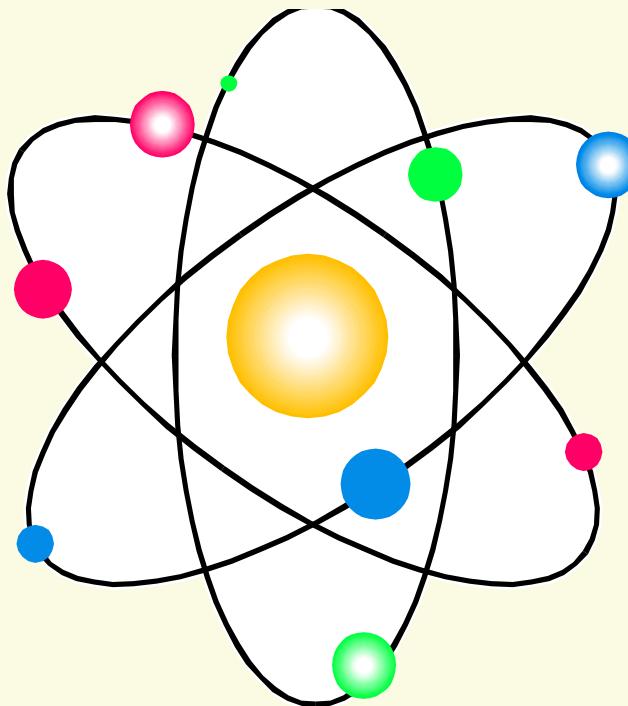
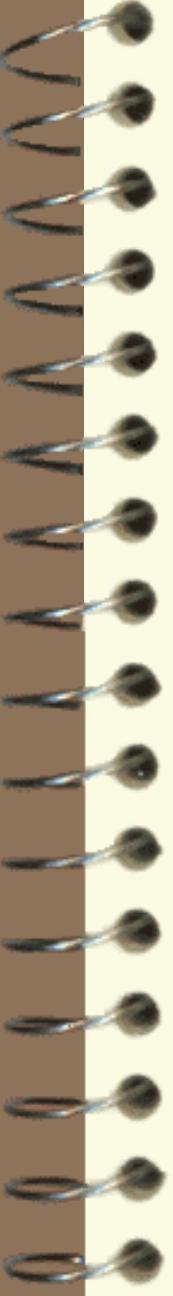


Le centrali elettriche

Prof. Giuseppe Capuano



Presentazione realizzata nell'a.s. 2000/2001 dagli alunni
della S.M. di Navacchio e aggiornata negli anni seguenti



