

ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE 1 LAVELLO



© Copyright – www.assodolab.it - Il presente lavoro multimediale in 49 pagine
realizzate con Power Point è stato trasformato in .pdf e pubblicato in data 20
Dicembre 2015 nella sezione "CONTRIBUTI MULTIMEDIALI ON-LINE" alla Pagina
n. 05, al numero 88.



Erasmus+



Indice

PROGRAMMA ERASMUS + KA2 Partenariati Strategici

“ Save Today – Survive Tomorrow”

Codice attività 2014-1PL01-KA201-002831_5

CUP: J18I14000100005

PIC of Organisation 944569123





2013  2014

Con il patrocinio del




MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Cos'è l'Energia

L'**energia** è la capacità di un sistema o di un corpo di compiere un determinato **lavoro**.

Tutto ciò che produce energia è una "fonte di energia".



Quali Fonti Energetiche Esistono?



Fonti Energetiche Primarie e Secondarie

Fonti Energetiche Primarie presenti in natura:

- Petrolio
- Carbone
- Gas Naturale
- Combustibili Nucleari
- Sole
- Acqua
- Vento
- Calore della Terra
- Biomasse



Fonti Energetiche Secondarie

- Energia Termica
- Energia Elettrica



Fonti Convenzionali

Combustibili fossili

Petrolio

Gas naturale

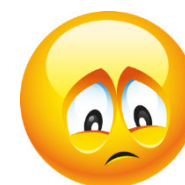
Carbone



Facilmente trasportabili

Facilmente immagazzinabili

Tecnologie più mature



Esauribili

Altamente inquinanti

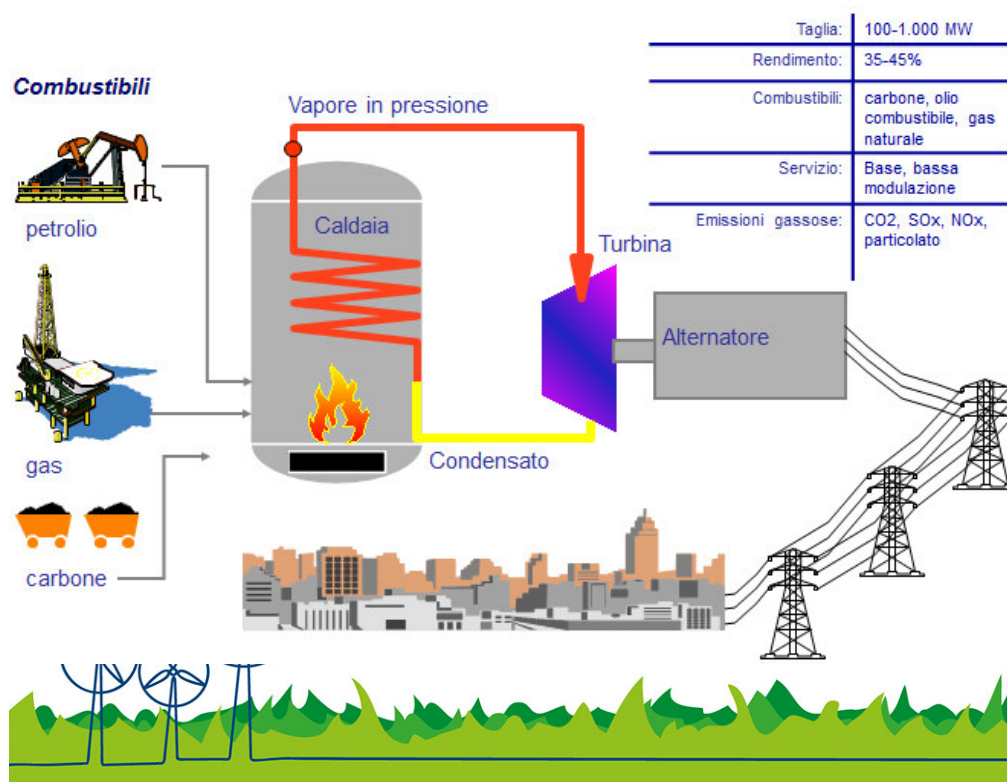
Provocano gas a effetto serra



Le centrali termoelettriche

Le centrali termoelettriche sfruttano l'energia termica generata dalla **combustione dei combustibili fossili**, cioè **carbone** (il più usato al mondo), **petrolio e gas naturale** (oggi il più usato in Italia), trasformandola prima in energia meccanica e poi, attraverso un alternatore, in energia elettrica.

Si definiscono **fossili i combustibili derivanti dalla trasformazione sviluppatasi in milioni di anni, di sostanza organica d'origine vegetale e animale**, seppellitasi sottoterra **nel corso delle ere geologiche**, in forme molecolari via via più stabili e ricche di carbonio.

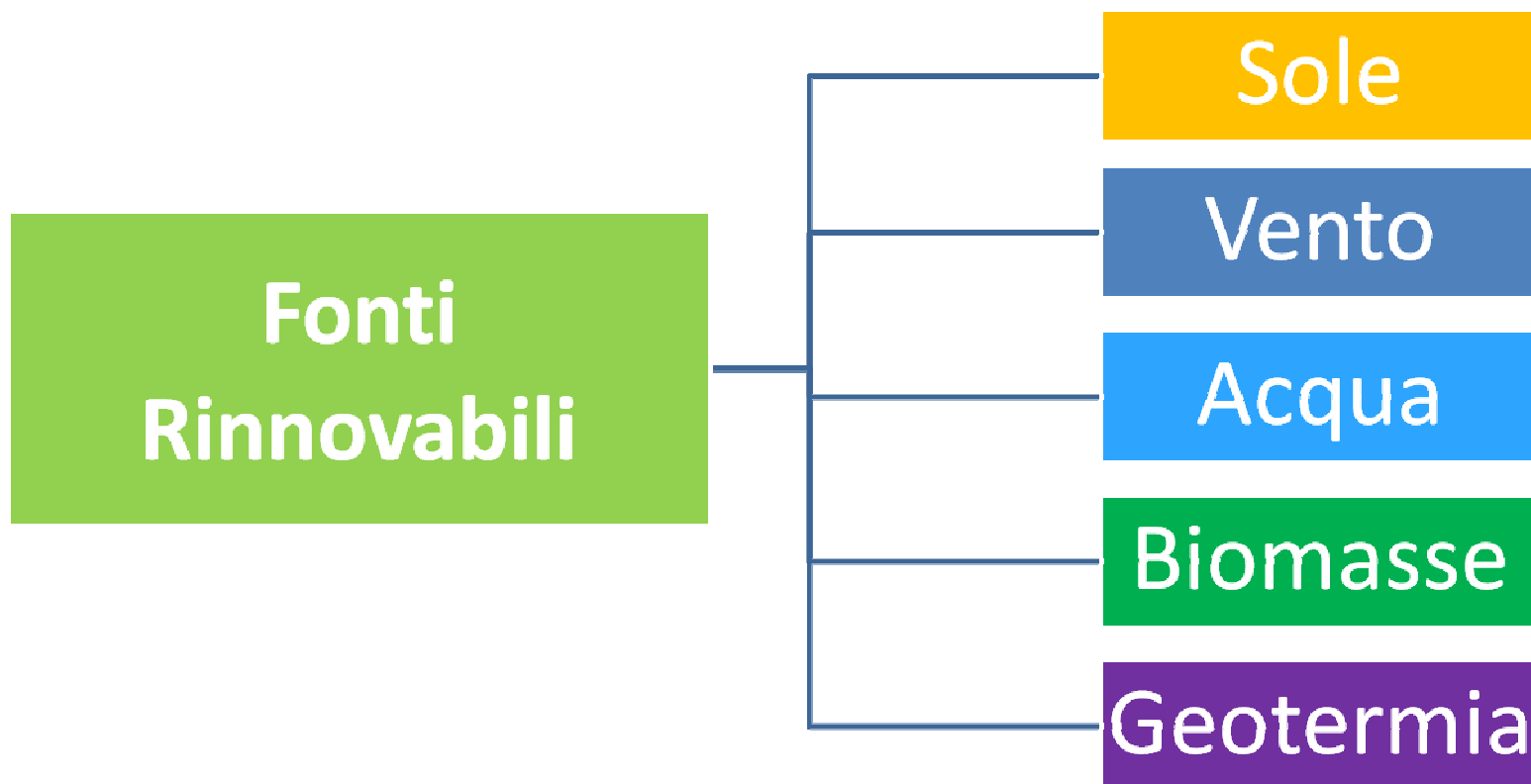


SVANTAGGI

- ☐ I combustibili fossili sono destinati ad esaurirsi
- ☐ La variabilità del prezzo del combustibile condiziona il prezzo dell'energia
- ☐ La combustione provoca un danno ambientale a livello locale (smog e polveri) e planetario (cambiamenti climatici).



