



# Ripensiamo Ambiente

marzo 2022

# Ripensiamo Ambiente

## Premessa



Il tema dell'**ambiente** non può essere affrontato «ideologicamente»: **l'Italia del NO** ha portato il nostro Paese in una condizione di estrema vulnerabilità energetica, economica e ambientale. Un problema che ci trasciniamo da tempo...

Il NO alle trivelle, il NO ai gasdotti e ai rigassificatori, il NO ai termovalorizzatori e ai biodigestori, il NO alle pale eoliche e al solare, sono **TABU' DA SFATARE!!!**  
Perché?!



# Ripensiamo Ambiente

## Premessa



Per rendere il nostro Paese più competitivo e più sostenibile le Istituzioni e l'opinione pubblica dovrebbero affrontare il dibattito sull'ambiente con più coraggio e meno ideologie. Ragionare su strategie basate sul processo di **diversificazione del mix energetico** come chiave di sviluppo sostenibile e di sicurezza nazionale e su una concreta **economia circolare**, e smontare gli egoismi localistici per recuperare il **senso della pubblica utilità**.

Cosa ci vuole?

Un **ambientalismo responsabile** e del buon senso che faccia capire quanto sia imprescindibile la **relazione tra l'ambiente e l'innovazione tecnologica**.



Articoli utili per comprendere come si muove Ripensiamo Roma sulle tematiche ambientali:

[http://www.opinione.it/economia/2022/02/24/donato-bonanni\\_no-al-populismo-ambientalista/](http://www.opinione.it/economia/2022/02/24/donato-bonanni_no-al-populismo-ambientalista/)

[http://www.opinione.it/politica/2022/01/25/redazione\\_ripensiamo-ambiente-progetto-rifiuti-smaltimento/](http://www.opinione.it/politica/2022/01/25/redazione_ripensiamo-ambiente-progetto-rifiuti-smaltimento/)

# Ripensiamo Ambiente

## Finalità progetto



L'obiettivo del progetto formativo è quello di diffondere la **cultura dell'ambiente**, di educare, di far conoscere le **tecnologie** legate alle **energie** e al **trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani e di quelli speciali** (che rispondono pienamente ai principi dell'**economia circolare**) e di svolgere anche un servizio di orientamento alla formazione e al lavoro per i nostri giovani e associati. A tal proposito, Ripensiamo Roma organizzerà insieme ad altre realtà associative l'iniziativa **«Ripensiamo Ambiente»** che si caratterizzerà per la visita degli impianti (nelle regioni di Lazio, Toscana, Campania, Umbria e Emilia Romagna) con relative sessioni formative di approfondimento.

Le nostre iniziative e le nostre battaglie contro il pregiudizio di un certo ambientalismo «catastrofista» e «anti imprese» saranno rafforzate dal sostegno di tutti coloro che conoscono (meglio di noi) le tecnologie e ci lavorano tutti i giorni nel rispetto dell'ambiente e della salute pubblica.

Dobbiamo cambiare atteggiamento e **fidarci** della relazione stretta tra l'ambiente e l'**innovazione tecnologica**. Senza quest'ultima, è impensabile tutelare ogni aspetto legato all'ambiente.

Il nostro slogan (che vale per ogni ambito) è **«Conoscere per deliberare»**.



# Ripensiamo Ambiente

## Target e partnership



I destinatari del progetto educativo «RIPENSIAMO AMBIENTE»:

- ✓ **associati** e simpatizzanti delle nostre realtà associative;
- ✓ **studenti universitari** (con relativo riconoscimento crediti formativi universitari);
- ✓ **studenti scuola secondaria di secondo grado** (4/5 anno) e istituti tecnici e professionali;



Con il patrocinio di



Con la collaborazione di



# Ripensiamo Ambiente

## Prima tappa



1 aprile 2022 - Larderello (PI)

# CALORE DELLA TERRA E CIBO

#ripensiamoambiente



ATIA  
ISWA  
ITALIA



SOSTENIBILE



### PROGRAMMA

- 11:30 – 12:15** Visita parco delle putizze di Sasso Pisano
- 12:15 – 13:45** Pranzo presso Birrificio geotermico "Vapori di Birra"
- 13:45 – 14:15** Spostamento alla sede EGP di Larderello
- 14:15 – 15:05** Visita al Museo della Geotermia
- 15:05 – 15:35** Spostamento e visita al pozzo dimostrativo
- 15:35 – 16:35** Spostamento e visita alla Centrale di Valle Secolo
- 16:35** Fine visita e rientro in sede

L'evento è aperto ad un numero ridotto di partecipanti.

