

## Siamo tutti in ballo.

Questo nuovo foglio di Energialibera intende avviare un approfondimento sulla conoscenza della “questione energetica”, aprire cioè una finestra sullo “stato energetico del pianeta” e a questo riferire poi la realtà della nostra Provincia.

**E' fondamentale che ognuno di noi sappia quale effetto produce il proprio comportamento sul futuro dell'ambiente nel momento in cui decide di usare l'automobile, scaldare e illuminare la propria casa, fare una doccia, scegliere quali alimenti consumare.**

Questo nuovo lavoro vuole fornire informazioni sullo stato attuale dei consumi, fabbisogni e sull'ambiente.

## Questioni di principio.

Partiamo dal concetto di energia e, senza farla lunga, ricordiamo che è il lavoro che essa può produrre ad interessarci nel suo utilizzo. Possiamo affermare che l'energia produce lavoro “degradandosi” in quanto non tutta l'energia disponibile si trasforma in lavoro, una parte “va persa” in altre forme (ad esempio calore che si produce per attrito in un motore e che si disperde nell'ambiente). Quindi la qualità dell'energia dipende dalla quantità di lavoro in cui è capace di trasformarsi. E' comune per tutti parlare di consumo energetico in termini di kilowattora, bene, va ricordato che per ogni kwh utilizzato in casa nostra, si devono bruciare 2200 Kcal per produrlo (valore medio calcolato), e tale valore è maggiore del valore teorico di 860 kcal a causa dell'energia “persa” sotto altre forme.

Con quel Kilowattora di energia elettrica che ci arriva in casa si può tenere accesa per 10 ore una lampadina da 100 Watt; sollevare una tonnellata a 300 metri; fondere alluminio sufficiente per produrre mezza dozzina di lattine; scaldare l'acqua necessaria per una doccia di pochi minuti.

Dunque se qualche Prof. propone di trattare i principi della termodinamica, conviene vincere la ritrosia e chiedergli di discutere da dove sono venuti e come questi principi si calano nella nostra realtà.

## Consumando energia in casa e fuori ...

Per il nostro corpo consumiamo energia presa dagli alimenti, per andare in automobile e scaldare la nostra casa in inverno ci serve energia che preleviamo in genere da idrocarburi, per illuminare le nostre stanze di notte utilizziamo elettricità. Tutto questo ci sembra talmente ovvio che non ci si domanda **quanta energia spendiamo** per ognuna di queste applicazioni. Una conoscenza di questi consumi può dirci molto sul peso che ognuno di noi ha nell'economia energetica del pianeta Terra.

## Facciamo un gioco, proviamo a “sezionare” in “fette energetiche” la nostra quotidianità.

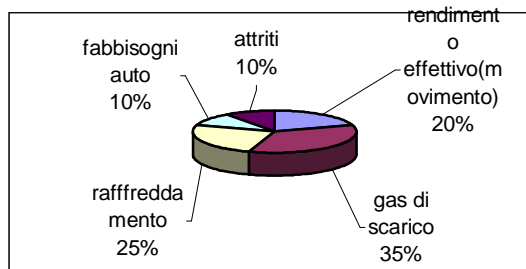
Salire in **automobile**, mettere in moto e partire sono operazioni fra le più comuni, abitudini acquisite, ma hanno un'incidenza fortissima sul consumo energetico e sull'inquinamento ambientale. Dal 1970 la crescita annuale media è stata del 4,7% di autovetture e 5,1 % di autobus e camion. Così nel 2030 le strade avranno un carico di **un miliardo di veicoli**. Gli autoveicoli consumano il 40 % del petrolio usato in Italia annualmente e sono fra i maggiori responsabili dell'emissione nell'aria di inquinanti dovuti combustione.

Grafico del rendimento di un'automobile

Tabella 1

CO (monossido di carbonio)	96 %
NO <sub>2</sub> (biossido d'azoto)	82 %
SO <sub>3</sub> (anidride solforosa)	8 %
Particelle sospese	48 %
Idrocarburi	92 %
Piombo	100%

Figura 1 Fonte Tiezzi , Alfabeto per l'Ecologia. Giunti 1991



Tutte queste emissioni sono dovute peraltro a una macchina che rende solo al 20% per il movimento. Considerando poi il contenuto energetico di un chilogrammo di benzina, si ha peraltro che soltanto il 94% può teoricamente essere convertito in lavoro, il resto è energia termica non trasformabile in lavoro.