Fonti Rinnovabili



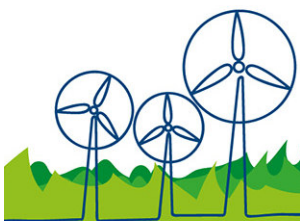
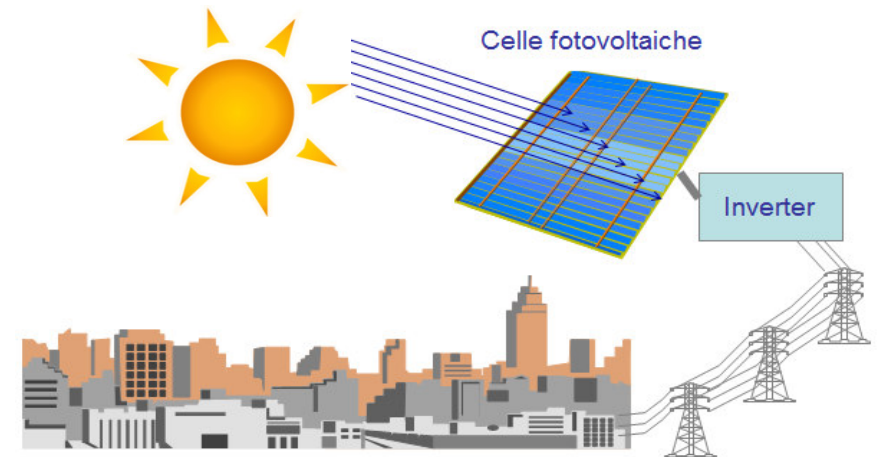
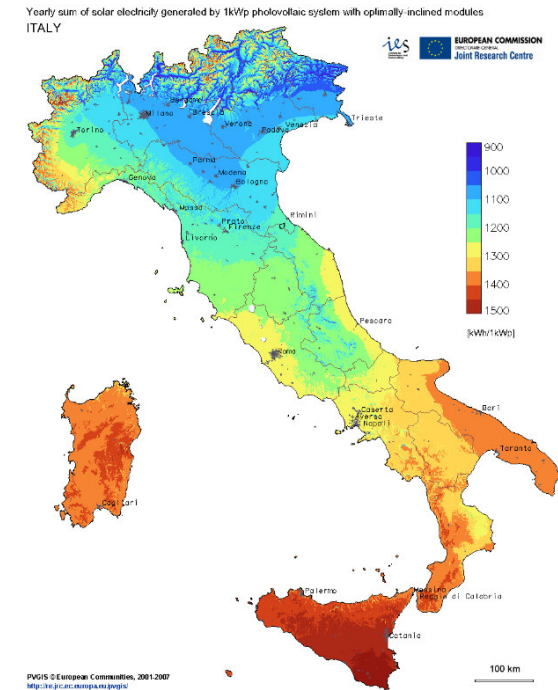
L'energia rinnovabile garantisce al Pianeta
uno **Sviluppo Sostenibile**



L'energia solare

L'energia solare può essere utilizzata per generare elettricità (fotovoltaico) o per generare calore (solare termico), attraverso 3 tecnologie differenti:

- 1) il **pannello solare termico** per la conversione della radiazione solare in energia termica.
- 2) il **pannello solare a concentrazione**, che riscalda il fluido all'interno di condotti o da una superficie nella quale sono posti centinaia di specchi, che concentrano i raggi solari in un unico punto centrale nel quale si trova la caldaia.
- 3) il **pannello fotovoltaico**, che sfrutta le proprietà di particolari elementi semiconduttori come il silicio per produrre energia elettrica quando sollecitati dalla luce.



L'energia eolica

L'energia eolica è legata al **movimento delle masse d'aria che deriva indirettamente dal sole**.

L'1-2% del flusso energetico solare intercettato dalla terra è trasformato in energia del vento; la quasi totalità viene dissipata in turbolenza e in attriti sulla superficie terrestre.

L'energia eolica è la **conversione dell'energia cinetica del vento in altre forme di energia (meccanica ed elettrica)**; in passato era prevalentemente convertita in energia meccanica per muovere le pale dei mulini a vento o come forza motrice per la navigazione a vela.

La macchina che converte l'energia eolica in energia elettrica è denominata **aerogeneratore o turbina eolica** (dall'inglese wind turbine).

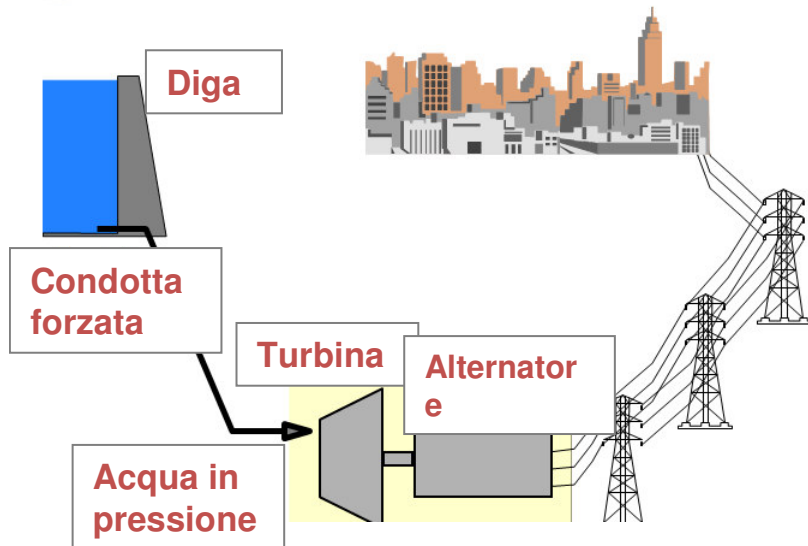
Oggi gli aerogeneratori medi e grandi sono **ad asse orizzontale del tipo a elica**, con **rotore a tre pale collocato sopravvento rispetto alla torre**, derivato dalla tradizionale tecnologia danese progressivamente perfezionata.



L'energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è ricavata dall'acqua tramite la **trasformazione dell'energia potenziale gravitazionale in energia cinetica**, a sua volta poi trasformata in energia elettrica per mezzo di un alternatore e di una turbina.

Il processo produttivo dell'energia idroelettrica **non provoca inquinamento**.



Tuttavia, la creazione di laghi e bacini artificiali può comportare **gravi sconvolgimenti negli habitat naturali** (v. diga di Assuan in Egitto, o in tempi più recenti in Cina) o addirittura, in caso di incuria o errori di progettazione, gravi disastri (Vajont).

Inoltre, poiché quasi tutte le fonti esistenti sono già state quasi interamente sfruttate, è **poco probabile un sensibile incremento della produzione oltre le quote attuali**.



L'energia da biomasse

Si definisce **biomassa** qualsiasi sostanza di matrice organica, vegetale o animale, destinata a fini energetici.

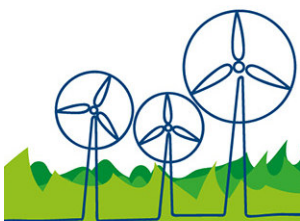
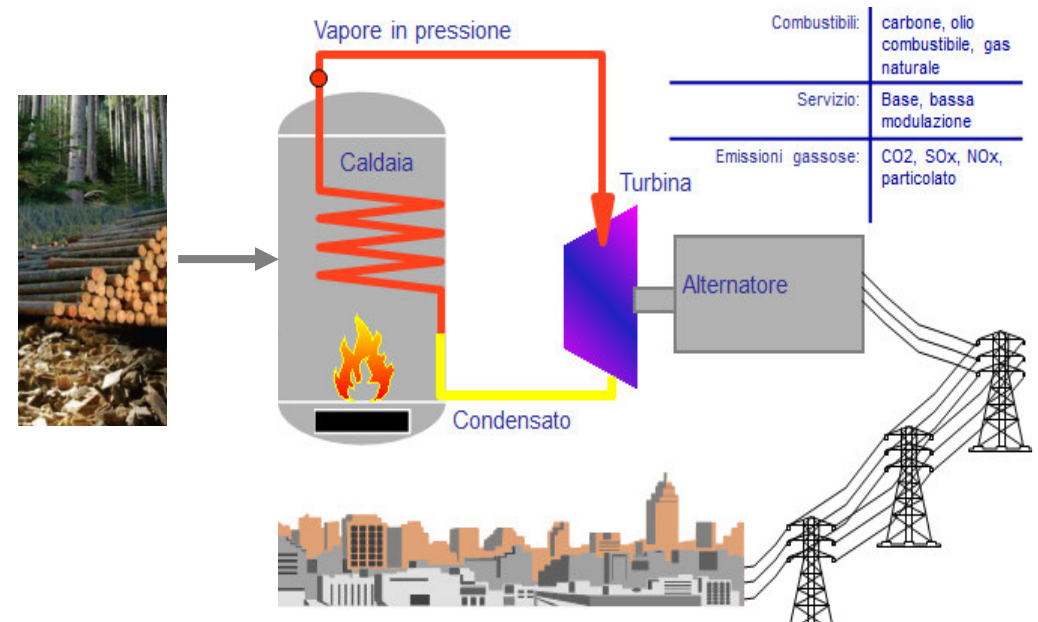
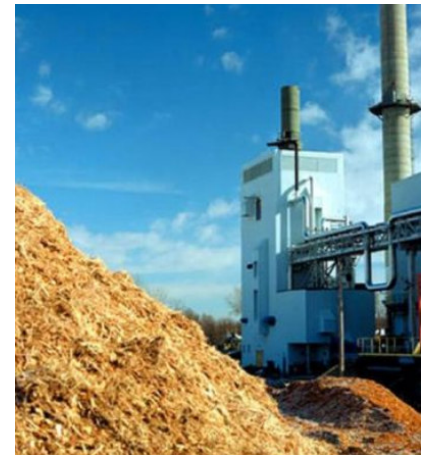
È una sofisticata forma di accumulo dell'energia solare, la **4° fonte energetica del pianeta** e il **principale combustibile utilizzato da $\frac{3}{4}$ della popolazione mondiale**.

La brevità del periodo di ripristino fa sì che le biomasse rientrino tra le fonti energetiche rinnovabili, in quanto il tempo di sfruttamento della sostanza è paragonabile a quello di rigenerazione.

Funzionamento centrali a biomasse:

La biomassa viene bruciata per produrre vapore che fa girare una turbina accoppiata ad un generatore di energia elettrica.

In tal modo l'energia termica contenuta nelle biomasse viene trasformata in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.