Vantaggi uso energia elettrica

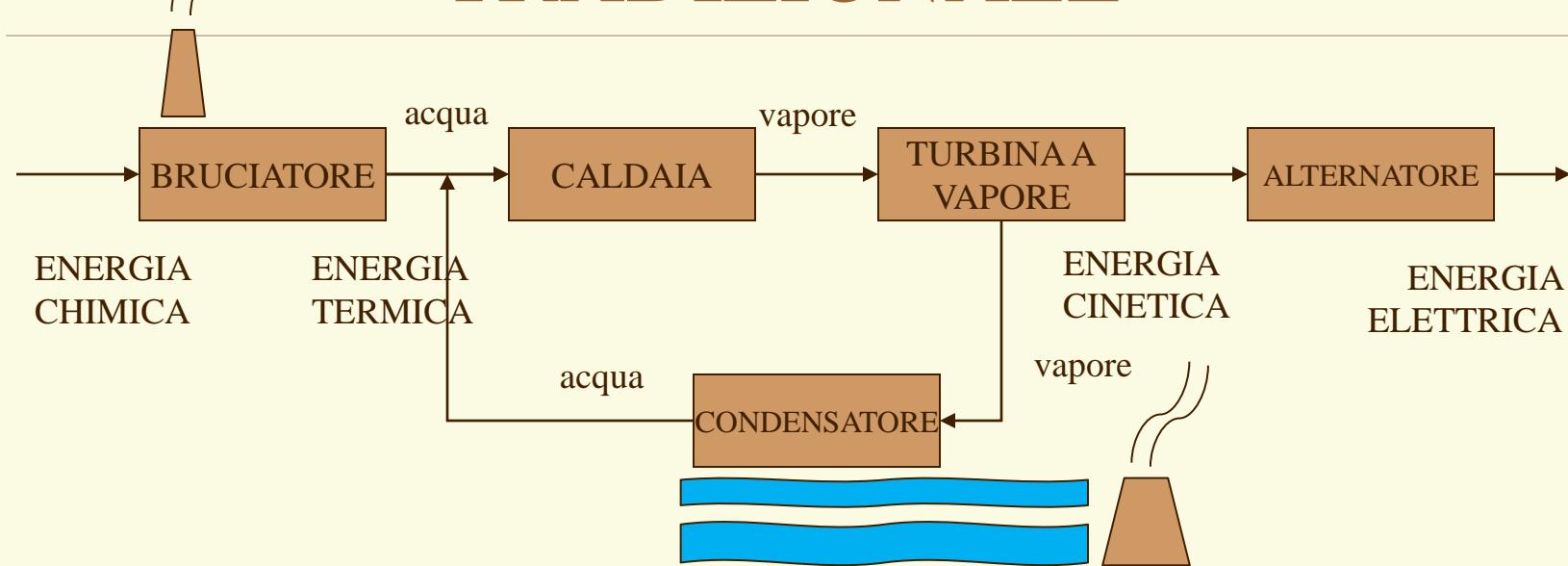
1. L'energia elettrica si può ricavare facilmente da quasi tutte le altre forme di energia
2. L'energia elettrica si può trasformare facilmente in qualsiasi altra forma di energia: luce, calore, informazioni, movimento, ecc
3. L'energia elettrica è la base dello scambio di informazioni nella moderna società della comunicazione: radio, TV, telefoni, cellulari, computer, ecc.
4. L'energia elettrica si trasporta facilmente tramite cavi anche in grandi quantità
5. L'energia elettrica sotto forma di onde elettromagnetiche si può trasportare anche senza il supporto di un cavo (wireless); questo principio è alla base dello scambio di informazioni nelle moderne telecomunicazioni, radio, TV, cellulari, modem, ecc.



Svantaggi uso energia elettrica

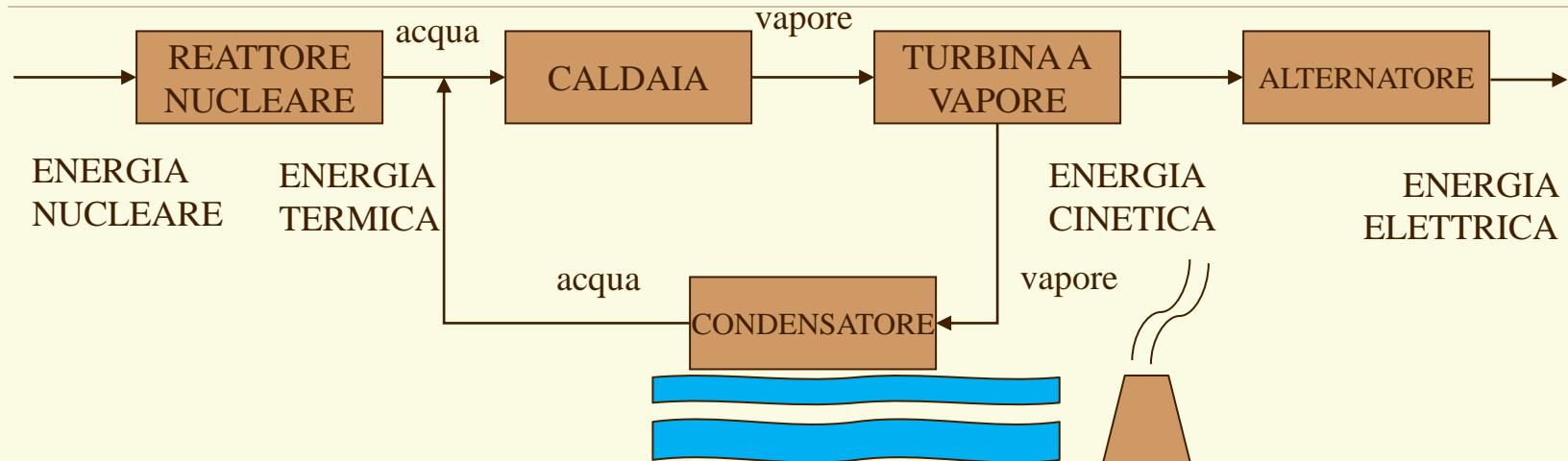
1. L'energia elettrica provoca inquinamento elettromagnetico (elettrosmog) molto comune con l'uso delle apparecchiature di telecomunicazione, in particolare i cellulari. Trattandosi di fenomeni allo studio da poco tempo gli effetti non sono ancora del tutto chiari
2. La produzione di energia elettrica genera sempre problemi di natura ambientale, in misura maggiore se prodotta a partire dai combustibili fossili e dall'uranio
3. L'energia elettrica si conserva solo per tempi brevi e per piccole quantità, quindi sono costretto a produrre energia elettrica in continuazione