Per informazioni e verifica della disponibilità: [info@ripensiamoroma.com](mailto:info@ripensiamoroma.com)



<https://echannel.enel.com/detail/Video/learning-tour-2018-energia-geotermica>

# Ripensiamo Ambiente

## Le fonti rinnovabili – la geotermia nel mondo



La **geotermia** sfrutta il calore delle profondità terrestri per produrre energia elettrica **rinnovabile**.

La temperatura interna del nostro pianeta aumenta a mano a mano che si scende verso il centro della terra: questo aumento della temperatura, detto **gradiente geotermico**, è mediamente di circa 3° ogni 100 metri di profondità, ma in alcune zone, esso è molto più elevato, tanto da avere temperature di 250-350 °C a profondità comprese tra i 2000 e i 4000 metri.



Figure 4: Geothermal Power Plants (source ThinkGeoEnergy)

Table 3 – Ten nations having the most installed geothermal power generation in 2020

Country	MWe Installed in 2020	Country	MWe Installed in 2020
1. U.S.A	3,700	6. Mexico	1,105
2. Indonesia	2,289	7. New Zealand	1,064
3. Philippines	1,918	8. Italy	916
4. Turkey	1,549	9. Japan	550
5. Kenya	1,193	10. Iceland	755

*Le energie rinnovabili: la capacità di essere disponibile in natura e rigenerarsi continuamente, senza l'intervento dell'uomo, in maniera spontanea e in quantità tendenzialmente inesauribile*

# Ripensiamo Ambiente

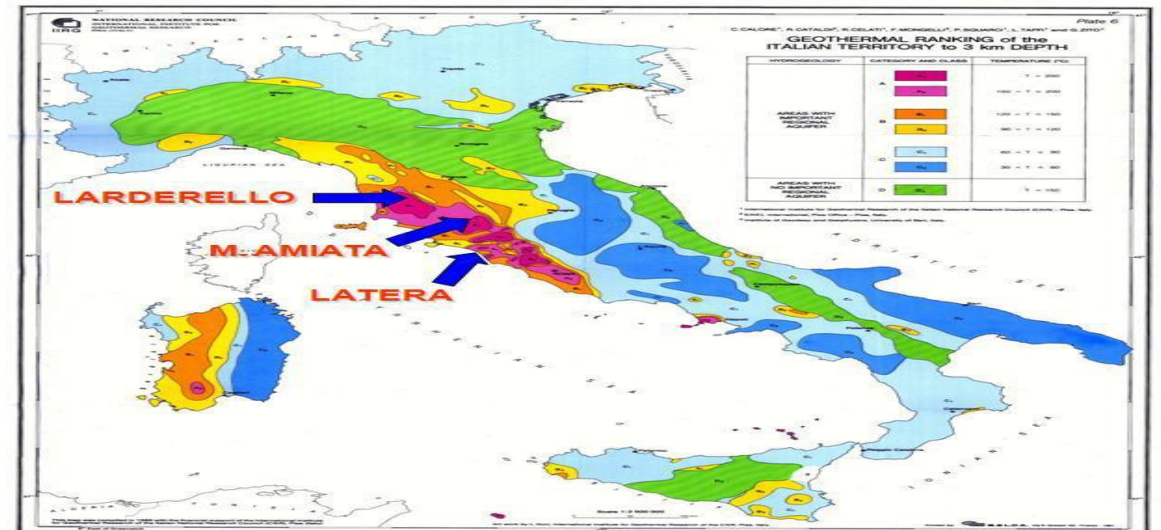
## La geotermia in Italia



Protagonista è la Toscana con la storica **Larderello** (più di 30 impianti geotermici regionali).

L'Italia con una potenza installata di 1.100 megawatt produce 6 terawattora l'anno, il 5% dell'energia green nazionale.