L'energia geotermoelettrica L'energia geotermoelettrica

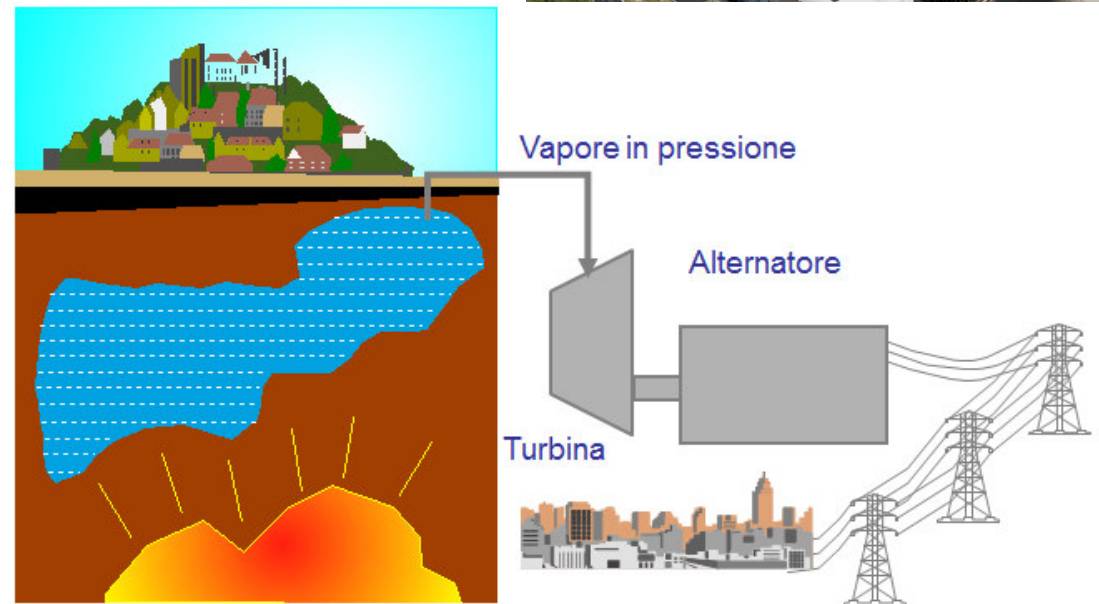
L'energia geotermica viene generata per mezzo di **fonti geologiche di calore** ovvero dell'energia termica nel fluido geotermico che si forma attraverso il contatto dell'acqua con strati di roccia calda.

Non esiste dunque, in questo tipo di centrali, **alcun processo di combustione**.

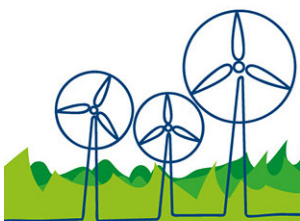
I bacini sfruttati per la produzione di energia elettrica sono caratterizzati da **temperature superiori a 150°C**.

La profondità va da poche decine a qualche migliaia di metri.

La geotermia può essere usata **per produrre energia elettrica e riscaldamento**.



L'unica Regione italiana in cui sono presenti questi tipi di impianti è la Toscana.

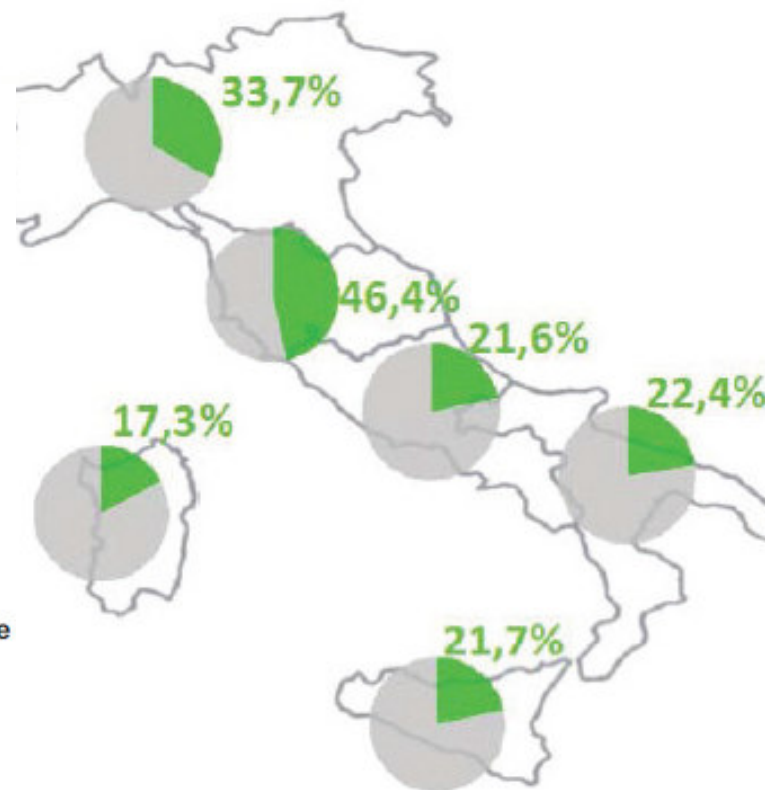
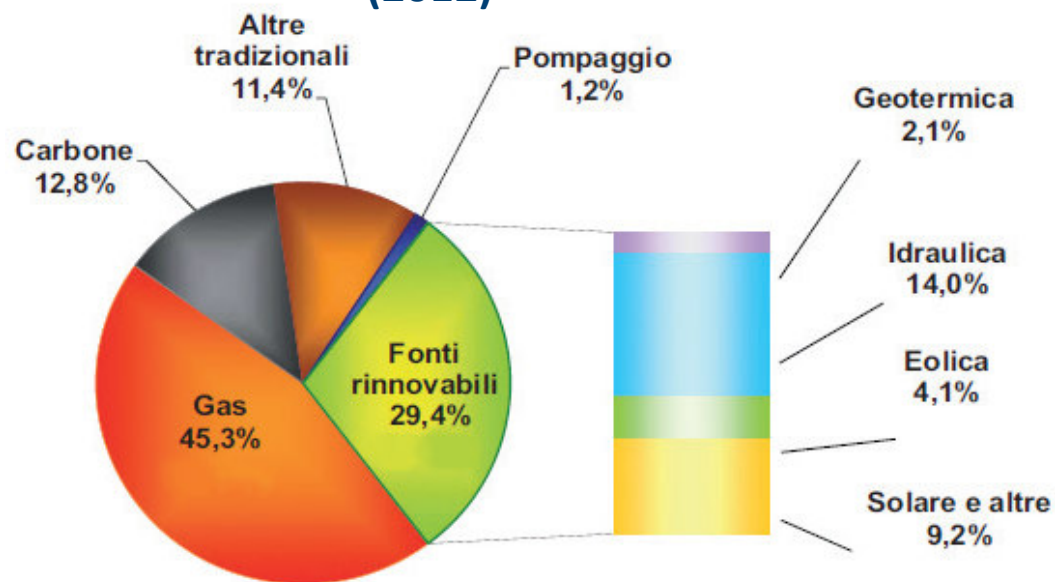


Mix elettrico Italia (2012)

L'energia prodotta da rinnovabili nel 2012 in Italia è stata complessivamente pari a **92,4 TWh**, pari al **29%** della produzione elettrica complessiva.

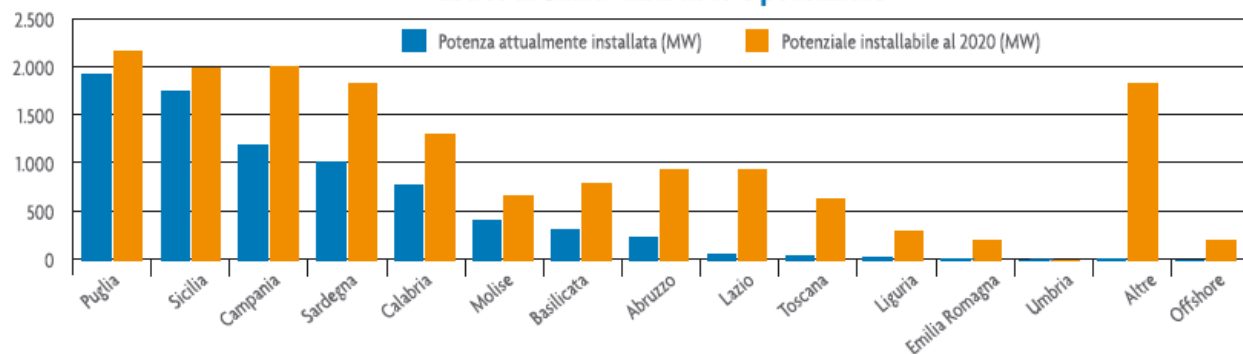
L'eolico, con **8.000 MW** installati, ha prodotto **14.000 MWh** di energia pulita, pari al **4%** dell'energia nazionale prodotta..

Produzione di energia elettrica per fonte ITALIA
(2012)

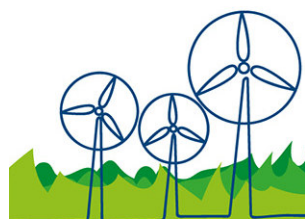
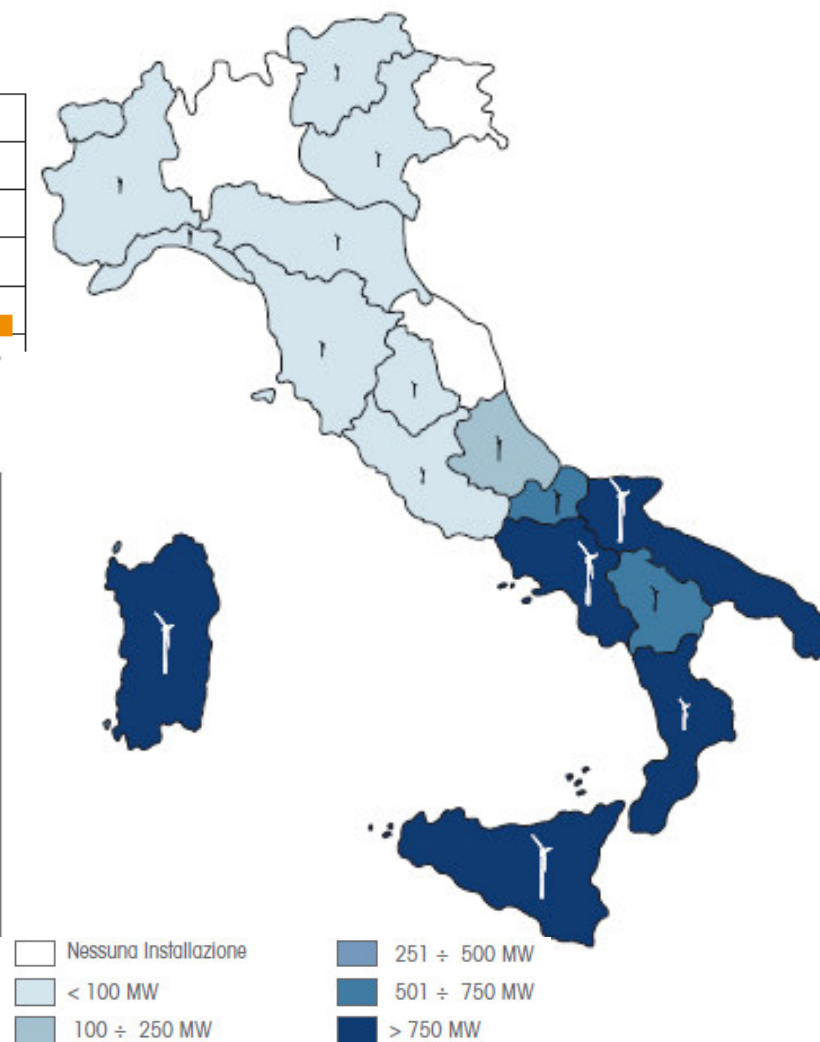


