



EDUCAZIONE ENERGETICA
4° Incontro

dalla

**Rivoluzione Tecnologica delle
Fonti Rinnovabili**

alla

Strategia Energetica Nazionale



ACCADEMIA DI AGRICOLTURA
SCIENZE E LETTERE DI VERONA

Marco Giusti
Direttore Tecnico AGSM

2018/10/18

DA DOVE INIZIAMO? DAI PERCHÈ

Prima di iniziare un cammino, chiediamoci sempre perché lo intraprendiamo...

«Se vuoi costruire una barca, non radunare uomini per tagliare legna, dividere i compiti e impartire ordini, ma insegna loro la nostalgia per il mare vasto e infinito.»

(Antoine-Jean-Baptiste-Marie-Roger De Saint-Exupéry)



In altre parole....
... è ora di passare dal

KNOW - HOW

al

KOW - WHY

Prima di iniziare un cammino, chiediamoci sempre perché lo intraprendiamo...

The Blu Marble, Apollo 17, 1972



E il nostro perché di oggi e di questo ciclo, alla fin fine è questo:
Il nostro Pianeta e le generazioni future che hanno il diritto di viverlo

L'Energia Fossile (gas, petrolio, carbone) non è altro che l'energia delle radiazioni solare ha investito la Terra per Milioni di anni; questa energia è stata catturata da organismi vegetali e animali ed è stata immagazzinata sotto terra per milioni di anni.

Lo sviluppo industriale è stato reso possibile dall'accesso a questa ENERGIA ACCUMULATA (le fonti fossili) e al loro UTILIZZO (le macchine industriali) in un breve lasso di tempo

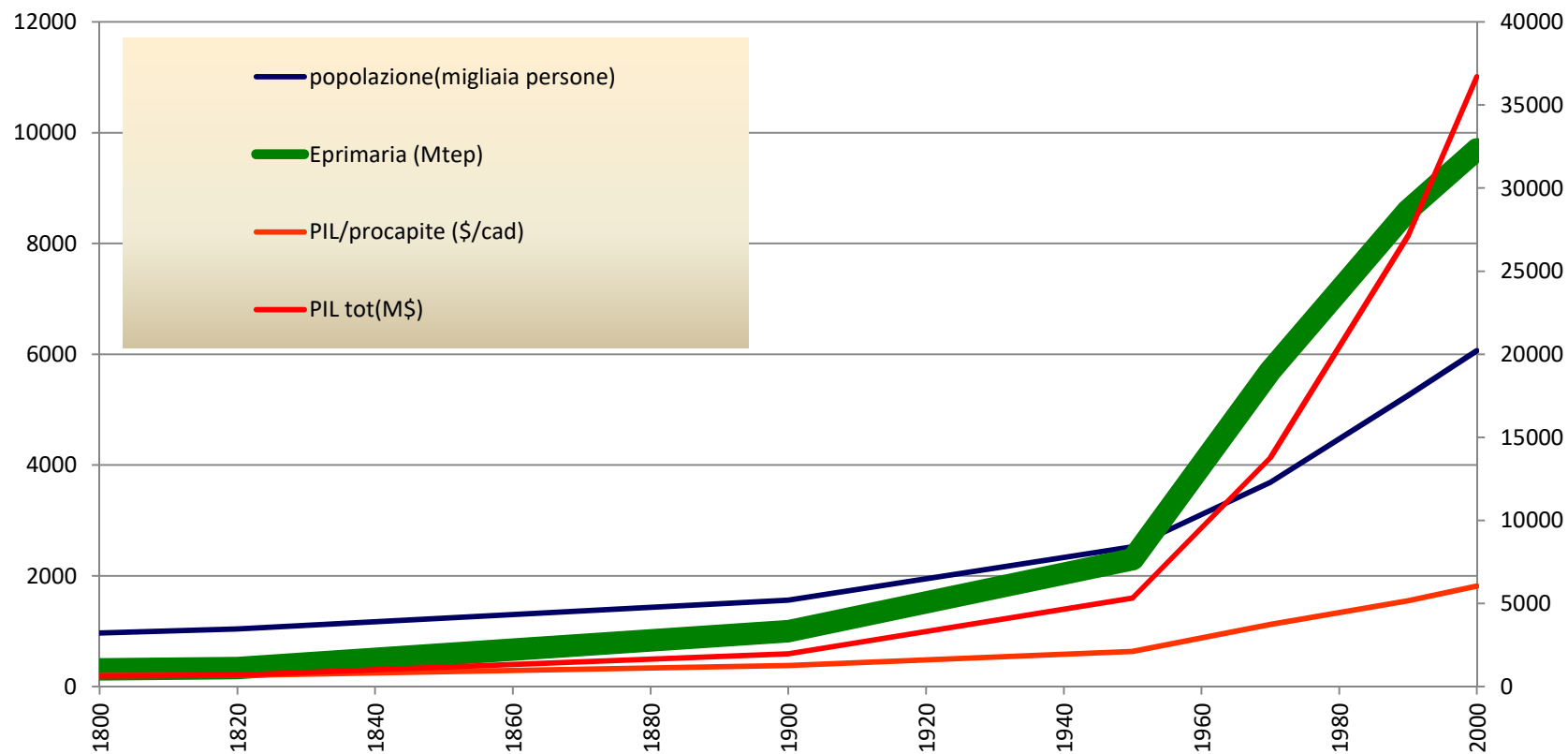
L'Energia è fondamentale, ricordiamoci che:

- senza il carbone e la macchina a vapore non avremmo avuto la prima Rivoluzione Industriale;
- senza il petrolio non avremmo avuto il motore a scoppio né l'auto
- senza il generatore ed il motore elettrico non sarebbe stata possibile la seconda rivoluzione industriale: la nascita del **vettore** Energia Elettrica;
- senza la Energia elettrica non avremmo l'acqua in casa, né il bagno, né la fognatura, né la luce, né la lavatrice,..
- senza il gas metano e/o il petrolio non avremmo le case riscaldate (almeno non così).

ABBIAMO MOLTI MOTIVI PER PARLARE DI ENERGIA.....(2)

La disponibilità di ENERGIA e il fattore abilitante della crescita del benessere.

Il Grafico rende evidente come è proprio l'utilizzo della Energia che ha consentito la crescita della popolazione mondiale, del PIL, del PIL pro capite



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

Da qualche decennio abbiamo capito che abbiamo alcuni problemi.

1) LE RISORSE NON SONO INFINITE !!.

Già negli anni '50 l'economista Kenneth Boulding affermava:

«dobbiamo passare dalla economia del cow-boy, affermatasi nel mito delle pianure sconfinite, alla economia dell'astronauta, dove la terra è diventata una UNICA astronave, senza serbatoi illimitati di risorse e senza serbatoi illimitati per accogliere i rifiuti. Nella economia chiusa dell'astronave l'Uomo deve pertanto trovare il suo posto in un sistema ecologico ciclico»

E polemicamente:

« Chi crede che una crescita esponenziale possa continuare all'infinito in un mondo finito è un folle, oppure è un economista »

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

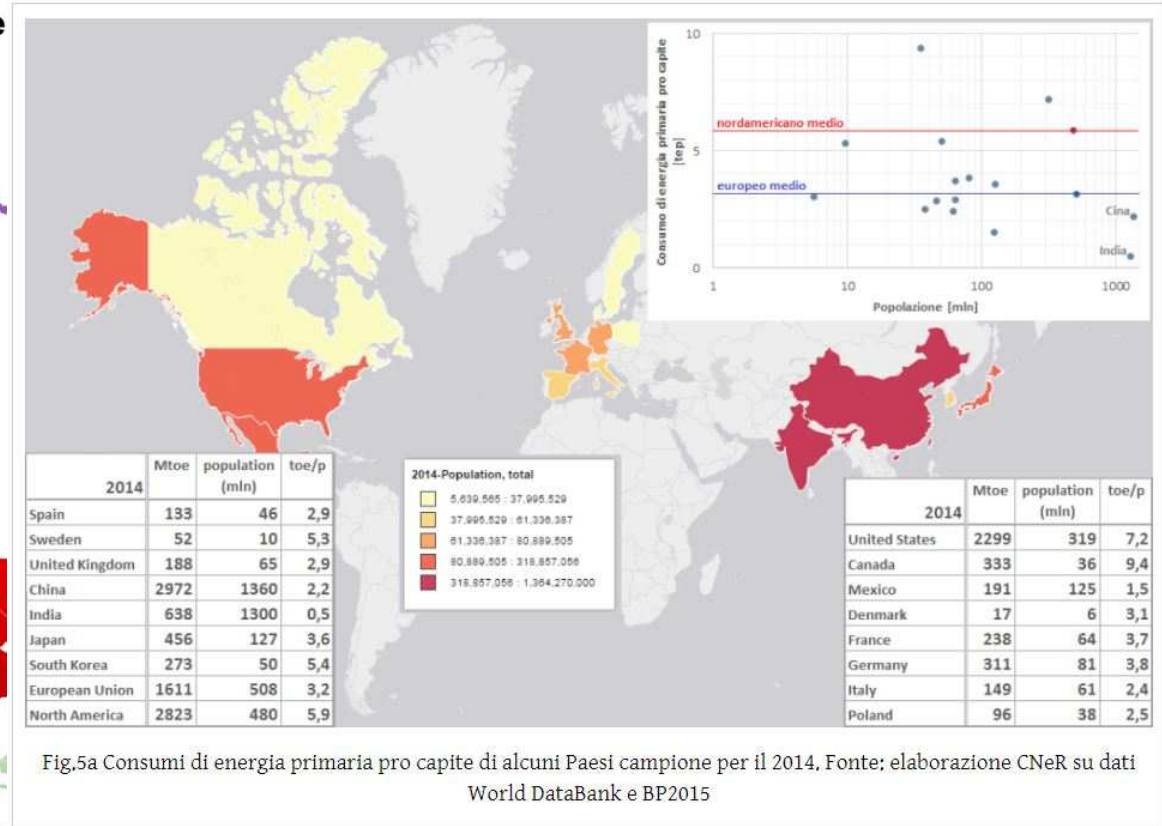
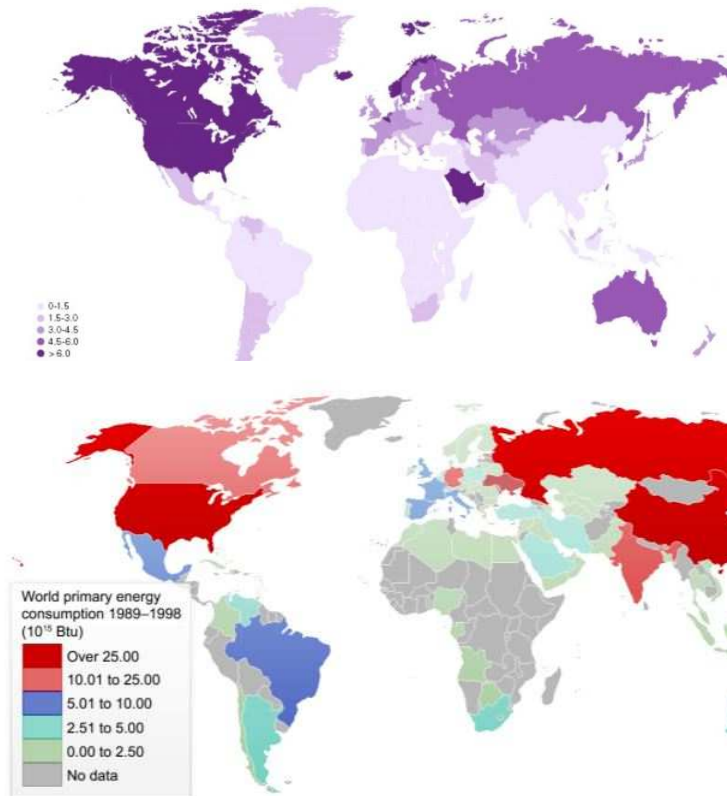
TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoyo, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

2) LE RISORSE NON SONO DISTRIBUITE EQUAMENTE

Consumi di energia primaria pro capite nel mondo nel 2008 (Tep)



E' evidente che non possiamo negare agli altri popoli di sviluppare il loro benessere come noi abbiamo fatto; per consentirlo in un pianeta a risorse «finite» dobbiamo quindi:

- diminuire le risorse che usiamo noi;
- prelevare ed utilizzare le risorse energetiche in modo meno impattante per il pianeta

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

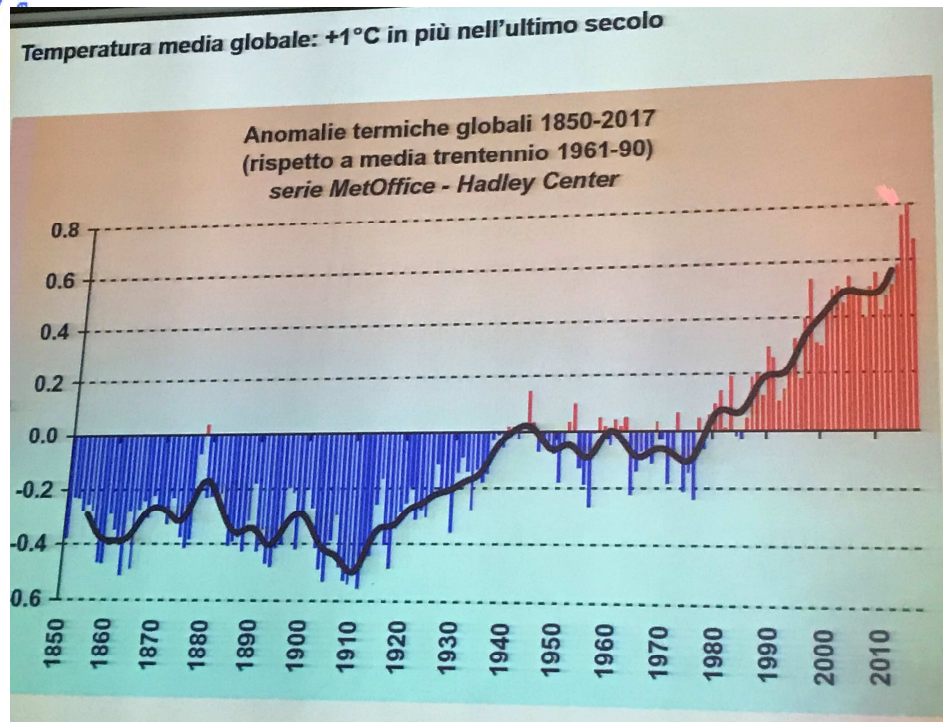
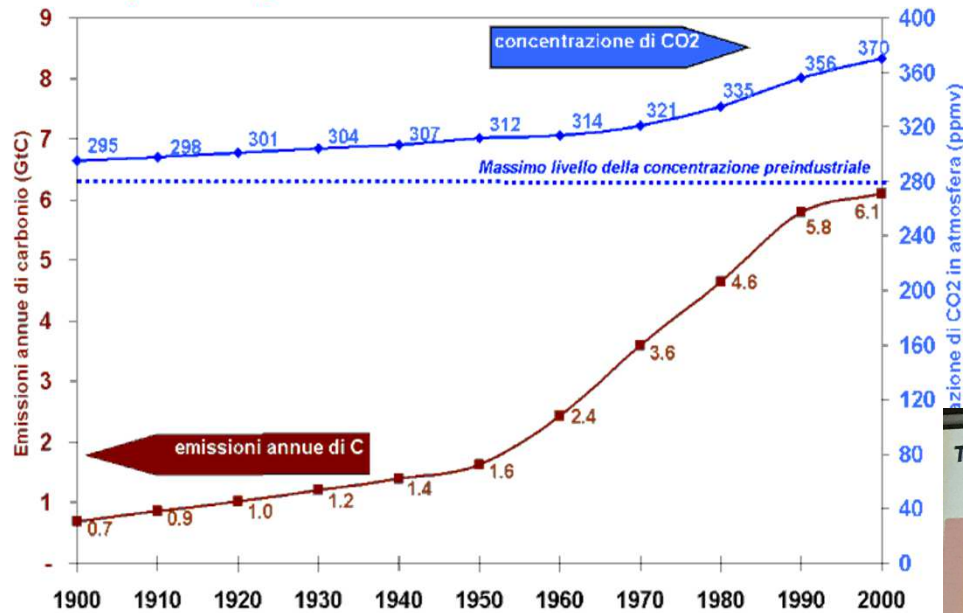
- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

