



## Il progetto Interreg MED COMPOSE

*Comunità con energia positiva*



*L'efficienza energetica e le fonti energetiche rinnovabili.  
Consigli per ridurre la propria impronta ecologica, risparmiando.*

**Edizione per le scuole**

Libretto informativo per le scuole prodotto  
da Kyoto Club nell'ambito del  
Progetto Interreg MED COMPOSE



<https://compose.interreg-med.eu/>

*Project co-financed by the European Regional Development Fund*

A cura di Kyoto Club  
Dott. Roberto Calabresi  
r.calabresi@kyotoclub.org

Ci scusiamo per eventuali refusi o errori  
che fossero involontariamente rimasti nel testo del libretto. Grazie!

Roma, ottobre 2017

## Indice

Introduzione	4
Il progetto Interreg MED COMPOSE	5
Obiettivi	5
I CASI PILOTA COMPOSE IN ITALIA	6
Ambiente, Energia, Clima e sistema climatico, Effetto serra e Cambiamenti climatici	7
Ambiente e Energia	7
Clima	8
Effetto Serra	8
Dati su cambiamenti climatici	10
Il riscaldamento globale: una realtà	10
Cambiamenti climatici – gli impatti	12
CAMBIAMENTI CLIMATICI, UN PO' DI STORIA.....	15
COSA POSSIAMO E DOBBIAMO FARE NOI SINGOLI CITTADINI?	17
MITIGAZIONE	17
EFFICIENZA ENERGETICA	17
RISPARMIARE ENERGIA!	17
Ecco qualche (eco)consiglio per risparmiare energia ed emissioni:	19
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	22
Produrre Energia Verde - Adottiamo le Fonti di Energia Rinnovabili	22
Energia solare diretta	22
Energia Eolica	25
Energia Idroelettrica	26
Energia Geotermica	26
Impianti a biomasse	27
L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	28
L'importanza dell'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici e nel territorio	30
Impianti Fotovoltaici	31
Impianti solari termici	32
Impianti eolici	32
Sitografia	34
Bibliografia	34
Riferimenti immagini	34

## Introduzione

Questo libretto è stato realizzato grazie al cofinanziamento dell'European Regional Development Fund, nell'ambito del progetto Interreg MED COMPOSE, con lo scopo di far conoscere e promuovere le azioni di risparmio energetico e di adozione di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, da parte di cittadini e imprese con particolare attenzione alle realtà dei piccoli borghi storici. Questi ultimi rappresentano una peculiarità eccellente del territorio italiano ed è per questo che è importante limitare al massimo l'impatto paesaggistico delle tecnologie e far bene all'ambiente, secondo il saggio principio espresso chiaramente dal detto degli indiani d'America:

**“La terra non è eredità ricevuta dai nostri padri,  
ma un prestito da restituire ai nostri figli”**



## Il progetto Interreg MED COMPOSE

### Comunità con energia positiva

COMPOSE è un progetto triennale che mira a incrementare produzione e uso locale di energia da fonti rinnovabili (FER) e l'efficienza energetica (EE) con la creazione di strategie e piani energetici in tema nelle 11 aree del Mediterraneo aderenti al progetto. Capofila è la *Slovene Chamber of Agriculture and Forestry - Institute of Agriculture and Forestry Maribor*, partner italiano è *Kyoto Club* e tra gli altri partner associati, dall'Italia c'è il *Coordinamento delle Agende 21 Locali Italiane*. La durata è di 36 mesi, si concluderà nel 2019.

COMPOSE prevede l'attuazione di 15 attività pilota, replicabili, che sosterranno l'uso di FER insieme ad interventi a favore dell'efficienza energetica (EE).

### Obiettivi

- L'integrazione dell'uso delle FER con misure di EE nella pianificazione dello sviluppo delle aree mediterranee.
- La sperimentazione olistica della pianificazione locale nello sviluppo dell'uso delle FER e dell'EE nei 15 progetti pilota attuati in base al modello COMPOSE.
- La condivisione del modello COMPOSE con i diversi livelli decisionali nell'area mediterranea e la promozione del modello di pianificazione COMPOSE presso le istituzioni UE.
- Materiali formativi disponibili per i responsabili istituzionali ed i tecnici della pianificazione energetica locale.
- Eventi pubblici di sensibilizzazione sull'importanza delle FER e dell'EE, con la possibilità di organizzare sessioni formative con i funzionari e con gli esperti degli Enti Locali.
- Proposte derivanti dall'attuazione del modello di pianificazione energetica elaborato con il progetto COMPOSE attraverso i 15 progetti pilota, da condividere con le istituzioni UE.

## I CASI PILOTA COMPOSE IN ITALIA

In Italia le amministrazioni pubbliche che hanno aderito al progetto Interreg MED COMPOSE sono due Comuni di piccole dimensioni ma che sono rappresentativi di molte altre realtà territoriali italiane in termini di bellezza, qualità della vita e del paesaggio e della storia italiana.



Il Comune di Giove (TR) in Umbria e il Comune di Capalbio (GR) in Toscana partecipano alle attività del progetto che prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a basso impatto paesaggistico sulle coperture di edifici comunali, accompagnata da una attività informativa e formativa verso i propri cittadini per aumentarne la sensibilità verso il rispetto dell'ambiente e la riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti. Le azioni prevedono inoltre:

- L'installazione di un display informativo per sensibilizzare i cittadini mostrando la produzione elettrica dagli impianti FV e le emissioni di gas serra evitate all'ambiente.
- Incontri e distribuzione di materiali informativi su efficienza energetica e fonti rinnovabili per risparmiare energia ed emissioni.

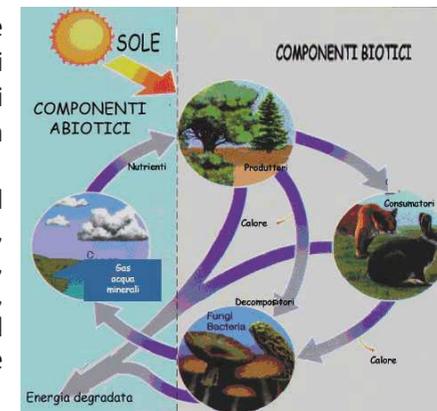


## Ambiente, Energia, Clima e sistema climatico, Effetto serra e Cambiamenti climatici

### Ambiente e Energia

L'ambiente può essere definito come "tutto ciò che ci sta intorno" e che si trova in equilibrio, cioè un insieme di condizioni esterne in cui si svolge la vita degli organismi.

Il motore dell'ambiente è costituito dal sole e dalla sua energia (energia solare), che permette tutti i processi vitali, vegetali ed animali, determina il clima, alimenta il ciclo dell'acqua tra mare ed atmosfera, produce i venti, fa crescere le piante.