E' noto a tutti che alcuni gas provocano l'effetto serra, ossia trattengono il calore che il suolo e gli oceani rimandano nell'atmosfera dopo averlo ricevuto per irraggiamento solare. Ossia, solo il 50% dell'energia solare in arrivo raggiunge suolo e oceani (e lo strato riscaldato è di pochi decimetri nel suolo e qualche decina negli oceani). Il 20% viene assorbito dall'atmosfera e alimenta i cicli inorganici, causando inoltre i movimenti d'aria mentre il 30% torna nello spazio.

Alcuni gas sono però in grado di impedire la dispersione del calore nello spazio, perciò impedendo tale raffreddamento causano un accumulo di calore che distribuendosi sul pianeta causa un aumento delle temperature medie con effetti climatici dei quali molto è stato detto e molto resta da comprendere.

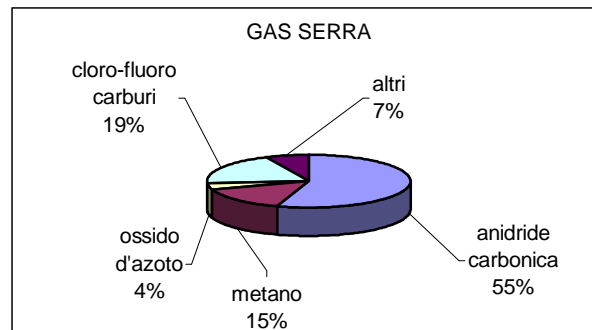


Figura 2. Fonte: W.R.I

Si sappia allora, che un serbatoio di benzina di un'auto di grande cilindrata, produce fino a 180 Kg di anidride carbonica (l'emissione per legge europea deve assestarsi sui 140 g/Km).

Negli USA gli autoveicoli contribuiscono per il 24 % di emissione di CO<sub>2</sub> da combustibili fossili, mentre nel mondo la media è del 14 %. Nei paesi poveri il problema dell'emissione di anidride è importante in quanto pur essendovi meno automobili, queste hanno però una scarsissima efficienza (si ricordi il già basso 20%) per cui l'inquinamento è rilevante pur con minor numero di veicoli.

Il problema dell'efficienza nell'uso di tecnologie che utilizzano energia è di gran lunga uno dei problemi maggiori. **Se si vuole risparmiare energia, bisogna partire con l'utilizzarla in modo più razionale** (valutare scopi, rischi e benefici) e più **efficiente**. Nei paesi dell'OCSE (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico) il consumo medio di un'automobile è di 13 Km con un litro di benzina. Allora la questione è aumentare l'efficienza dei motori per consumare e inquinare meno (si ricordi che i mezzi pesanti peraltro circolano più a lungo e consumano circa la metà del combustibile complessivo consumato per il trasporto privato). Già ma non basta perché il numero di automobili è molto alto comunque, dato che ciascuno in pratica viaggia da solo!

Nel 1990 in USA le auto viaggiavano con a bordo una media di 1,7 occupanti. Se ogni vettura avesse a bordo 4 persone, il consumo di benzina scenderebbe di circa il 45 %.

E' importante promuovere l'uso di mezzi di trasporto comuni ed efficienti ad esempio il treno. **Un passeggero che viaggia su un Intercity Express (tedesco, occupato al 70%), è come se viaggiasse su un' automobile ad alta efficienza con un consumo di 33 Km al litro!**

Parliamo quindi di **consumi ed emissioni**, e vediamo il quadro planetario nel 1990 e il contributo individuale di CO<sub>2</sub> emessa.

Figura 3. Fonte: Esso 1996

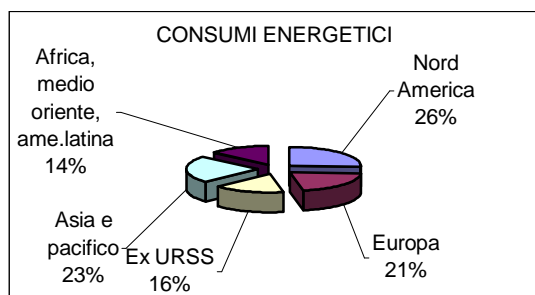
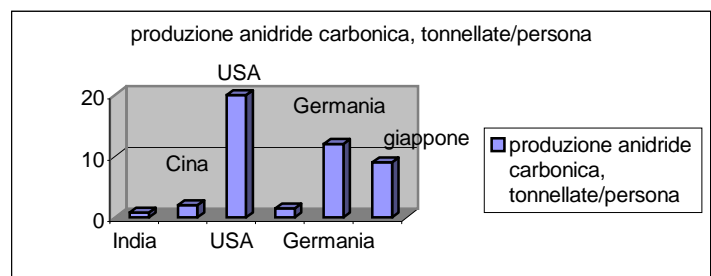