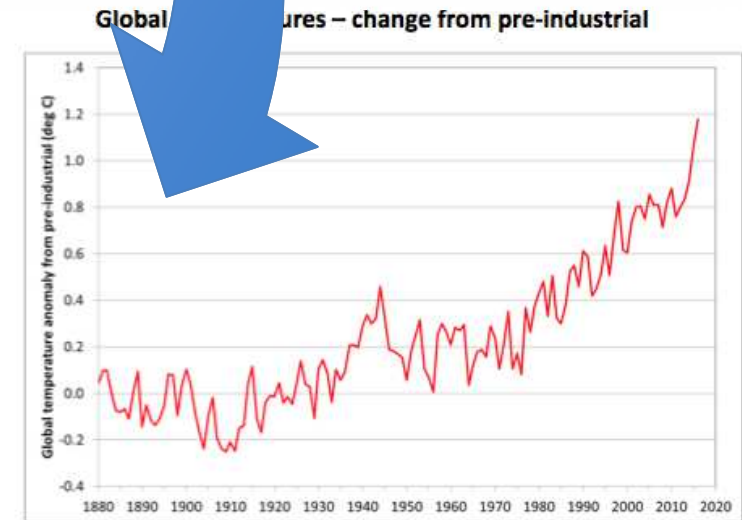
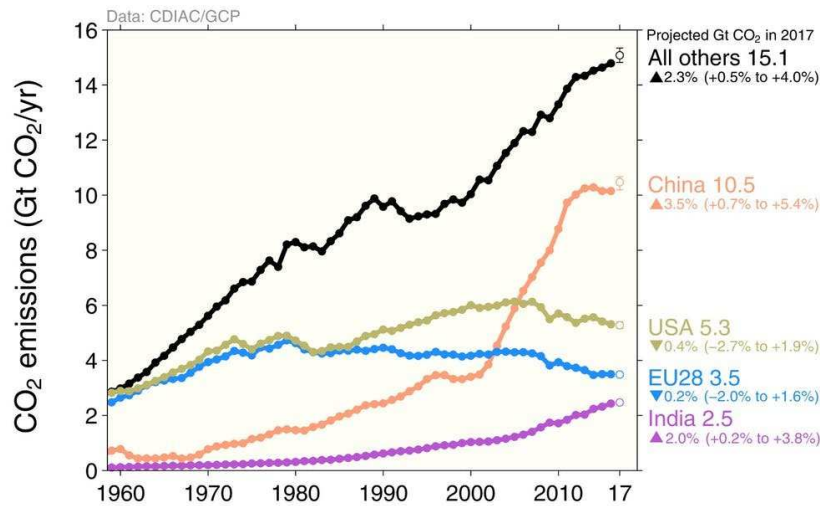
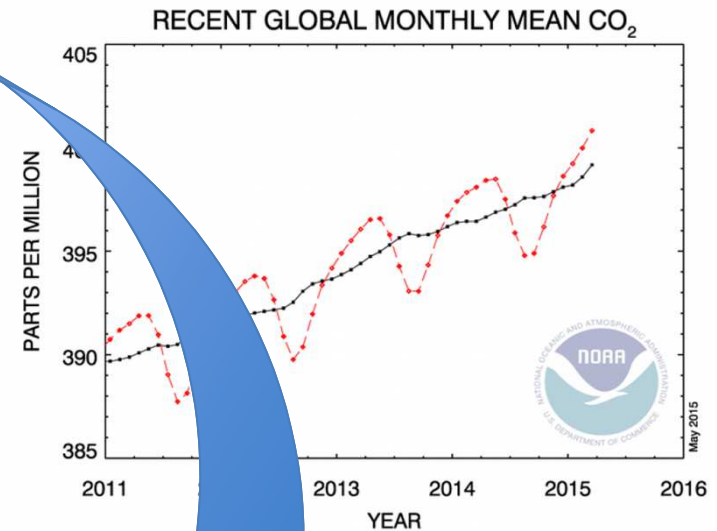
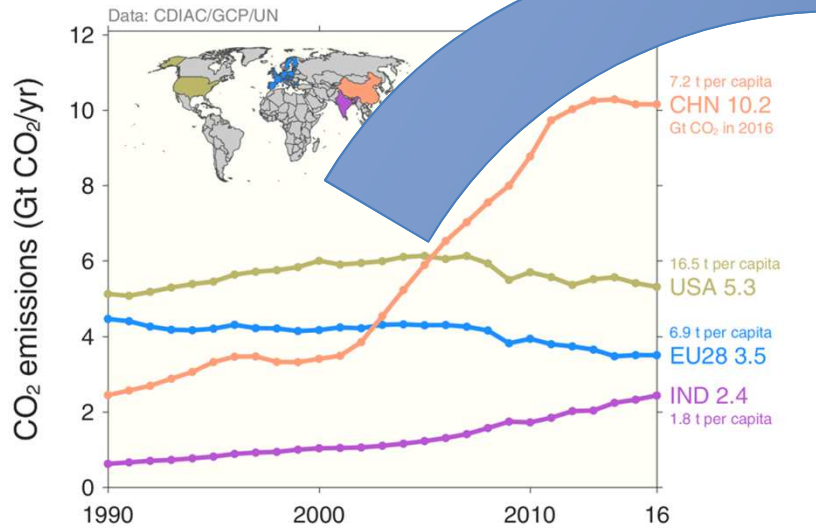
- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

3) Il Consumo di Energie Fossili libera in atmosfera CO2 e questa è la principale causa dei cambiamenti climatici



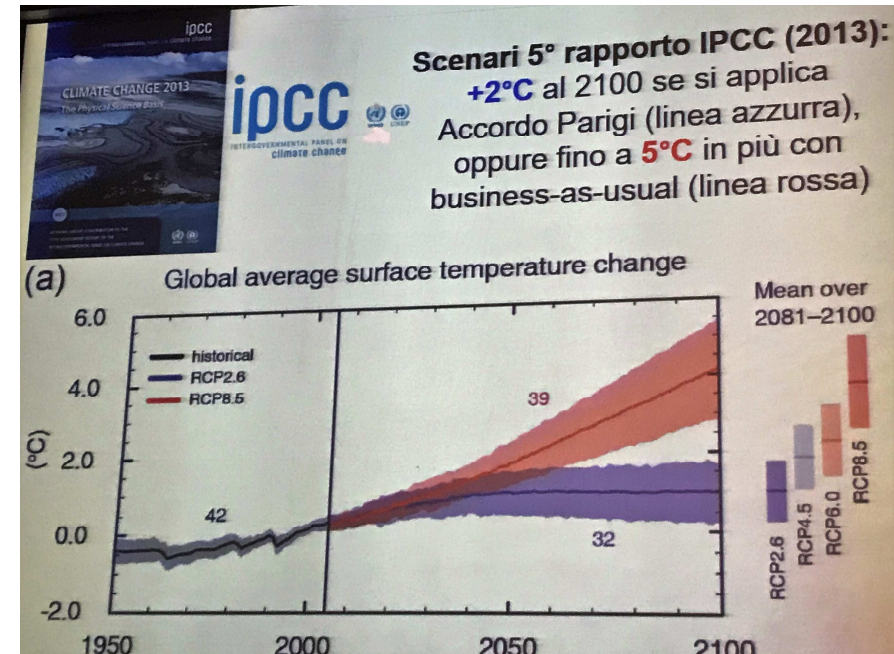
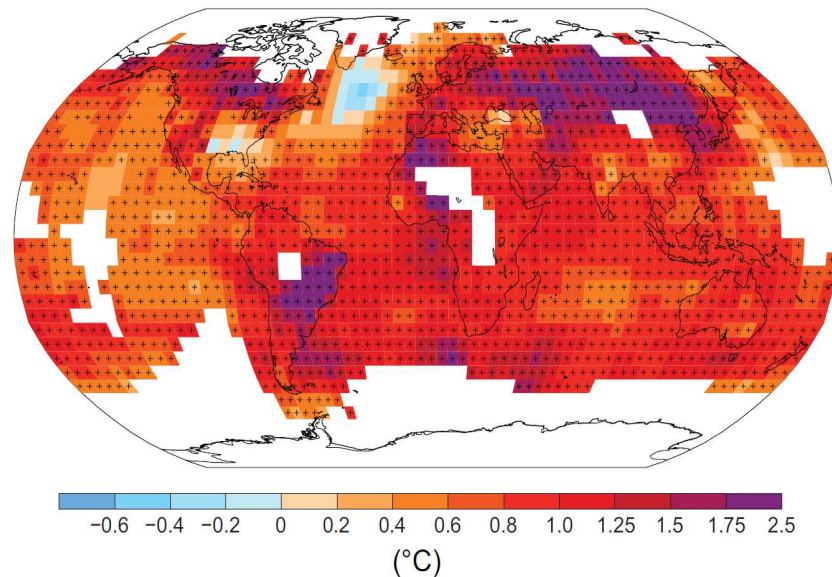
3) Il Consumo di Energie Fossili libera in atmosfera CO₂ e questa è la principale causa dei cambiamenti climatici



Data: NOAA, NASA, UK Met Office/CRU

3) Il Consumo di Energie Fossili libera in atmosfera CO2 e questa è la principale causa dei cambiamenti climatici

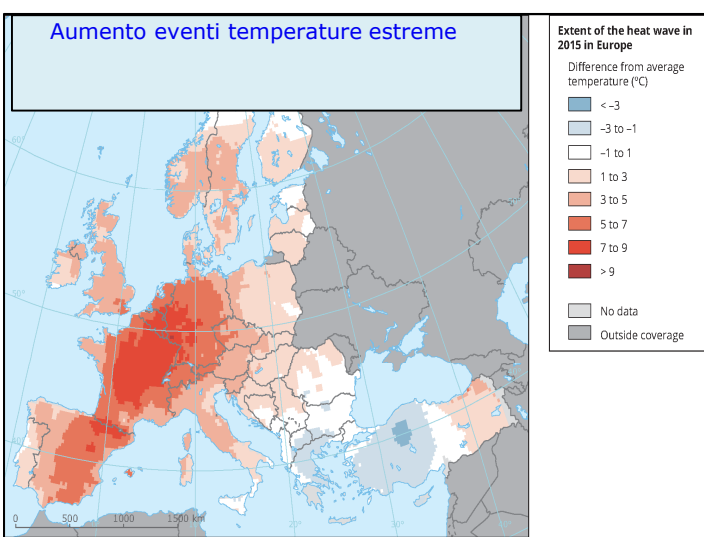
Observed change in surface temperature 1901–2012



Brucciando petrolio gas e carbone stiamo immettendo nell'atmosfera il Carbonio che il pianeta ha impiegato circa 2500 milioni di anni per sottrarli alla atmosfera (tramite la fotosintesi clorofilliana) e immagazzinarla sottoterra; liberandoli in atmosfera generiamo l'effetto «serra», che causa:

- Innalzamento delle temperature medie: **già oggi abbiamo superato la media di 1;**
- L'innalzamento del livello dei mari: già oggi abbiamo superato i 25 cm;
- La fusione dei ghiacci, dei poli e montani, con la conseguente depauperamento delle risorse idriche potabili;
- L'aumento in numero e potenza, degli eventi estremi: uragani, alluvioni;
- L'aumento della siccità e della desertificazione di suoli;
- L'aumento dei flussi migratori.

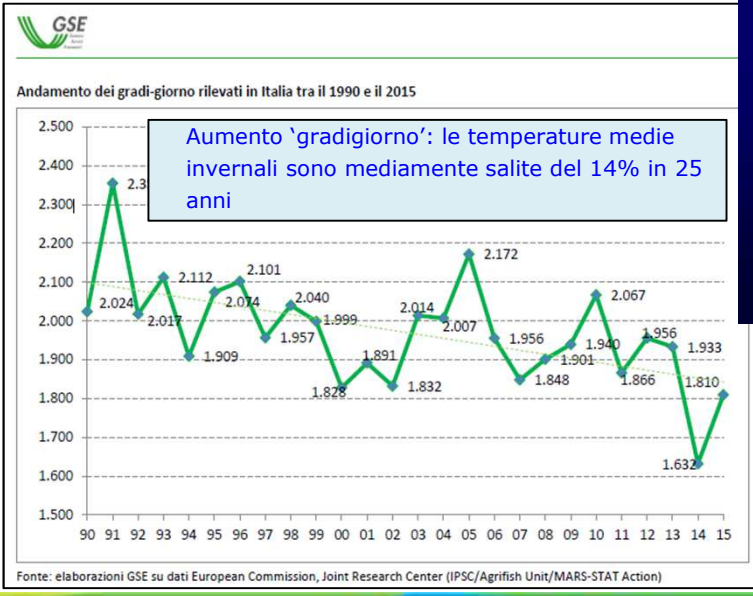
ALCUNI ESEMPI IN ITALIA DEL CLIMATE CHANGE



Scioglimento di ghiacciai alpini



Specie «aliene»



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- **L'effetto combinato**

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

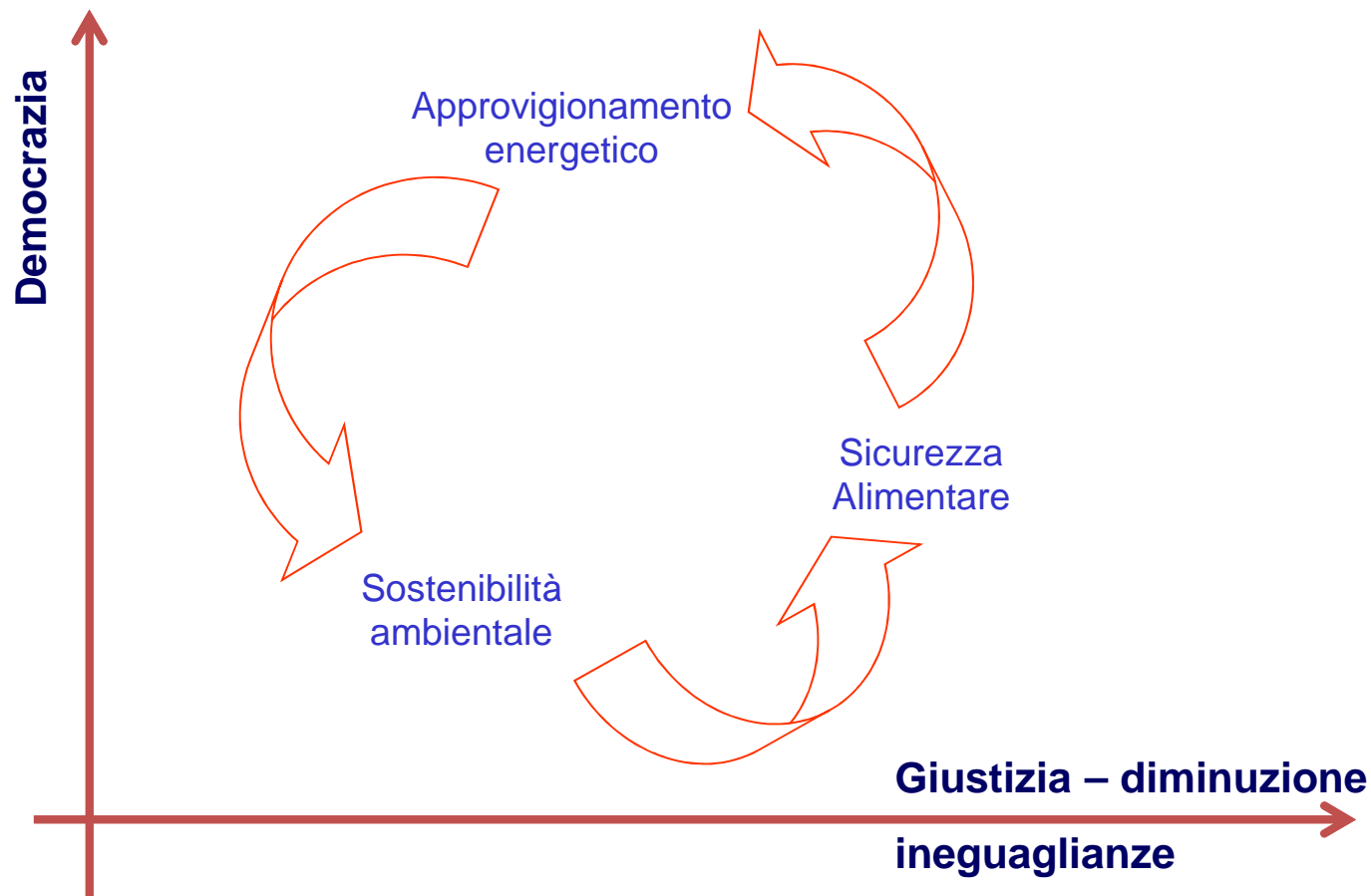
- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

E' evidente che siamo di fronte ad una sfida epocale:

- L'Energia è il fondamento del nostro sviluppo: il petrolio (gasolio) alimenta i mezzi agricoli che consentono di produrre una quantità di cibo circa 10 volte superiore a quella prodotta con la lavorazione manuale. Il gas scalda le nostre case. La energia elettrica (prodotta con il petrolio e con il gas o con le FER) alimenta la illuminazione, gli acquedotti e la fognatura e la produzione industriale. Insomma, tutto il nostro sviluppo ed il nostro benessere (rispetto allo stile di vita pre rivoluzione industriale, ossia 300 anni fa) nonché la nostra numerosità (il mondo preindustriale aveva 1/10 di abitanti) dipende dalla abbondanza e disponibilità di energia.
- Questa energia è stata costituita massimamente, sino ad oggi, dalle fonti fossili: carbone, petrolio, gas.
- E' necessario garantire l'approvvigionamento energetico per Un mondo dove tutti i paesi in via di sviluppo ambisco all'accesso all'energia di cui godiamo noi del G10
- Il nostro modello, basato sulle energie fossili, è insostenibile sotto il profilo ambientale. Stiamo consumando materie prime ed energetiche che le generazioni future non avranno più a disposizione. Pensate quante cose meravigliose si producono dal petrolio (pensiamo agli infiniti utilizzi dei vari derivati). Un arco di 4 o 5 generazioni pensa di godere totalmente di ciò esaurendolo!
- Il consumo di energie fossili (=combustione) produce un livello di emissioni di CO2 in atmosfera assolutamente insostenibile: entro 2015 o 2020 (a secondo dei modelli) le emissioni dovranno iniziare a diminuire, pena il forte rischio di instabilità globale del sistema. E' oramai assodato da tutta la comunità scientifica che un aumento di più di 2 gradi o di due gradi causerà fenomeni a catena che aumenteranno bruscamente il processo portandolo a 3-4 gradi e mettendo a repentaglio la vita sul Pianeta.