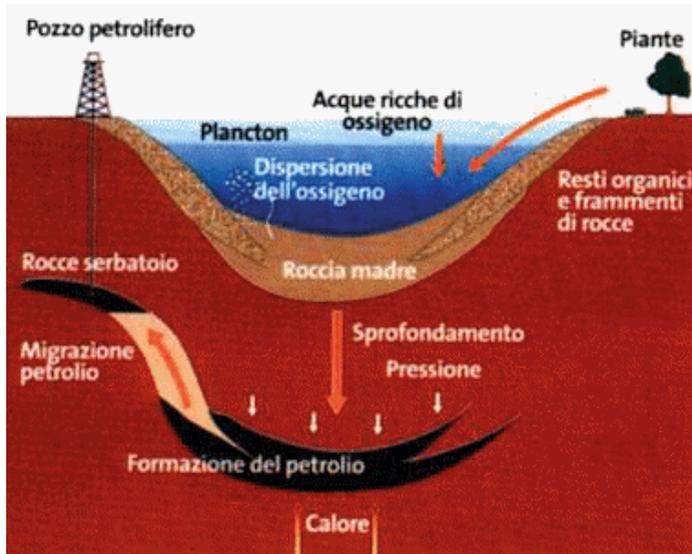


Ciclo naturale della materia ed energia

**L'ambiente è formato da: elementi abiotici, elementi biotici e energia**

L'ambiente e l'energia contribuiscono, in condizioni particolari e nel corso di milioni di anni, alla trasformazione di resti di organismi animali e vegetali, per decomposizione anaerobica, in petrolio, carbon fossile e gas naturale: i combustibili fossili.

Questi combustibili vengono utilizzati grandemente dall'uomo per produrre energia fin dalla metà del 1800, quando ha avuto inizio "l'era industriale" dell'uomo.



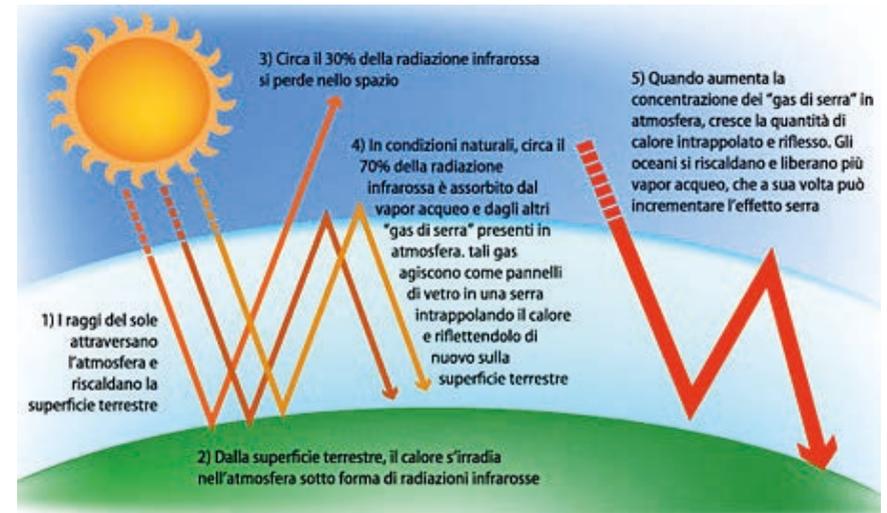
Formazione del petrolio

## Clima

- Il **“clima”** è una condizione atmosferica a lungo termine, il **“tempo”** varia costantemente ed è una condizione istantanea.
- I **mutamenti del clima sono naturali**: basti considerare le variazioni dovute ai periodi glaciali ed interglaciali, le temperature medie globali durante l'ultima glaciazione erano di 5 °C inferiori a quelle attuali.
- Ma ora gli innalzamenti delle temperature si producono a velocità senza precedenti, **gli scienziati ritengono che le attività umane ne siano responsabili**.

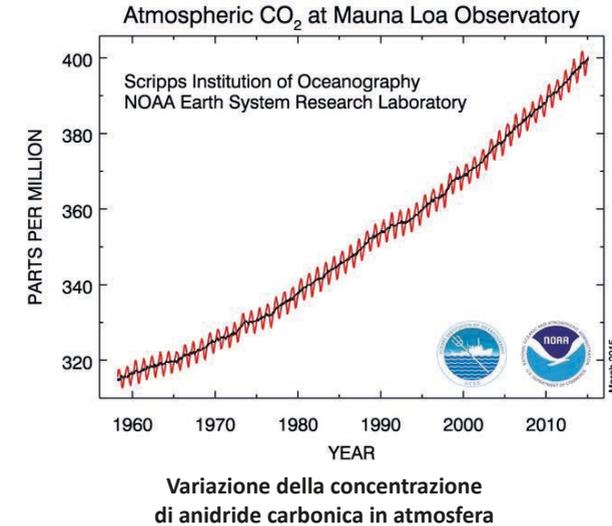
## Effetto Serra

È quell'effetto naturale che contribuisce a mantenere la temperatura dell'atmosfera terrestre a livelli che facilitano la vita. È dovuto ad alcuni gas presenti nell'atmosfera, detti a effetto serra, che intrappolano il calore proveniente dal sole. Quando i gas serra aumentano in atmosfera, aumenta l'effetto serra e il pianeta si surriscalda!! Tale fenomeno provoca i cambiamenti climatici!



Effetto serra

Dopo il vapore acqueo, il principale gas che provoca i cambiamenti climatici è l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).



Ma qual è la causa? Le attività umane che seguono sono la principale causa dell'aumento della CO<sub>2</sub> in atmosfera:

- Combustione di carbone, petrolio, benzine e gas per la produzione di energia, per i trasporti e per il riscaldamento.
- Allevamenti intensivi di bestiame.
- Agricoltura industriale.
- Impoverimento dei suoli e deforestazione.

### Dati su cambiamenti climatici

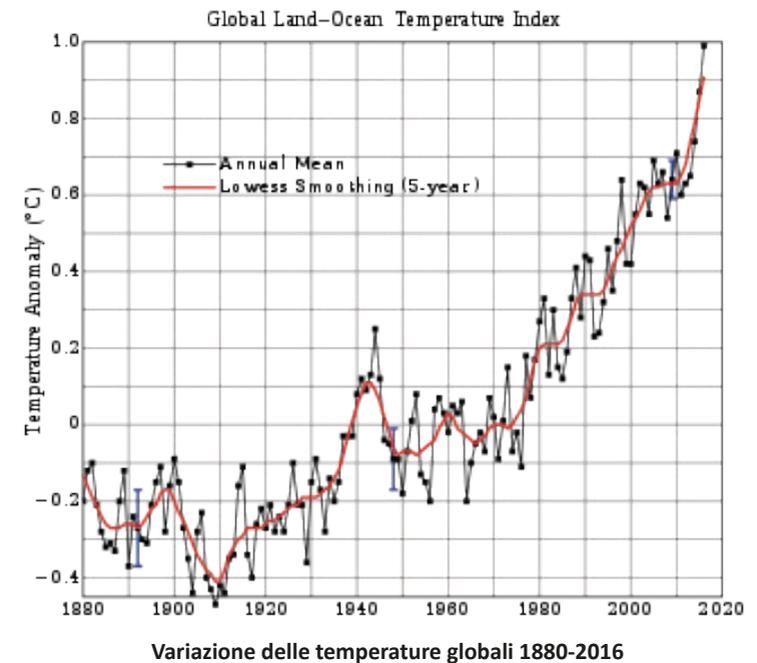
- **300 ppm\***: la concentrazione atmosferica media di anidride carbonica in età pre-industriale.
- Il nuovo record di concentrazione di CO<sub>2</sub> a **412 ppm** è stato registrato il **26 aprile 2017** dall'Osservatorio di Mauna Loa, alle Hawaii, la più antica stazione di rilevamento di CO<sub>2</sub> al mondo (dati elaborati dagli scienziati dell'Agenzia Usa per l'atmosfera e gli oceani **NOAA** e dell'istituto oceanografico **Scripps**. Solo a **febbraio 2015** era stata raggiunta la concentrazione di **400 ppm**, un livello mai raggiunto negli ultimi **8000 anni** in base alle analisi fatte sul ghiaccio profondo in Antartide.
- **450 ppm**: è il valore che generalmente si considera (ma senza alcuna certezza) correlato a un aumento della temperatura media non superiore ai **2 °C**.
- **2°C**: Il limite di aumento di temperatura media globale rispetto al periodo pre-industriale considerato accettabile dagli scienziati dell'**IPCC** per riuscire a controllare e contenere gli impatti dei cambiamenti climatici sulla terra.
- **1,5°C**: La soglia di riscaldamento globale, rispetto al periodo pre-industriale, obiettivo dei 195 Stati partecipanti la **COP21 di Parigi**, per contenere gli impatti climatici sulla terra.

