

*Il risparmio energetico è possibile:  
sCO<sub>2</sub>mmettiamo!*

Mostra didattica

**Energia, rifiuti e... ambiente**

**Liceo Scientifico "E. Fermi" - Sulmona -**

# La crescita esponenziale dei consumi di energia

Consumi individuali di energia espressi in chilocalorie (kcal) al giorno

Fonte: AIEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica - 1982-)

- TRASPORTI
- INDUSTRIA ED AGRICOLTURA
- USI DOMESTICI E SERVIZI
- ALIMENTI



# L'ENERGIA NON È UGUALE PER TUTTI

Paesi industrializzati

Paesi in via di sviluppo

ENERGIA  $\frac{3}{4}$

ENERGIA  $\frac{1}{4}$



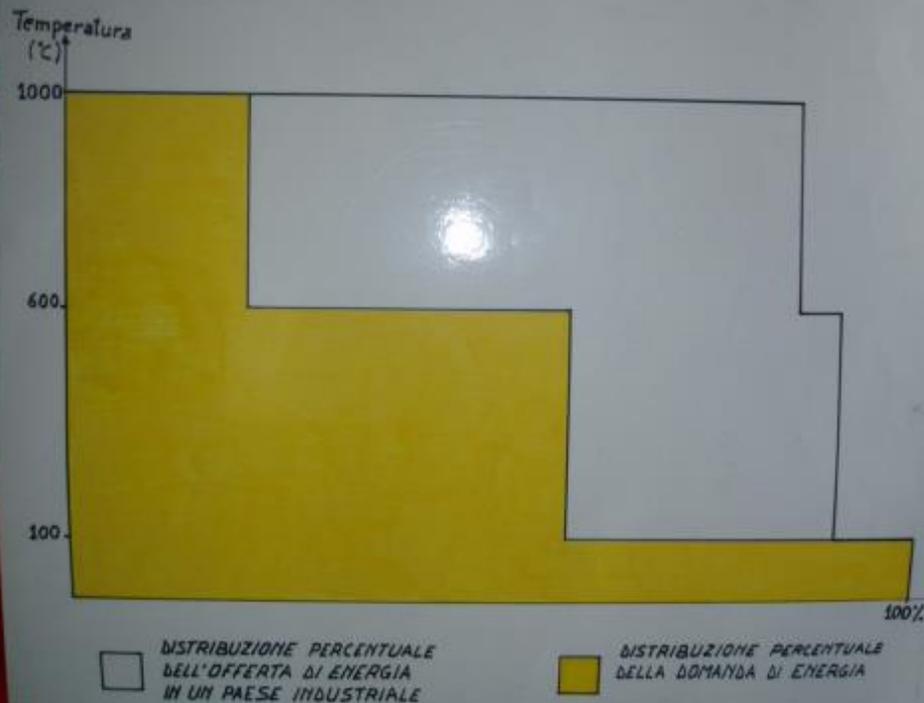
POPOLAZIONE  $\frac{1}{4}$

POPOLAZIONE  $\frac{3}{4}$

L'evidente sperequazione nei consumi energetici mondiali è aumentata progressivamente con il passare degli anni