- A tutto ciò si aggiunge la emergenza alimentare: il mercato alimentare si sta saldando con quello energetico, con una competizione fra food ed energia. 1 ettaro a mais (in pianura padana) produce circa 120 quintali di mais, sufficienti ad alimentare a pura sussistenza 40 persone del centro Africa ($12000 \times 3600 / 365 / 2500$); infatti in Camerun una famiglia coltiva 1 solo ettaro e ne trae 9 quintali di miglio, pari al fabbisogno di sopravvivenza calorica di 4 persone. Lo stesso ettaro di mais, con i suoi 120 quintali di produzione, trasformati in biogas da un digestore e in energia elettrica con un motore di cogenerazione alimentato a biogas (più precisamente: 1/200 di motore da 1 MW), può coprire i consumi solo di energia elettrica di 40 italiani. Insomma: se facessimo energia elettrica da mais (come nell'ultimo decennio abbiamo iniziato a fare qui) o importassimo dall'africa mais o miglio per fare la nostra EE (come alcuni hanno proposto), il nostro consumo di mais per fare la EE necessaria ad una persona sarebbe analogo alla quantità di mais che serve ad un africano per campare, sia pure strettamente.
- Ma l'emergenza alimentare è anche emergenza povertà: i cambiamenti climatici stanno diminuendo la piovosità nelle zone subtropicali (nel nord Camerun in pochi anni è passata da 1000 a 700 mm acqua/anno) e con questo la produzione di miglio, l'unica fonte di sussistenza.
- In più i cambiamenti climatici provocano una emergenza idrica: nelle zone subtropicali il deserto avanza, guadagnando ogni anno decine di km. Contemporaneamente la piovosità diminuisce anche nelle zone temperate, ma concentrandosi in fortissimi eventi, con inondazioni, uragani, etc, eventi intensi dilavano il suolo e non consentono alle falde di ricaricarsi. I ghiacciai si sciolgono e con questi diminuisce la possibilità di alimentare con continuità fiumi e falde.
- I fenomeni in atto mettono in crisi l'esistenza in arre del pianeta e saranno quindi causa di migrazioni epocali
- Il nostro paese vivrà la doppia crisi di: pressione migratoria, fenomeni estremi, inadeguatezza delle strutture



La SFIDA è dunque una sola, con 3 FACCE e 2 dimensioni di soluzioni
Anche il solutore è 1 solo: L'UMANITA'

In generale dobbiamo affrontare la questione di fondo

Come rendere lo sviluppo SOSTENIBILE?

- QUANTE RISORSE possiamo utilizzare
- QUANTO RIFIUTO possiamo generare.
- COME DISTRIBUIRCI tanto le risorse quanto i rifiuti fra NAZIONI e fra INDIVIDUI
- COME suddividere ed assumere le RESPONSABILITA' e diminuire le INEGUAGLIANZE
- COME NON CARICARE sulle spalle dei nostri figli e nipoti costi che non vogliamo accollarci

**DOBBIAMO, in sostanza e semplicemente:
RIPENSARE LO SVILUPPO UMANO**

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

Sotto il profilo strettamente tecnico le soluzioni sono:

- Semplici
- A portata di mano

E sono:

1. EFFICIENZA ENERGETICA (produrre le cose che ci servono usando meno energia)

2. LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (Sostituire l'uso delle fonti fossili con le rinnovabili)

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- **Fonti Rinnovabili**

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Le Fonti di Energia Rinnovabile, per loro caratteristica intrinseca:

- non pregiudicano le risorse naturali per le generazioni future (non si esauriscono nella scala dei tempi umana)
- non emettono CO₂; ovvero “chiudono” il ciclo del carbonio (esempio: scaldarsi a legna di un bosco che cresce è rinnovabile, non lo è tagliare foresta e trasformarla in campi)

Sono in sostanza sono tutte quelle generate direttamente o indirettamente dal SOLE. Le principali:

1. **SOLARE** (fotovoltaico, termico o a concentrazione)
2. **EOLICO**
3. **IDROELETTRICO** (ad accumulo o fluente)
4. **BIOMASSE** (coltivate, o riciclate)
5. **Mareale, geotermico,.....**



La sostituzione delle fonti fossili, con le RINNOVABILI, OGGI già nel SETTORE ELETTRICO, è fattibile, in quanto

1. Le risorse FER sono ABBONDANTI, anzi, pressochè infinita
2. Le FER stanno crescendo rapidamente
3. Il COSTO delle Rinnovabili è inferiore alle fossili
4. Le Rinnovabili sono SEMPLICI e VELOCI da implementare

Le criticità sono:

1. Volerlo
2. Concordarlo internazionalmente
- 3. Farlo in fretta**
4. Arrivare alla maturità tecnologica delle FER anche fuori dal comparto elettrico, ovvero spostare i consumi nel comparto elettrico

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- **Le FER sono illimitate**
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

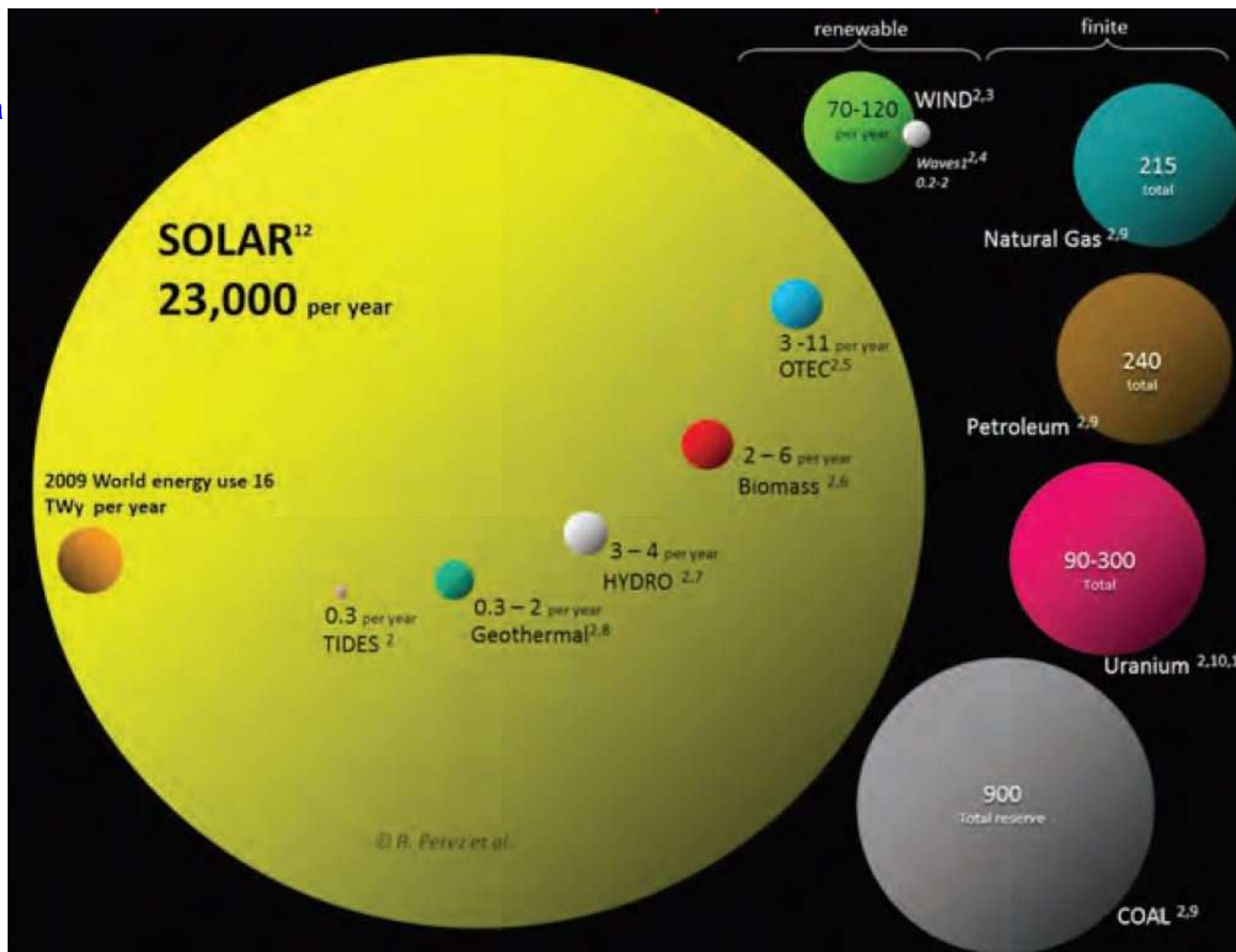
TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

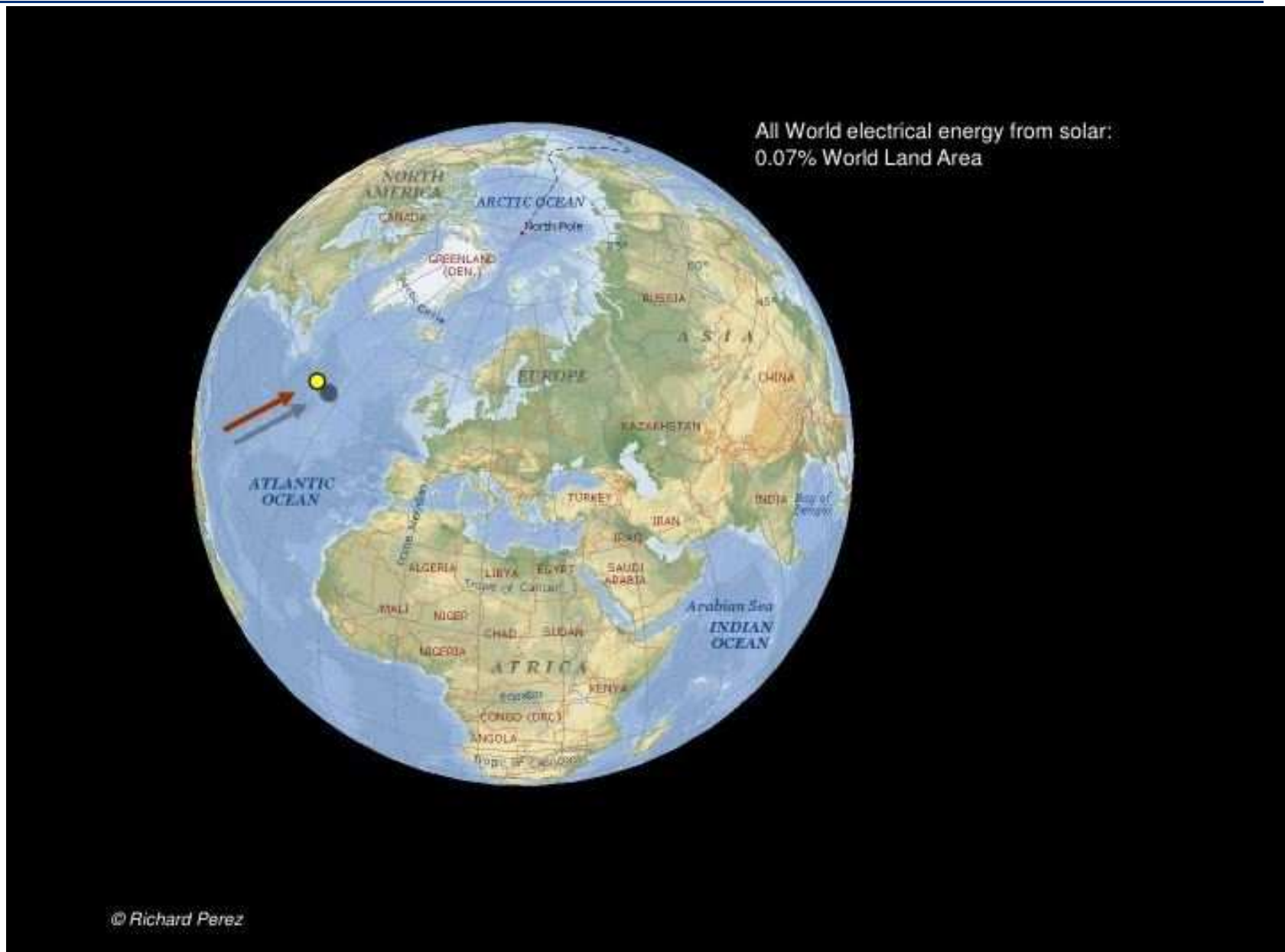
TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

LA RISORSA È ABBONDANTE PRESSOCHÉ' INFINITA (1)

Confrontiamo
la disponibilità
di Energia
Rinnovabile
con quella
fossile:



LA RISORSA È ABBONDANTE PRESSOCHÉ' INFINITA (2)



Un Esempio, il Fotovoltaico:

Per dare una idea sommaria e provocatoria della sovrabbondanza della risorsa rispetto al fabbisogno è sufficiente un paradosso. Ipotizziamo di:

Prescindere da ogni considerazione sull'impatto ambientale ed in particolare sul consumo del territorio e sulla priorità della produzione alimentare rispetto alla produzione energetica

Calcoliamo la superficie di territorio necessaria per soddisfare l'intero attuale fabbisogno di energia elettrica italiana con la sola tecnologia: fotovoltaico A TERRA.

(scelta certamente non ottimale: viene proposta per esemplificare) Risulterebbe :

Fabbisogno italiano EE: cil = 330 TWh/anno

Ore equivalenti (Energia annua/potenza impianto, media territorio nazionale): oe = 1350

Potenza necessaria: $P=330.000.000/1350= 245.000$ MW

Superficie necessaria specifica Pannelli fotovoltaici: $sp=7$ mq/kw

Rapporto superficie terreno necessario/superficie pannello: $rS = 2.1$

Terreno necessario: $St = P*1000*sp*rS/(1000^2)= 3.500$ kmq

Estensione Superficie Italia: 301.340 kmq

Estensione provincia di Padova + Verona: $2.142 + 3096 = 5238$ kmq

QUINDI: per produrre tutta la EE che attualmente l'Italia consuma sarebbe necessaria e sufficiente 1.2% superficie Italia, ovvero 70% province di PD + VR

NON SERVE FARE IL FV A TERRA. ESEMPIO: I TETTI A VR (1)

Un Esempio, il Fotovoltaico a Verona

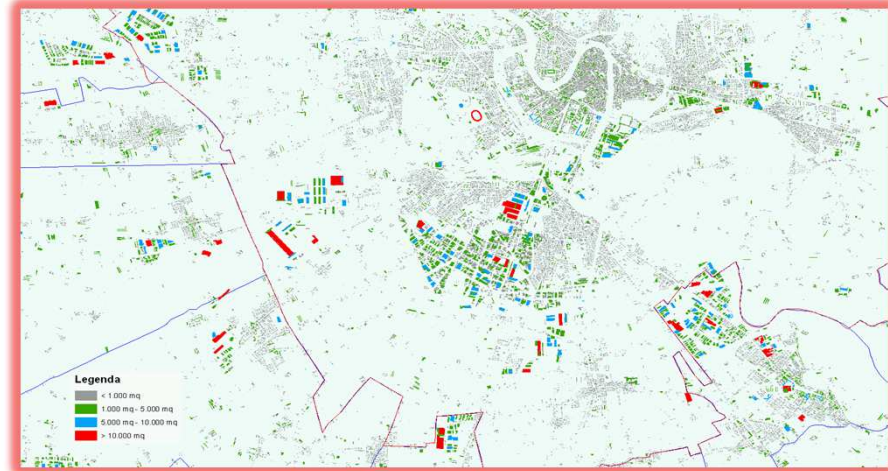
Utilizzando il solo 50% dei tetti di Verona si coprirebbe l'intero fabbisogno domestico della Provincia di Verona



NON SERVE FARE IL FV A TERRA. ESEMPIO: I TETTI A VR (2)

Potenzialità

Fasce tetti per superficie	N° tetti	MQ	P tot teorica max (MW)
> 10.000 mq	21	335.955	24
tra 5.000 e 10.000 mq	96	651.972	46
tra 1.000 e 5.000 mq	1.375	2.463.893	172
tra 0 e 1.000 mq	35.505	6.000.000	420
TOTALE	36.997	9.451.820	662



Equivalenti a 715 GWh/anno

I consumi sulla rete del comune di Verona sono 1.600 GWh all'anno.

Perciò con il fotovoltaico si **può coprire il 45% del fabbisogno del comune**

Al 30/09/2016 sono realizzati 45 MW (il 7% del potenziale)

NOTE

1. Si è assunto che la parte utile di un tetto sia il 50% della superficie, e che il pannello abbia rendimento 14%.
2. Esclusi dal calcolo delle superfici i tetti del centro storico.