CENTRALE TERMOELETTRICA TRADIZIONALE



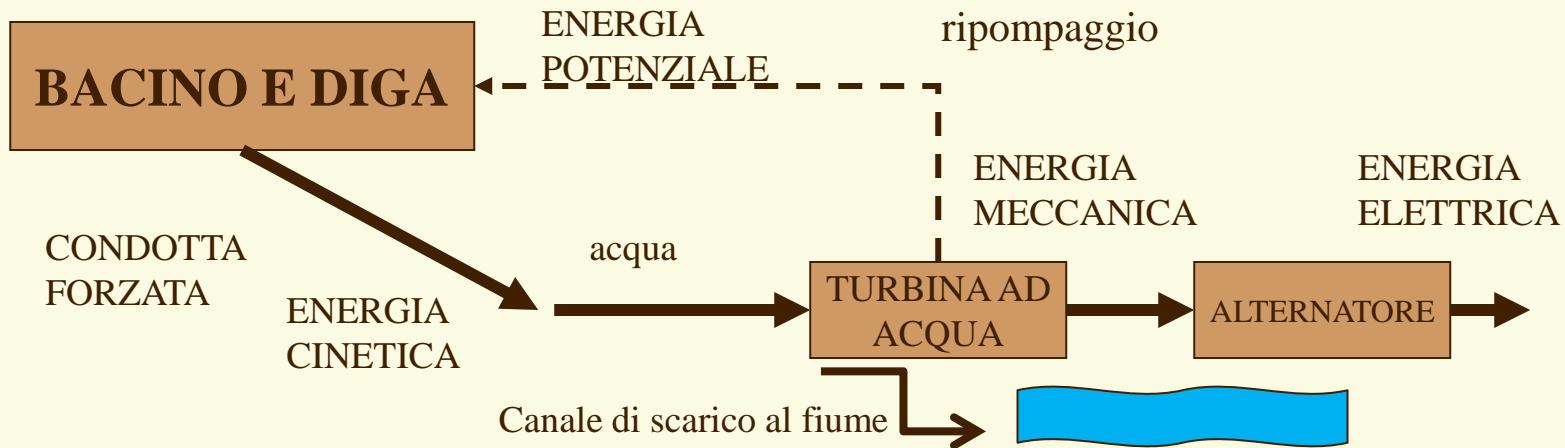
- Il calore è ottenuto dalla combustione di olio combustibile (nafta) o carbone o gas metano o biomasse o RSU [rifiuti solidi urbani (termovalorizzatore)]
- Le centrali più moderne possono utilizzare vari tipi di combustibile
- Hanno un rendimento intorno al 40 % e fino al 60% quelle di ultima generazione
- Elevato inquinamento termico e atmosferico per la fuoriuscita di sostanze nocive nell'atmosfera e di produzione ceneri
- Pericolo di catastrofi nel trasporto e nella probabilità di incendio dei depositi