L'energia eolica in Italia (2012)

Eolico in Italia: installato e potenziale



Regione	MW Installati	Regione	MW Installati
Puglia	1.992	Liguria	47
Sicilia	1.746	Emilia Romagna	16
Campania	1.208	Piemonte	13
Sardegna	1.015	Trentino Alto Adige	3
Calabria	996	Valle d'Aosta	3
Molise	372	Umbria	2
Basilicata	360	Veneto	1
Abruzzo	236	Marche	-
Toscana	84	Friuli Venezia Giulia	-
Lazio	51	Lombardia	-
TOTALE		8.144	



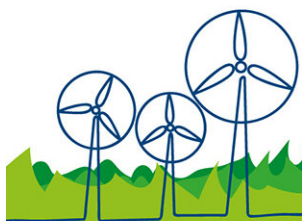
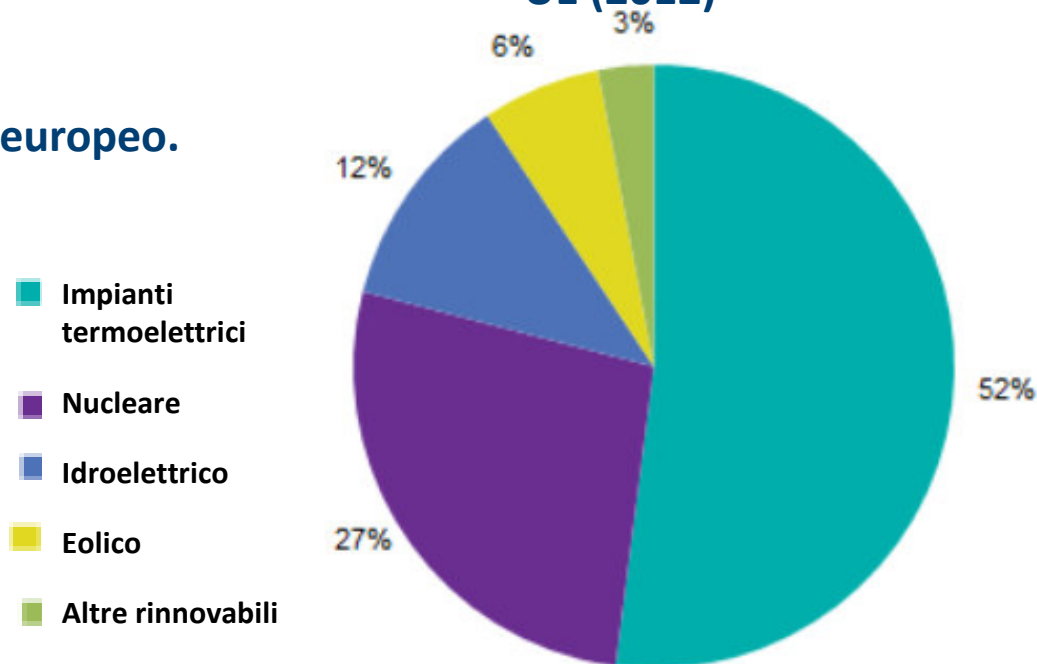
Mix elettrico UE (2012)

Analizzando la composizione del mix di produzione di energia elettrica, emerge che **al 2012 l'energia elettrica è prodotta da:**

- **impianti termoelettrici per il 52%**
- **centrali nucleari per il 27%.**
- **fonti rinnovabili per il 23%.**

L'eolico rappresenta il 6% del mix elettrico europeo.

**Produzione di energia elettrica per fonte
UE (2012)**



L'energia eolica nell'UE (2013)

	Installed 2012	End 2012	Installed 2013	End 2013
EU Capacity (MW)				
Austria	296	1,377	308	1,684
Belgium	297	1,375	276	1,651
Bulgaria	158	674	7.1	681
Croatia	48	180	122	302
Cyprus	13	147	0	147
Czech Republic	44	260	9	269
Denmark	220	4,162	657	4,772
Estonia	86	269	11	280
Finland	89	288	162	448
France	814	7,623	631	8,254
Germany	2,297	30,989	3,238	33,730
Greece	117	1,749	116	1,865
Hungary*	0	329	0	329
Ireland	121	1,749	288	2,037
Italy	1,239	8,118	444	8,561
Latvia	12	60	2	62
Lithuania	60	263	16	279
Luxembourg	14	58	0	58
Malta	0	0	0	0
Netherlands	119	2,391	303	2,693
Poland	880	2,496	894	3,390
Portugal	155	4,529	196	4,724
Romania	923	1,905	695	2,599
Slovakia	0	3	0	3
Slovenia	0	0	2	2
Spain	1,110	22,784	175	22,959
Sweden	846	3,582	724	4,470
United Kingdom	2,064	8,649	1,883	10,531
Total EU-28	12,102	106,454	11,159	117,289
Total EU-15	9,879	99,868	9,402	108,946
Total EU-13	2,224	6,586	1,757	8,343

Wind power installed in Europe by end of 2013 (cumulative)



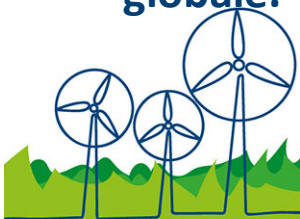
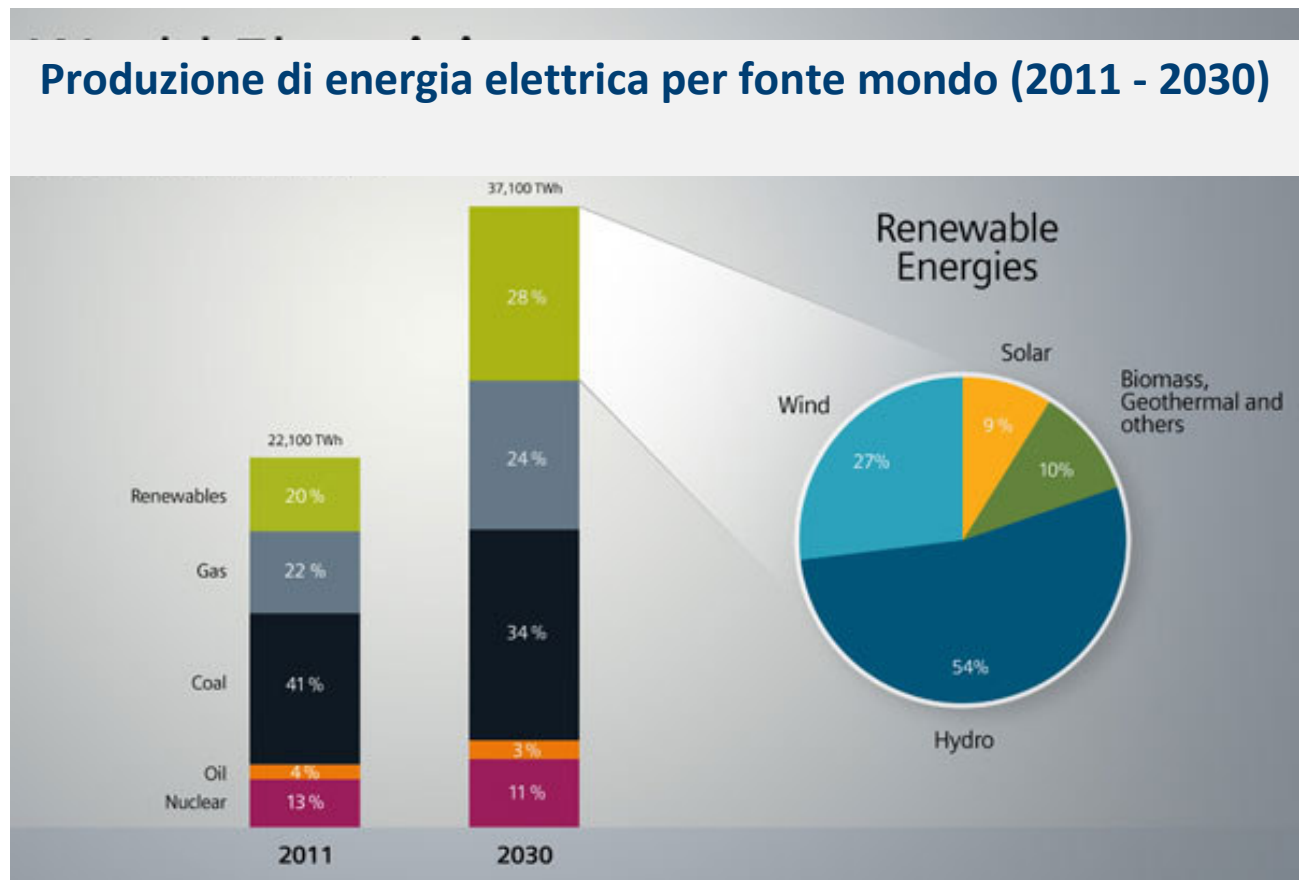
Capacità eolica installata nell'UE nel 2013: 117.289 MW
257 TWh di energia pulita prodotta, sufficiente a coprire
l'8% dei consumi elettrici europei.