Potenzialità tetti della Provincia

Fasce tetti per superficie	N° tetti	MQ	P tot teorica max (MW)
> 10.000 mq	162	2.494.000	175
tra 5.000 e 10.000 mq	380	2.558.000	179
tra 1.000 e 5.000 mq	8.882	15.743.000	1.102
tra 0 e 1.000 mq	242.663	45.056.000	3.154
TOTALE	252.087	65.851.000	4.610



Equivalenti a 5.000 GWh/anno

I consumi sulle reti della Provincia sono di circa 11.000 GWh all'anno.
Perciò con il fotovoltaico si **può coprire il 45 % del fabbisogno della Provincia**
al 31/12/2015 sono stati realizzati 342 MW (il 7% del potenziale)

LA RISORSA È ABBONDANTE PRESSOCHÉ' INFINITA (4)

Alcune immagini

- Un impianto Eolico Offshore nel mare del Nord
- La dimensione di una moderna turbina eolica

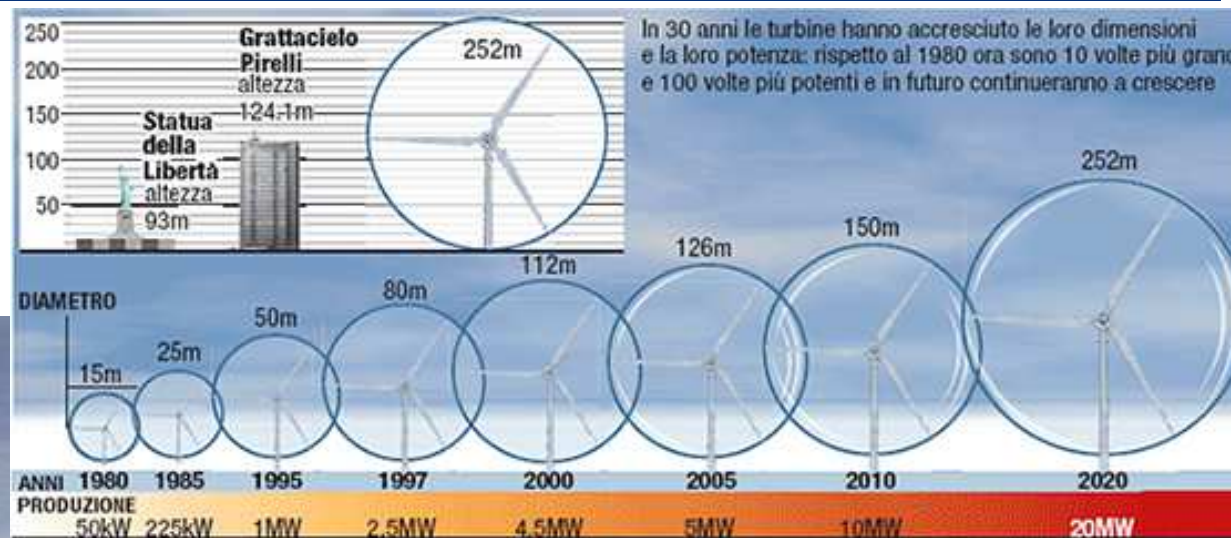
Nel Mare del Nord, al largo dei Paesi Bassi, è stato inaugurato uno dei parchi eolici offshore più grandi del mondo.

Con 150 turbine e una capacità installata di 600 MW, fornirà energia a 785 mila case olandesi.

Chiamato Gemini, il parco eolico che sorge a 85 km dalla costa è un progetto da 2,8 miliardi di euro sostenuto dalla compagnia energetica canadese Northland Power insieme al produttore di turbine Siemens Wind Power, all'appaltatore marittimo Van Oord e alla compagnia di energie rinnovabili Hvc.

Il parco offshore produrrà **2,6 TWh** di energia sostenibile all'anno - si legge in una nota - riducendo le emissioni olandesi di 1,25 milioni di tonnellate di CO₂.

"Nei prossimi 15 anni Gemini soddisferà la domanda elettrica di 1,5 milioni di persone",



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- **Le FER stanno crescendo**
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

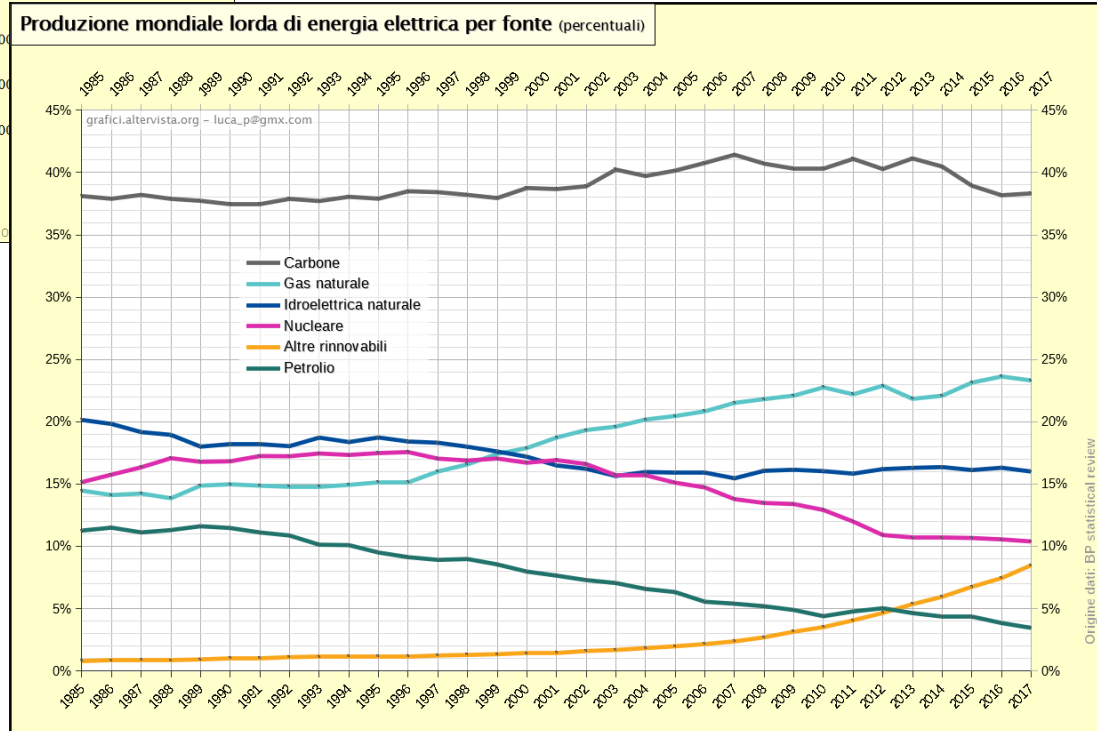
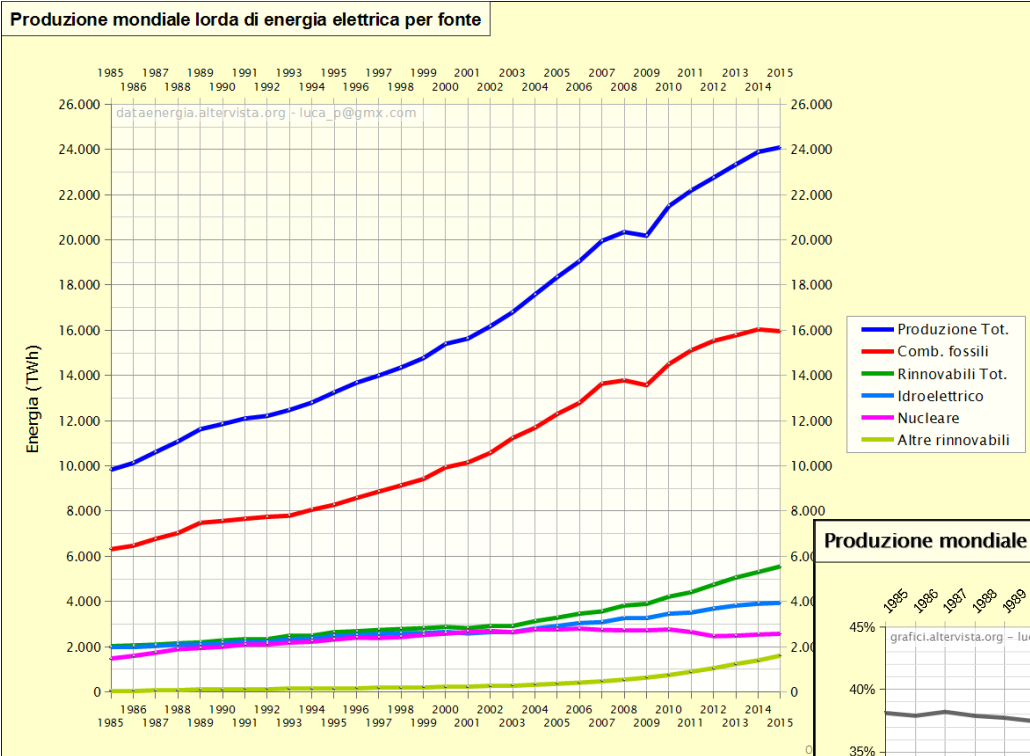
- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

RISULTATI: % FER PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA



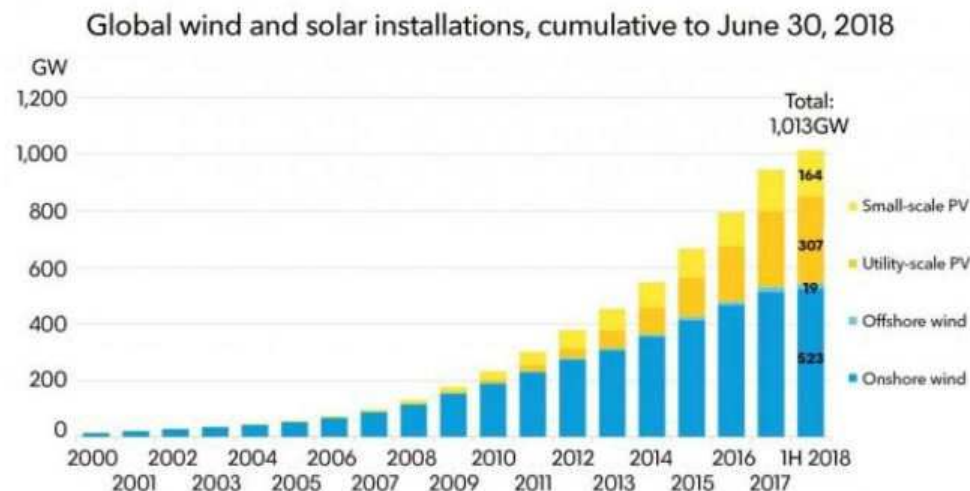
MONDO



Eolico e fotovoltaico raggiungono i 1000 GW di installazioni

I dati Bloomberg NEF indicano che il mondo ha raggiunto la cifra fondamentale di 1TW di potenza eolica e solare installata.

I nuovi dati rilasciati dal BNEF (Bloomberg New Energy Finance) mostrano che globalmente, al 30 Giugno 2018, sono stati installati **1.013 GW di potenza eolica e solare fotovoltaico**. I dati rivelano che il traguardo di 1TW sarebbe stato superato qualche giorno prima del 30 Giugno. I 1.013 GW sono così ripartiti tra le due fonti: **eolico 54% e il solare 46%**.



Source: Bloomberg NEF. Note: 1H 2018 figures for onshore wind are based on a conservative estimate; the true figure will be higher. BNEF typically does not publish mid-year installation numbers.

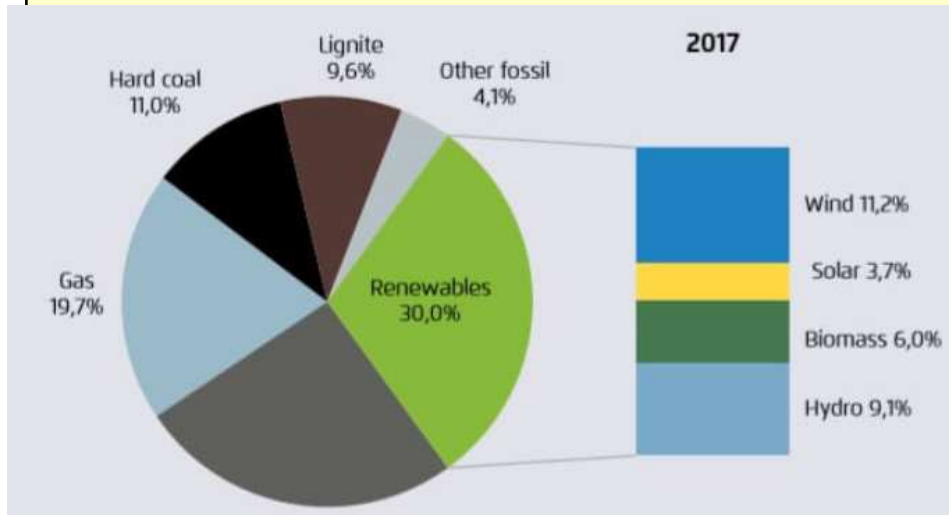
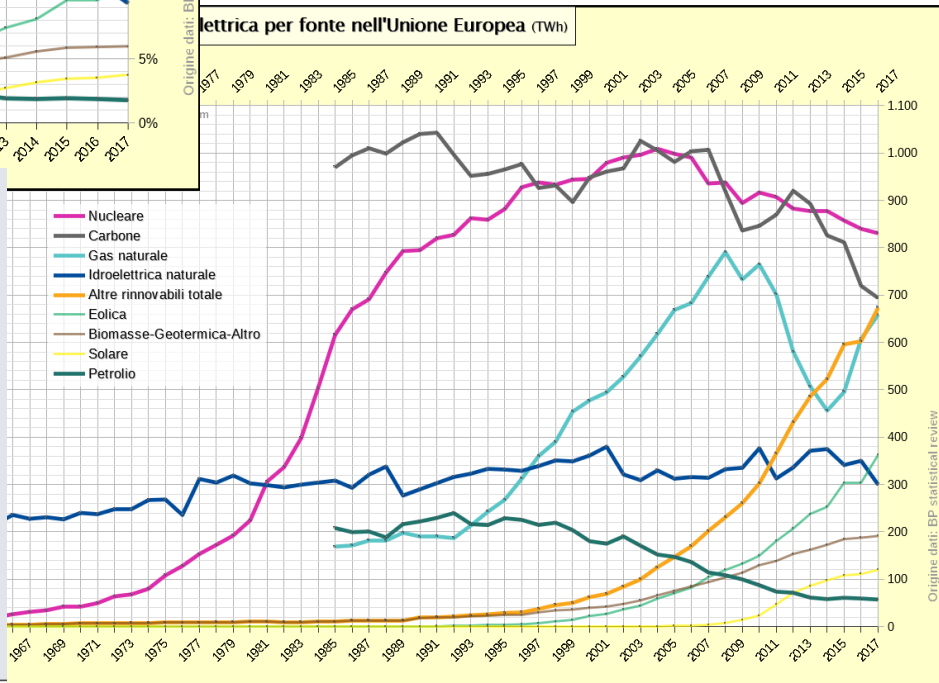
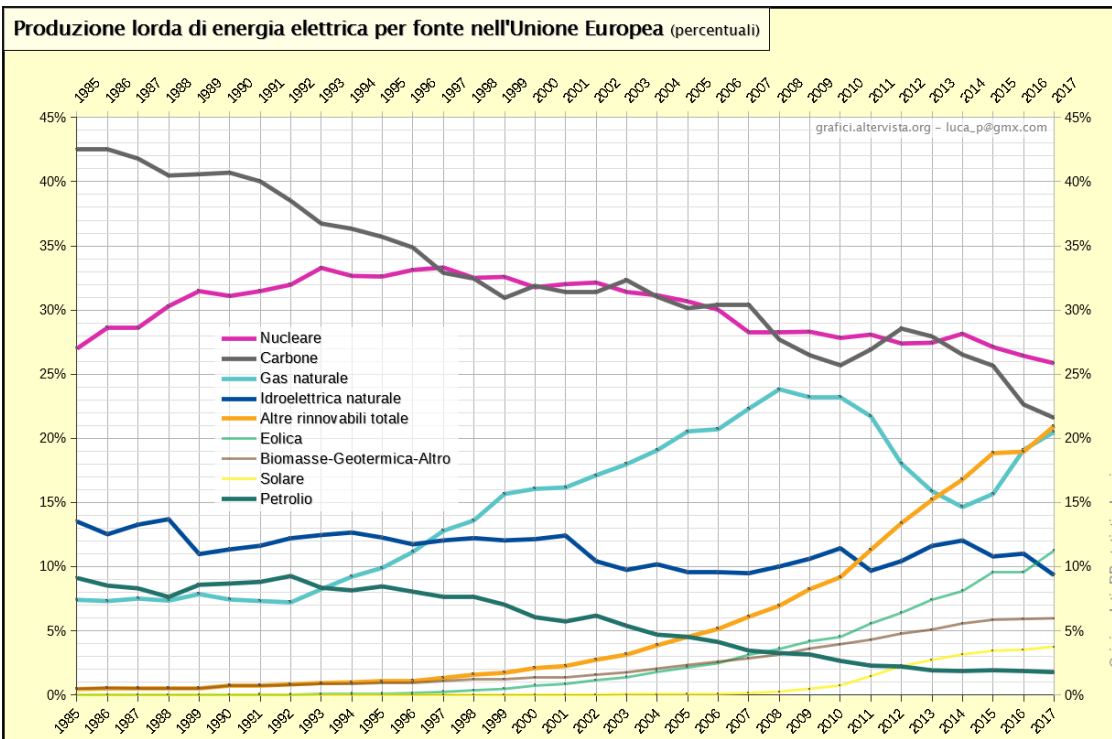
La capacità totale installata è aumentata di 65 volte rispetto all'anno 2000 ed è più che quadruplicata dal 2010.

