente la produzione di energia elettrica è stata oggetto di monopolio da parte dello stato, con grandi impianti che producevano grandi quantità di energia elettrica per vaste aree territoriali. I costi fissi degli impianti erano coperti dallo Stato mediante la spesa pubblica, mentre le economie di scala garantivano tariffe basse. La diffusione dell'energia elettrica sul territorio è stato uno dei fattori determinanti dello sviluppo economico dei paesi occidentali, ma tale sistema ha anche determinato elevate concentrazioni di inquinamento, specie finché controlli e tecnologie non prestavano grande attenzione all'impatto su ambiente e salute.

### **B La privatizzazione del sistema energia**

Dagli anni '90 le economie occidentali hanno avviato un progressivo processo di privatizzazione del settore energia. Il debito pubblico e il raggiungimento di una fase matura dello sviluppo economico hanno indicato la strada del libero mercato in molti settori controllati dallo Stato. Si sono così aperte le porte del mercato energetico anche ad imprese private di medio-piccole dimensioni. Al sistema tradizionale della produzione centralizzata dell'energia iniziò ad affiancarsi quello della generazione distribuita.

### **C Vantaggi e svantaggi della generazione distribuita**

La minore dimensione degli impianti da un lato penalizza le economie di scala ma dall'altro garantisce maggiore efficienza produttiva. Una centrale di media dimensione raggiunge l'80% del rendimento rispetto al 35% delle migliori centrali di grandi dimensioni. Inoltre il costo di distribuzione è minore: la vicinanza ai punti di consumo finale (utenza) consente un minor trasporto dell'energia elettrica e una minore dispersione nella rete distributiva (attualmente in media circa il 10%). Infine, come qualsiasi modello di economia a rete, il sistema "distribuito" garantisce una maggiore capacità di adattamento e flessibilità dei centri di produzione in relazione ai centri di consumo (fabbriche, abitazioni..).



# La generazione energetica diffusa

## D Lo sviluppo della generazione diffusa in Italia

In Italia al 2009 vi erano oltre 2.600 siti di produzione di piccola dimensione con una produzione annua pari al 4,3% dell'intera produzione lorda nazionale di energia elettrica. È uno degli elementi che emergono dal Terzo Rapporto sull'evoluzione della generazione distribuita, realizzato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, che è tenuta ad effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione. Dal Rapporto emerge chiaramente l'importanza crescente della generazione distribuita nella realtà italiana e l'evoluzione del quadro regolatorio stesso teso a facilitarla. Ma anche solo a ben guardare dai finestrini delle nostre auto ci possiamo accorgere che finalmente stiamo assistendo anche in Italia ad un vero e proprio boom. Infatti da un comunicato dell'Autorità del dicembre 2010 si evince che sono oramai oltre 74 mila gli impianti e che in un anno il numero è più che raddoppiato. Non indifferente il fatto che, in assoluta controtendenza con l'intero parco di generazione elettrica nazionale, la maggior parte (il 65,7%) dell'elettricità prodotta da questi impianti di piccola e piccolissima capacità è di origine rinnovabile, e in particolare impianti fotovoltaici cresciuti nel 2009 del 123%.

## E La generazione diffusa come opzione etica

La generazione diffusa è una di quelle tecnologie di efficienza energetica che contribuiscono ad un'economia solidale, non fatta singolarmente ma insieme, in piccole e medie reti di persone, famiglie, realtà produttive e di servizi, territorialmente definite. Essa consente di essere utenti attivi nella scelta delle sorgenti di approvvigionamento, decidendo la provenienza dell'energia elettrica e favorendo le produzioni da fonti rinnovabili. Non solo: anche il singolo cittadino può produrre energia elettrica - da pannelli fotovoltaici o da altre fonti rinnovabili - utilizzando la rete pubblica come contenitore compensativo e distributivo, che permette di vendere l'energia prodotta e acquistare quella necessaria. È una prospettiva di liberazione dalla dipendenza energetica, a favore di un modello sociale caratterizzato da una crescente autonomia, partecipazione e democrazia reale.