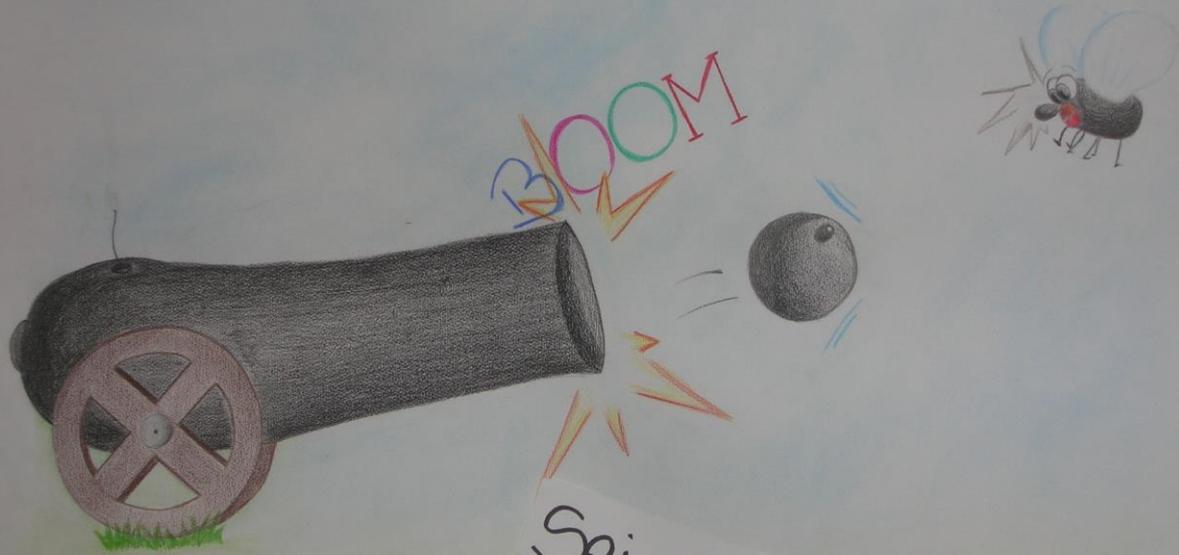
**È POSSIBILE  
IL RIEQUILIBRIO ?**

# L'OFFERTA DI ENERGIA NON COINCIDE CON LA DOMANDA DI ENERGIA



La parte bianca del grafico è stata definita da Barry Commoner la zona della "strage termodinamica"

DEBEBESTI UN CANNONE PER SPARARE AD UNA MOSCA?



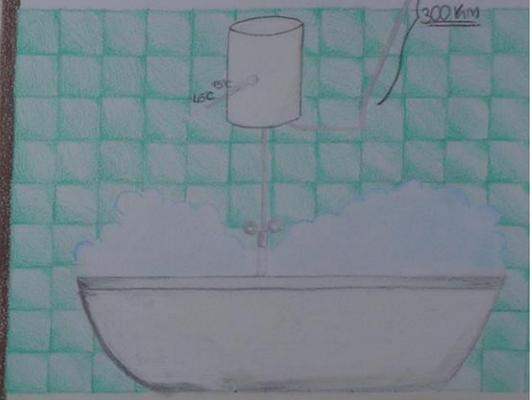
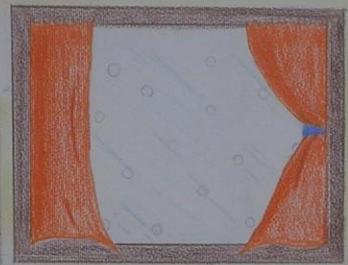
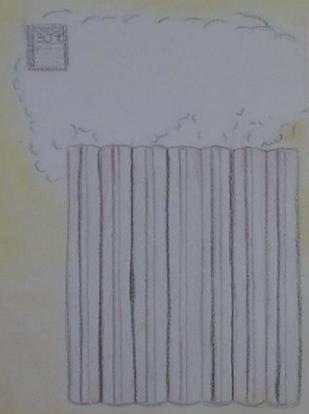
Sei classi del Liceo S.  
Sulmona hanno ad  
energia e

TAGLIERESTI IL BURRO CON UNA MOTOSEGA



o Scientifico "E. Fermi" di  
alimento "Risparmiare  
1. 2015

# ALLORA PERCHE' IN CASA TI COMPORTI COSI'?



300 Km

ALLORA PERCHE' PER COMPRARE IL GIORNALE  
PRENDI LA MACCHINA?



# PROTOCOLLO DI KYOTO



Il protocollo di Kyoto è un accordo internazionale firmato il 7 dicembre 1997 nell'ambito della terza Conferenza dell'Assemblea generale Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Tale protocollo impegnava le nazioni firmatarie a ridurre le emissioni dei gas serra del 5,2% rispetto al 1990 nel periodo 2008-2012.

I gas serra sono i gas atmosferici che assorbono la radiazione infrarossa e che per questo causano l'effetto serra. I gas serra naturali comprendono il vapor d'acqua, l'anidride carbonica, il metano, l'ossido nitrico e l'ozono. Certe attività dell'uomo aumentano il livello di tutti questi gas e liberano nell'aria altri gas serra di origine esclusivamente antropogenica.