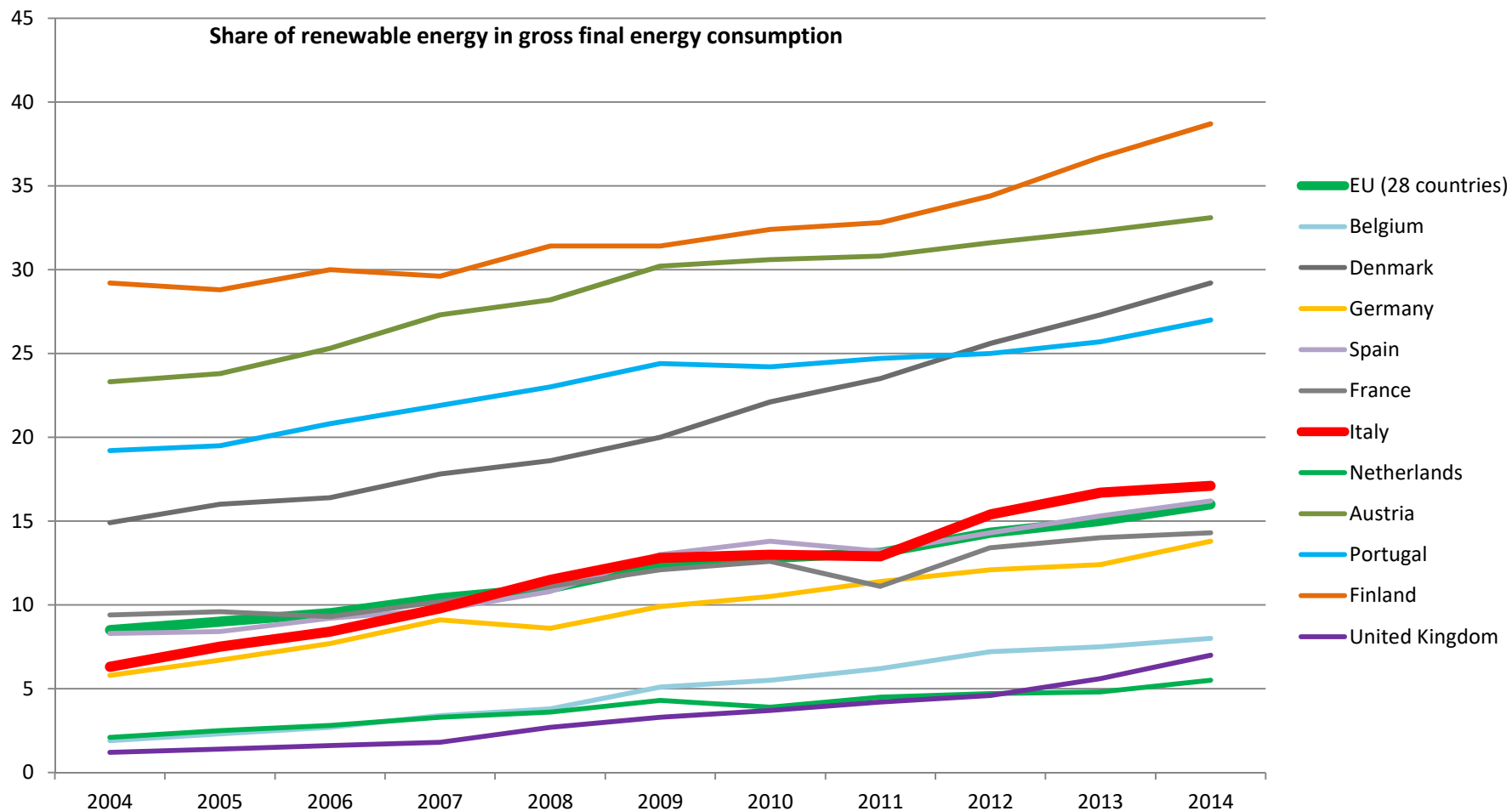
Sorprendente è la crescita registrata dal fotovoltaico. Solo nel 2007, risultavano installati solo 8 GW di potenza fotovoltaica, rispetto agli 89 GW dell'eolico. Da allora le installazioni fotovoltaiche sono cresciute di 57 volte, con il fotovoltaico su larga scala che ha sorpassato il fotovoltaico su piccola scala nel 2014. L'eolico rappresenta ancora la maggioranza delle installazioni (54%), ma è probabile che rinuncerà presto a questo vantaggio.

% FER NELLA PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA



UNIONE EUROPEA



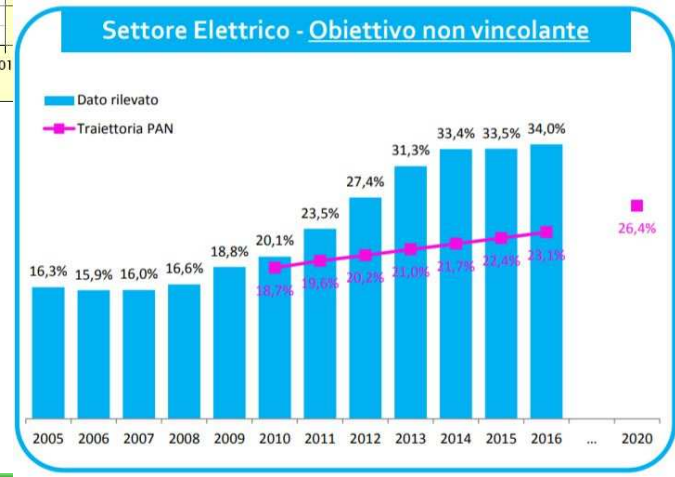
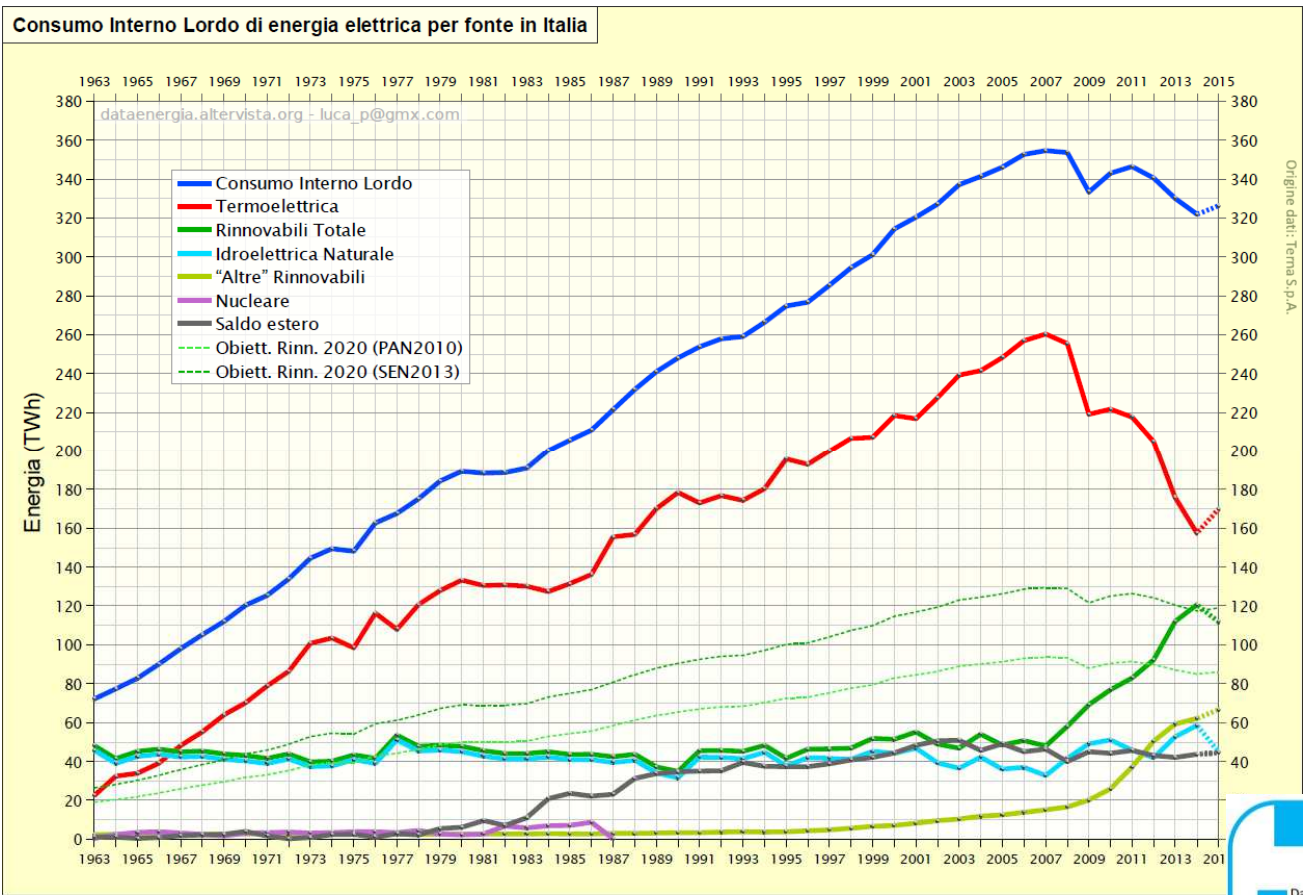


I punti di partenza dei paesi UE erano molto diversi, ma la «derivata» della crescita simile
L'Italia è stata uno dei Paesi con più rapida crescita

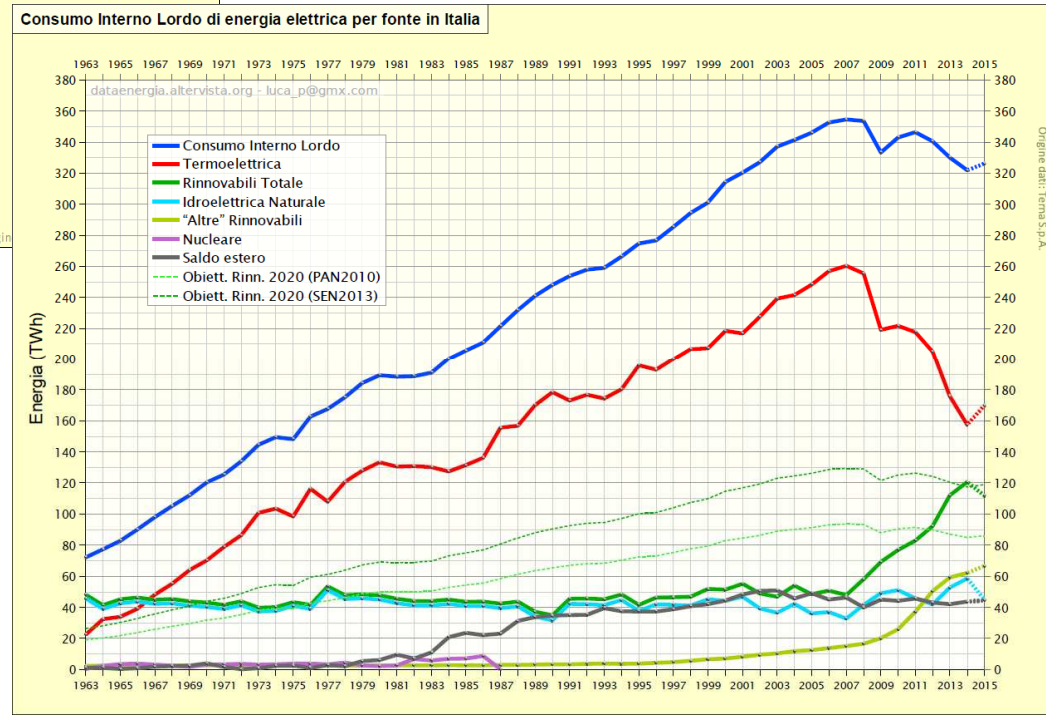
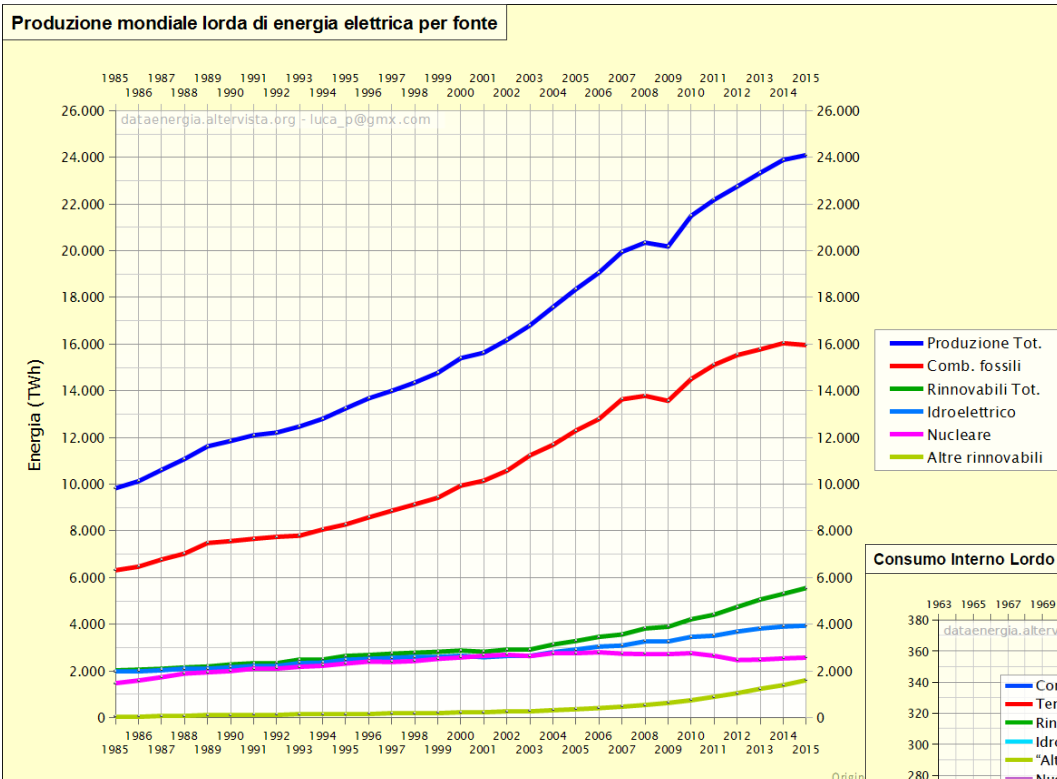
% FER NELLA PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA



ITALIA



% FER NELLA PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- **Le FER Costano poco**
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

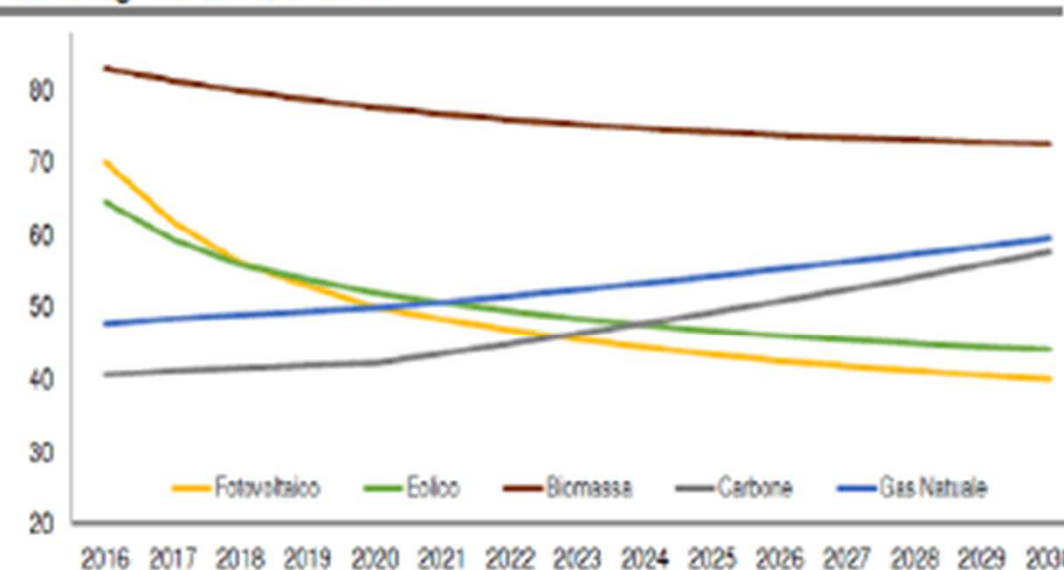
IL COSTO DELLE FER (ELETTRICHE) È INFERIORE ALLE FOSSILI (1)