CENTRALE TERMONUCLEARE A FISSIONE



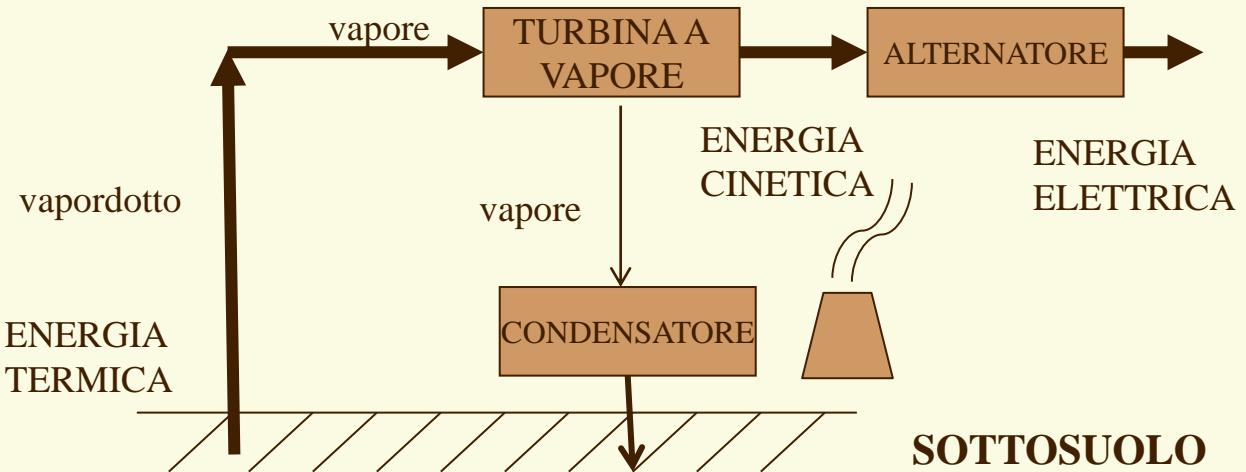
- Il calore è ottenuto dalla fissione nucleare dovuta alla presenza dell'uranio 235, un isotopo raro in natura
- Hanno un rendimento basso (intorno al 30 %)
- Pericoli: guasti con emissione di materiali radioattivi (Three Miles Island, USA, 1978; Chernobyl, Ucraina, 1986; Fukushima, Giappone, 2011)
- Produzione di scorie radioattive pericolose per decine di migliaia di anni e relativo problema dello stoccaggio
- Le centrali a fusione di idrogeno non hanno ancora utilizzi pratici a causa delle enormi temperature che producono.