I gas che devono essere ridotti sono: anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoro di zolfo.

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, cioè il novantesimo giorno successivo alla data in cui almeno 55 Parti della Convenzione, tra le quali i Paesi industrializzati le cui emissioni totali di biossido di carbonio rappresentano almeno il 55% della quantità totale emessa nel 1990 da questo gruppo di paesi, lo hanno ratificato.

I Paesi industrializzati che non hanno ancora ratificato il Protocollo sono 4: Australia, Liechtenstein, Monaco e Stati Uniti.

I Paesi firmatari sono 142 (39 dei quali industrializzati). L'Italia si è impegnata a ridurre del 6,5% le proprie emissioni, la Germania del 21%, la Gran Bretagna del 12,5%. L'Unione Europea ha ratificato il Protocollo di Kyoto il 31 maggio 2002 e si è impegnata a ridurre le proprie emissioni di gas effetto serra dell'8% nel periodo 2008-2012.

Il protocollo di Kyoto comprende i cosiddetti "meccanismi flessibili", grazie ai quali è possibile rispettare i parametri globali anche in presenza di paesi "indisciplinati". Ad esempio, con il commercio delle emissioni, una nazione può acquistare il diritto ad emettere gas serra dai paesi più "puliti". Inoltre, i paesi evoluti possono infrangere i parametri del Protocollo purché finanzino tecnologie per la riduzione dell'inquinamento nei paesi in via di sviluppo.

Infine, è possibile guadagnare crediti piantando alberi nel terzo mondo.

Sei classi del Liceo Scientifico "Sulmona" hanno aderito al progetto "Risparmio energia e' possibile... sCO<sub>2</sub>mmettiamo!" dal 15 maggio 2006. Hanno acceso i neon solo quando e' necessaria risparmiando 315.280 Kwh e riducendo 227.001 Kg di CO<sub>2</sub> emessa nell'anno. Hanno chiuso i radiatori dei termosifoni ne ottenendo un risparmio di energia del 60%.

# Come usiamo l'energia nei trasporti...

## TRASPORTI

Il settore dei trasporti assorbe il 30% degli USI FINALI D'ENERGIA

ENERGIA necessaria per la costruzione dei mezzi di trasporto: 20%



Il 70% del traffico automobilistico si svolge nei centri urbani. Velocità da 4Km/h a 14Km/h (la tecnologia dell'auto non è appropriata allo scopo).

In Italia  
10000 vite umane all'anno;  
250000 feriti;  
31.000 disabili permanenti;  
17000 miliardi di lire

Ma non possiamo farne a meno. È una tecnologia "trincerata".

I gas di scarico sono la principale fonte d'inquinamento dell'atmosfera.

***Consigli pratici per risparmiare***

***Consigli pratici per risparmiare***  
***l'energia e... l'ambiente***

## CONSIGLI PRATICI PER RISPARMIARE... L'AMBIENTE

- ✎ Sfruttare il trasporto pubblico locale
- ✎ Organizzarsi con i colleghi per andare a lavoro con una sola macchina in più persone
- ✎ Utilizzare la bicicletta per percorrere brevi tragitti in città



# TRASPORTI

# illuminazione



- ✎ *Sfruttare al massimo la luce solare*
- ✎ *Spegnere le luci nelle stanze inutilizzate*
- ✎ *Sostituire le lampadine tradizionali con quelle a risparmio energetico*