A cura di Fulvio Bucci (Centri Missionari dell'Emilia Romagna)



### PER SAPERNE DI PIÙ:

- Nicola Armaroli e Vincenzo Balzani, *Energia per l'astronave terra. Quanta ne usiamo, come la produciamo, che cosa ci riserva il futuro*, Ed. Zanichelli, 2008;
- Gabriele Bollini, articolo **ENERGIA ECO-SOLIDALE** pubblicato su Terra, quotidiano ecologista del 30 dicembre 2010  
[www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) - [www.ecoage.it](http://www.ecoage.it)





# Il Solare Fotovoltaico

## A Benefici

I benefici derivanti dal solare fotovoltaico sono diversi, ma possiamo elencarne alcuni: ambientali: per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,531 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,531 kg di anidride carbonica.

Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti:

- economico-sociali: la riduzione della bolletta energetica e il miglioramento del servizio goduto (per esempio offrendo la possibilità di aumentare la temperatura o l'illuminazione degli ambienti o permettendo un aumento della produttività di un motore elettrico senza aumentare i consumi);
- collettivi: la riduzione della dipendenza energetica dall'estero e maggiore sicurezza di approvvigionamento, la riduzione dell'inquinamento derivante dalle attività di produzione e di consumo di energia, un maggior controllo dei picchi di domanda elettrica e possibilità quindi di ridurre il rischio di "blackout" e i costi connessi al verificarsi di squilibri tra consumi e capacità di offerta, un aumento dell'offerta di prodotti e servizi energetici orientati all'efficienza negli usi dell'energia.

## B La produzione dell'impianto

È importante anche specificare che nel processo di produzione di un impianto fotovoltaico, per ora, si utilizza una grande quantità di energia legata alle alte temperature di fusione del silicio (1400°C). Generalmente, però, perché un impianto generi la stessa energia che è stata impiegata per produrlo, servono circa quattro anni di insolazione (valore che varia con l'impianto e l'installazione specifica). Ipotizzando che questo rimanga attivo per vent'anni, significa che l'energia che ha prodotto ha un inquinamento equivalente di un quinto (4/20) della fonte standard di energia usata per produrlo. È indubbio, quindi, che investire nel fotovoltaico possa essere definito un **investimento green**.

Ed è notizia proprio di questi ultimi giorni: in Italia si è superata la soglia dei 100 mila impianti fotovoltaici entrati in esercizio con il sostegno degli incentivi in conto energia gestiti dal GSE. A oggi, tra vecchio e nuovo conto energia, al GSE risultano infatti in esercizio **100.200 impianti fotovoltaici** una potenza installata pari a **oltre 1.600 MW**.

## C Previsioni del GSE

Secondo le previsioni del GSE, entro la fine del 2010 la capacità fotovoltaica installata nel nostro Paese supererà i 2.500 MW, quasi 1.000 in più rispetto all'attuale potenza. Nel 2011, inoltre, ci si aspetta che le nuove realizzazioni fotovoltaiche potrebbero raggiungere i 2.000 MW, per un totale, quindi, di 4.500 MW. A questo risultato si è giunti grazie anche alla nuova incentivazione introdotta tramite il DL387/2003 il 19 settembre 2005. Si tratta di un'incentivazione economica (conto energia) finalizzata allo sviluppo di impianti atti alla produzione di energia elettrica fotovoltaica e che delle precedenti incentivazioni (conto capitale), che prevedevano un rimborso di parte del costo dell'impianto, viene "più pagata" l'energia prodotta. L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, con delibera n. 188/05, ha individuato nella società "Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale S.p.A." (GRTN) il "soggetto attuatore" del nuovo programma di incentivazione in conto energia della produzione di elettricità fotovoltaica dando seguito a quanto stabilito nel D.M. del 28 luglio 2005.