Mix elettrico mondo (2011)

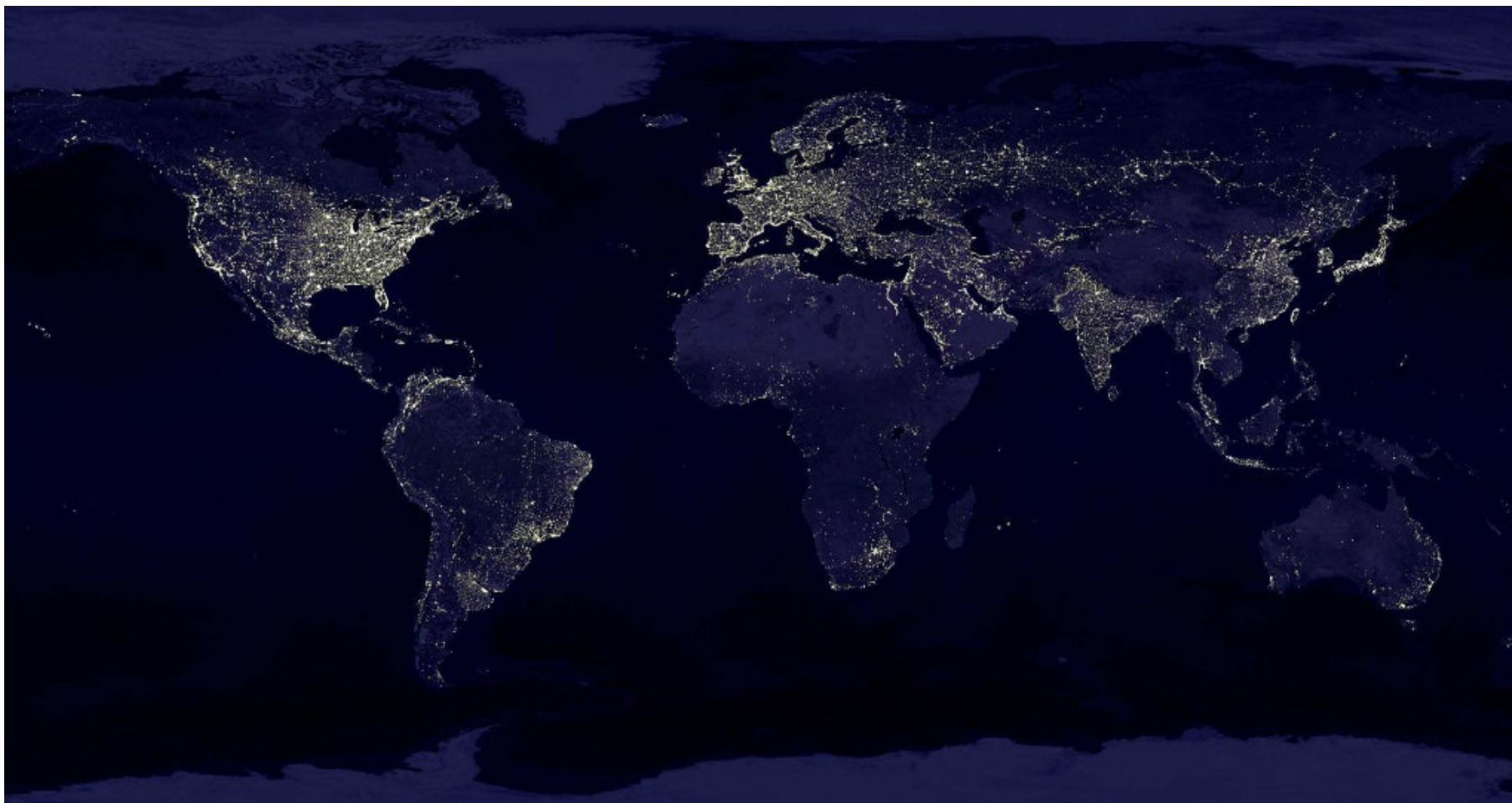
Nel 2011 nel mondo l'energia elettrica è prodotta per il 41% dal carbone.

Le rinnovabili rappresentano il 20% del mix elettrico mondiale, destinato ad aumentare al 28% nel 2030.

L'eolico nel 2011 copre il 2,5% della domanda elettrica globale, ma al 2030 dovrebbe arrivare a coprire quasi l'8% della domanda globale.

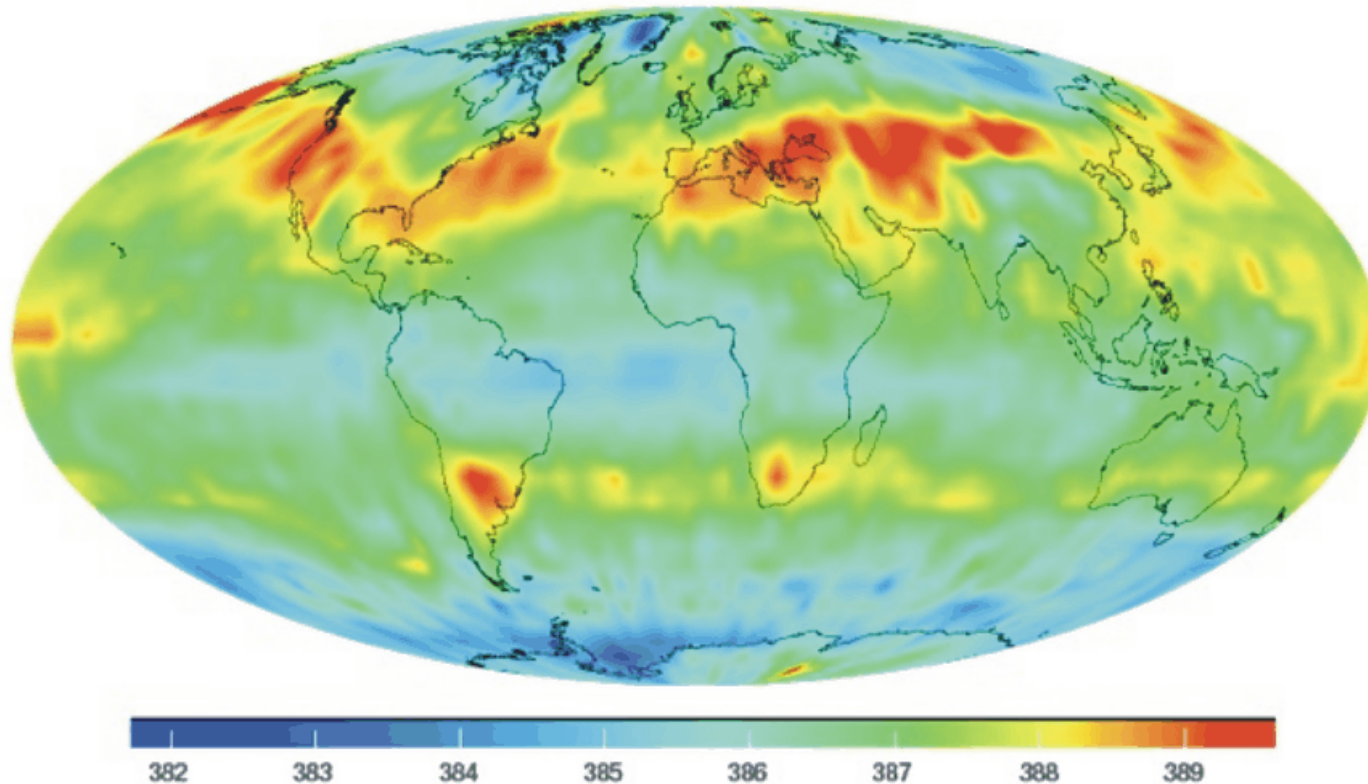


Oggi, dove si consuma più energia nel mondo...



...si producono più emissioni di CO2

Oggi oltre l'80% dell'energia primaria utilizzata nel mondo viene prodotta bruciando combustibili fossili quali petrolio, carbone e gas, che provocano a loro volta l'emissione in atmosfera di ingenti quantità di gas effetto serra (CO2).



Fonte: NASA AIRS



Cos'è l'effetto serra?



È un fenomeno naturale che consente la regolazione della temperatura del pianeta intorno i 15° C grazie alla presenza dei **gas serra** all'interno dell'atmosfera che intrappolano il calore proveniente dal sole. I gas a effetto serra sono emessi sia attraverso processi naturali sia attraverso attività umane.



La combustione di carburanti fossili (carbone, petrolio e gas) nella produzione di energia rappresenta una delle principali cause dell'aumento dei gas effetto serra in atmosfera.

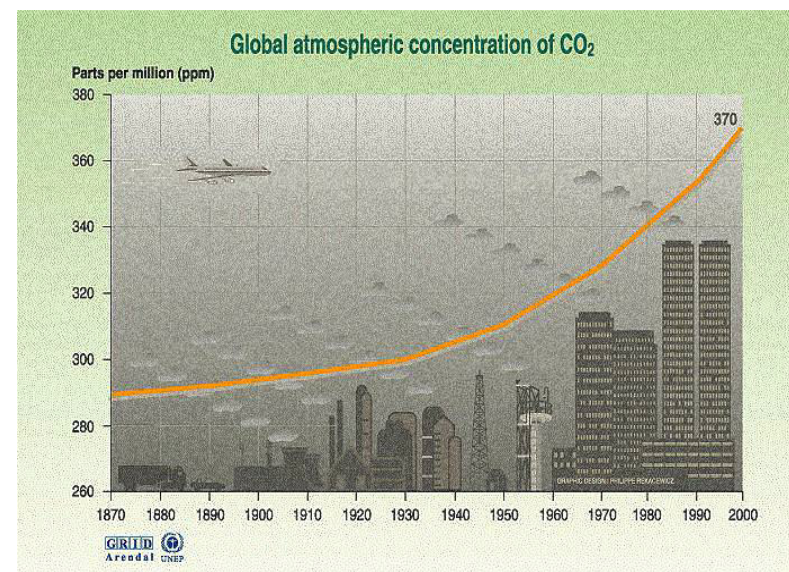


Effetto serra e cambiamento climatico

Dall'epoca della rivoluzione industriale in poi, il contenuto di anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera è cresciuto del 30% mentre il metano del 145%.

La temperatura globale è aumentata di circa 0,8° C negli ultimi 150 anni e si prevede un ulteriore incremento compreso tra 1,4 e 5,8° C entro la fine del secolo.