Le aree con abbondanti risorse geotermiche in Italia sono molte altre: **Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Campania, Sicilia, Emilia Romagna, Basilicata, Sardegna, Abruzzo, Lazio**





# Ripensiamo Ambiente

## Come funziona la geotermia ad alta entalpia



### Come funziona una centrale geotermica

1. Attraverso le fratture degli strati rocciosi, le acque riscaldate e i vapori provenienti dalle sorgenti di calore salgono verso la superficie, dove vengono intercettati dai pozzi geotermici di estrazione.
2. Il vapore erogato dai pozzi viene quindi convogliato in tubazioni, chiamate vapordotti, ed inviato ad azionare una **turbina**, dove l'energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione.
3. L'asse della turbina è collegato al rotore dell'alternatore che, ruotando, trasforma l'energia meccanica in energia elettrica alternata, che viene trasmessa al trasformatore. Questo innalza il valore della tensione fino a 132.000 volt e la immette nella rete di distribuzione.
4. Il vapore in uscita dalla turbina viene riportato allo stato liquido in un **condensatore**, mentre i gas incondensabili presenti nel vapore del sottosuolo vengono dispersi nell'atmosfera solo dopo **precisi trattamenti** per abbattere i principali inquinanti.
5. Una **torre di raffreddamento** consente di raffreddare l'acqua prodotta dalla condensazione del vapore: a questo punto l'acqua fredda viene utilizzata nel condensatore, per abbassare la temperatura del vapore, oppure viene reiniettata nelle rocce profonde grazie ai **pozzi di reiniezione**, per iniziare un nuovo ciclo produttivo di energia rinnovabile.

1. Fumarole | 2. Pipeline | 3. Torre di raffreddamento



# Ripensiamo Ambiente

## La geotermia – i vantaggi



### Vantaggi energia geotermica

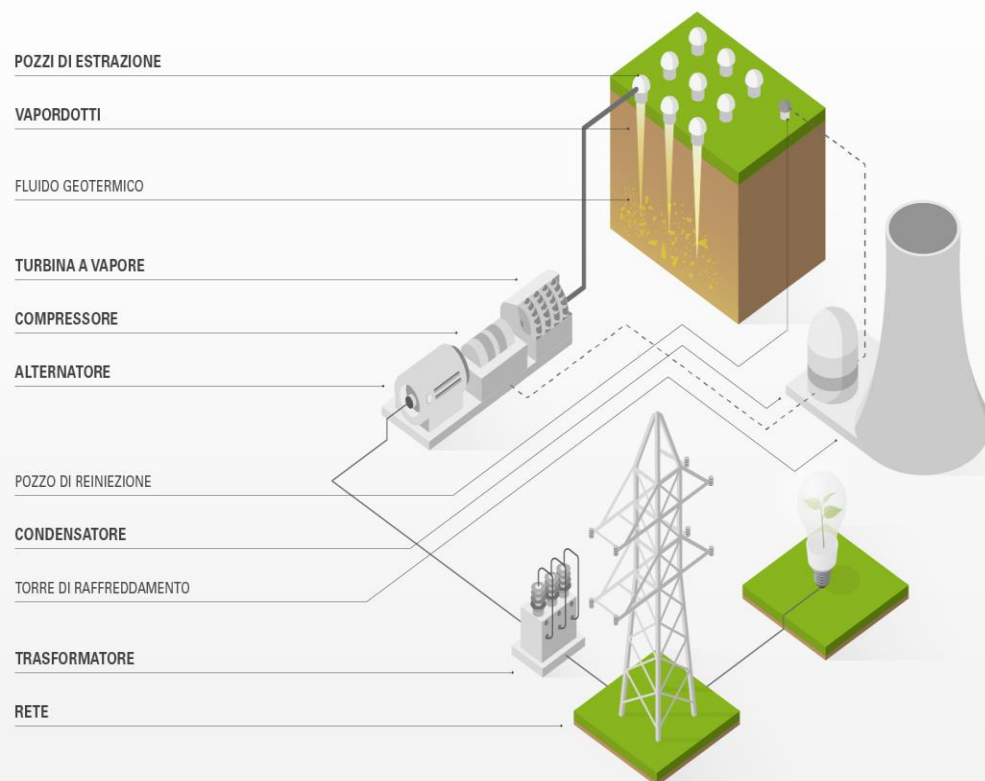
- ✓ **pulita**
- ✓ **ininterrotta e costante:** giorno, notte, sole, pioggia: nessuna di queste situazioni influisce sull'esistenza dell'energia geotermica. **Il calore della Terra è sempre pienamente disponibile.**
- ✓ **bassi costi di gestione:** Una volta realizzata, una centrale geotermica ha costi di gestione nettamente inferiori rispetto ad altre tecnologie

# Ripensiamo Ambiente

## La geotermia – schema funzionamento



### Schema funzionamento centrale geotermica (alta entalpia)



### Glossario

#### Pozzo di estrazione

In geotermia è uno scavo praticato nel terreno per l'estrazione del vapore.