# Il Solare Fotovoltaico

Si stima che i grossi investimenti fatti nel campo grazie agli incentivi statali fungano da “motorino d’avviamento” per l’industria produttrice attivando processi di produzione su larga scala e incentivando la ricerca nel settore. La speranza è che ci sia un abbassamento dei costi di produzione e quindi che l’investimento nel fotovoltaico diventi economicamente vantaggioso anche senza l’appoggio di incentivi esterni.

A cura del dott. Paolo De Carli (laureato in ingegneria dei materiali presso l’università di Trento)

## Sistemi fotovoltaici di ultima generazione:

Per cercare di produrre energia fotovoltaica a costi competitivi sono stati perseguiti fin dai primi anni '70 tre differenti approcci tecnologici:

1 la tecnologia del silicio mono e policristallino. L’idea di partenza fu di trasferire ad uso terrestre la tecnologia sviluppata per i dispositivi impiegati nello spazio nell’alimentazione elettrica dei satelliti, cercando di diminuirne i costi di produzione;

2 lo sviluppo delle celle a film sottile.

Questa tecnologia è arrivata recentemente alla fase produttiva con le celle solari al tellurio di cadmio

(CdTe) e trova applicazione nell’integrazione architettonica;

3 l’utilizzo della concentrazione solare dove la quantità di materiale fotovoltaicamente attivo viene fortemente ridotta, proporzionalmente al fattore di concentrazione. Le previsioni indicano la possibilità di rendere nel medio periodo questa tecnologia competitiva rispetto alla tradizionali forme di produzione di energia.





# Energia geotermica e suo sfruttamento

L'elevata temperatura interna del nostro pianeta provoca un flusso continuo di calore verso lo strato superficiale. A partire da una profondità di circa 20 metri, a cui non sono più rilevabili le variazioni di temperatura stagionali provocate dall'energia solare, la temperatura cresce di circa 3 gradi per ogni cento metri di profondità. Però ci sono zone del pianeta, indicate come "zone geotermiche", in cui la temperatura cresce molto più rapidamente. Per esempio nella zona geotermica della Toscana, di cui la località più nota è Larderello in provincia di Pisa, si raggiungono i 200 °C già a 5 km di profondità.

## A Energia termica e geotermica

Quest'energia termica costituisce la "fonte rinnovabile geotermica". Si tratta di una fonte rinnovabile, perché la temperatura interna della terra sta diminuendo in modo estremamente lento, e quindi il flusso di calore geotermico è destinato a diminuire sensibilmente e poi a cessare solo in tempi dell'ordine dei miliardi di anni.

Il calore geotermico che in un anno raggiunge la superficie della Terra è molto piccolo rispetto all'energia che raggiunge la stessa superficie provenendo dal sole, meno di un millesimo, ma comunque si tratta sempre di una quantità molto grande, maggiore di quella che l'umanità ha consumato nel 2009 (ultimo anno per cui ci sono le statistiche), ottenuta per più dell'80% bruciando combustibili fossili. È chiaro quindi che risulta del tutto conveniente utilizzare anche la risorsa geotermica nel mix delle fonti rinnovabili. Siccome la risorsa è disponibile sotto forma di calore, si possono realizzare vari processi per ottenere scopi diversi.

Il processo più semplice, utilizzato fin dall'antichità anche nel nostro paese, è lo sfruttamento a scopo terapeutico, o anche semplicemente di svago, delle acque termali. In questo caso il calore proveniente dagli strati profondi scalda falde d'acqua a temperature di alcune decine di gradi: se quest'acqua può venire captata la si ha a disposizione come risorsa gratuita, senza bisogno di usare combustibile o elettricità per scaldarla.