Figura 4. Fonte: Wuppertal Institut 1997



Il grafico di fig.3 si riferisce a un **consumo mondiale di 8 miliardi di TEP nel 1990** che si prevede sarà di 11,5 miliardi di TEP nel 2010 (Tep= tonnellata equivalente di petrolio. 1 TEP=11627,8 kWh). L'energia è principalmente

ricavata da combustibili fossili, petrolio, metano e carbone ed è appunto sulla disponibilità di essi che si gioca la partita energetica, anche in termini di costi.

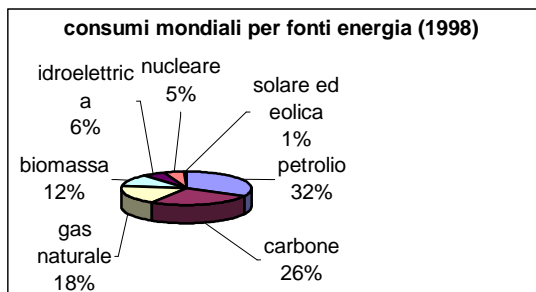


Fig. 5 Fonte: Lovins, Fattore 4 1998

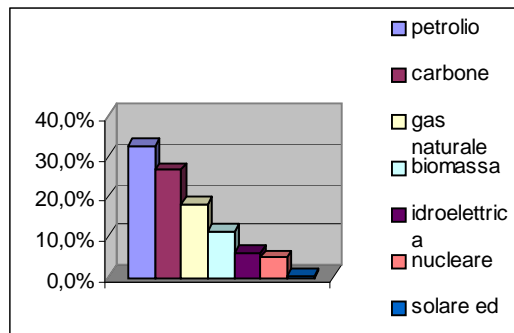


Fig. 6 Idem da fig 5

Tali combustibili sono distribuiti in modo non omogeneo ed il loro trasporto costituisce un costo non solo economico ma ambientale (si pensi ai vari disastri navali). Di questi combustibili il **44% è petrolio** e viene trasportato attraverso 400.000 Km di oleodotti e 2600 navi. Il **14 % è gas**, trasferito con 1.000.000 Km di gasdotti e 65 navi a gas liquido. L'11 % è carbone. Il mondo consuma tali fonti di energia ad una velocità di impoverimento che è circa 100.000 volte superiore a quella con cui si formano.

**La nostra casa** è una voce importantissima di consumo energetico nell'azionare elettrodomestici, climatizzazione, illuminazione. Basti pensare che negli USA gli edifici consumano il 36 % dell'energia complessiva, con un'emissione annua di 500 milioni di tonnellate di anidride carbonica (2 tonnellate per abitante). Nell'arco della vita di un edificio i costi energetici sono paragonabili ai costi iniziali di costruzione. Noi consumiamo petrolio e gas per scaldare gli ambienti ma una buona parte del calore viene dispersa per dissipazione dalle pareti e dalle finestre con scarsa capacità isolante. **Con un isolamento efficace e sfruttando al meglio la capacità termica degli edifici si possono ridurre dal 30% al 70 % i costi di climatizzazione.**

Entrati in casa poi accenderemo luci, azioneremo elettrodomestici e climatizzatori. Molto frequentemente le lampadine sono ad incandescenza e oltre a produrre una luce poco naturale disperdono una grande quantità di calore. Sempre negli USA il 1/4 dell'eletricità è usata per l'illuminazione, il 20% direttamente per gli apparecchi e il 5% come climatizzazione per compensare il calore emesso dalle lampade! Sostituendo una lampada da 75 Watt con una a fluorescenza compatta da 18 W della durata di 10.000 ore, si può risparmiare l'eletricità che una centrale americana media produce bruciando 350 kg di carbone e questo eviterebbe l'emissione di 750 kg di anidride carbonica e 9 kg di anidride solforosa.