#### Vapordotto

Nelle centrali geotermiche è l'insieme delle tubazioni che trasportano il vapore prodotto dalla Terra alla turbina.

#### Turbina

Dispositivo attraverso il quale l'energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione.

#### Alternatore

Dispositivo che converte in elettricità l'energia meccanica di un elemento rotante come una turbina

#### Trasformatore

Dispositivo elettrico utilizzato per il trasferimento di energia elettrica a livelli di tensione diversi

*Da ricordare le unità di misura della potenza elettrica e dell'energia*

Il **watt** è un'unità di misura della potenza elettrica, usata per misurare sia la potenza massima di un dispositivo elettrico, sia per indicare la produzione di un impianto.

**Wattora** è un'unità di misura dell'energia elettrica ovvero il quantitativo effettivo di elettricità che viene consumata

**BACK UP**

# Ripensiamo Ambiente

## Lancio «Tour Impianti»



Luogo	Tecnologia	Ipotesi data	
<b>Larderello – Pomarance (Pisa)</b> <b>Enel Green Power</b>	Centrale geotermica che sfrutta il calore della terra per generare energia elettrica	<b>Venerdì 1 Aprile</b>	
<b>Acerra (Napoli)</b> <b>Gruppo A2A</b>	Il termovalorizzatore di Acerra è un impianto di trattamento dei rifiuti non pericolosi per la valorizzazione dell'energia in essi contenuta.	<b>Da verificare con impresa</b>	
<b>Guidonia Montecelio (Roma)</b> <b>AVR S.p.A</b>	Piattaforma composta da tre linee impiantistiche distinte e indipendenti, una per il trattamento e recupero dei rifiuti da spazzamento stradale, le altre due per la selezione dei rifiuti recuperabili provenienti dalla raccolta differenziata (imballaggi in carta/cartone e imballaggi in plastica/multi-materiale leggero)	<b>Da verificare con impresa</b>	

# Ripensiamo Ambiente

## Lancio programma «Tour Impianti»



Luogo	Tecnologia	Data ipotizzata	
<b>Anzio (Roma)</b> <b>Asja</b>	Impianto di trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani che si compone di due sezioni: una di digestione anaerobica per la produzione di biometano e una per la produzione di compost di qualità.	<b>Da verificare con impresa</b>	
<b>Perugia</b> <b>GESENU SPA</b>	Isole ecologiche ^ Intelligenti^, Trattamento dei rifiuti urbani e speciali che vengono suddivisi in 8 aree omogenee in base alla tipologia di rifiuti conferiti quali multimateriale, legno, sanitari. Impianto di compostaggio e Discarica.	<b>Da verificare con impresa</b>	
<b>Ferrara o Pozzilli ( Is)</b> <b>Gruppo Hera SPA</b>	Termovalorizzatore	<b>Da verificare con impresa</b>	