Ovviamente quest'acqua a temperatura relativamente bassa può essere usata anche per scopi produttivi, per esempio per riscaldamento di serre agricole o di abitazioni. In quest'ultimo caso la sfruttabilità o meno di una certa falda d'acqua dipende dalla temperatura necessaria per il sistema di riscaldamento: per gli impianti a pannelli radianti che si usano sempre di più nelle costruzioni recenti serve acqua a poco più di 30 °C, mentre per i radiatori convenzionali ("termosifoni") l'acqua deve essere a più di 60 °C. A Ferrara funziona un impianto di teleriscaldamento che sfrutta acqua termale prelevata da un bacino a profondità di 1 km e a temperatura di circa 100 °C, quindi abbastanza elevata da permettere la distribuzione su larga scala e l'uso su qualunque tipo di impianto di riscaldamento.

Se è possibile prelevare da un serbatoio sotterraneo non acqua liquida, ma vapore a pressione elevata e a temperatura di qualche centinaio di gradi, diventa interessante sfruttare questo vapore per fargli azionare una turbina che trascina un alternatore: in questo caso si ha una centrale "geotermoelettrica", indicata di solito come centrale geotermica. In questo campo l'Italia ha la primogenitura, perché la prima centrale geotermica ha funzionato a Larderello nel 1905. Ora il primato nello sfruttamento è passato ad altri paesi: per esempio la piccola Islanda produce con centrali geotermiche circa un quarto della sua elettricità (e scalda con calore geotermico quasi il 90% delle abitazioni).

## B L'impatto ambientale

Per quanto riguarda l'impatto ambientale, le centrali geotermiche producono l'immissione in atmosfera di anidride carbonica che è contenuta nel vapore, ma si tratta comunque di quantità molto piccole rispetto a quelle prodotte da centrali a combustibili fossili di pari potenza. C'è poi l'impatto dovuto alla presenza nel vapore di inquinanti di vario tipo, sia gassosi (per esempio acido solfidrico, con la caratteristica puzza di uova marce) sia solidi (si tenga presente che il vapore di Larderello inizialmente era sfruttato soprattutto per estrarre i sali di Boro). Infine un impatto paesaggistico non indifferente è dovuto alla eventuale presenza di torri di raffreddamento e di tubazioni per il trasporto del vapore.



## C Sfruttamento dell'energia geotermica

Il processo più recente di sfruttamento dell'energia geotermica consiste nell'uso della cosiddetta "sonda geotermica" per il riscaldamento di ambienti. In questo caso si preleva calore a bassa temperatura (attorno ai 10-15 °C) direttamente dal terreno a profondità fino a circa 100 metri, tramite appunto la sonda geotermica, che consiste in una tubazione verticale in cui scorre un fluido scambiatore. Usando una pompa di calore, il calore prelevato dal suolo viene portato a temperatura di circa 30 °C, sufficiente per gli impianti di riscaldamento a pannelli radianti. Tipicamente, con 1kWh di energia elettrica necessaria per far funzionare la pompa di calore si ottengono 4 kWh di energia termica, di cui 3 prelevati dal suolo. Se l'energia elettrica è ottenuta da un impianto fotovoltaico collocato sul tetto, un edificio può risultare energeticamente autosufficiente con l'uso di sole fonti rinnovabili disponibili localmente. Però il sistema funziona ed è anche conveniente economicamente solo se l'edificio è ben isolato (e quindi l'energia richiesta per riscaldamento non è troppo elevata) e se il riscaldamento è a pannelli radianti (e quindi richiede acqua soltanto a circa 30 °C): altrimenti le prestazioni della pompa di calore diventano troppo basse e l'efficienza complessiva del processo non ne giustifica più l'installazione.