SIGLI PRATICI PER RISPARMIARE... L'AMBIENTE

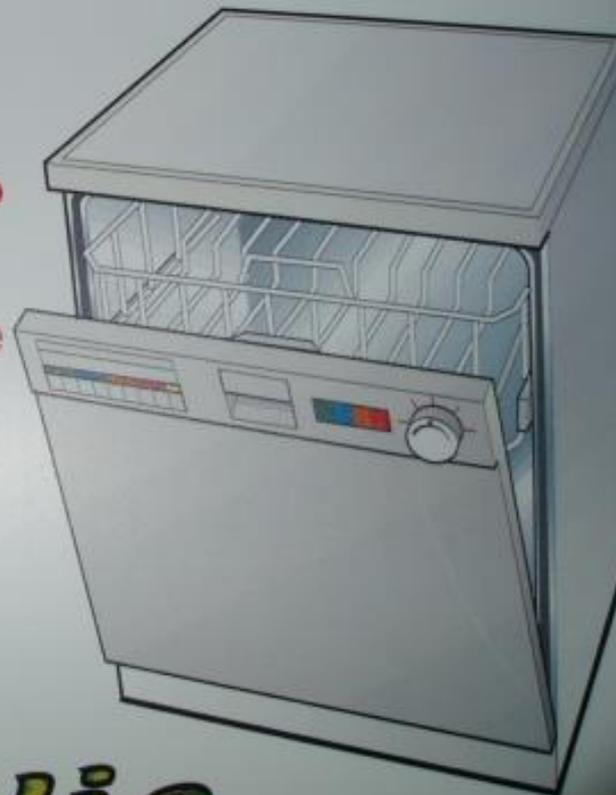
# LAUVATRICE



- ✎ Usare la lavatrice solo a pieno carico
- ✎ Utilizzare lavaggi tra i 45 e i 60 °C
- ✎ Pulire spesso il filtro

## CONSIGLI PRATICI PER RISPARMIARE... L'AMBIENTE

- ➔ Utilizzarla solo a pieno carico
- ➔ Togliere i pezzi più grandi di cibo
- ➔ Preferire sempre lavaggi a basse temperature



*lavastoviglie*

## CONSIGLI PRATICI PER RISPARMIARE... L'AMBIENTE

**Televisori,  
lettori dvd e dvx,  
videoregistratori,  
stampanti,  
scanner,  
play station**



**STAND**

**BY**

**devono essere spenti sempre  
con il comando generale  
e non con il telecomando.**



CONSIGLI PRATICI PER RISPARMIARE... L'AMBIENTE

# RIFIUTI



- Non lasciare mai i rifiuti fuori dei cassonetti
- Fare sempre la raccolta differenziata
- Ridurre gli imballaggi prima di gettarli
- Evitare di inserire nei cassonetti le tipologie sbagliate di rifiuto
- Non bruciare mai i rifiuti



- ▶ A parità di prodotto, acquistare quello che ha viaggiato di meno
- ▶ Evitare il più possibile i prodotti “usa e getta” come posate, stoviglie, tovaglie, borsa della spesa...
- ▶ Riutilizzare le bottiglie e i barattoli per le conserve
- ▶ Comprare frutta di stagione perché richiede uno sforzo energetico ridotto per la produzione, la conservazione e il trasporto

**ACQUISTI**





***Costo energetico***

***Costo energetico  
delle merci***

# le "vie" dell'acqua minerale

PRODOTTO	LUOGO DI PRODUZIONE	DISTANZA da SULMONA	CO <sub>2</sub> EMESSA (g)	ENERGIA CONSUMATA (Mj)	CARBURANTE (l)
			Per Kg di prodotto		
Levissima	Valdisotto (SO)	752 Km	428,64	6,39	0,15
Panna	Scarperia (FI)	449 Km	255,93	3,81	0,09
Rocchetta	Gualdo Tadino (PG)	241 Km	137,37	2,04	0,05
Fabia	San Gemini (TR)	171 Km	97,47	1,45	0,03
Santa Croce	Canistro (AQ)	72 Km	41,04	0,61	0,01
Gran Guizza	Popoli (PE)	16 Km	9,12	0,13	0,003





# le "vie" della birra



PRODOTTO	LUOGO DI PRODUZIONE	DISTANZA da SULMONA	CO <sub>2</sub> EMESSA (g)	ENERGIA CONSUMATA (Mj)	CARBURANTE (l)
			Per Kg di prodotto		
Dana Braun	Udine	669 Km	381,330	5,6865	0,150525
Heineken	Milano	621 Km*	653,970	5,2785	0,139725
Beks	Brema	1700 Km	969	14,450	0,3825
Ceres	Copenaghen	1918 Km	1093,260	16,303	0,43155
Moretti	Milano	621 Km	653,970	5,2785	0,139725
Peroni	Roma	147 Km	83,790	1,2495	0,03675
Sant Louis	Milano	621 Km	653,970	5,2785	0,139725
Dhreer	Frosinone	121 Km	68,970	1,0285	0,027225
Splugen	Parigi	1246 Km	710,220	10,591	0,28035
Dudemon	Douai	1628 Km	927,960	13,838	0,3663
Budweiser	Milano	621 Km	653,970	5,2785	0,139725
Buldog	Londra	1847 Km	1052,790	15,6995	0,415575
Guinnes	Dublino	2317 Km	1320,690	19,6945	0,521325