# Cenni di elettrotecnica e macchine termiche

#RipensiamoAmbiente

# Lavoro, Energia e Potenza

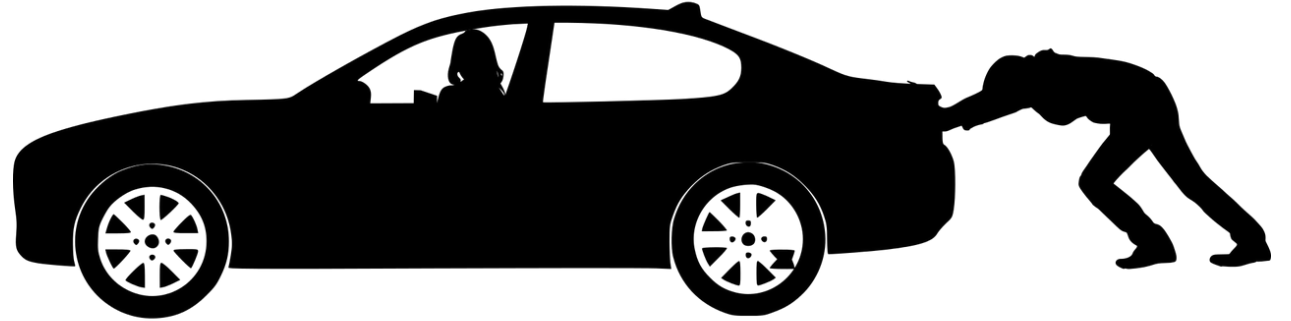
$$L = F \cdot S$$

$$S = V \cdot T$$

$$L = F \cdot V \cdot T = (F \cdot V) \cdot T$$

$$P = F \cdot V$$

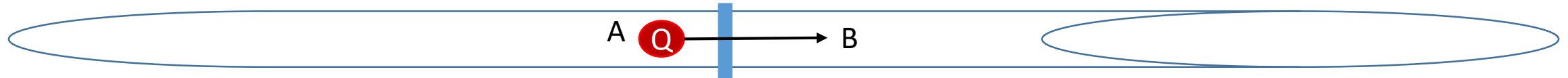
$$L = P \cdot T$$





# Potenza istantanea elettrica (5 liceo)

$L_{AB} = V(t) * Q$  il lavoro per spostare una carica da A a B su un cavo potenziale X carica



$i(t) = \frac{dQ}{dt}$  corrente elettrica è la quantità di carica che attraversa una sezione in «t»

$$p(t) = \frac{dL}{dt} = \frac{dL}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dt} = v(t) \cdot i(t)$$

# Potenza sinusoidale (alternata) media (5° liceo)

$$p(t) = \frac{dL}{dt} = \frac{dL}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dt} = v(t) \cdot i(t) \quad v(t) = V_{Max} \cdot \text{sen}(2\pi ft) \quad i(t) = I_{Max} \cdot \text{sen}(2\pi ft + \theta)$$



$$P_{MEDI A} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) \cdot i(t) \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T V_{Max} \cdot \text{sen}(2\pi f t) \cdot I_{Max} \cdot \text{sen}(2\pi f t + \theta) dt =$$

$$\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)] \quad \text{Werner (alias prostaferesi inversa)}$$

$$= \frac{1}{T} \int_0^T \frac{V_{Max} \cdot I_{Max}}{2} \cdot [\cos(\theta) - \cos(4\pi f t + \theta)] dt = \frac{V_{Max} \cdot I_{Max}}{2T} \cdot \left[ t \cdot \cos(\theta) - \frac{1}{4\pi f} \text{sen}(4\pi f t + \theta) \right]_0^T$$

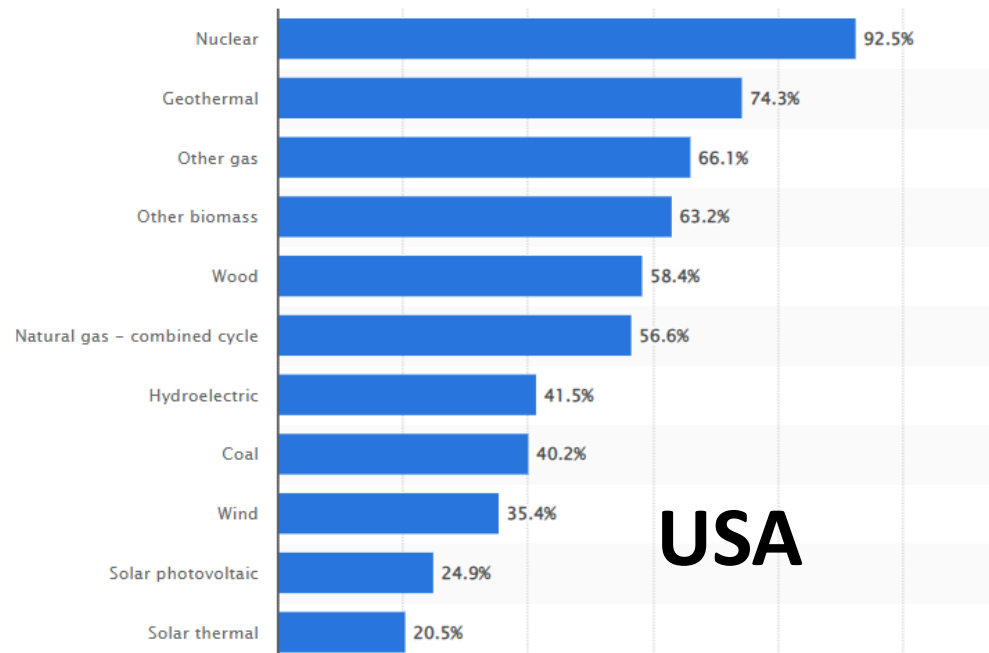
$$P_m = \frac{V_{Max} \cdot I_{Max}}{2} = V_{EFF} \cdot I_{EFF} \cdot \cos(\theta) \quad V_{EFF} = \frac{V_{Max}}{\sqrt{2}} = 230 \text{ Volt} \quad I_{EFF} = \frac{I_{Max}}{\sqrt{2}} = (\text{Ampere})$$