Tipicamente, con 1kWh di energia elettrica necessaria per far funzionare la pompa di calore si ottengono 4 kWh di energia termica, di cui 3 prelevati dal suolo. Se l'energia elettrica è ottenuta da un impianto fotovoltaico collocato sul tetto, un edificio può risultare energeticamente autosufficiente con l'uso di sole fonti rinnovabili disponibili localmente. Però il sistema funziona ed è anche conveniente economicamente solo se l'edificio è ben isolato (e quindi l'energia richiesta per riscaldamento non è troppo elevata) e se il riscaldamento è a pannelli radianti (e quindi richiede acqua soltanto a circa 30 °C): altrimenti le prestazioni della pompa di calore diventano troppo basse e l'efficienza complessiva del processo non ne giustifica più l'installazione.

A cura del professor Francesco Giusiano  
(Coordinatore gruppo di lavoro Energia Centro Etica Ambientale - Parma)



### PER SAPERNE DI PIÙ:

- 1 Sulla risorsa geotermica in generale: [www.scienzaonline.com/geologia/risorse-geotermiche.html](http://www.scienzaonline.com/geologia/risorse-geotermiche.html) - [www.geotermia.it/index\\_it.htm](http://www.geotermia.it/index_it.htm)
- 2 Su Larderello: [www.siena-agriturismo.it/soffioni\\_di\\_larderello.htm](http://www.siena-agriturismo.it/soffioni_di_larderello.htm)
- 3 Sul teleriscaldamento di Ferrara: [www.unionegeotermica.it/geotherm-expo.../sessione3-ferraresi.pdf](http://www.unionegeotermica.it/geotherm-expo.../sessione3-ferraresi.pdf)
- 4 Sull' Islanda: [www.energy.rochester.edu/is/reyk](http://www.energy.rochester.edu/is/reyk) - (in inglese)
- 5 Sull'uso della sonda geotermica: [www.geothermie.ch/data/dokumente/.../it/scheda1.pdf](http://www.geothermie.ch/data/dokumente/.../it/scheda1.pdf)





# Energia da biomasse

L'uso delle biomasse per la produzione di energia rappresenta una **fonte rinnovabile**, che non immette quantità supplementari di carbonio in atmosfera, ma si limita a restituire quello fissato in un ciclo breve: esse sono cioè **neutrali per le emissioni di CO<sub>2</sub>**.

Siccome sostituiscono le fonti fossili (non rinnovabili e generalmente di provenienza non locale), esse riducono le emissioni complessive di CO<sub>2</sub>, mitigando l'effetto serra, e contribuiscono così alla **sostenibilità**.

## A Che significa biomasse

Le biomasse ad uso energetico derivano dalla trasformazione di lavorazione di resti o di prodotti vegetali: il materiale di origine può essere stoppie, tralci, ceppaie, ramaglia, semi, piante erbacee o legnose, deiezioni animali. Possono essere combustibili

- liquidi (biodiesel, etanolo)
- gassosi (biogas)
- solidi
  - di tipo tradizionale (legna da ardere in pezzi)
  - trasformati in cippato (legno sminuzzato)
  - ricompattati in un materiale omogeneo (pellet);

La legna in pezzi ed i pellet possono essere utilizzati in impianti domestici (stufe, tradizionali o ad alta efficienza con controllo della combustione); il cippato in impianti da medi a grandi ad alimentazione automatica (cippato); i combustibili nei normali motori a scoppio.

La **legna da ardere** è tuttora la biomassa più utilizzata: nelle aree montane proviene spesso dalle assegnazioni di uso civico nei boschi di proprietà pubblica, come diritto dei cittadini residenti. In genere si tratta di assegnazioni gratuite in bosco di piante o resti di utilizzazione, che vengono trasportati e ridotti in legna in pezzi dai titolari del diritto. Si tratta di una produzione di energia e di reddito integrativo non marginale: in Trentino secondo una ricerca CCIAA oltre il 60% delle abitazioni ha una stufa a legna e la legna produce oltre il 25% del calore nelle abitazioni.

Il **cippato** proviene in modo quasi esclusivo dal legno, prevalentemente come scarto di lavorazione delle segherie (85-90%), e in misura minore da piante di piccole dimensioni, ramaglia, legname scadente.