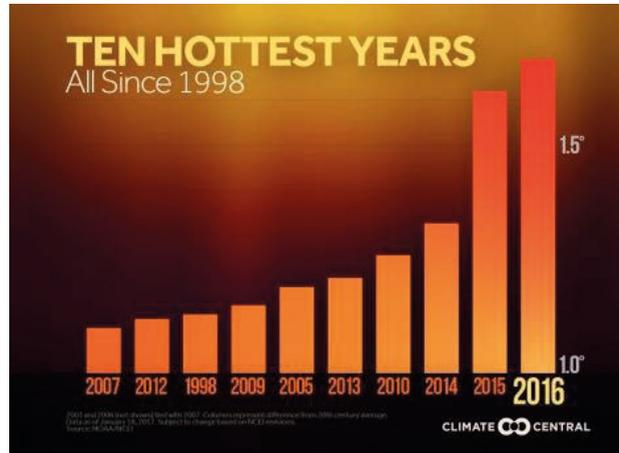
### Il riscaldamento globale: una realtà

- Secondo il V° rapporto IPCC, dal 1850 al 2012, la temperatura media globale è aumentata di 0,76 °C; in Italia studi più recenti del Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) hanno misurato in alcune aree un aumento medio di 1,5°C.

\* parti per milione

- Gran parte del riscaldamento si è verificato negli ultimi **50 anni**, a causa delle attività umane (uso di combustibili fossili per ottenere energia, agricoltura intensiva, allevamento e deforestazione).
- Stiamo già avvertendo alcune conseguenze dei cambiamenti climatici: ondate di calore che si amplificano localmente nelle città, siccità prolungata, eventi atmosferici estremi (bombe d'acqua, trombe d'aria, ecc).





I dieci anni più caldi da più di un secolo! Tutti negli ultimi anni!

### Cambiamenti climatici – gli impatti

Tra gli effetti del riscaldamento globale che si manifestano ricordiamo la riduzione della biodiversità, la siccità prolungata e la desertificazione delle aree a sud, lo spostamento delle specie verso nord e verso quote più alte, l'aumento delle malattie tropicali, aumento in numero e potenza dei fenomeni temporaleschi violenti, il dissesto idrogeologico, la riduzione o peggio la scomparsa dei ghiacci perenni di alta montagna e ai poli con innalzamento dei livelli del mare e conseguente allagamento di aree costiere, perdita di suoli e salinizzazione di ampie aree costiere e delle falde.

Inoltre, fenomeni notati recentemente, modifica delle principali correnti marine e correnti di alta quota con persistenza di venti ciclonici ed anticiclonici su aree prima non invase. (esempio: freddo polare da nord e caldo africano da sud sull'Europa).

L'area mediterranea risulta particolarmente interessata da un'ampia varietà di fenomeni violenti, dalle temperature estreme alle ondate di calore, dagli eventi di precipitazione intensi e improvvisi, dalle siccità prolungate alle trombe d'aria.



Alluvione a Vicenza il 1 novembre 2010

I principali effetti negativi dei cambiamenti climatici in agricoltura nel Mediterraneo si traducono, in maggiore evapotraspirazione (+8%), maggiore consumo di acqua (+18,5%) e perdita di sostanza organica (humus) nei suoli con forti effetti negativi su ambiente, biodiversità, disponibilità di acqua, ecc.

Alcuni Esempi:



Banane coltivate in Sicilia

- Le banane coltivate a Palermo e gli avocado coltivati a Giarre (CT) in Sicilia.
- I vigneti tendono ad espandersi verso l'alto con la presenza della vite a quasi 1200 metri di altezza come nei comuni di Morgex e di La Salle, in provincia di Aosta, dove dai vitigni più alti d'Europa si producono le uve per il Blanc de Morgex et de La Salle dop (fonte Coldiretti).

Trova le differenze.....



Variazioni livello dell'acqua nel Tevere,  
in secca prolungata e durante l'ultimo alluvione



Variazione del livello dei mari

I livelli marini sono in aumento, così come il rischio di inondazioni costiere durante le tempeste. Il livello medio globale del mare è aumentato di 1,7 mm l'anno nel XX secolo e di 3 mm l'anno negli ultimi decenni.

### CAMBIAMENTI CLIMATICI, UN PO' DI STORIA.....

Gli Stati del mondo discutono del problema dal 1987 e:

- Dal 1992 – Costituzione della **Convenzione quadro ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC)**.  **United Nations** Framework Convention on Climate Change
- **2005** - Il **Protocollo di Kyoto** (COP3-1997), fissa obiettivi di emissione vincolanti per i paesi industrializzati aderenti: - 6,5% Italia, -8% EU entro 2012.
- Molti dei paesi non aderenti al protocollo di Kyoto hanno fissato **obiettivi propri** di riduzione delle emissioni.
- **2008** - L'UE adotta un proprio piano di riduzione delle emissioni con la **Direttiva UE 20-20-20**: entro 2020.
- **2011** - La **Roadmap europea al 2050** per il clima: **-40% al 2030, -60% al 2040 e -80% al 2050. Obiettivo max 2,0°C.**

- **2014** - L'UE adotta un nuovo piano di riduzione emissioni al 2030: **-40% emissioni gas serra, +27% quota FER, + 27% Efficienza Energetica. Obiettivo max 2,0°C.**
- **2015 – Parigi COP21:** rilancio degli impegni del protocollo di Kyoto con il nuovo Accordo sul clima, **obiettivo max +2,0°C tendente a 1,5°C (rapporto IPCC 2018). E poi:**
  - Picco delle emissioni da raggiungere «*il prima possibile*».
  - Obiettivi confermati: **-40% al 2030, -80/95% al 2050 emissioni** rispetto 1990.
  - al livello di UE: **FER +27%** e risparmi consumi, **EE +30%** entro 2030.



#### Altri segnali importanti:

- **Governance multilivello** – ruolo importante delle città.
- Tempi di ratifica velocissimi!! (8 mesi).
- **Laudato SI'**, enciclica di Papa Francesco sulla protezione della casa comune.
- **Agenda ONU 2030 per lo Sviluppo Sostenibile** 17 Goals.



#### OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE 2015-2030



#### COSA POSSIAMO E DOBBIAMO FARE NOI SINGOLI CITTADINI?

Adottare misure di **mitigazione e adattamento** ai cambiamenti climatici in atto!!! in generale:

- Usare meglio l'energia prodotta – essere “**energeticamente efficienti**”.
- Promuovere le energie rinnovabili e le tecnologie innovative.
- Adattarci ai cambiamenti che si stanno già verificando.

#### MITIGAZIONE

*Mitigazione: tutte le azioni che mirano a eliminare le cause dei cambiamenti climatici; come le politiche per il clima, gli interventi che riducono le emissioni di gas serra e gli interventi di forestazione che sottraggono gas serra dall'atmosfera (carbon sinks).*

Le semplici azioni quotidiane hanno un ruolo importante nella lotta ai cambiamenti climatici!!