CENTRALE IDROELETTRICA



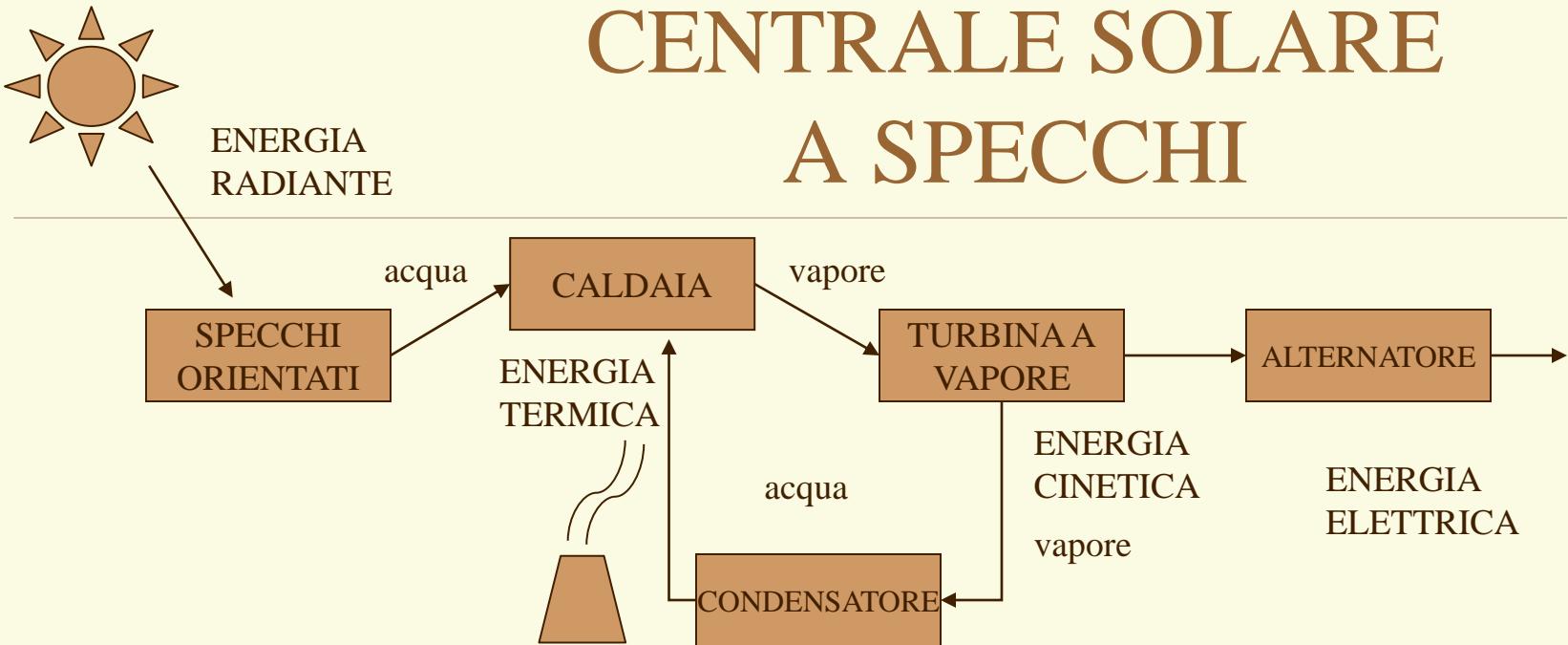
- In quelle a serbatoio l'acqua contenuta in un bacino viene imbrigliata in condotte forzate a forte pendenza. In quelle fluviali non c'è dislivello e la grande massa d'acqua è direttamente utilizzata nelle turbine collocate nel letto del fiume. La potenza fornita dalla centrale dipende dalla massa d'acqua e dal dislivello.
- Hanno un rendimento alto (intorno all'80%)
- Problemi d'ambiente: allagamento di terre fertili per la costruzione del bacino; impoverimento dei fiumi; modifiche nel microclima locale; pericolo di crollo delle dighe (scarso) e/o di disastri (Vajont, Italia, 1965)
- In alcune centrali l'acqua utilizzata di giorno viene ripompata di notte nel bacino, per mantenere costante la portata d'acqua.

CENTRALE GEOTERMICA



- L'Italia, in particolare la Toscana, è ricca di aree geotermiche (Larderello, Monte Amiata)
- Il vapore proviene direttamente dall'interno della Terra, ad una profondità tra 1000 m. e 3000 m. e raggiunge la sala macchine per mezzo di vapordotti.
- Al termine del ciclo il vapore va condensato e reintrodotto nel sottosuolo per non turbare l'equilibrio geologico dell'area e per rinnovare la fonte.
- Hanno un rendimento molto basso (circa 15%), ma è tutto gratis
- Problemi d'ambiente: inquinamento nelle immediate vicinanze della centrale per l'immissione di sostanze nocive nell'atmosfera.