E' utile raffrontare alcuni fabbisogni energetici del **corpo umano** con quelli riportati fin qui. Un atleta soggetto a sforzo prolungato, necessita di 860 Calorie l' ora per sviluppare 250 Watt di energia meccanica. Viene prodotto anche calore e se la temperatura corporea diventa eccessiva sudiamo, e un Chilo di sudore asporta 540 Calorie. In generale la potenza sviluppata per unità di volume del corpo umano è 1,7 W/litro ( in reattori veloci è di 500.000 W/l ) Noi traiamo energia dal cibo consumato, è bene sapere allora che per produrre cibo occorre parecchia energia. In agricoltura, utilizzando le tecnologie convenzionali, cioè impiegando macchinari e fertilizzanti (con tutte le conseguenze ambientali relative), si ha che spesso il contenuto energetico del prodotto agricolo è quasi uguale all'energia utilizzata per produrlo. L'agricoltura sarebbe però in grado di produrre da sé l'energia che le serve, utilizzando le biomasse (biogas ad esempio).

## La situazione energetica della Provincia di Biella.

L'Agenzia Provinciale per l'energia **AGENBIELLA**, in collaborazione con Ambiente Italia ha compiuto uno studio approfondito sullo stato energetico della nostra Provincia, pubblicandolo nella primavera di quest'anno. I risultati dello studio sono per intero disponibili presso la sede della Provincia e scaricabili dal sito: [www.provincia.biella.it/agenbiella.htm](http://www.provincia.biella.it/agenbiella.htm). Verrà qui riportato un estratto di questo lavoro, estremamente importante per avere un primo quadro d'insieme della sorte dell'energia dal livello planetario (Fig. 3), a quello nazionale e regionale fino a quello provinciale.

(Tab 2). \*Tep = tonnellata equivalente di petrolio: 1 tep=11627,8 kWh **Tabella 2**

INDICE	Biella	Piemonte	Italia
Consumo energetico medio (tep*/km <sup>2</sup> )	751,57	411,19	371,71
Consumo energetico medio (tep/abitante)	2,50	2,46	1,92
Consumo elettrico medio (MWh/abitante)	7,09	5,24	4,07
Consumo energetico medio nell'industria ( tep/add)	5,11	6,34	5,63
Consumo elettrico medio nell'industria ( MWh/add)	22,90	24,26	18,88

Ecco dunque che il lavoro di Agenbiella ci pone davanti alla realtà e proprio per questo ci mette in condizioni di ragionare sugli sviluppi possibili. Un esempio fra tutti a questo proposito è la possibilità di utilizzare **il legno come fonte di energia**, che abbonda da noi e per questo va però **utilizzato in modo pianificato, salvaguardando i boschi** cosicché continui a costituire una fonte di energia locale e mantenibile nel tempo.

Figura 7

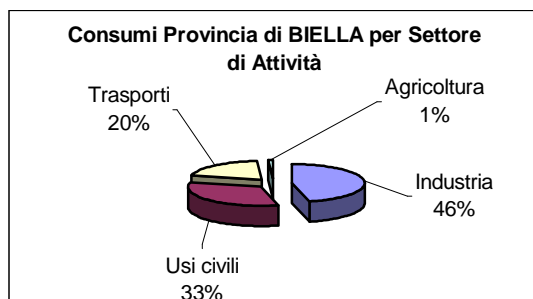
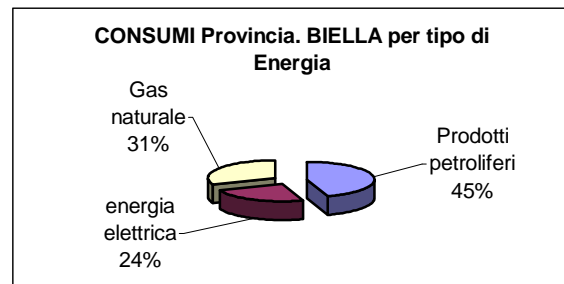


Figura 8



L'esame dettagliato compiuto sui tipi di consumo e sui settori coinvolti è particolarmente interessante se si pensa a quanto prospettato sopra, cioè all'**utilizzo di fonti rinnovabili** e alternative.