# Le "vie" del vino

PRODOTTO	LUOGO DI PRODUZIONE	DISTANZA da SULMONA	CO <sub>2</sub> EMESSA (g)	ENERGIA CONSUMATA (Mj)	CARBURANTI (l)
Tavernello	Forlì	352 Km	200,640	2,992	0,0792
Cavicchioli	S. Prospero (MO)	474 Km	270,180	4,029	0,10665
Tollo	Tollo	71 Km	40,470	0,6035	0,015975
Nero d'Avola	Marsala	996 Km	567,720	8,466	0,2241
Montepulciano	Miglianico	66 Km	37,620	0,561	0,01485





# le "vie" dei biscotti



PRODOTTO	LUOGO DI PRODUZIONE	DISTANZA da SULMONA	CO <sub>2</sub> EMESSA (g)	ENERGIA CONSUMATA (Mj)	CARBURANTE (l)
Mulino bianco	Melfi (PZ)	256 Km	145,92	2,17	0,05
	Castiglione delle Stiviere (MN)	599 Km	341,43	5,09	0,13
	Novara	700 Km	399	5,95	0,15
	Ficorango (CR)	583 Km	332,31	4,95	0,13
Saiwa	Capriata d'Orba (AL)	683 Km	389,31	5,80	0,15
	Alessandria	678 Km	386,46	5,76	0,15
	Parigi	1246 Km	710,22	10,59	0,28
Ferrero	Pozzuolo Martesana (MI)	646 Km	368,22	5,49	0,14
	Balvano (PZ)	304 Km	173,28	2,58	0,06
	Bolzano	707 Km	402,99	6	0,15
Pavesi	Novara	700 Km	399	5,95	0,15
	Castiglione delle Stiviere (MN)	599 Km	341,43	5,09	0,13
Perugina	Perugia	309 Km	176,13	2,62	0,06
	Petrignano d'Assisi (PG)	312 Km	177,84	2,65	0,07
Colussi	Roma	147 Km	83,79	1,24	0,033
Montebovi	Gillileje (Danimarca)	1970 Km	1122,9	16,74	0,44
Fine Food					

# PRODOTTI FARMACEUTICI PER BAMBINI



MARCA	PRODUZIONE	DISTRIBUZIONE	DISTANZA da SULMONA	CO <sub>2</sub> EMESSA (g)	ENERGIA CONSUMATA (Mj)	CARBURANTI (l)
Plasmon	Parma	Latina	425 Km	242,25 g	3,6125 Mj	0,095625
Mellin	Madrid	Roma	1350 Km	769,5 g	11,543 Mj	0,30375
Milupa (pappe)	Lisbona	Milano	2295 Km	1308,15 g	19,5075 Mj	0,516375
Milupa (prodottivari)	Berlino	Milano	825 Km	470,25 g	7,0125 Mj	0,185625
Chicco	Pechino	Milano	11340 Km	6463,8 g	96,39 Mj	2,55151
Humana	Berlino	Roma	1175 Km	669,75 g	10,046 Mj	0,264375
Avent	Londra	Roma	1400 Km	798 g	11,97 Mj	0,315