#### EFFICIENZA ENERGETICA

#### RISPARMIARE ENERGIA!

Il primo passo per risparmiare energia è quello di aumentare la consapevolezza sul consumo!

**Guarda la tabella che segue e considera il consumo di energia elettrica di una famiglia tipo, di 3 persone, che vive in una casa di 100 m<sup>2</sup> e ipotizza un'occupazione della casa di 320 giorni all'anno. Il costo dell'energia è riferito ad una tariffa D2 mono-oraria del 2014 regolata dall'Autorità (circa 0,185 €/KWh). Ti puoi facilmente rendere conto di quanto consuma, costa ed emette inquinanti ogni elettrodomestico di casa, pensaci quando li usi e cerca di evitare gli sprechi!!**

Apparecchio	Ore di utilizzo h/anno	Potenza W	Consumo kWh/anno	Costo €/anno
Televisore	1.280 (4 ore al giorno)	150	190	35
Phon	160 (mezz'ora al giorno)	1800	290	53
Lettore DVD	140	150	20	4
Lavatrice (5 kg di biancheria di cotone a 60°)	260 cicli/anno	Classe A	240	44
Lavastoviglie (12 coperti)	220 cicli/anno	Classe A	220	40
Frigido-congelatore	8760	Classe A	305	56
Condizionatore	Fabbisogno freddo: 1300 kWh	COP: 3	425	78
Forno Micronde	160 (mezz'ora al giorno)	1500	240	44
Forno elettrico	52	2000	105	20
Ferro da stiro	160 (mezz'ora al giorno)	1000	160	30
Aspirapolvere	104	1800	185	35
Computer	640 (2 ore al giorno)	150	95	15
Illuminazione	4800 soggiorno, 3800 cucina, 1900 camere e bagno	Fluorescente: 12	150	30
<b>Totale</b>			<b>2625</b>	<b>483 €</b>

Tab. 1 - Consumi energetici tipo di una famiglia di 3 persone in una casa di circa 100 m<sup>2</sup>

**Per esercizio prova a calcolare i consumi di casa tua pensando a quanto potresti risparmiare spegnendo luci, televisione, computer, quando nessuno li usa veramente!! Quante ore al giorno? Per quanti Watt risparmiati per ogni ora, e all'anno?**

p.s. trovi la potenza e il consumo degli apparecchi nelle etichette dietro o sotto ogni elettrodomestico indicate in Watt (W)

*Per esempio: Per sapere quanto consuma il televisore guardiamo l'etichetta dietro l'apparecchio e vediamo che indica 150 W. Questa è la potenza assorbita, la moltiplichiamo per il numero di ore al giorno che la TV è accesa, diciamo 4 ore (h):*

*150 W x 4 h = 600 Wh che corrispondono a 0,6 kWh al giorno. Immaginando di tenere accesa la TV per 300 giorni l'anno abbiamo che il consumo annuale sarà di:*

*0,6 kWh x 300 gg = 180 kWh che corrispondono a circa 36,00 euro all'anno di costo solo per quella TV.*

## Ecco qualche (eco)consiglio per risparmiare energia ed emissioni:

### TV, Stereo e apparecchi con Stand-by

Spegni, usando il tasto on/off, la TV e tutti gli apparecchi che hanno lo stand-by. Si può risparmiare circa 5 euro all'anno nella bolletta elettrica e circa 4 kg di CO<sub>2</sub> per ogni LED/stand-by disattivato (dato rilevante a livello nazionale).



### Caricabatterie e trasformatori

Caricabatterie e trasformatori, se collegati alla rete, consumano corrente! Stacca il caricabatterie o il trasformatore della stampante dalla presa di corrente appena il cellulare è carico, o quando non usi la stampante altrimenti si continua a consumare energia.



### Luci

Le luci in casa non rappresentano generalmente la prima voce di spesa di energia ma se mantenute sempre accese lo potrebbero diventare!!

**Ricorda sempre: spegni le luci quando non servono! Il primo risparmio è il non utilizzo!**

Quando devi sostituire una lampadina preferisci quelle a basso consumo, fluorescenti o a LED rispetto a quelle a incandescenza (oggi fuorilegge) o alogene. Le nuove lampadine a LED consentono un risparmio del 75-80% rispetto alle vecchie lampadine a incandescenza.



## Come risparmiare energia e acqua

- Usa la lavatrice e la lavastoviglie solo a pieno carico ed a temperature di max 40÷60°C si riducono i consumi di energia tra il 20% e il 30%, (Lavastoviglie consumo medio 7000 litri/anno – lavatrice consumo medio 22000 litri/anno).
- se devi sostituire la vecchia lavatrice o il vecchio frigorifero, controlla l'etichetta energetica e scegli quelle più efficienti di classe A+++ si riducono i consumi di energia elettrica del 50%.



- fai la doccia invece del bagno e consumi **4 volte meno energia** e molta meno acqua: per una doccia di 5 minuti sono necessari fino a 60 litri di acqua, mentre per un bagno 150!!!!



- se installi i riduttori di flusso nei rubinetti risparmi il 30% per i lavandini e il 50% per le docce, di energia e acqua all'anno.

**SCOPRI QUANTA  
ACQUA CONSUMI!!!**

[https://www.altroconsumo.it/  
alimentazione/acqua/speciali/scopri-  
quant-acqua-consumi#](https://www.altroconsumo.it/alimentazione/acqua/speciali/scopri-quant-acqua-consumi#)

## Risparmiare Calore

Il riscaldamento degli ambienti incide per circa il 70% sulle spese energetiche di una casa. Per questo motivo è importante adottare misure per ridurre i propri consumi:



- In inverno mantieni la temperatura degli ambienti della tua casa intorno ai **20°C**. Una riduzione della temperatura di 1°C può permettere un risparmio di circa il 7% sulla bolletta.



- Se possibile installa le valvole termostatiche, aumentano l'efficienza dell'impianto e danno calore solo dove serve.

- Utilizza un termostato con il timer, in modo che il riscaldamento sia acceso solo quanto e quando serve, considerando anche i tempi morti di riscaldamento e raffreddamento degli ambienti.

- in estate se riduci l'uso del condizionatore di un ora si può ridurre la spesa energetica del 5%.



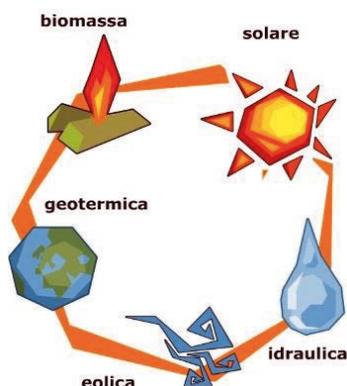
- Se devi cambiare la caldaia, considera l'acquisto di una caldaia efficiente, consente un risparmio minimo di gas del 10-15%.

## FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

### Produrre Energia Verde - Adottiamo le Fonti di Energia Rinnovabili

Le Fonti di Energia Rinnovabili (FER) sono tutte quelle fonti che non si esauriscono e si rinnovano in tempi paragonabili con la vita dell'uomo. I vantaggi delle FER sono:

- Non inquinano e non emettono CO<sub>2</sub> dannosa per l'effetto serra.
- Non modificano pesantemente i territori (se ben installate) con impianti di trivellazione e grosse centrali.
- Il loro utilizzo evita il ricorso alle fonti tradizionali fossili ed inquinanti.