In Italia c'è un **potenziale importante** di produzione di legna da ardere e cippato da materiale forestale, che potrebbe essere meglio sviluppato, come già avviene in altre nazioni, come Austria, Svizzera, Germania.

## B Alcuni problemi

Nel processo di combustione le biomasse producono un certo **inquinamento** (polveri sottili), in misura diversa a seconda della qualità del combustibile, che può comunque essere contenuto usando filtri opportuni. Nelle stufe tradizionali un ruolo essenziale è dato dal grado di umidità della legna, che dovrebbe essere sempre stagionata per almeno 6 mesi.

Problemi più seri si hanno quando il materiale proviene da un'**agricoltura non rispettosa dell'ambiente** (uso di fertilizzanti e pesticidi, uso di molta energia) o è **importato da aree lontane** (energia per il trasporto) **sottrae superfici alla produzione di alimentare**. In tal caso, infatti, gli effetti negativi, sull'ambiente e sulle persone, prevalgono ed il ricorso alle biomasse va decisamente sconsigliato.

Altra valutazione importante è l'**efficienza energetica**: l'energia finale prodotta deve essere nettamente superiore a quella impiegata nelle varie fasi della produzione. L'impiego delle biomasse per la produzione di calore e la cogenerazioni permette rese molto elevate (80-90%), mentre le grandi centrali elettriche hanno bassa efficienza (30%) e vengono alimentate con materiale di origine extraregionale.

A cura di Francesco Dellagiacoma

(Commissione Giustizia e Pace della Pastorale Sociale e del Lavoro della diocesi di Trento)



## Il nucleare: interrogativi etici

La decisione del governo italiano di soprassedere al risultato del referendum del 1987 e di riproporre la costruzione di centrali nucleari, ha rinnovato la discussione su questa forma di approvvigionamento energetico. Qui non si discutono gli aspetti tecnici, economici, giuridici, sociali del problema, ma vengono presentate alcune perplessità di carattere etico.

### **A Il vincolo morale del futuro: scorie e limitatezza**

Il futuro si pone sempre più come orizzonte etico imprescindibile: non siamo responsabili solo delle conseguenze immediate del nostro agire, ma anche degli oneri che scarichiamo sulle generazioni future. L'industria nucleare lascerà quantità enormi di scorie radioattive da sistemare (dove non si sa), un gran numero di centrali a fine vita da demolire, l'impossibilità di costruirne di nuove per l'esaurimento del minerale sufficientemente ricco d'uranio da rendere conveniente l'estrazione che è molto energivora.

### **B L'etica della complessità e la virtù della prudenza**

Una centrale nucleare è un impianto molto complicato e quindi molto vulnerabile. Aumentando la complessità, cresce anche il rischio di errore, di guasto, di imprevisti. Nessuna tecnologia è al riparo da cedimenti impensati. Si ricordino i disastri petroliferi (Exxon Valdez 1989, Prestige 2002, Golfo del Messico 2010) o gli incidenti nucleari molto frequenti anche dopo Chernobyl (1986), ma sottaciuti dalle aziende e dai governi per evitare (così si dice) allarmismi. Ci occorre più umiltà e più prudenza. Le tecnologie sono utili, ma fragili. La complessità è sempre un rischio, da correre solo se necessario. Non conosciamo e non dominiamo tutto, né le nostre tecnologie né gli eventi naturali. Terremoti e tsunami, come quello che ha devastato la centrale di Fukushima in Giappone (2011), non sono prevedibili. Altrettanto incerto risulta prefigurare l'intensità e la frequenza delle alluvioni e delle siccità (le centrali nucleari utilizzano molta acqua!), soprattutto in tempi di cambiamenti climatici come i nostri.