***Energia Solare***

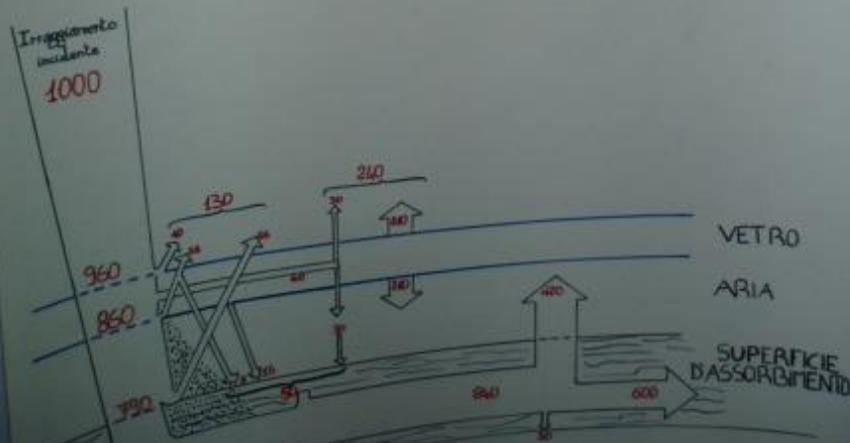
***Energia Solare***

# COME INTRAPPOLARE L'ENERGIA DEL SOLE EFFETTO SERRA

I raggi solari attraversano quasi completamente la lastra di vetro e vengono assorbiti dalla superficie di fondo in una scatola chiusa.



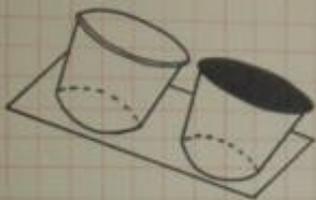
L'irraggiamento termico emesso dalla superficie di assorbimento non riesce ad attraversare del tutto la lastra di vetro e quindi nella intercapedine l'aria raggiunge temperature comprese tra i  $60^{\circ}\text{C}$  e gli  $80^{\circ}\text{C}$ .



# IRRAGGIAMENTO SOLARE MISURATO IN CASA

L'irraggiamento solare è la quantità di energia solare che arriva in un secondo su un metro quadrato di superficie perpendicolare ai raggi solari.

Esperimento effettuato a Sulmona il 22 gennaio 1991 dalle ore 13,30 alle 14,00 (1800 secondi)



Abbiamo esposto alla luce solare due bicchierini di plastica contenenti ghiaccio coperti con dischi di alluminio (uno nero) di area  $A = 0,0020 \text{ m}^2$ . Il disco annerito assorbe circa il 95% dell'en. solare incidente  $S$  mentre l'altro ne assorbe circa il 15%

L'energia solare incidente e il calore ambiente hanno provocato la liquefazione di una massa di ghiaccio  $M_1 = 4,32 \text{ g}$  nel bicchiere coperto col disco nero e una massa  $M_2 = 0,34 \text{ g}$  nell'altro. Poiché per liquefare un grammo di ghiaccio occorrono 80 calorie possiamo scrivere:

$$0,95S + \text{calore ambiente} = 80 \left(\frac{\text{cal}}{\text{g}}\right) 4,32 \text{ g}$$

$$0,15S + \text{calore ambiente} = 80 \left(\frac{\text{cal}}{\text{g}}\right) 0,34 \text{ g}$$

Sottraendo queste due equazioni si ha:

$$0,80S = 80 \cdot 3,64 \text{ calorie}$$

$$\text{da cui: } S = 364 \cdot 4,18 \text{ Joule} = 1521,52 \text{ joule}$$

$$\therefore \text{irraggiamento solare è: } \frac{S}{A \cdot t} = \frac{1521,52 \text{ (J)}}{0,0020 \text{ (m}^2) \cdot 1800 \text{ (sec)}} = 422,64 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{sec}}$$