### La responsabilità è comune.

Dal quadro della situazione energetica planetaria è finora emerso che i paesi più ricchi di fatto sfruttano da soli la maggior parte delle risorse energetiche mondiali e conseguentemente inquinano molto. Il dato è questo: il 20 % della popolazione mondiale sfrutta l'80% delle risorse e rende inevitabile la marginalizzazione del genere umano. Uno sviluppo dell'umanità che sia sostenibile, cioè che permetta di soddisfare le nostre esigenze e non costituisca un rischio di sopravvivenza per le generazioni future, consiste nel ridurre gradualmente la quantità e la velocità con cui la natura viene sfruttata, in modo da non arrivare ad apportare danni irreversibili al pianeta. Il grande problema attuale è infatti il rischio che i sistemi naturali vedano compromessa la loro capacità di ricevere sostanze inquinanti. Gli oceani e la biomassa terrestre possono assorbire annualmente 13-14 miliardi di tonnellate di anidride carbonica, i paesi più industrializzati (Giappone, Canada, USA, Francia, Germania, Italia, Gran Bretagna, ex URSS) arrivano a produrne 12,6 miliardi di tonnellate all'anno (costituiscono il 16,7 % della popolazione). Altri (Brasile, Cina, India, Egitto) ne producono 3,55 miliardi di tonnellate all'anno e sono il 41,6 % della popolazione (Fonte World Resources Institute relativi al 1991). L'umanità può evitare danni gravi al proprio pianeta, dunque a se stessa, se pianifica le scelte attraverso la collaborazione fra i vari paesi.

Infine consideriamo la disponibilità futura del petrolio, l'attuale maggiore fonte d'energia. Stime attendibili prevedono che la produzione di petrolio convenzionale avrà il massimo fra il 2000 e il 2010 (evidentemente da quel punto comincerà il calo di disponibilità). Saremo in grado di estrarre ancora 1000 miliardi di barili di petrolio convenzionale (1 barile=159 litri) e, con probabilità del 50% d'errore, si stima ne rimangano 150 miliardi di barili da scoprire a fronte degli 850 miliardi di barili estratti finora (C.J.Campbell, J.H.Laherrère 1990).

**Per concludere**, riflettiamo, per il futuro, su alcuni principi per l'utilizzo delle risorse (Wuppertal Institut 1997):

- Una risorsa rinnovabile va utilizzata solo nella misura in cui nello stesso periodo si rigenera.
- Nell'ambiente non può venire rilasciata una quantità di sostanze maggiore di quella assorbibile.
- L'utilizzo dell'energia e dei materiali deve essere ridotto a un livello di basso rischio.

**L'email sull'energia per gli studenti di tutte le scuole: "Dicci cosa ne pensi ..."** di questo foglio (e se lo hai discusso a scuola), esprimi le tue opinioni, le tue idee, i tuoi eventuali progetti sull'uso dell'energia scrivendo al Centro di Educazione Ambientale ([ceabiella@libero.it](mailto:ceabiella@libero.it)) o collegandoti al sito di Agenbiella: [www.provincia.biella.it/agenbiella](http://www.provincia.biella.it/agenbiella)

### Bibliografia

- Wuppertal Institut fuer Klima, Umwelt, Energie GmbH, "Il futuro sostenibile", EMI, 1997.
- M. Silvestri, "Il futuro dell'energia", Bollati Boringhieri, 1988.
- Agenbiella, "Piano energetico della Provincia di Biella", 2001.
- F. De Michele, M. Mayer "Introduzione al concetto fisico di Energia", Le Monnier, 1991.
- M. Palazzetti, M. Pallante "L'uso razionale dell'energia", Bollati Boringhieri, 1997.
- AA.VV., "Le Scienze" (edizione italiana di "Scientific American"), 1990-1998.
- ENI, "E come Energia", 1999.
- Energie und Umweltzentrum, Springe-Eldagsen (Hannover), Seminari dell'XI corso "Politica-ambiente-Lavoro", 1999.



CEA - Centro Educazione Ambientale della Provincia di Biella  
 Laboratorio Territoriale Biellese della Rete Regionale di Servizi per l' Educazione Ambientale  
 COORDINATORE: D. Bazzini (villa Berlanghino) - 13836 COSSATO (BI)

Per ulteriori informazioni e proposte sull' energia:  
 Tel./Fax 015 9893509 - [poloeabi@mclink.it](mailto:poloeabi@mclink.it)