Alcuni elementi sulla stima della evoluzione dei costi delle diverse tecnologie secondo:

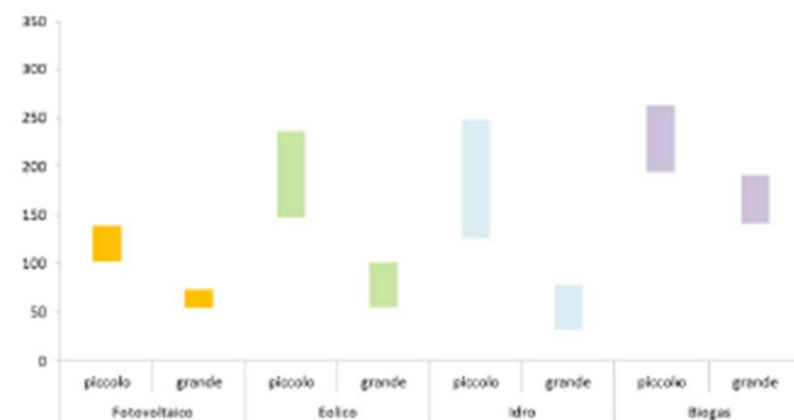
- Assoelettrica
- Mise e Gse
- Politecnico ING MI

E' evidente la previsione, al 2020, di minor costo di FV e eolico rispetto termoelettrico a GAS

Evolutione attesa del costo medio dell'elettricità (LCOE €/ MWh) di alcune tecnologie rinnovabili e non



Costi di generazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili (€/ MWh)



Fonte: MISE - GSE

Fonte: Assoelettrica – aprile 2017

IL COSTO DELLE FER (ELETTRICHE) È INFERIORE ALLE FOSSILI (2)

La realtà è invece molto più in là:

- In Arabia Saudita (tanto sole) le ultime aste (2017) sono state vinte da **EDF**, che realizzerà 300 MW di Fotovoltaico cedendole alla collettività per 20 anni al prezzo fisso di : **15 €/MWh**
- In Germania (poco sole) le ultime aste (2018) sono state vinte al prezzo medio di **47 €/MWh** (migliore offerta: 40) fisso per 20 anni
- In Germania le aste sull'eolico (2017) sono state vinte al prezzo medio di **38 €/MWh** (migliore offerta: 22) fisso per 20 anni
- Il prezzo dell'energia elettrica in Italia all'ingrosso (borsa elettrica, quotazione dipendente sostanzialmente dalle centrali termoelettriche a ciclo combinato GAS) nel 2018 è risultato pari a **65 €/MWh**; **NOTA BENE**: è un prezzo quotato dai produttori che registrano perdite medie (quindi è un sottocosto) di circa 10 €/MWh, ed è relativo a centrali già ammortizzate (prematuramente); il prezzo di un impianto nuovo si attesterebbe intorno a **75 €/MWh** (ma nessuno si sogna di costruirne uno nuovo)
- Il prezzo della energia elettrica prodotta in Germania (prezzo in Borsa, dove guida in Germania è il carbone) si attesta oggi ancora a circa **35 €/MWh**, ma, anche qui, è relativo a centrali ammortizzate da molti anni (quindi non include l'investimento)
- Il prezzo della Energia elettrica che sarà prodotta da EDF con la centrale nucleare i Winkly Point è stato contrattualizzato con il governo inglese al prezzo di **130 €/MWh**, per 40 anni, a prezzo INDICIZZATO alla inflazione (e il cfo di EDF si è dimesso da **EDF** per protesta!)

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- **Le FER sono Facili**

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

Know how new business



Know how old business



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoyo, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

Criticità TECNICHE:

1. Il sistema è decentrato: gestione più difficile
2. Le FER sono NON programmabili e non del tutto Prevedibili
3. Le FER elettriche sono al 35% del fabbisogno; nei trasporti e nel riscaldamento le tecnologie sono meno mature (19% e 7%)

Criticità AMBIENTALI: NON ABBIAMO PIU' TEMPO!

- A. Vediamo: OBIETTIVI e RISULTATI nella conversione alle FER ad oggi
- B. Vediamo: OBIETTIVI UE entro 2030 al 2030
- C. Vediamo: OBIETTIVI Strategia Energetica Nazionale Italia al 2030
- D. Vediamo: cosa dicono i climatologi

Criticità SOCIALI POLITICHE NORMATIVE:

- Il coordinamento delle politiche fra Nazioni e fra Continenti
- La accettabilità sociale degli impianti
- La selva di contraddittorie normative italiane

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

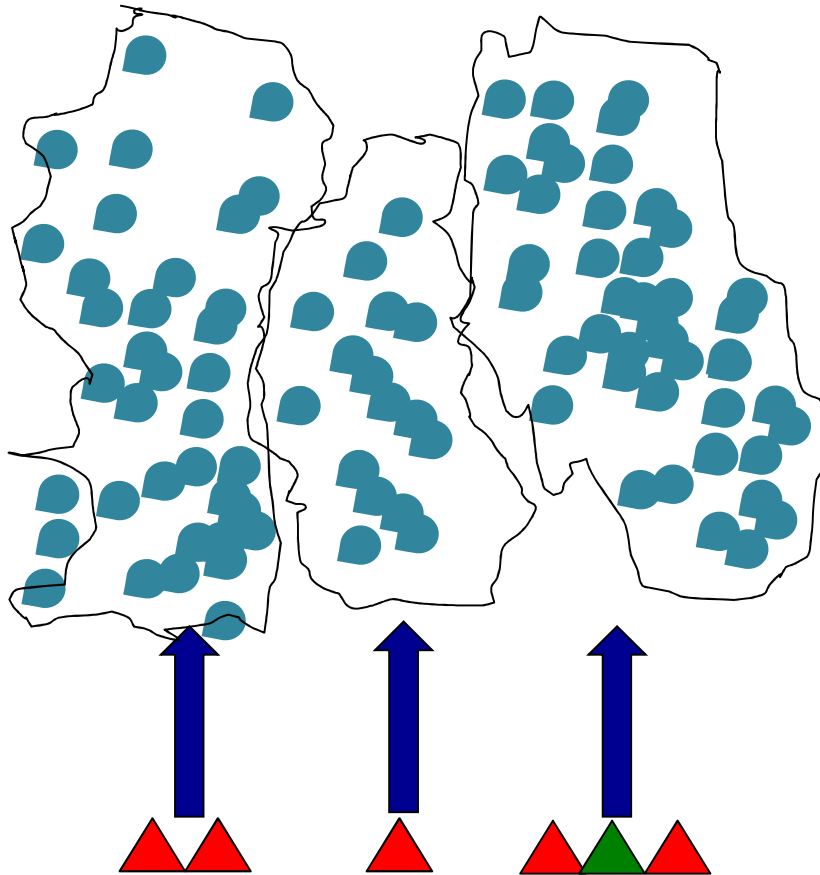
TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

1. CRITICITÀ TECNICHE: IL SISTEMA È DECENTRATO

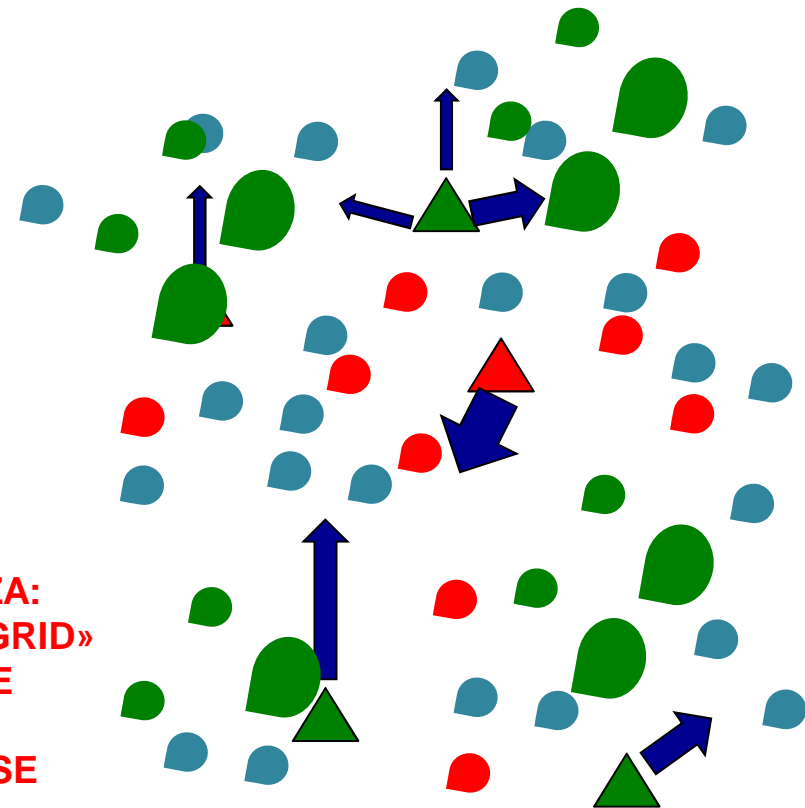
IL SISTEMA È DECENTRATO: GESTIONE PIÙ DIFFICILE



PRIMA
Mercato (e sistema elettrico) strutturato ed organizzato fra produttori, venditori, clienti. La EE va dagli impianti ai consumi

**TRACCIE DI SOLUZIONE:
INTELLIGENZA:**

- «SMART GRID»
- STORAGE
- DEMAND RESPONSE



DOPO
Mercato (e sistema elettrico) destrutturato. La EE va e viene in tutte le direzioni, e i produttori sono potenzialmente milioni

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- **Programmazione ed accumulo**
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

2. CRITICITÀ TECNICHE: PROGRAMMAZIONE E ACCUMULO



Le FER sono NON programmabili e non del tutto Prevedibili

Il Fotovoltaico produce solo di giorno, e prevalentemente nelle ore centrali e di estate: chi produrrà la EE di notte e di inverno?

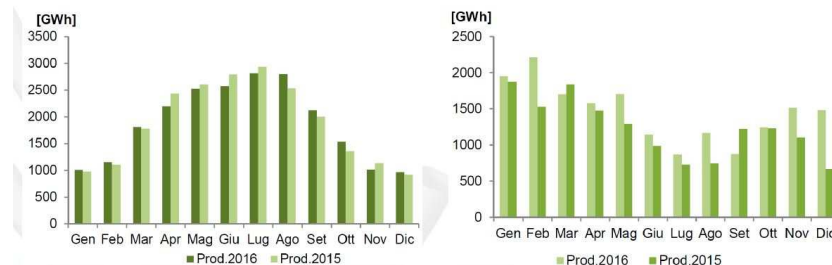
TRACCE PER LE SOLUZIONI:

Mixare opportunamente Fotovoltaico ed Eolico

Coprire il gap fra domanda o offerta con:

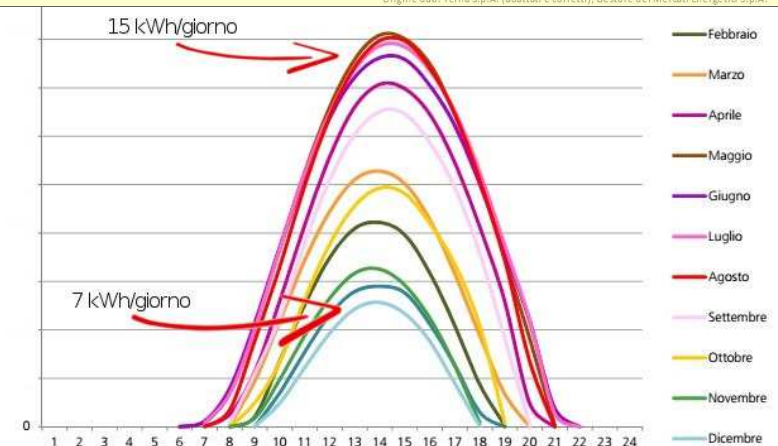
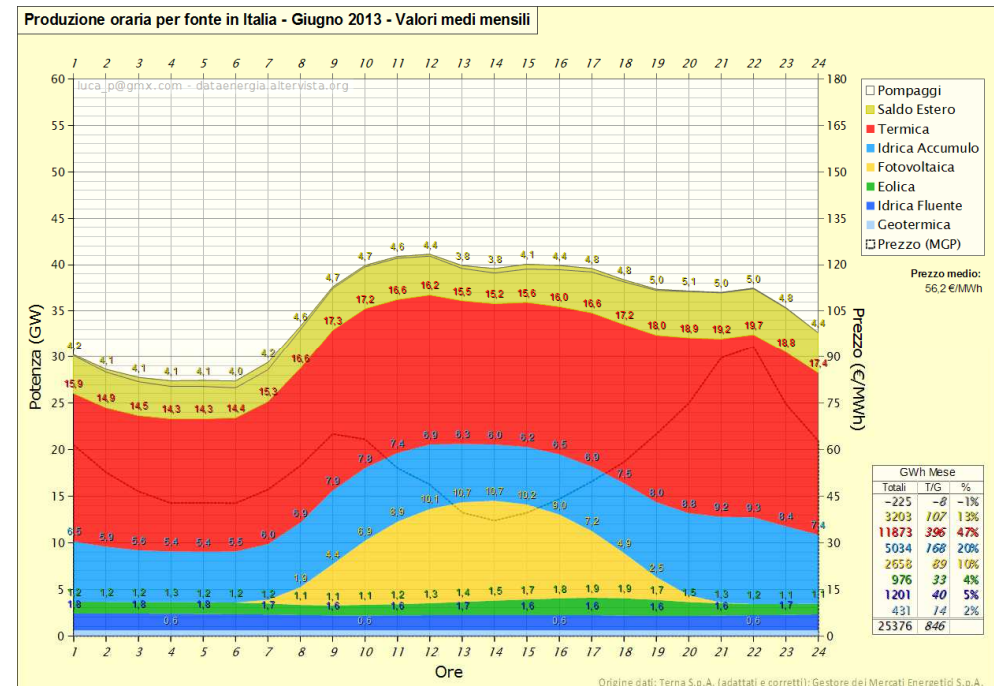
- Accumuli (chimici, demand response, conversione in gas/idrogeno,...)
- Centrali termoelettriche di backup

Produzione fotovoltaica ed eolica



Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.

Fonte: TERNA



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- **Le FER elettriche sono avanti, le altre meno**

TEMPISTICHE e Obiettivi

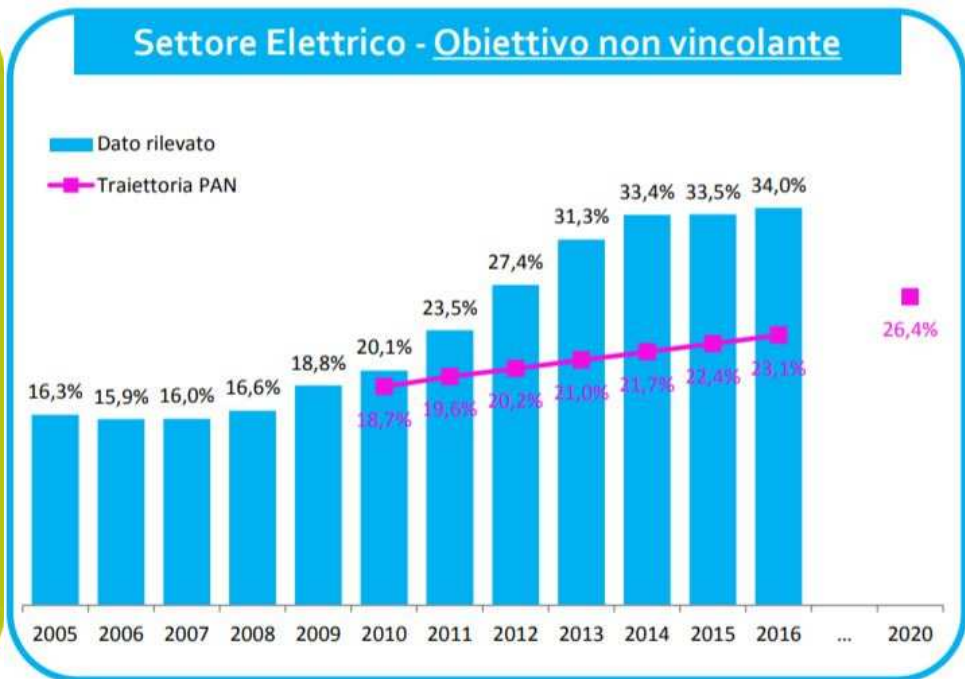
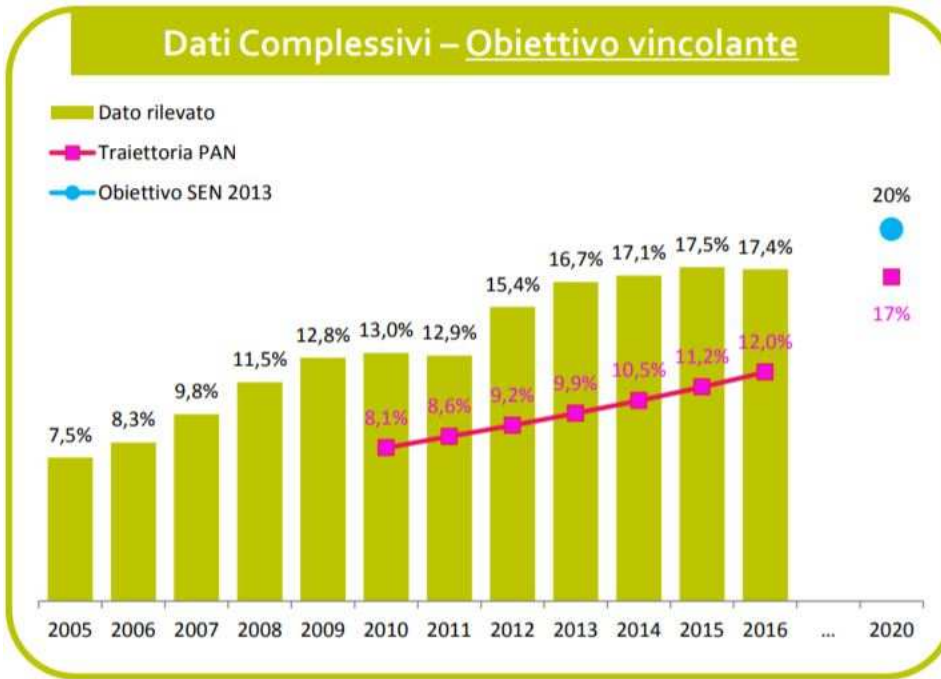
- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