### **C La concentrazione del potere**

Chi produce energia ha in mano i destini di una società. Una produzione energetica massiccia e concentrata mette a repentaglio la democrazia. Già oggi le multinazionali del petrolio condizionano governi e politiche. Già oggi l'industria nucleare, anche civile, è controllata dai militari che ne usano i prodotti per costruire armi convenzionali (uranio impoverito) o bombe atomiche ed è coperta da segreti che ne rendono poco trasparente la gestione. Dovremmo sfruttare fonti di energia diffuse e a disposizione di tutti, come il sole o il vento o l'acqua o la geotermia. Lo Stato deve assicurare una rete elettrica (pure complessa, ricordiamo l'oscuramento del settembre 2003, ma questa sì necessaria) adatta alla distribuzione e allo scambio di infiniti punti produttivi. La democrazia reale passa anche attraverso questo.

### **D La colpevole pigrizia di passare ad un nuovo modello economico**

L'energia nucleare ci illude ancora una volta che sia possibile uno sviluppo materiale infinito. Più ritarderemo il maturare di una coscienza collettiva circa i limiti del mondo, più procureremo infelicità a noi e ai nostri discendenti. L'acqua, l'aria, i minerali, l'energia, tutto è presente sulla terra in quantità finita e quindi necessita di lucidità programmatica e di giustizia distributiva. In caso contrario sarà la guerra e la fame: il nucleare serve forse a ritardare un po' lo scontro (tra chi ha e chi non ha), ma non a scongiurarlo. Occorre una economia nuova: non più fondata sul falso presupposto dell'abbondanza, ma sulla realistica constatazione del limite. Una economia non più fondata sul liberismo ed individualista, ma fraterna e frugale: tutta da inventare, ma per la quale merita di spendere intelligenza, amore e, per chi crede, fede.



## E Il principio di precauzione

Laddove c'è l'esigenza di prendere decisioni difficili in condizioni di incertezza scientifica e in presenza di rischi occorre applicare il "principio di precauzione". "Ogni decisione deve essere presa in modo per quanto possibile trasparente e deve essere provvisoria e modificabile in base a nuove conoscenze che vengano eventualmente raggiunte". Si tratta, cioè, di un'istanza cautelativa, che si affianca peraltro anche all'esigenza di "promuovere ogni sforzo per acquisire conoscenze più approfondite" (Compendio della dottrina sociale della Chiesa, 469). Per quanto riguarda l'energia nucleare, si sottolinea soprattutto l'esigenza di "i livelli di sicurezza" (Compendio della dottrina sociale della Chiesa, 470). Produrre energia deve essere sicuro ed al servizio di tutti. Alla luce del principio di precauzione, come possiamo valutare l'opportunità del nucleare se gli accordi internazionali in vigore evidenziano la dipendenza dell'Oms (organizzazione mondiale della sanità) all'Aiea (l'agenzia Internazionale per l'Energia Atomica)? Vi è, infatti, il sostanziale divieto di produrre indagini autonome sugli effetti sanitari delle radiazioni ionizzanti. Questo ha prodotto uno spaventoso vuoto di conoscenze in qualsiasi istituzione pubblica.

A cura di:

don Gabriele Scalmana (Salvaguardia del Creato della diocesi di Brescia)

don Silvio Piccoli e Antonio De Lellis (Pastorale Sociale e del Lavoro della diocesi di Termoli-Larino)



### PER SAPERNE DI PIÙ:

Energia nucleare. Si grazie? A cosa serve, chi ci guadagna e purché in Italia è così difficile  
Luca Iezzi Editrice Castelveccchi - 2009

Nucleare: se lo conosci lo eviti, una battaglia per il diritto al futuro  
Marco Bersani - Edizioni Alegre 2009

Etica e politiche ambientali, per il futuro della nostra terra, prendersi cura della creazione - Fondazione Lanza  
Gregoriana Libreria Editrice -2005

Per una ecologia cristiana - Hélène e Jean Bastaire - Editrice Lindau - 2008

Compendio della dottrina sociale della Chiesa - Pontificio consiglio della giustizia e della pace - Libreria editrice vaticana - 2005