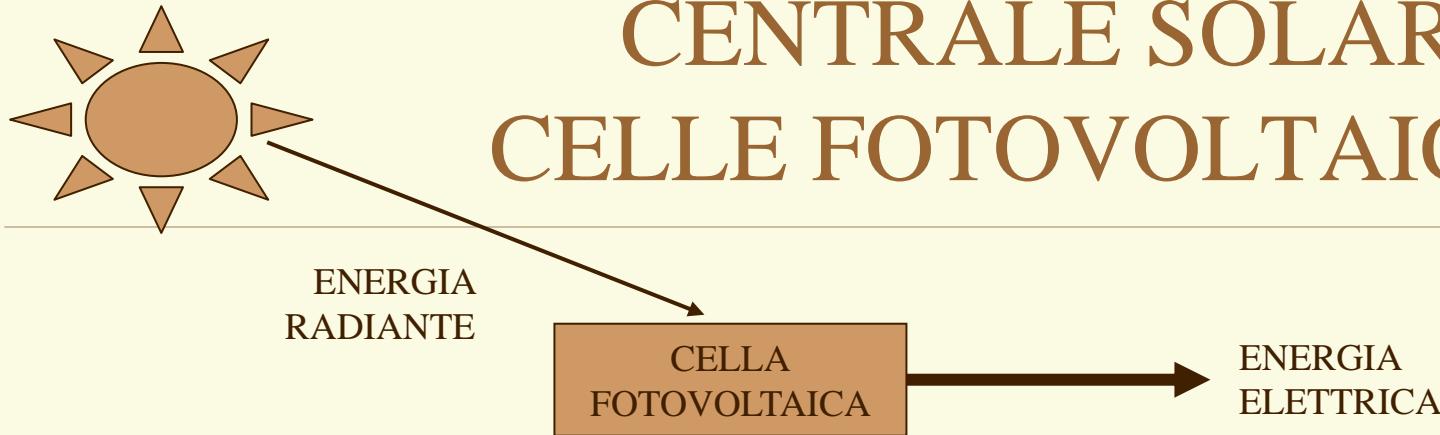
CENTRALE SOLARE A SPECCHI



- Il calore è ottenuto dal sole mediante numerosi specchi che, automaticamente orientati, ne concentrano i raggi su una caldaia posta su una torre.
- Funziona bene per alcune ore della giornata ma nelle centrali più moderne il calore prodotto viene immagazzinato per poter essere utilizzato anche di notte
- Ha un rendimento basso (15 %) e produce a bassa Potenza (max 1 MW)
- Gli specchi occupano vaste superfici e hanno problemi di manutenzione e pulizia all'aperto
- Inquinamento termico nell'area compresa fra gli specchi e la caldaia

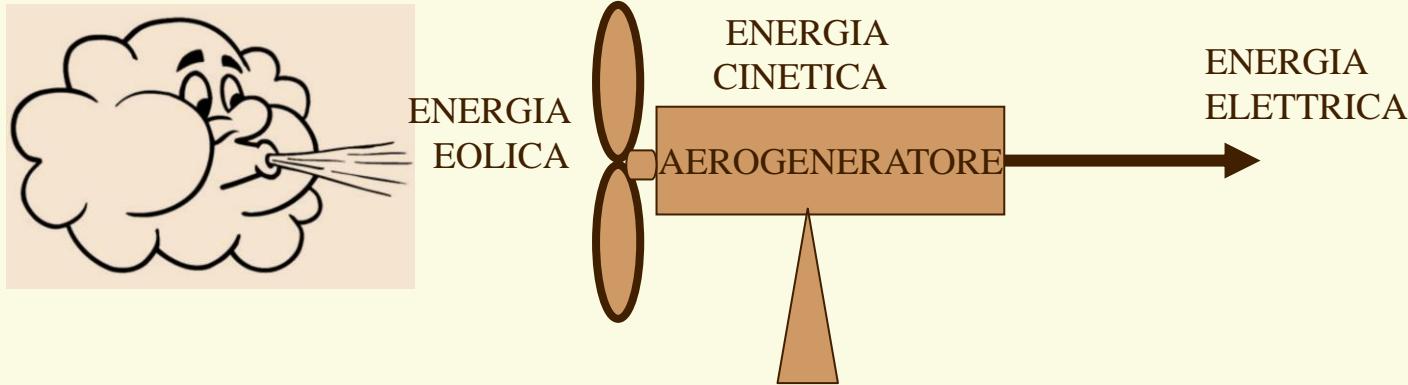


CENTRALE SOLARE A CELLE FOTOVOLTAICHE



- La conversione è diretta e avviene nella cella fotovoltaica
- Le celle sono costituite di materiale semiconduttore e montate su un pannello; a seconda del numero dei pannelli avrò impianti piccoli (per usi domestici), o vere e proprie centrali di grandi dimensioni.
- Hanno un rendimento molto basso (circa il 15%), ma che ci frega, tanto la luce del sole è ancora gratuita (si spera ☺) per miliardi di anni
- Negli impianti domestici una parte di energia prodotta può essere accumulata per la notte
- Forniscono corrente continua perciò per essere utilizzata in rete essa deve essere trasformata in corrente alternata tramite un “inverter”
- I pannelli occupano vaste porzioni di territorio e “deturpano” il paesaggio
- La tecnologia è relativamente recente e in continua evoluzione