# Lavoro e «capacity factor»

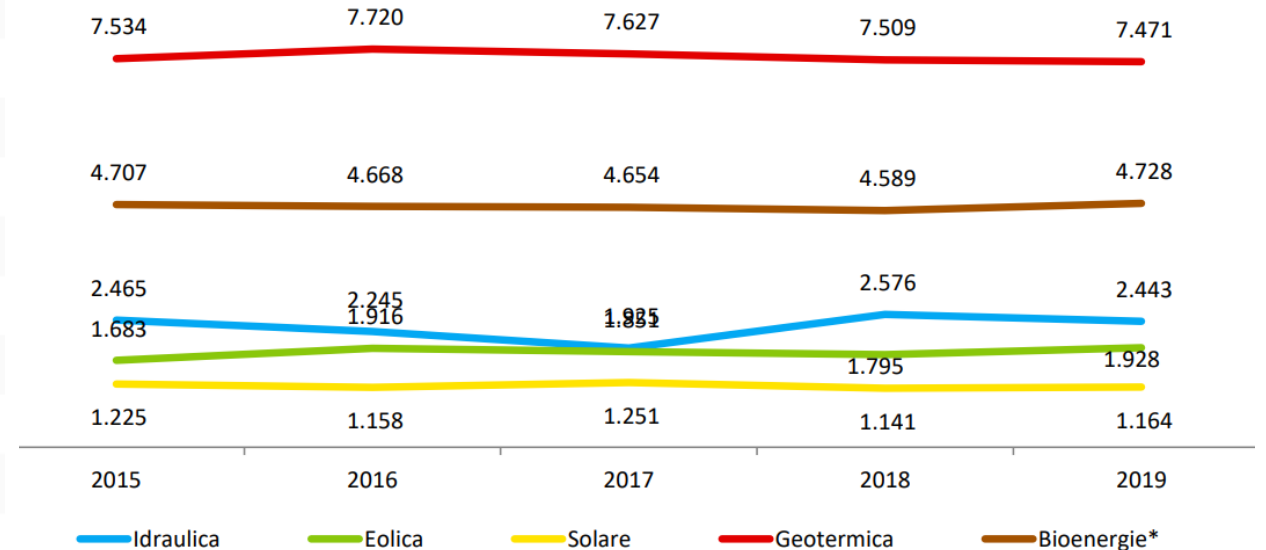
$$P_M = V_{EFF} \cdot I_{EFF} \cdot \cos(\theta)$$