Un aumento superiore ai 2° C rispetto alle temperature preindustriali accresce il rischio di cambiamenti pericolosi per i sistemi umani e naturali globali.



Sources: TP Whorf, Scripps, Mauna Loa Observatory, Hawaii, Institution of oceanography (SIO), university of California La Jolla, California, United States, 1999

La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) ha stabilito l'obiettivo di limitare l'aumento della temperatura media globale rispetto al periodo preindustriale al di sotto dei 2 °C.



Il cambiamento climatico

Gli impatti dei cambiamenti climatici sono:

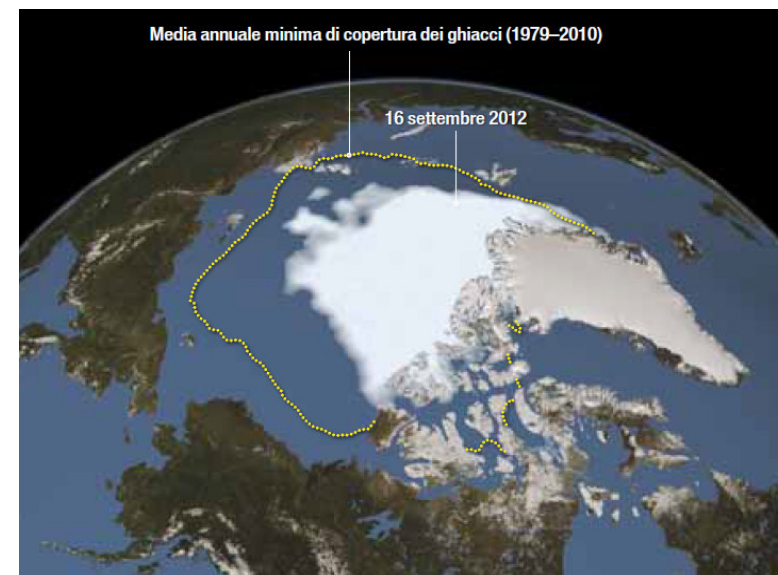
- Diminuzione ghiacciai e nevi perenni
- Aumento precipitazioni
- Aumento frequenza e intensità di eventi climatici estremi
- Aumento rischio di desertificazione
- Crescita livello del mare
- Perdita di biodiversità



...lo scioglimento dei ghiacciai

D'inverno il **Mar Glaciale Artico** è ricoperto di ghiaccio, che si scioglie in parte d'estate e lascia scoperto il mare.

Il riscaldamento globale ha aumentato la **perdita di ghiaccio estivo** che a sua volta ha alterato lo scambio di calore tra l'oceano e l'atmosfera **influenzando il clima invernale negli Stati Uniti e in Europa**.



A causa dell'**innalzamento dei mari** (4-6 metri per un aumento di temperatura di circa 1-4°C) lo scioglimento anche parziale dei ghiacci ai poli provocherà:

- ☐ l'inondazione di vaste zone
- ☐ la distruzione di importanti ecosistemi
- ☐ la migrazione di intere popolazioni.



...l'aumento delle precipitazioni

Gli eventi di **forti precipitazioni** diventeranno probabilmente **più frequenti** a causa dell' aumento delle temperature. Il riscaldamento climatico, intensificando il ciclo dell'acqua, farà aumentare il **rischio di inondazioni dei bacini fluviali**, con impatti disastrosi su:

- ☐ coltivazioni, per l'erosione del suolo e l'impossibilità di coltivare alcune terre a causa dell'allagamento del suolo
- ☐ qualità delle acque di superficie e sotterranee, per il mancato funzionamento degli impianti di trattamento delle acque
- ☐ commercio, trasporti e in generale sulle infrastrutture urbane e rurali.



Secondo l' Agenzia Europea dell'Ambiente **circa 1/5 delle città europee con più di 100.000 abitanti è molto vulnerabile alle esondazioni fluviali** provocate dalle precipitazioni, in particolare nell'**Europa settentrionale**.



...l'aumento di eventi climatici estremi

Il primo decennio del XXI secolo (2001-2010), oltre ad essere stato **il più caldo** da quando sono iniziate nel 1850 le misurazioni delle temperature, è risultato pure quello che ha visto **fenomeni meteorologici estremi, causando la morte di oltre 370.000** persone:

- ☐ le ondate di calore che hanno colpito l'Europa e la Russia nel 2003
- ☐ la siccità che ha prosciugato vaste zone dell'Australia
- ☐ il tifone Haiyan che ha devastato le Filippine a novembre 2013
- ☐ il ciclone Cleopatra che ha colpito la Sardegna a novembre 2013.



...l'aumento del rischio di desertificazione

Dalla metà del secolo, **aumenti delle temperature** associati a **diminuzioni del contenuto di acqua nel suolo** porteranno ad una graduale **sostituzione della foresta tropicale con la savana** nella parte orientale dell'**Amazzonia**.

La vegetazione semi-arida tenderà ad essere rimpiazzata da una vegetazione arida.

C'è il **rischio di una significativa perdita di biodiversità** attraverso l'estinzione di specie in molte aree tropicali dell'America Latina.

Nelle aree più secche, i cambiamenti climatici porteranno alla **salinizzazione e desertificazione dei terreni agricoli** con conseguenze negative per la sicurezza del cibo.

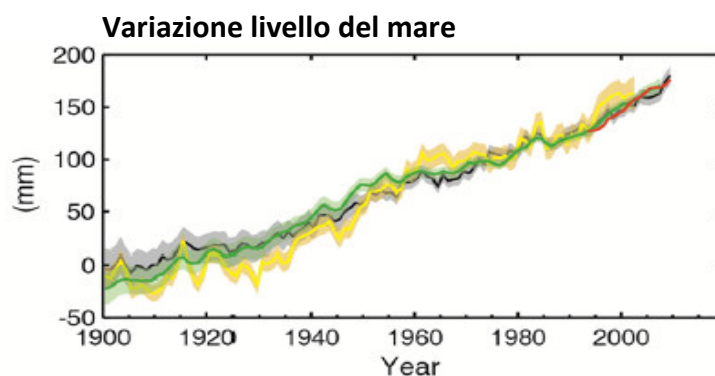


...la crescita del livello del mare

Negli ultimi 100 anni il livello del mare è aumentata di 10-25 cm e sembra che possa aumentare di altri 98 cm entro il 2100.

L'aumento del livello del mare non sarà uniforme: **almeno 70 milioni di abitanti della zona costiera in Europa sarebbero a rischio**, in Italia **Venezia è una delle città a rischio**.

Nella peggiore delle ipotesi l'innalzamento di 1 metro del livello del mare porterebbe alla perdita dell'1% di territorio egiziano, del 6% di quello olandese, del 17.5% del Bangladesh e di oltre l'80% dell'atollo Majuro nelle isole Marshall.



Fonte: IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013



...la perdita di biodiversità

La **biodiversità** è un elemento fondamentale di vita da cui dipendono sia la qualità dell'esistenza umana sia la nostra stessa possibilità di sopravvivenza.



Molti studi hanno misurato **cambiamenti diffusi nelle caratteristiche di piante e animali**.

Ad esempio, sono **in anticipo le fioriture delle piante e alcuni animali e piante si stanno spostando verso nord o verso zone più elevate**, a causa del riscaldamento dei relativi habitat.

Gli studiosi hanno stabilito che **gli ecosistemi sono in grado di adattarsi a cambiamenti pari a 1°C in un secolo**.

In futuro, molte specie potrebbero andare incontro all'estinzione.

Tra gli **animali più a rischio** gli orsi polari, le foche, i trichechi e i pinguini.



E se tutti i ghiacci del pianeta si dovessero sciogliere?

National Geographic ha elaborato una mappa interattiva di come diventerebbe il mondo se tutti i ghiacci del pianeta si dovessero sciogliere, provocando un drastico innalzamento del livello del mare.

"Continuando ad aggiungere anidride carbonica nell'atmosfera creeremo un pianeta senza ghiaccio, con una temperatura media di 26,6 gradi invece degli attuali 14.4. Se i ghiacciai dovessero sciogliersi, il livello dei mari si innalzerebbe di circa 65 metri. Milioni di persone morirebbero".

(National Geographic)