CENTRALE EOLICA

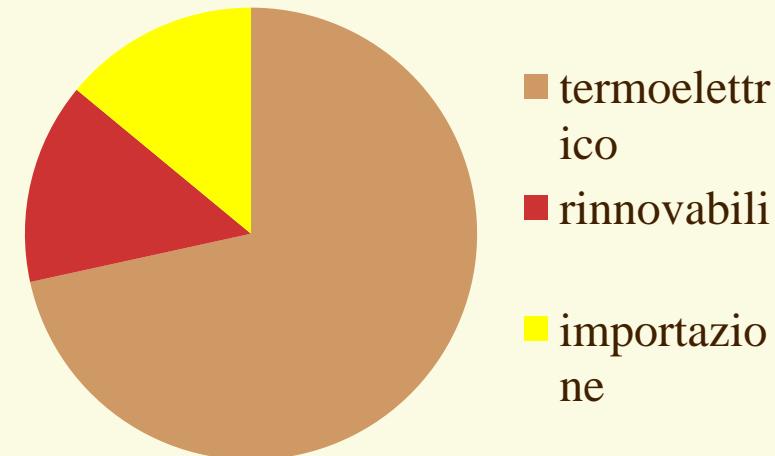


- L'aerogeneratore non è altro che un alternatore cui sono state attaccate delle grandi pale. Queste, azionate dal vento, e tramite ingranaggi moltiplicatori di giri convertono l'energia eolica in energia cinetica, e questa a sua volta viene trasformata in energia elettrica dall'alternatore
- Il vento è un'energia rinnovabile ma non è costante, quando funzionano al max gli aerogeneratori possono arrivare a rendimenti intorno al 50%. I luoghi di installazione sono in genere i crinali delle colline e le coste.
- Problemi ambientali: inquinamento acustico in prossimità dei generatori, turbamento estetico del paesaggio, disturbi elettromagnetici, mortalità da impatto per uccelli

La produzione di energia elettrica in Italia

- 71% da centrali termoelettriche (che bruciano principalmente combustibili fossili in gran parte importati dall'estero)
- 14,3% da fonti rinnovabili (idroelettrica, geotermica, eolica, fotovoltaica)
- 13,9% da importazione

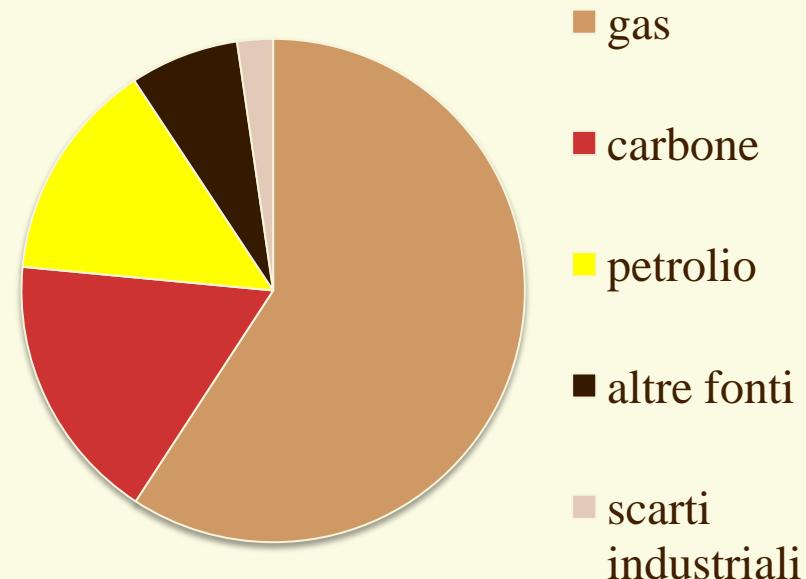
(fonte: società TERNA)



Produzione termoelettrica in Italia

- 59,2% gas
- 17,3% carbone
- 14,2% derivati petroliferi
- 2,3 % gas derivati da scarti industriali di acciaierie, altoforno, cokeria, raffineria
- 7% fonti combustibili minori sia fossili che rinnovabili: biomassa, rifiuti, petrolio, bitume

(fonte: società TERNA)



Produzione da fonti rinnovabili in Italia (totale)

- idroelettrico 57,12%
- biomasse 23,77%
- eolico 2,47%
- fotovoltaico 0,04%
- solare termico 0,11%
- geotermia: 8,56%
- rifiuti: 7,93%

(fonte: società TERNA)