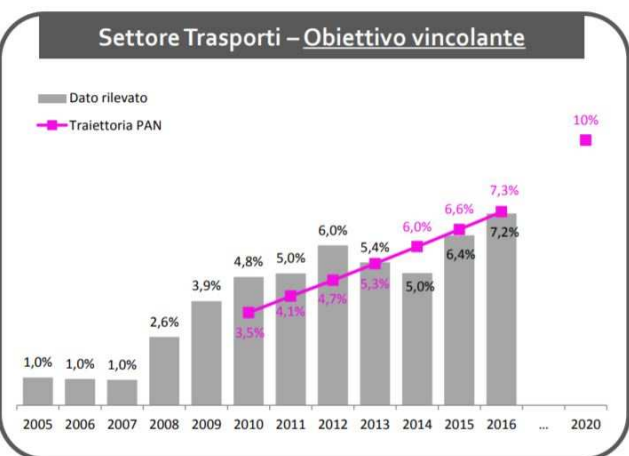
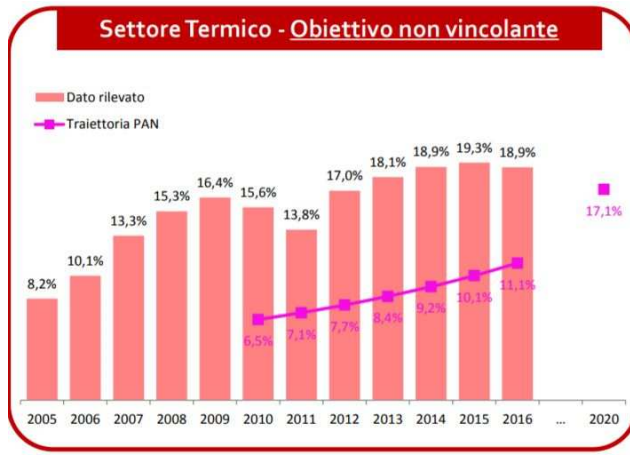
CRITICITÀ TECNICHE (3): LE FER ELETTRICHE SONO AVANTI..... LE ALTRE NO

Dati GSE

Monitoraggio obiettivi Italia 2020 rispetto al PAN



A fine 2014 Italia ha raggiunto il primo degli Obiettivi del 20/20/20: il 17% FER della Ep
 Il risultato è Ottenuto con sovraperformance nel settore EE e sottoperformance del settore e trasporti



CRITICITÀ TECNICHE (3): LE FER ELETTRICHE SONO AVANTI..... LE ALTRE NO

Dati GSE

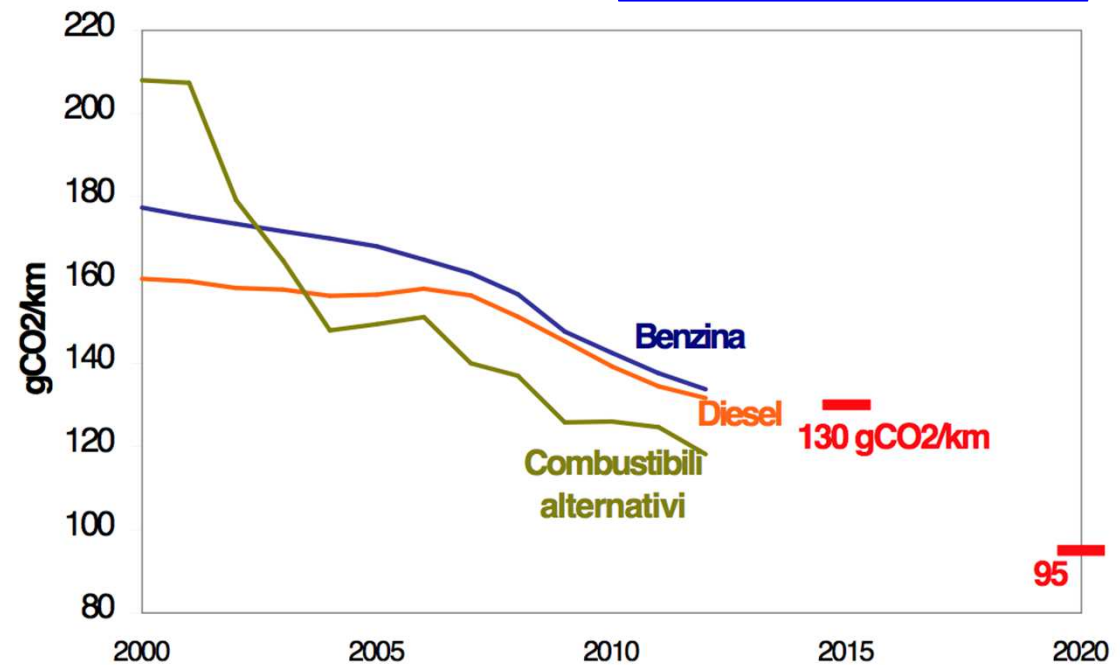
Monitoraggio obiettivi Italia 2020 rispetto al PAN



TRACCE PER LE SOLUZIONI:

- Spostare i consumi sui vettori e fonti dove la Innovazione tecnologica è più avanti:
 - Auto: da benzina a Elettrica
 - Riscaldamento: da GAS a pompa di calore elettrica
 - In generale: **ELETTTRIFICAZIONE DEI CONSUMI**
- Continuare l'efficientamento degli usi:
 - Performance migliori nelle auto (cCO2/km)
 - Performance migliori nei riscaldamenti (pompe di calore)

In positivo sui trasporti: il processo di efficientamento continua



Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoyo, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

Il sistema Politico, Mondiale ed Europeo, hanno fatto alcuni passi fondamentali:

1. Protocollo di Kyoto (**1997**, entrato in vigore 2005): impegno a ridurre le emissioni di CO2 (-8,65% rispetto 1995 entro 2010)
2. Direttiva Europea 28/**2009** «20/20/20» indica 3 impegni: 20% Energia da FER (17% per Italia), 20% efficientamento, 20% riduzione emissioni CO2
3. COP21 (**2015**) Contenere il riscaldamento globale entro i + 2 °C; ogni paese assume diversi impegni; UE si impegna tagliare 20% delle emissioni CO2 (entro 2030, base 1990)
4. «Pacchetto Energia UE (**2016**): entro il 2030 Energia da fonti Rinnovabili per 27% (45% nel settore elettrico) ed efficientamento usi finali del 30%. Il Successivo «rilancio del Parlamento Europeo e l'accordo negoziato fra Commissione e Parlamento Europeo(**2018**): vengono innalzati gli obiettivi: entro il 2030 Energia da fonti Rinnovabili per 32% (55% nel settore elettrico) ed efficientamento usi finali del 32%
5. La Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017 (ottobre 2017): Strategia Italia al 2030

Ma dove siamo arrivati sinora con le FER?

In attesa che i singoli Stati e l'Unione Europea definiscano gli obiettivi al 2030, e li ripartiscano fra i singoli Stati, diamo uno sguardo agli impegni (vincolanti) assunti da Unione Europea ed Italia al 2020, come Indicati:

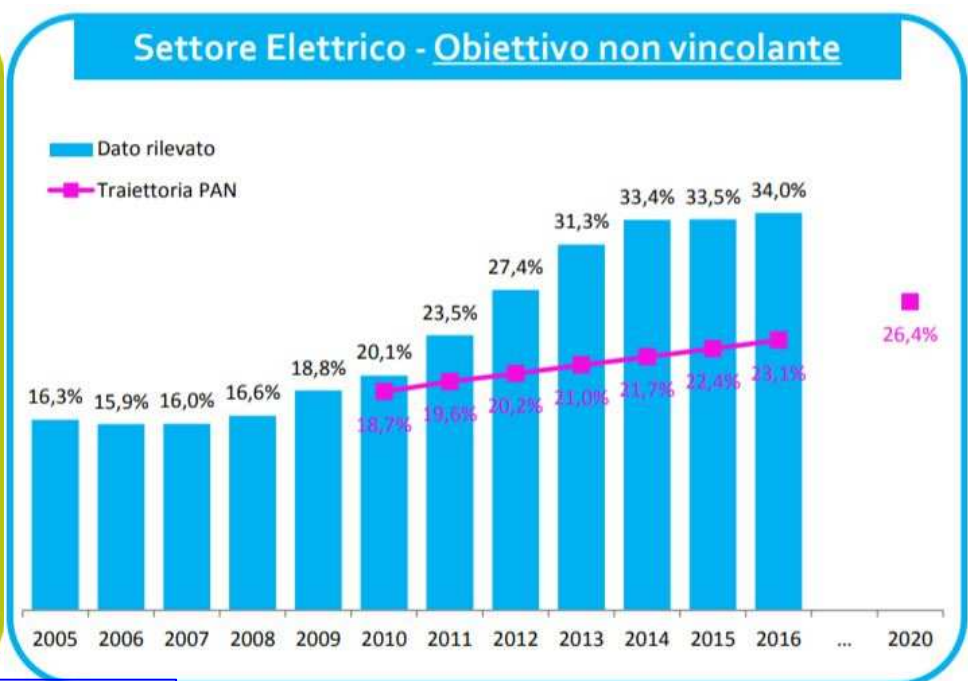
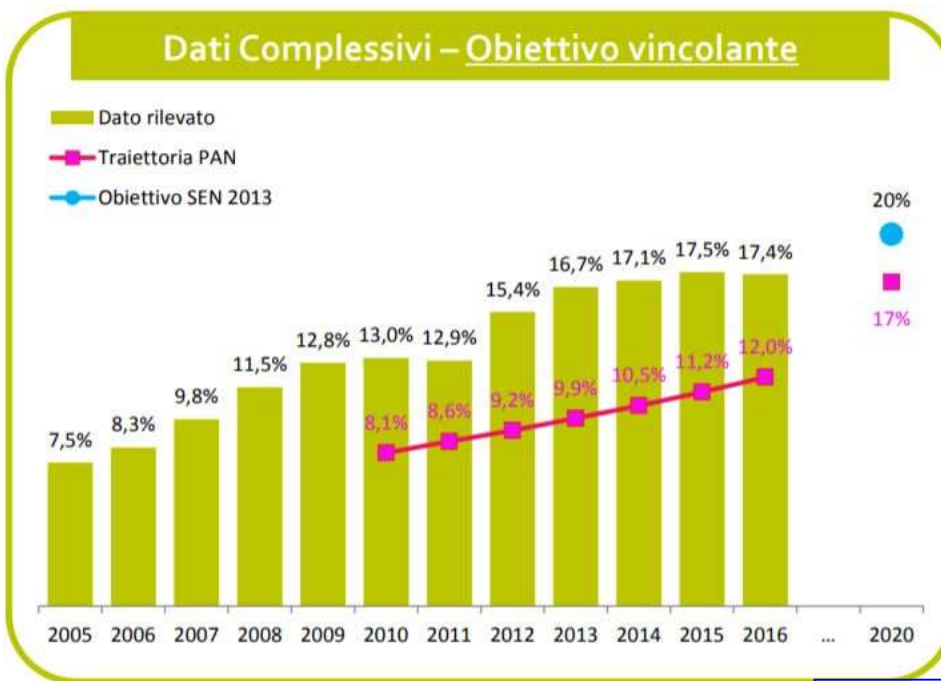
- Nella Direttiva Europea 28/2009
- Nel Piano di Azione Nazionale (PAN, governo, anno) e nella Strategia Energetica Nazionale (SEN , governo ..., anno ...)

Gli Impegni assunti nel 2009 dalla UE: Punti Qualificanti Direttiva UE 28/2009

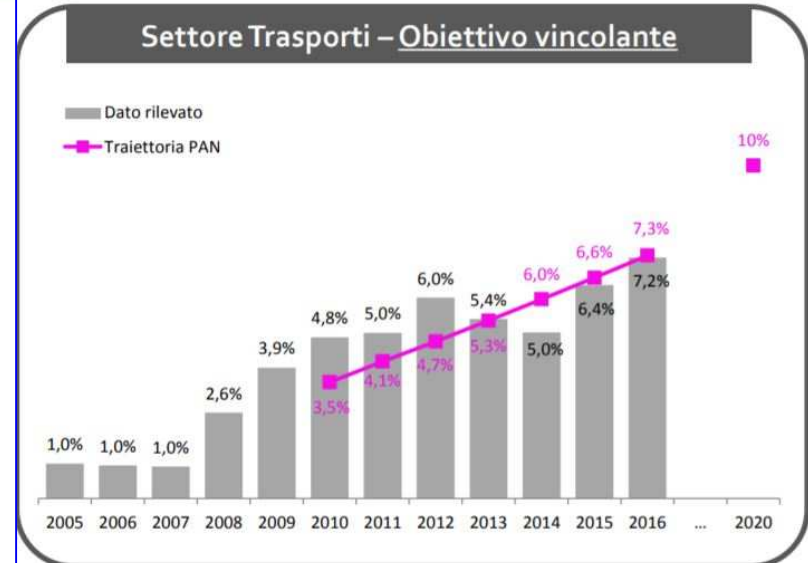
La Direttiva indica Obiettivi e Criteri di Fondo prima ancora di livelli numerici FER + EFFICIENZA fondamentali per contrasto cambiamenti climatici (p1, p3, p5, p17)

- FER + EFFICIENZA devono essere pianificati congiuntamente (p1, p3, p5, p17)
- Obiettivi Quantificati e calibrati di penetrazione FER di ogni singolo Stato (p15, p19), (PAN)
- Sistemi incentivanti: corretti al fine di mantenere fiducia investitori (p25)
- Necessità di incentivare FER finché i prezzi di mercato non includano le Esternalità (p26, p27)
- **Modello Energetico futuro dovrà essere incentrato su FER (p34)**
- Iter Autorizzativi: devono essere necessari, proporzionati, definiti, coordinati, calendarizzati, trasparenti, semplificati, solo notifica per piccoli (p41, p43, A13)
- Il «pubblico» deve dare l'esempio (A13)
- Accesso prioritario e garantito per Energia da FER, alla rete (p60, p61, A16)
- Necessario Sviluppare Reti, Stoccaggio e quant'altro perché il sistema Elettrico sia adeguato a sostenere e accogliere lo sviluppo delle FER (A16)

QUINDI: QUESTO È SOLO UN PUNTO DI PARTENZA....



A fine 2014 Italia ha raggiunto il primo degli Obiettivi del 20/20/20: il 17% FER della Ep. Il risultato è ottenuto con sovraperformance nel settore EE e sottoperformance del settore e trasporti.



SFIDE: Ma dove dobbiamo arrivare con le FER?

II 3/10 L'UNIONE EUROPEA HA RATIFICATO GLI IMPEGNI DELLA COP21!!!

Clima, il Parlamento Ue ratifica l'accordo di Parigi. Onu: "Passo storico". Gli esperti: "Terra mai così calda da 115mila anni"



Ambiente & Veleni

Con il sì dell'Unione Europea il progetto entra ufficialmente in vigore. Per Segolene Royal, ministra francese e presidente della Cop 21 "oggi è un gran giorno per l'Europa e per il mondo"

Con 610 voti a favore, 38 contrari e 31 astenuti la plenaria del **Parlamento europeo** ha ratificato l'accordo di Parigi sul clima. "Oggi l'Unione europea ha trasformato le ambizioni sul clima in azione per il clima. L'accordo di Parigi è il primo di questo tipo e non sarebbe stato possibile senza l'Unione europea" ha commentato **Jean-Claude Juncker**, presidente della Commissione Europea. Grande soddisfazione anche da parte di **Segolene Royal**, ministra dell'Ambiente francese e presidente della **Cop 21**. "Venerdì i 7 Paesi europei che hanno già ratificato l'accordo depositeranno i documenti all'Onu e con questo atto l'accordo entrerà definitivamente in vigore permettendo di superare la soglia del 55% delle emissioni mondiali" ha commentato. Per il segretario generale dell'Onu **Ban Ki Moon** è un "**passo storico**".