### Energia solare diretta

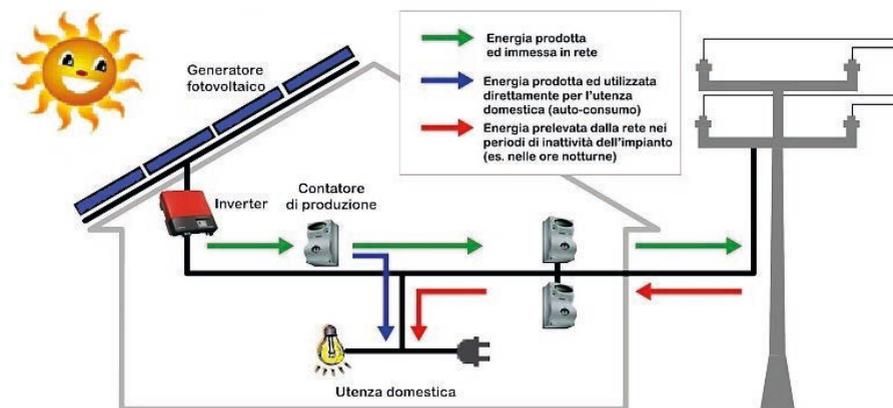


Il sole è la prima fonte rinnovabile che con i suoi raggi alimenta il ciclo dell'acqua, attiva la fotosintesi clorofilliana, sposta le masse d'aria generando il vento. Tutti fenomeni sfruttabili per generare energia non inquinante!

Con la radiazione solare diretta è possibile produrre elettricità con **impianti fotovoltaici** o riscaldamento e acqua calda usando **impianti solari termici**.

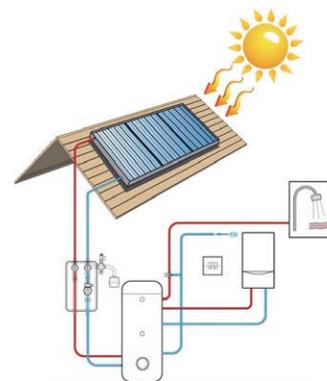
### Produzione di Elettricità con impianti Fotovoltaici

Gli impianti fotovoltaici sfruttano la capacità di alcuni materiali, opportunamente trattati, di produrre elettricità quando sono raggiunti dalla luce, tale effetto prende il nome di effetto fotovoltaico. Sono costituiti dalle celle che sono gli elementi fondamentali riunite in pannelli, da un inverter che trasforma la corrente continua prodotta dalle celle in corrente alternata utilizzabile dalla rete elettrica e dagli elettrodomestici, e da batterie che accumulano la corrente da fornire nelle ore notturne quando non c'è sole.



Schema impianto fotovoltaico connesso in rete

### Produzione di acqua calda con impianti solari termici



Schema impianto solare termico integrato con caldaia

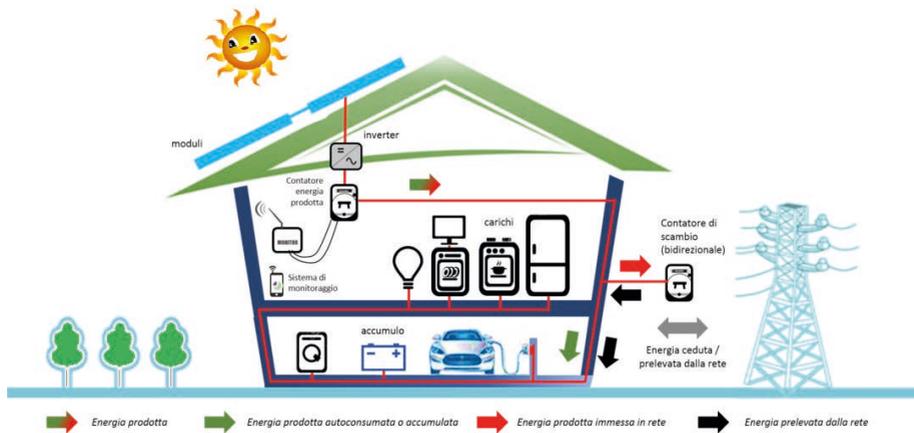
Gli impianti solari termici consentono la produzione di acqua calda grazie alla radiazione solare. L'acqua calda può essere utilizzata sia per uso sanitario che per riscaldare gli ambienti interni dell'abitazione. Gli impianti solari possono essere associati e integrati con la caldaia o con pompa di calore, per integrare il calore richiesto nei mesi più freddi, e con un serbatoio che consente l'utilizzo del calore anche nelle ore notturne in cui l'impianto solare non è attivo.

**Se correttamente installati, e integrati con altri impianti e negli edifici,** gli impianti solari danno enormi vantaggi:

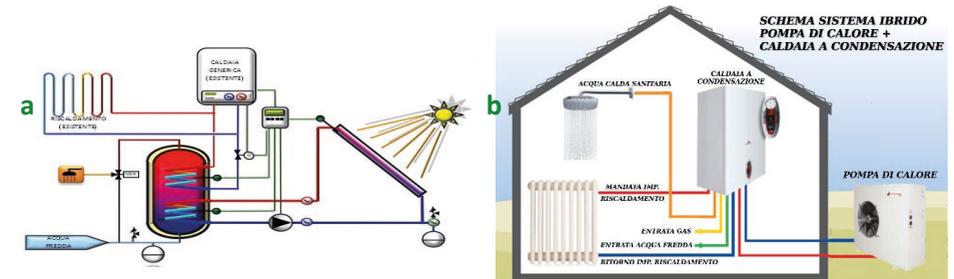
- Consentono la generazione di energia sul posto "dove serve" evitando i costi energetici legati alla distribuzione.
- Essendo distribuiti sul territorio non occupano spazio utile come le grandi centrali che sono soggette anche agli attacchi terroristici!
- Se associati a sistemi di backup (batterie o accumulatori di acqua calda)

consentono risparmi notevoli grazie all'autoconsumo e non gravano, anzi aiutano, nel caso della rete elettrica, a mantenere il potenziale in caso di richiesta di energia in emergenza.

- Non inquinano!
- Aumentano l'indipendenza energetica nazionale consentendo risparmi e riduzione della bolletta energetica nazionale.
- Possono essere associati ed integrati con gli impianti tradizionali per consentire ulteriori risparmi ed aumentare il comfort.



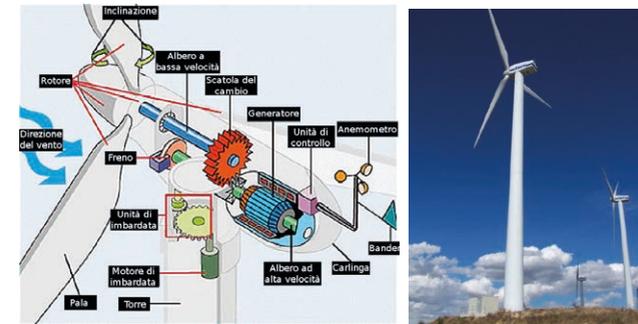
Esempio di impianto fotovoltaico integrato da batterie



Esempi di impianti integrati a) solare termico integrato con caldaia e serbatoio e b) integrazione pompa di calore e caldaia

### Energia Eolica per produrre elettricità

Gli impianti eolici sfruttano il vento per produrre elettricità, grazie alla presenza di un alternatore collegato ad un rotore con delle pale che si muove in presenza di vento.



Torre eolica e schema di funzionamento

Oggi esistono molti tipi di impianti eolici con turbine orizzontali o verticali e di dimensioni diverse. Quelli più comuni sono mostrati nelle foto e sono spesso installati sui rilievi montani appenninici del centro Italia o sulle coste delle principali isole e della Puglia, tutte aree dove il vento è persistente.