$$P = \frac{dL}{dt} \rightarrow$$

$$L = \int_0^{T_{accesso}} P_M dt = P_M \cdot T_{accesso}$$



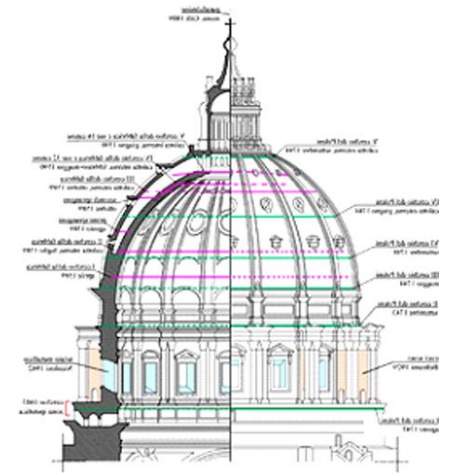
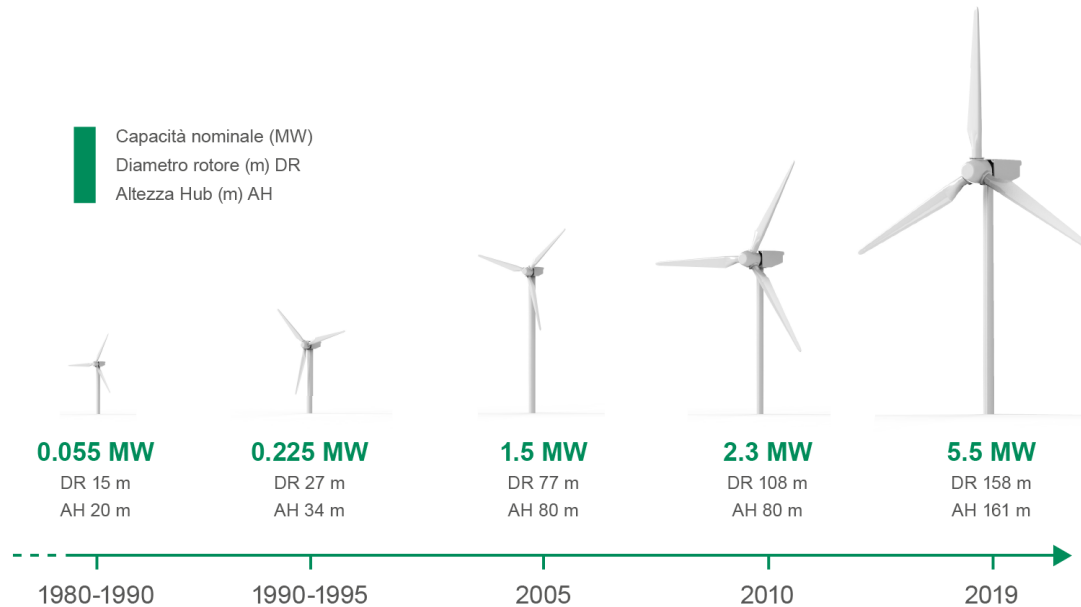
Confronto tra ore di utilizzazione degli impianti **24\*365=8760 ore**