La lotta al cambiamento climatico

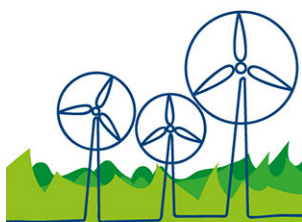
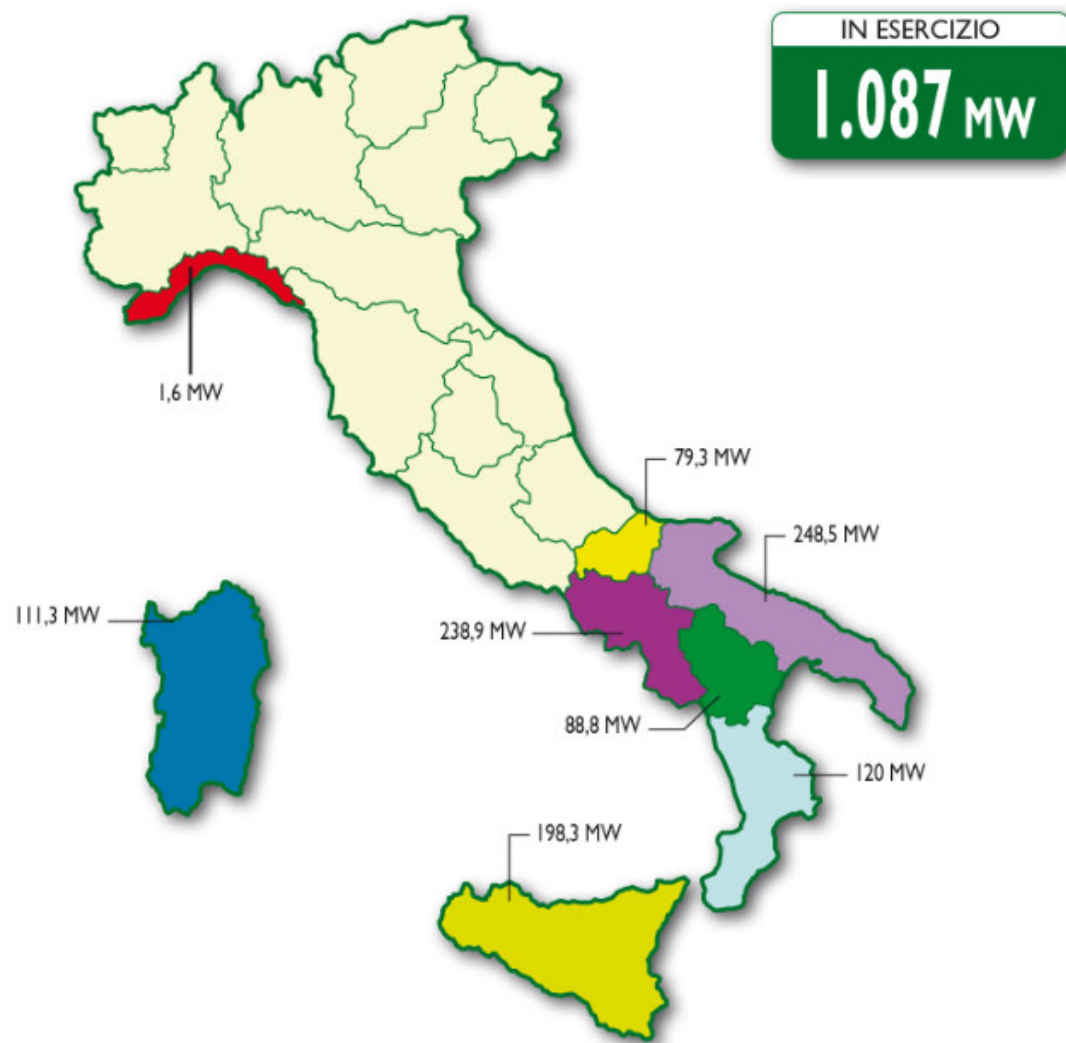
La scienza dimostra che il **rischio di cambiamenti irreversibili e catastrofici** aumenterebbe in modo rilevante **se il riscaldamento globale superasse i 2°C rispetto ai valori preindustriali**.

Per limitare l'aumento della temperatura media globale rispetto al periodo preindustriale al di sotto dei 2°C, **le emissioni globali di gas a effetto serra devono ridursi entro il 2050 del 50 % rispetto ai livelli del 1990**.

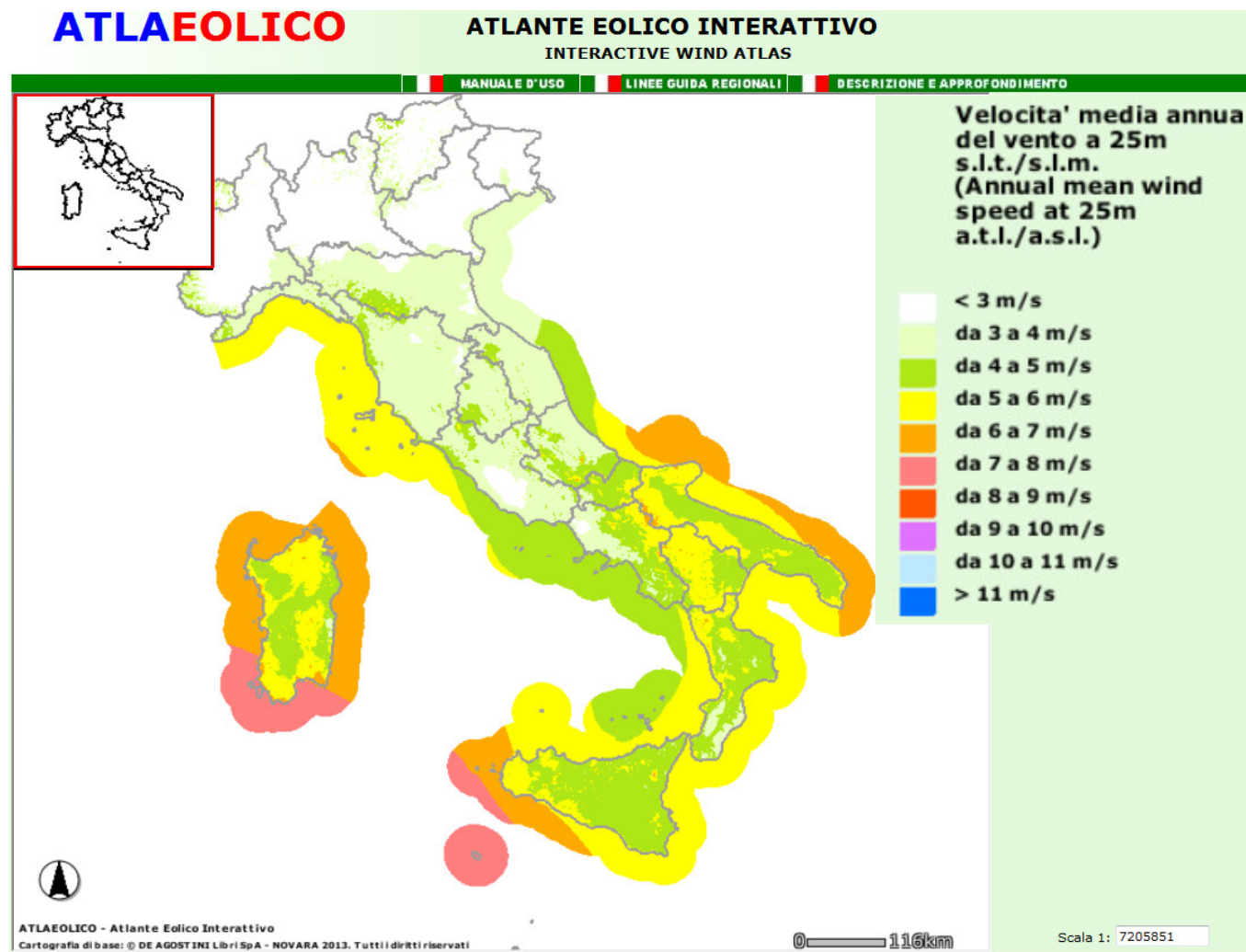
L'UE sostiene l'**obiettivo di ridurre le sue emissioni di gas a effetto serra dell'80-90 % entro il 2050** (rispetto a quelli del 1990) ovvero la completa **decarbonizzazione** della produzione energetica **attraverso le ENERGIE RINNOVABILI**.



Dove sono i parchi eolici di ERG Renew in Italia?



Dove soffia il vento in Italia



L'energia del VENTO

L'Energia Eolica è una **fonte rinnovabile**

- Usa l'energia cinetica del vento
(non combustibili fossili)
- Ha un impatto ambientale limitato

L'energia eolica garantisce al Pianeta
uno **Sviluppo Sostenibile**



Tipologie di Parchi Eolici

On-shore
ovvero sulla
terra ferma





Tipologie di Parchi Eolici

Off-shore
ovvero in
acqua





Come è fatto un aerogeneratore

La macchina che converte l'energia eolica in energia elettrica è denominata aerogeneratore o turbina eolica (dall'inglese wind turbine). Oggi gli aerogeneratori medi e grandi hanno rotore a tre pale collocato sopra alla torre.

ROTORE

Trasforma l'energia cinetica del vento in energia meccanica mediante alcune pale, opportunamente sagomate secondo un profilo aerodinamico (come le ali degli aerei) e montate su un asse orizzontale o verticale rispetto al terreno.

MOLTIPLICATORE DI GIRI

Serve per trasformare la rotazione lenta delle pale in una rotazione più veloce in grado di far funzionare il generatore di elettricità

GENERATORE ELETTRICO

Il generatore trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. La potenza del generatore viene indicata in chilowatt (kW).

PALE

MOLTIPLICATORE DI GIRI

GENERATORE

NAVICELLA

ROTORE

PALE

Sono costruite in vetroresina con eventuali rinforzi in fibra di carbonio.

Un sistema automatico le mantiene orientate nel senso del vento e ne ottimizza l'inclinazione per sfruttare al massimo l'energia cinetica.

NAVICELLA

È una cabina in cui sono ubicati tutti i componenti di un aerogeneratore: il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico (bassa tensione) e i sistemi di controllo del posizionamento delle pale.

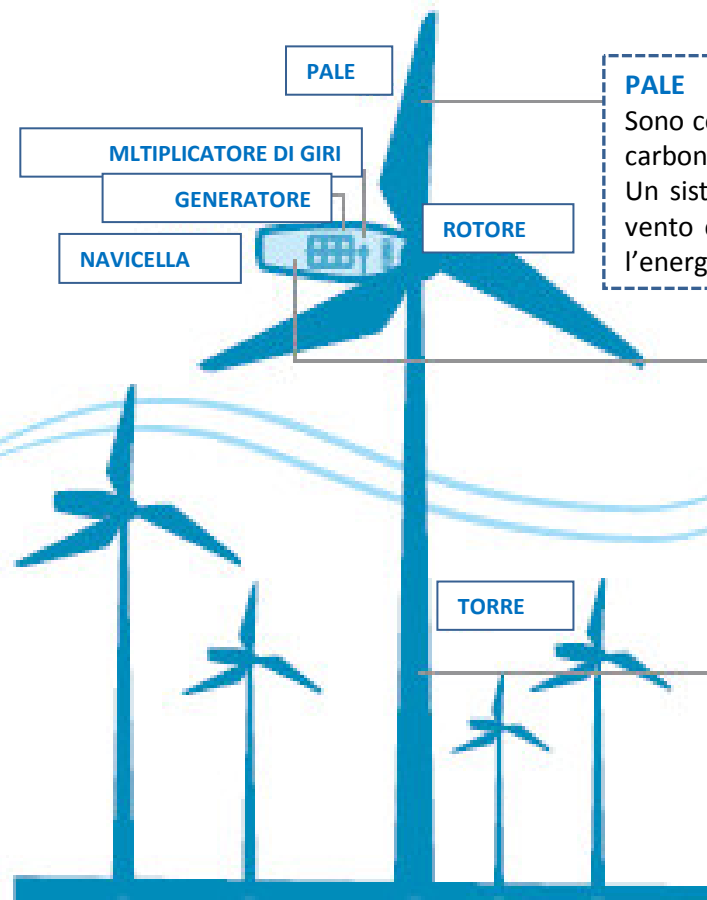
Talvolta è anche presente il trasformatore bassa/media tensione.