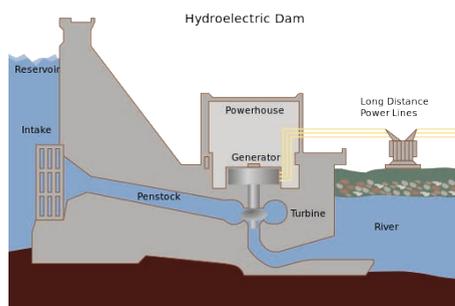
## Energia Idroelettrica



Gli impianti idroelettrici sfruttano le cadute di acqua per produrre energia elettrica. Sono costituiti generalmente da una turbina che ruota sotto la spinta di un flusso di acqua ad alta pressione convogliata da un condotto proveniente da una diga. La turbina è collegata ad un alternatore che trasforma l'energia meccanica di rotazione in energia elettrica

che viene poi convogliata alla rete elettrica.

In Italia nel 2014 la produzione di energia verde dal settore idroelettrico ha coperto circa il 19% del fabbisogno. Con la siccità del 2015 il settore idroelettrico ha prodotto il 25% in meno di energia coprendo circa il 14% del fabbisogno.



Schema di impianto idroelettrico

## Energia Geotermica

Gli impianti geotermici si dividono in impianti ad **alta entalpia** e impianti a **bassa entalpia**: i primi sfruttano il grande calore esistente nel sottosuolo in particolari zone dove c'è attività geotermica ad alta temperatura. I secondi sfruttano la capacità che ha il terreno, al di sotto di 2,5-3 metri di profondità di mantenere una temperatura costante durante tutto l'anno. Questa caratteristica consente agli impianti geotermici di scambiare calore con il terreno (o con un corpo idrico profondo) durante i mesi più freddi e più caldi dell'anno usando una pompa di calore suolo-acqua (o acqua-acqua).



Esistono in Italia alcuni esempi di impianti geotermici ad alta entalpia che sfruttano il calore del sottosuolo. Il più antico si trova a Larderello (PI) in Toscana, costruito per alimentare l'industria estrattiva del Boro. Un secondo impianto a media entalpia si trova a Cassana, nei pressi di Ferrara e alimenta un teleriscaldamento.

Gli impianti a bassa entalpia sono invece più recenti, sono impianti chiusi e si stanno diffondendo in Italia da qualche tempo, la loro attuazione è condizionata dalla possibilità di realizzare pozzi o scavi in prossimità degli edifici dove poter posizionare le sonde per lo scambio di calore. Esistono anche alcuni impianti aperti che sfruttano la presenza di una falda a temperatura costante dalla quale prelevano acqua, la usano per raffreddare o preriscaldare e la rimettono in falda dopo l'uso. Questi impianti per le loro caratteristiche sarebbero da evitare per l'alto rischio di inquinamento alle acque di falda.



Tipi di posizionamento delle sonde geotermiche: verticali e orizzontali a contatto con il suolo o immerse in corpi idrici per lo scambio termico.

## Impianti a Biomasse

Per le caratteristiche delle biomasse, che si rigenerano sottraendo CO<sub>2</sub> dall'atmosfera con tempi comparabili con la vita dell'uomo, possiamo considerare questi impianti a fonti rinnovabili. In base alle applicazioni e alle dimensioni consentono di produrre Energia termica ed elettrica.



Gli impianti a biomasse moderni, grazie alla evoluzione tecnologica, consentono una combustione molto più efficiente rispetto ai vecchi impianti, sia per la resa del combustibile (+50-75%) sia per la ridotta emissione di sottoprodotti della combustione inquinanti come monossido di carbonio (CO), praticamente nullo, e di polveri sottili (-70%) a parità di calore reso (vedi tabella seguente). I principi che hanno reso possibile il miglioramento delle prestazioni si basano su tecniche che sfruttano dei processi di catalizzazione e di post-combustione che avvengono innalzando la temperatura di combustione di molti gradi.

Tipo di Combustione	COV (mg/kWh)	NOx (mg/kWh)
Caldaia a legna tradizionali	1000	350
Caldaia a legna moderna	300	520
Stufa a legna moderna	700	n.d.
Caldaia a pellet	160	<270
Stufa a pellet	120	<270

Tab. 2 - Emissioni da differenti impianti domestici di combustione, Svezia, 2002. Fonte Istituto Nazionale di Collaudo e Ricerca, Svezia



Rendimenti: Caminetto 15%, Termocamino 30-40%, Stufa a pellet >75%

## L'adattamento ai cambiamenti climatici

**Adattarsi** ai cambiamenti climatici significa limitare i danni sul territorio e sulla società degli eventi climatici estremi riducendo la vulnerabilità territoriale.

Si tratta di un insieme di azioni, piani e interventi volti a “preparare” il territorio agli impatti dovuti all'alterazione del clima, per prevenire i possibili danni e limitare l'entità delle conseguenze ambientali e socio-economiche.

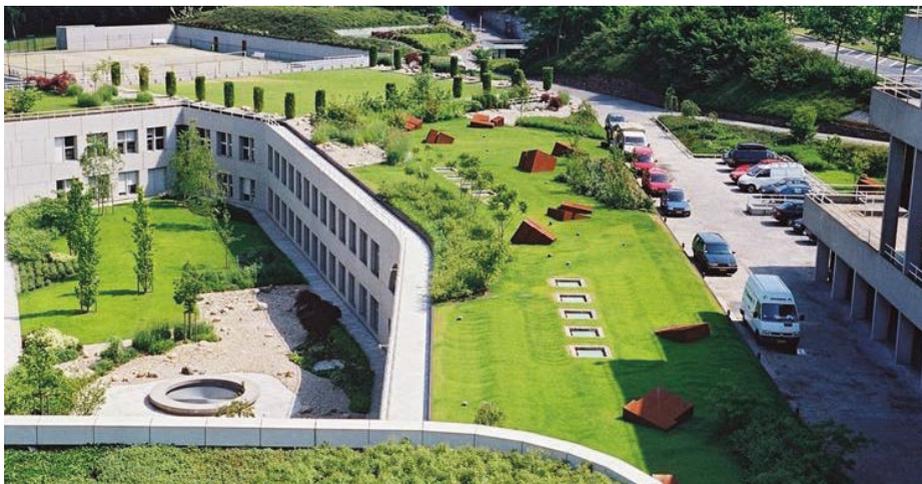
### Esempi di interventi di adattamento



Intervento di rinaturalizzazione di un fiume in città – Singapore, nel Bishan Park nel 2008 (a sinistra) il fiume Kallang costretto in un canale di cemento e, nel 2011 (a destra) con il corso del fiume rinaturalizzato.



Copenaghen – simulazione di interventi di adattamento in città contro isole di calore e alluvioni



Intervento di mitigazione e adattamento in città – Copertura verde su edifici

## L'importanza dell'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici e nel territorio

Le fonti energetiche rinnovabili presentano innumerevoli vantaggi sia per l'ambiente che per l'economia della famiglia/ente/paese o Nazione che decide di adottarle. In un paese come l'Italia con una storia di cultura del bello millenaria che include anche la tutela del paesaggio, è fondamentale inserire i nuovi sistemi di produzione dell'energia rispettando e migliorando, se possibile il paesaggio in cui vengono inseriti. Qui di seguito alcuni esempi di integrazione e non integrazione delle fonti energetiche su edifici e nel paesaggio, a voi decidere quale installazione è maggiormente accettabile e quale non lo è affatto!

## Impianti Fotovoltaici

meglio così...



meglio così...



meglio così...



...o così?



...o così?



...o così?



## Impianti solari termici:

meglio così...