**MODELLO DI SCALDA-ACQUA  
SOLARE A CIRCOLAZIONE NATURALE**





**MODELLO DI DISTILLATORE  
SOLARE**

# Forno solare



**BIOGAS**

# IMPIANTO INDIANO PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS



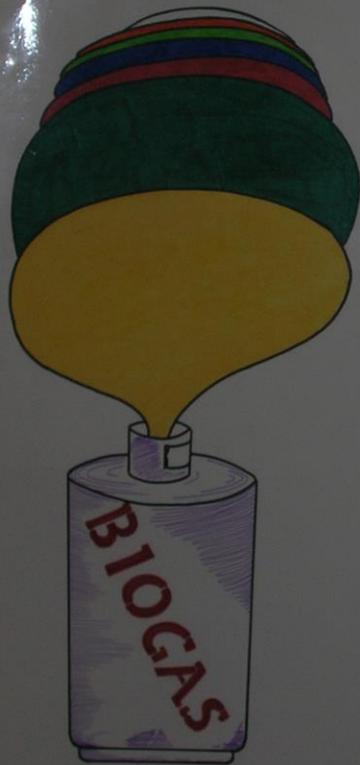
L'impianto è dimensionato per la fermentazione dei rifiuti organici prodotti da 5 mucche. La sua produzione è di circa 3m<sup>3</sup> di gas al giorno, quanto per coprire il fabbisogno energetico di una famiglia (riscaldamento a gas, cucina a gas).



# CHE COS'È IL BIOGAS ?

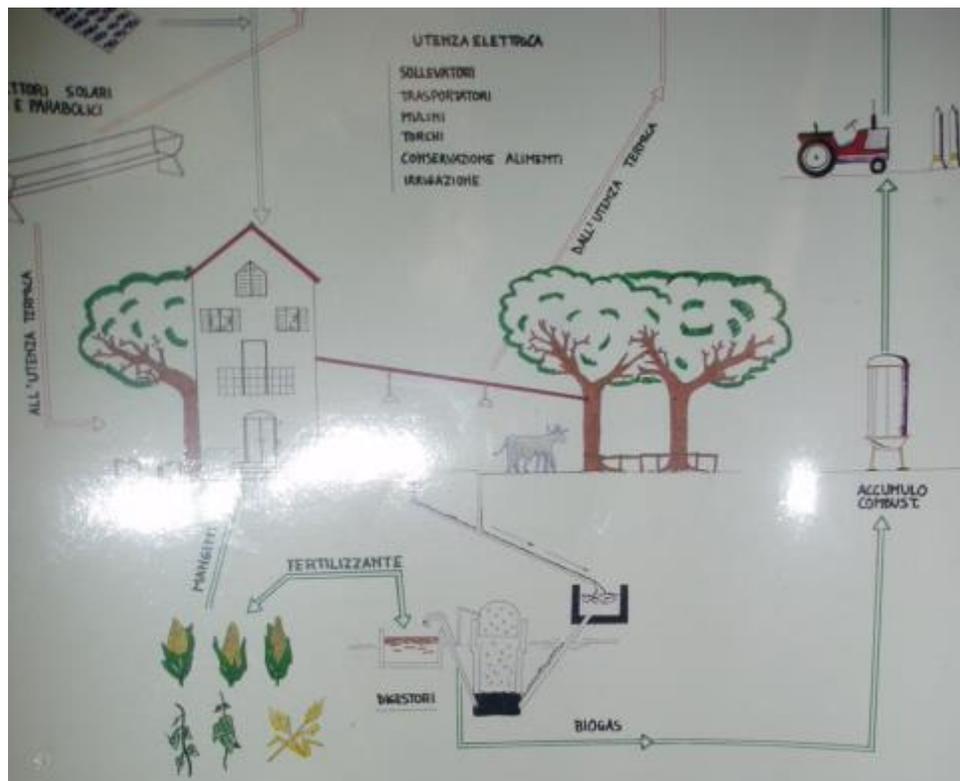
Il biogas è un gas biologico ottenuto dalla fermentazione anaerobica (in assenza di ossigeno) dei rifiuti organici in un pozzo (digestore).

È composto da una miscela di gas.



■	METANO $\text{CH}_4$	50%-70%
■	ANIDRIDE CARBONICA $\text{CO}_2$	25%-40%
■	GAS DIVERSI ( $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{NH}_3$ , $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ )	1%-5%
■	IDROGENO $\text{H}_2$	1%-3%
■	AZOTO $\text{N}_2$	0,5%-3%
■	OSSIGENO $\text{O}_2$	0,1%-1%
□	OSSIDO DI CARBONIO $\text{CO}$	0-0,1%

Il potere calorifico del biogas varia dalle 4500 alle 6300  $\text{Kcal/m}^3$  e dipende dalla percentuale del metano presente.



# SISTEMA ENERGETICO INTEGRATO