TORRE

TORRE

È ancorata su una fondazione in calcestruzzo armato (talvolta palificata).

All'interno è posto un trasformatore per l'innalzamento della tensione a 30 kV in corrente alternata.

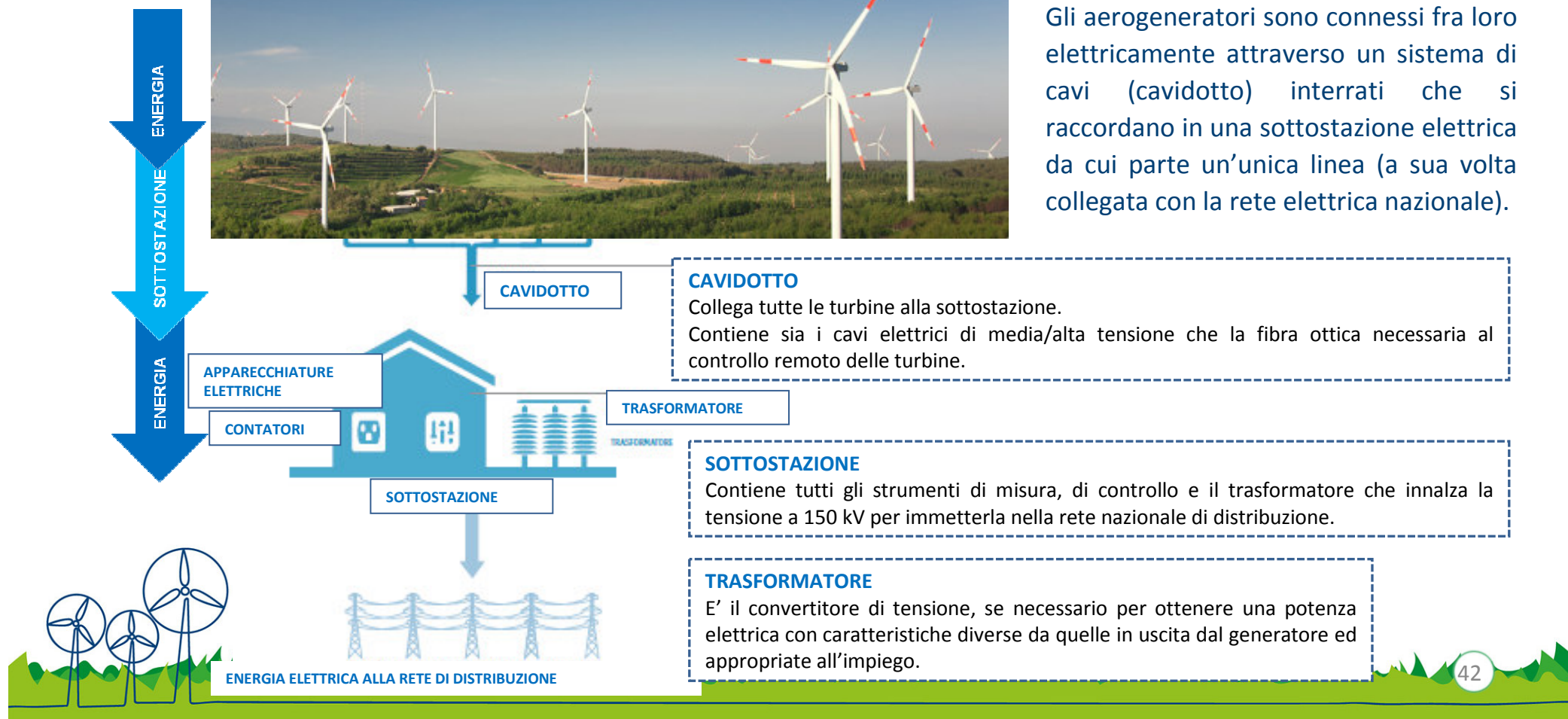


Come arriva l'energia eolica nelle nostre case

I vari aerogeneratori sono collocati lasciando fra loro distanze di 3-7 volte il diametro del rotore, per evitare un'eccessiva interferenza aerodinamica, e quindi garantire la maggiore producibilità di energia.



Gli aerogeneratori sono connessi fra loro elettricamente attraverso un sistema di cavi (cavidotto) interrati che si raccordano in una sottostazione elettrica da cui parte un'unica linea (a sua volta collegata con la rete elettrica nazionale).



Da cosa dipende la producibilità di un parco eolico

Lo sfruttamento della fonte eolica è conveniente nelle regioni dove i venti sono forti e relativamente costanti, perché la **potenza di un generatore eolico è proporzionale al cubo della velocità del vento**.

I generatori eolici producono energia elettrica quando la **velocità del vento è tra i 4 e i 25 metri al secondo**.

La **producibilità di un parco eolico dipende** da:

- ☐ **ventosità** (anemologiche) del sito
- ☐ **tecnologia usata**
- ☐ **disposizione dei singoli aerogeneratori**
- ☐ **condizioni e morfologia dell'ambiente** (in mare aperto il vento è più costante e non ci sono le turbolenze tipiche delle installazioni a terra - alberi, rilievi, edifici...).



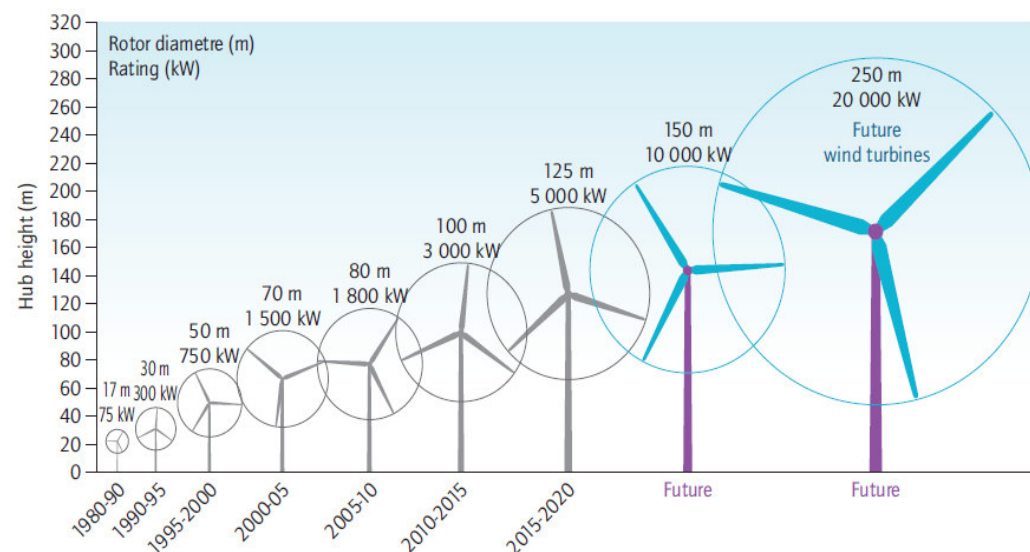
Per questo:

- Il regime del vento in un possibile sito eolico deve essere accertato con misure di velocità e direzione per almeno un anno.
- Oltre al vento, è necessario verificare la disponibilità di spazi con terreni idonei per pendenza e copertura del suolo.



Taglia media turbine eoliche dal 1980

Dal punto di vista tecnologico, negli ultimi anni si è assistito ad una crescita delle dimensioni delle turbine eoliche: torri più alte, pale più lunghe, maggiore potenza.



Source: adapted from EWEA, 2009

Negli anni più recenti sono stati immessi sul mercato aerogeneratori con potenze fra 1,5 MW e 3 MW, e diametri di rotore fra 70 m e 100 m. Potenze fino a 6 MW e diametri di rotore fino a 130 m sono stati raggiunti da modelli destinati all'installazione in acque marine costiere (installazione offshore).

Questa evoluzione è motivata soprattutto dal fatto che, **con macchine più grandi, a parità di potenza si ottiene una produzione d'energia maggiore**, grazie alla notevole **altezza del mozzo del rotore dal suolo** (da 70 m fino a oltre 100 m) **che permette di sfruttare venti di più forte intensità nello stesso sito**.



L'energia eolica: pro e contro



- È gratuita
- È rinnovabile
- È inesauribile
- Non è inquinante
- Non produce gas a effetto serra
- È accessibile a tutti e ben distribuita
- Riduce uso di combustibili fossili



- Elevati costi di realizzazione degli impianti
- Il vento non è costante



Lo sapevi che....

L'energia eolica prodotta in 1 anno da un aerogeneratore da 2 MW è in grado di soddisfare i consumi di **1.500 famiglie italiane!**

E a far funzionare:



330 mila condizionatori, accesi per 12 ore



20 milioni di TV, accesi per 10 ore



2 milioni di PC, accesi per 10 ore



11 milioni di asciugacapelli, accesi per 15 minuti



Domande Elettrizzanti...



PARCO EOLICO PALAZZO SAN GERVASIO

34 MW di potenza installata

Energia eolica prodotta
pari al fabbisogno di circa 27.000 famiglie

177.000 tonnellate di CO2 evitata

pari a 65.000 viaggi in aereo
A/R da Roma a New York



17 turbine da 2 MW
alte circa 150 metri ognuna
quanto un grattacielo di 50 piani

□ la **torre è alta 100 metri** e il **rotore** ha
un **diametro di 50 metri**

□ ogni turbina pesa complessivamente circa **250 tonnellate** ed è fatta di **acciaio**



© Copyright – www.assodolab.it - Il presente lavoro multimediale in 49 pagine
realizzate con Power Point è stato trasformato in .pdf e pubblicato in data 20
Dicembre 2015 nella sezione “CONTRIBUTI MULTIMEDIALI ON-LINE” alla Pagina
n. 05, al numero 88.