...o così?



## Impianti eolici:

alcuni esempi di installazione di impianti eolici:



Esempi di installazioni in ambiente urbanizzato



Esempio di installazione nel territorio



Esempio di installazione in mare (off-shore)

Quali sono i vantaggi e gli svantaggi più o meno percepiti degli impianti eolici?

Pro:

- Produzione di energia senza emissioni inquinanti o di gas serra.
- Riduzione della dipendenza energetica nazionale.
- Possono essere installati in mare (off-shore) dove non disturbano il paesaggio, non si sente il rumore e producono di più per assenza di ostacoli al vento.

Contro:

- Installabili solo "dove c'è vento", questo comporta installazioni spesso su crinali montuosi o in prossimità delle coste in aree pregevoli dal punto di vista paesaggistico. Se installati su crinali possono disturbare il volo degli uccelli migratori.
- Gli impianti di piccole o grandi dimensioni sopra o in prossimità degli edifici possono generare rumore di fondo e vibrazioni che se trasmesse alle strutture in prossimità o in contatto sono fastidiose.
- Se non associati a una rete elettrica o batterie di back-up danno corrente solo quando c'è il vento "giusto", né troppo né troppo poco.



## Sitografia

- [www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)- Intergovernmental Panel on Climate Change
- [www.cmcc.it/it/](http://www.cmcc.it/it/)- Centro Euromediterraneo sui cambiamenti climatici
- [www.kyotoclub.org](http://www.kyotoclub.org) – Kyoto Club
- [www.qualenergia.it](http://www.qualenergia.it) – Qualenergia, portale di informazione dell'energia sostenibile
- [dati.istat.it](http://dati.istat.it)- Dati Istat – Energia: Consumi per uso domestico

## Bibliografia

- Rapporto annuale efficienza energetica (RAEE)- ENEA- 2015
- La guida del consumatore “Il risparmio energetico negli edifici condominiali” – Pieraldo Isolani – Adiconsum.
- Conoscere e giocare con l'energia, i trasporti, i rifiuti, l'acqua – “Ecologia Quotidiana: buone pratiche possibili” – Associazione A come Ambiente- Corso Umbria, 90 – Torino.
- Misure dei consumi di energia elettrica nel settore domestico- Risultati delle campagne di rilevamento dei consumi elettrici presso 110 abitazioni in Italia – Dipartimento di energetica – Politecnico di Milano- 2004.
- Atti del convegno “Polveri sottili ed emissioni nella combustione a biomassa: come non inquinare con l'installazione corretta” Assocosmadocet – Arezzo, 13 febbraio 2015.

## Riferimenti immagini

- Immagine 1 – pag. 4 – Paesaggio- Fonte: Roberto Calabresi;
- Immagine 2 e 3 – pag. 6 – Paesaggi – Fonti: Comune di Giove (2) e Comune di Capalbio (3);
- Immagine 4 – pag. 6- Impianto fotovoltaico su tetto – Fonte: sconosciuta;
- Immagine 5 – pag. 6 – Display informativo – Fonte: Kyoto Club (Progetto DATTI UNA SCOSSA, API Raffineria);
- Immagine 6 – pag. 7- Ciclo naturale della materia ed energia – Fonte: <http://omodeo.anisn.it>;
- Immagine 7 – pag. 8 – Formazione del petrolio – Fonte: <http://www.energoclub.org>;
- Immagine 8 – pag. 9 – Effetto serra – Fonte: [http://www.virtualscience.it/uomo\\_ambiente/effetto\\_serra.html](http://www.virtualscience.it/uomo_ambiente/effetto_serra.html);

- Immagine 9 – pag. 9- Variazione della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera – Fonte: NOAA;
- Immagine 10 – pag. 11 – Variazione delle temperature globali dal 1880 al 2016– Fonte: By NASA Goddard Institute for Space Studies- <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24363898>;
- Immagine 11 – pag. 12 – I dieci anni più caldi da più di un secolo! Tutti negli ultimi anni! – Fonte: climate central (<http://www.climatecentral.org>);
- Immagine 12 – pag. 13 – Alluvione a Vicenza il 1 novembre 2010 – Fonte: Erroscia (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 13 – pag. 13 – Banane coltivate in Sicilia – Fonte: <https://s.iha.com/>;
- Immagine 14 – pag. 14 – Variazioni del livello dell'acqua nel Tevere, in secca prolungata (estate 2017) – Fonte: Giornale on line Meteoweb ([www.meteoweb.eu](http://www.meteoweb.eu));
- Immagine 15 – pag. 14- Variazioni del livello dell'acqua nel Tevere, durante ultimo alluvione (novembre 2016) – Fonte: <http://www.televideo.rai.it/televideo/pub/articolo.jsp?id=1076>;
- Immagine 16 – pag. 15 – Variazione del livello dei mari – Fonte: go\_green\_oz, <http://www.gogreeneraustralia.com/blog>;
- Immagini 17,18,19, 20- Loghi vari di: UNFCCC, Paris COP21, Agenda ONU2030, copertina Enciclica Laudato Si' – pag.15 e 16 – Uso libero;
- Immagine Tabella 1 - pag. 18 - Consumi energetici tipo di una famiglia di 3 persone in una casa di circa 100 m2 – Fonte: <https://luce-gas.it/informazioni-pratiche/consumi>;
- Immagini 21, 22, 23 – pag. 19- TV, trasformatori elettrici – Fonte: Pixabay- uso libero;
- Immagine 24 – pag. 19- Composizione di più immagini a uso libero, fonte: Pixabay; + Foto lampadina fluorescente, Fonte: Kuebi = Armin Kübelbeck; Edit by Waugsberg (less cropped) (Own work) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 25 – pag. 20 – Etichetta energetica – Fonte: Cecedpolska (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 26 – pag. 20- no la vasca, meglio la doccia! Fonte: Pixabay uso libero;
- Immagine 27 – pag. 20 – Riduttori di flusso – Fonte: Joe Shlabotnik, <https://www.flickr.com/photos/joeshlabotnik/2881872151/>;

- Immagine 28 – pag. 21 – Termosifone – Fonte: Antonio Mette (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 29 – pag. 21 – Valvola termostatica- Fonte: Pixabay- uso libero;
- Immagine 30 – pag. 21 – Condizionatore – Fonte: Antonio Mette (Own work) [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 31 – pag. 22 – Schema Fonti Energetiche Rinnovabili- Fonte: <http://www.parks.it/parco.oglio.nord/edu.dettaglio.php?id=649>;
- Immagine 32 – pag. 22 – Sole- Fonte: Pixabay uso libero;
- Immagine 33 – pag. 23 – Schema impianto FV connesso in rete – immagine modificata da Fonte: <http://www.rinnovabili.biz/impianti-fotovoltaici-grid-connected.htm>;
- Immagine 34 – pag. 23- Schema impianto solare termico integrato con caldaia – Fonte: <http://www.schleebaum.info/solarwaerme.html>;
- Immagine 35 – pag. 24- Esempio di impianto fotovoltaico integrato da batterie - immagine modificata da Fonte: <http://www.dday.it/redazione/18312/la-guida-completa-al-fotovoltaico-domestico-non-solo-fa-risparmiare-ma-rende-il-13-annuo>;
- Immagine 36 – pag. 25 – Schema impianto solare termico integrato con caldaia e serbatoio – Fonte: <http://www.0co2.it/vademecum-come-dimensionare-un-impianto-solare-termico-per-sola-produzione-ac>;
- Immagine 37 – pag. 25 – Schema impianto termico integrato da pompa di calore e caldaia – Fonte: <http://www.easyhome360.it/2016/10/differenze-tra-stufe-termostufe-caldaie.html>;
- Immagine 38 – pag. 25 – Schema di funzionamento rotore eolico- Fonte: By Adert [Public domain], via Wikimedia Commons;
- Immagine 39 – pag. 25 – Torre eolica- Fonte: By Roberto Petruzzo (Own work) [Public domain], via Wikimedia Commons;
- Immagine 40 – pag. 26- impianti idroelettrici- Fonte: Chintohere (Own work) [Public domain], via Wikimedia Commons;
- Immagine 41 – pag. 26 – Schema di impianto idroelettrico- Tennessee Valley Authority; SVG version by Tomia (This file was derived from: Hydroelectric dam.png) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC BY 2.5 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 42 – pag. 26 – Energia geotermica – Fonte: Dieter Schweizer