# Unità di misura (elettrica)



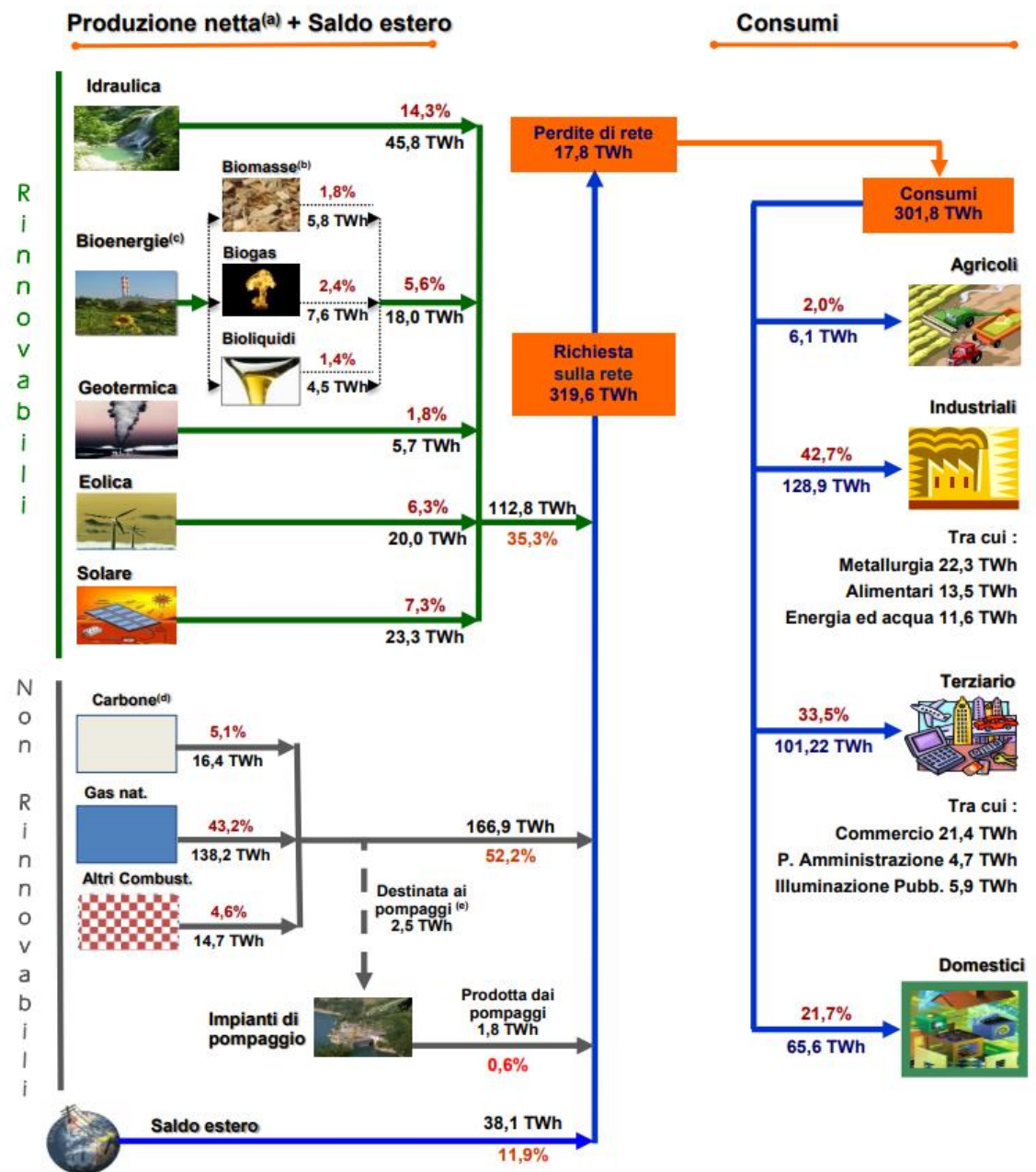
kWh



kW

# Produzione e consumo di energia elettrica Italia 2019

INTERNAL



1 TWh = 1,000,000,000 kWh

# Visiteremo un impianto geotermico ad ALTA entalpia

Entalpia (H)=Energia di un sistema (kWh termici...)

$$H = U + p \cdot V$$

Energia di legame chimico (es.combustione)

Stato del Fluido

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Temperatura

**ALTA ENTALPIA**= alta temperatura (circa 250°C)

# Perché è meglio l'alta entalpia ?

Una macchina che produce **energia elettrica da energia termica** ha minori perdite (maggior **rendimento**) se la temperatura è maggiore (°K)

$$\eta = 1 - \frac{T_{MIN}}{T_{MAX}}$$

Alta: T<sub>max</sub>=250° T<sub>min</sub>=20°C

$$\eta = 1 - \frac{20+273,15}{250+273,15} = 44\%$$

Si usa per produrre Energia elettrica,  
insieme al riscaldamento con gli sprechi

Bassa: T<sub>max</sub>=35° T<sub>min</sub>=10°C

~~$$\eta = 1 - \frac{10+273,15}{35+273,15} < 8\%$$~~

Non si usa per produrre Energia elettrica,  
ma per scaldare con fluidi a bassa temperatura a pavimento

# Una centrale geotermica....

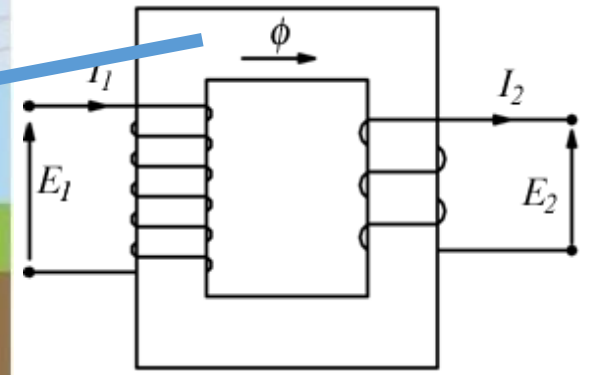


Figura 2. Schema di una torre di raffreddamento aperta con flusso dell'aria in controcorrente rispetto il fluido da raffreddare.