(Obersulm, Germany) (taken by author) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons;

- Immagine 43 – pag. 27 - Tipi di posizionamento delle sonde geotermiche: verticali e orizzontali a contatto con il suolo o immerse in corpi idrici per lo scambio termico – Fonte: <http://arizonageology.blogspot.it/2010/05/whos-doing-most-searches-for-geothermal.html>;
- Immagine 44 – pag. 27 – schema ciclo del legno – Fonte: <http://www.tecnoenergielaspeziasrl.com/biomassa/la-biomassa/>;
- Immagine 45 – pag. 27- Stufa efficiente a biomassa- Fonte: <https://s.iha.com/>;
- Immagine Tabella 2 – pag. 28- Emissione da differenti impianti domestici di combustione, 2002 – Fonte: Istituto nazionale di collaudo e ricerca, Svezia;
- Immagine 46 – pag. 28- Caminetto- Fonte: <https://pixnio.com/de/sonstiges/feuerflammen/kamin-feuer-holz-flamme-rauch-hitze-metall-ziegel>;
- Immagine 47 – pag. 28 - Termocamino – Fonte: <https://pxhere.com/en/photo/372860>;
- Immagine 48 – pag. 28- Stufa efficiente a biomassa- Fonte: <https://www.flickr.com/photos/potat0man/>;
- Immagine 49 – pag. 28- Intervento di rinaturalizzazione di un fiume in città – Singapore - Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Before\\_and\\_After\\_Aerial\\_View\\_of\\_Bishan\\_Park.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Before_and_After_Aerial_View_of_Bishan_Park.jpg);
- Immagine 50 – pag. 29- Copenaghen – simulazione di interventi di adattamento in città contro isole di calore e alluvioni – Fonte: [www.copenaghenize.com](http://www.copenaghenize.com);
- Immagine 51 – pag. 30 - Intervento di mitigazione e adattamento in città – Copertura verde su edifici - Fonte: [www.rifaidate.it/giardino/casette/realizzazione-tetto-verde.asp](http://www.rifaidate.it/giardino/casette/realizzazione-tetto-verde.asp);
- Immagine 52 – pag. 31 – FV su tetto - Fonte: <http://www.soleenic.com/residential-projects/>;
- Immagine 53 – pag. 31 – FV integrato su tetto - <https://www.lavorincasa.it/fotovoltaico-nei-centri-storici-16022/>;
- Immagine 54 – pag. 31 – FV in facciata- Fonte: <http://celticgreenenergy.co.uk/dev/40-worst-solar-panel-installations/>;
- Immagine 55 – pag. 31 – FV integrato nel tetto con pannelli colore rosso mattone, impianto realizzato in provincia di Padova dall'azienda Esa Sistemi di De Pasquale Sergio di Saonara (PD) con moduli Azimut Red da 250 Wp – Fonte: Azimut Srl (<http://www.azimut-pv.com/>);
- Immagine 56 – pag. 31 – Campo FV a terra – Fonte: <https://www.army.mil/>

---

[article/115237/fort\\_carson\\_honored\\_at\\_2013\\_federal\\_energy\\_and\\_water\\_management\\_awards\\_ceremony;](#)

- Immagine 57 – pag. 31 – Tetti fotovoltaici - <http://www.medioambiente.org/2010/12/>;
- Immagine 58 – pag. 32 – Impianto solare termico integrato nel tetto – Fonte: <https://www.flickr.com/photos/126337375@N05/26054199913/in/album-72157666808247425/> - Solar Trade Association - Red tile roof solar thermal (C) Rayotec;
- Immagine 59 – pag. 32 – Impianti solari termici sui tetti - <https://energysavingtrust.files.wordpress.com/2011/07/solarmed2.jpg>;
- Immagine 60 – pag. 32 – impianti eolici su edificio – Fonte: Jimmy Baikovicus Edificio Alexander - Energía eólica generada con molinos de viento | 130205-3043-jikatu;
- Immagine 61 – pag. 32 – impianti eolici in ambiente urbano – Fonte: Matteo Della Torre- Minieolico urbano- Il concept di Uomoplanetario.org;
- Immagine 62 – pag. 32 – impianti eolici in ambiente urbano – Fonte: Di Fred Hsu on en.wikipedia- Opera propria, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9536672>;
- Immagine 63 – pag. 32 – impianti eolici nel territorio – Fonte: Pietro (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>) or GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>)], via Wikimedia Commons;
- Immagine 64 – pag. 32 – impianti eolici in mare (off-shore) – Fonte: © Hans Hillewaert / , via Wikimedia Commons;
- Immagine 65 – pag. 33 – Argomenti contro.....- Fonte: [https://daryanenergyblog.files.wordpress.com/2012/08/wind\\_farm\\_cartoons2.png](https://daryanenergyblog.files.wordpress.com/2012/08/wind_farm_cartoons2.png);



Comune di Capalbio

Scarica questo libretto in PDF, anche in inglese

[www.kyotoclub.org/progetti/compose](http://www.kyotoclub.org/progetti/compose)

*Download this booklet in PDF, also available in English*



Libretto informativo per le scuole realizzato da Kyoto Club nell'ambito del Progetto Interreg MED COMPOSE.

Roma, ottobre 2017

### Comune di Capalbio

Capalbio è un comune italiano di circa 4.100 abitanti della provincia di Grosseto in Toscana. Situato a circa 45 km dal capoluogo, è il comune più a sud della Toscana continentale. È un comune a vocazione turistica grazie alla vicinanza del mare e di aree naturali.

Via G. Puccini 32, 58011 Capalbio (GR) **Tel:** 0564 897701 **Fax:** 0564 897744

**Web:** [www.comune.capalbio.gr.it](http://www.comune.capalbio.gr.it) **Email:** [info@comune.capalbio.gr.it](mailto:info@comune.capalbio.gr.it)

**Referente:** Arch. Giancarlo Pedreschi ([g.pedreschi@comune.capalbio.gr.it](mailto:g.pedreschi@comune.capalbio.gr.it))

### Kyoto Club

Kyoto Club è un'organizzazione non profit, creata nel febbraio del 1999, costituita da imprese, enti, associazioni e amministrazioni locali, impegnati nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra assunti con il Protocollo di Kyoto, con le decisioni a livello UE e con l'Accordo di Parigi del dicembre 2015.

Via Genova 23, 00184 Roma **Tel:** 06 485539 **Fax:** 06 48987009

**Web:** [www.kyotoclub.org](http://www.kyotoclub.org) **Email:** [informazioni@kyotoclub.org](mailto:informazioni@kyotoclub.org)

**Referente:** Dott. Roberto Calabresi ([r.calabresi@kyotoclub.org](mailto:r.calabresi@kyotoclub.org))