La temperatura globale, secondo uno studio scritto dall'ex climatologo della **Nasa James Hansen** e altri scienziati in materia, **ha raggiunto un livello che sulla Terra non si vedeva da 115mila anni**. Secondo gli scienziati, è necessario interrompere subito l'uso dei combustibili fossili, anche attraverso una tassazione ad hoc, per limitare le emissioni di gas serra. Il 2016, rivela lo studio, potrebbe chiudersi con una temperatura di **1,25 gradi più alta** rispetto ai livelli preindustriali.

Per limitare il riscaldamento globale a 1,5 gradi, come prevede l'obiettivo più ambizioso dell'accordo di Parigi, **si renderebbe quindi già necessario il ricorso alle cosiddette "emissioni negative"**. Se lo stop ai combustibili fossili arriverà presto – spiegano gli scienziati statunitensi – per rimuovere la CO2 basteranno soluzioni semplici come la riforestazione. In caso contrario, sulle spalle dei giovani ricadrà il peso di dover mettere in campo tecnologie complesse, che avranno un costo minimo stimato tra i 154mila e i 570mila miliardi di dollari nel corso di questo secolo.

Il «Clean Energy Package» pubblicato dalla Commissione Europea il 30/11/2016, dopo l'Accordo di Parigi, definisce Obiettivi vincolanti per singoli stati, al 2030.



FER

- Rimane il target al 2030: **27%** (target vincolante). **OGGI** diventato **32% (55% EE)**
- si elimina la priorità di dispacciamento per i nuovi impianti a rinnovabili con potenza superiore a 500 kW (250 kW dal 2026)
- Semplificazione iter autorizzativi (demandate ai singoli Stati)
- Attenzione ai prosumer

Efficienza energetica

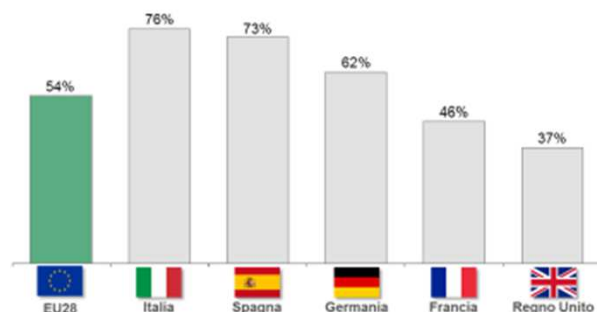
- Innalzato il target al 2030: **30 %** (target vincolante). **Oggi** diventato **32,5%**

Riduzione Emissioni CO2

- Riduzione emissioni al 2030: **40 %** (target vincolante)

- Tra i principali contenuti proposti:
 - è evidenziata la centralità del consumatore come motore della transizione energetica, da declinare in un maggiore coinvolgimento della domanda ai mercati tramite l'attivazione della *demand response*, l'apertura dei mercati ai consumatori ed auto-produttori (anche tramite aggregatori) e lo sviluppo regolamentato di *energy communities*;
 - è definito l'obiettivo di totale liberalizzazione dei mercati *retail*, limitando la tutela soltanto ai clienti vulnerabili;
 - è promossa la rimozione di elementi di distorsione di prezzi, come *price cap*, verso un approccio di *level playing field* tra le fonti di generazione, introducendo responsabilità di sbilanciamento a tutti i produttori e rimuovendo la priorità di dispacciamento per le rinnovabili⁸;
 - nel contesto di elevata generazione distribuita, viene evidenziata la centralità dei distributori (DSO) e la necessità di evoluzione del loro ruolo promuovendone l'efficienza e flessibilità;
 - viene rafforzato ulteriormente il regime di *unbundling* tra gestori di rete e le attività di mercato;
 - sono attribuite all'Agenzia per la Cooperazione dei Regolatori Nazionali dell'Energia (ACER) nuove funzioni tra cui la supervisione dei mercati all'ingrosso dell'elettricità e la gestione delle infrastrutture transfrontaliere.
- Lo stesso Consiglio richiamava l'importanza delle azioni per aumentare la sicurezza energetica dell'Unione, tenuto conto dell'elevata dipendenza energetica (Figura 4), e stabiliva anche obiettivi indicativi per l'interconnessione elettrica.

Dipendenza energetica dei Paesi UE nel 2015 (quota% import)

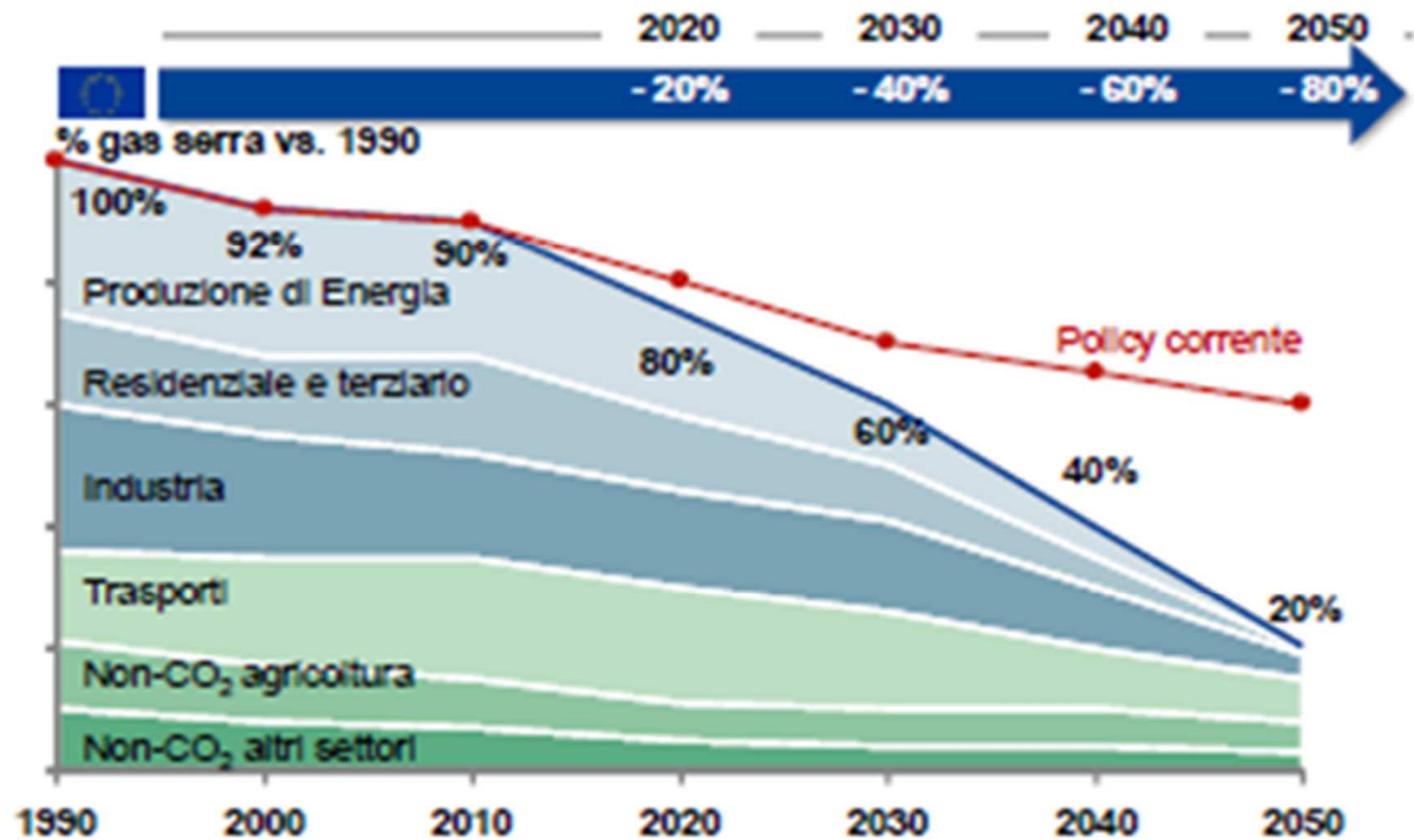


Rilevante:

1. Consumatore MOTORE della transizione energetica
2. Ruolo crescente PROSUMER, AGGREGATORI, Energy Community
3. Liberalizzazione mercati
4. Centralità Distributori ed EVOLUZIONE loro ruolo (efficienza e flessibilità)
5. Focus su sicurezza energetica

B. OBIETTIVI UE 2050 (ROAD MAP)

Figura 3 Roadmap di de-carbonizzazione al 2050



Fonte: comunicazione della CE COM(2011) 112 final

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- **Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)**

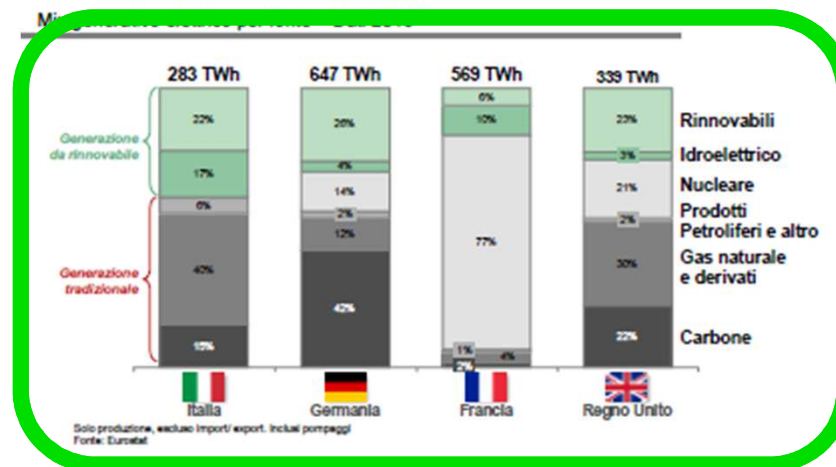
TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

1. UE e Italia affrontano la Transizione Energetica, con un Obiettivo: DECARBONIZZARE
2. Efficienza Energetica è una priorità quanto le FER
3. Le FER avranno ancora uno sviluppo ESPLOSIVO
4. Le FER elettriche porteranno il maggior peso della transizione
5. Assisteremo alla «elettrificazione dei consumi» (l'auto elettrica e le pompe di calore cominceranno a giocare un ruolo importante)
6. Il sistema Energetico al 2030 sarà:
 - ✓ incentrato sulle FER
 - ✓ Basato su generazione distribuita, autoconsumo, Energy community, prosumer, aggregatori
 - ✓ Ruolo fondamentale degli storage, siano essi pompaggi, chimici, demand response,...
 - ✓ Storage centrali o distribuiti???? (Distribuiti !!!!)
 - ✓ La RETE ed il SISTEMA dovranno essere intelligenti per poter essere resilienti
 - ✓ Il Sistema (rete, mercato, borsa,...) sarà UNICO in UE
 - ✓ Il mercato sarà prevalentemente di servizi (accumulo, demand response, ..), e non più «Energy Only»
7. Per fare tutto ciò servirà soprattutto: cabina di regia intelligenza, SW, idee, modelli numerici, intelligenza artificiale

ITALIA RISPETTO AGLI ALTRI PAESI

Rilevante:

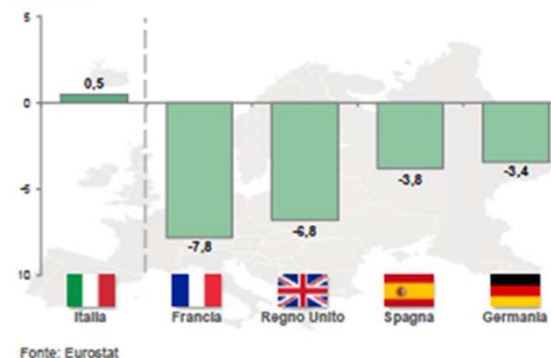
1. L'Italia come circa UK e Germania, ha sviluppato poco più del 20% di generazione da «Nuove FER»
2. In UK e Germania il risultato è stato ottenuto sostanzialmente con l'eolico, in Italia con un mix eolico-FV, con supremazia FV



Negli ultimi anni in Italia si è osservata una crescita importante delle fonti rinnovabili in tutti i settori, con particolare enfasi nel mondo elettrico, che ha permesso al nostro Paese di raggiungere risultati eccellenti nella transizione verso un'energia pulita e sostenibile. Nel 2015, raggiungendo una penetrazione delle rinnovabili sui consumi finali lordi di 17,5%²⁶, è già stato superato l'obiettivo 20-20-20 (pari a 17% per l'anno 2020).

Con questo risultato l'Italia, come evidenziato in Figura 16, supera le altre maggiori economie europee, ancora lontane dal raggiungimento dei rispettivi target.

Raggiungimento target penetrazione rinnovabili 2015 vs obiettivi 2020 (delta %)



1. INTRODUZIONE

STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE - L'Energia che cambia l'Italia.

La Strategia Energetica Nazionale è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico: un documento che guarda oltre il 2030 e che pone le basi per costruire un modello avanzato e innovativo.

È il frutto di un percorso partecipato a cui hanno contribuito il Parlamento, le Regioni e oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini ed esponenti del mondo universitario. I numerosi contributi arrivati testimoniano quanto il tema dell'energia e dell'ambiente sia una priorità per la pubblica opinione.

L'obiettivo della Strategia è quello di rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, più sostenibile, più sicuro.

Più competitivo: allineando i prezzi energetici a quelli europei sia per le imprese che per i consumatori; aprendo nuovi mercati per le imprese innovative; creando nuove possibilità occupazionali; incentivando la ricerca e lo sviluppo.

Più sostenibile: contribuendo alla decarbonizzazione in linea con gli obiettivi di lungo termine dell'Accordo di Parigi; migliorando l'efficienza e incentivando il risparmio energetico per mitigare gli effetti ambientali e climatici; promuovendo uno stile di vita responsabile, dalla mobilità sostenibile alle scelte di consumo energetico consapevoli; confermando il ruolo di leadership dell'Italia in campo ambientale.

Più sicuro: migliorando la sicurezza dell'approvvigionamento e della fornitura; garantendo flessibilità dell'offerta; rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Riduzione dei consumi finali di 10 Mtep cumulati al 2030; 28% dei consumi totali al 2030 coperti da fonti rinnovabili; 55% dei consumi elettrici al 2030 coperti da fonti rinnovabili; rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento; riduzione dei gap di prezzo dell'energia; promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili, abbandono del carbone per la produzione elettrica entro il 2025: sono questi alcuni dei target cardine della SEN 2017.

La Strategia Energetica pone obiettivi ambiziosi e complessi. Per raggiungerli servono policy pubbliche efficienti ma il successo della Strategia dipende anche dalle azioni di tutti i giorni: responsabilizzare i cittadini nelle loro scelte di consumo verso un utilizzo consapevole delle fonti energetiche è essenziale.

*La SEN è una scommessa sul futuro del sistema energetico.
L'energia per vincerla non ci manca.*

Il Ministro Carlo Calenda Il Ministro Gian Luca Galletti

Rilevante:

1.I due ministri sono consapevoli che occorre ANTICIPARE e GESTIRE il CAMBIAMENTO

2.I due ministri sottolineano: percorso PARTECIPATO ED ESTESO. **Vero**

3.I due Ministri indicano Obiettivi: sistema: COMPETITIVO, SOSTENIBILE, SICURO, EFFICIENTE

4. IL PROCESSO DI CONSULTAZIONE

La definizione della Strategia è stato un processo ampio e partecipato, che ha coinvolto in fase istruttoria e di consultazione pubblica tutti gli stakeholder pubblici e privati del settore: dalla consultazione è emersa un'ampia condivisione della necessità di accelerare, in coerenza con gli obiettivi europei di lungo termine, il percorso per rendere il sistema energetico italiano sempre più sostenibile sotto il profilo ambientale, con molta attenzione alle ricadute sui prezzi, alla sicurezza delle forniture e agli impatti ambientali delle nuove tecnologie e della stessa trasformazione.

La pre-consultazione

- **2** audizioni parlamentari e confronto con le Regioni
- **5** workshop con esperti internazionali di salute e tutela ambientale
- **40** incontri diretti con:
 - associazioni di categoria
 - aziende
 - autorità di regolazione e controllo
 - organismi pubblici operanti nel settore dell'energia
 - società che svolgono il servizio di trasporto di elettricità e gas

La consultazione pubblica sul testo preliminare pubblicato sui siti istituzionali dei Ministeri competenti

- **251** contributi completi ricevuti di cui:
 - 14%** cittadini
 - 25%** aziende
 - 28%** associazioni di categoria
 - 24%** associazioni ambiente e consumatori
 - 10%** dal mondo accademico, autorità pubbliche e società di ricerca
- **838** contributi tematici ricevuti
- **9.700** visualizzazioni della pagina web dedicata del Ministero

Rilevante. I ministri sottolineano alcuni aspetti non ovvi:

1. La partecipazione è stata veramente ampia
2. La partecipazione ha **CONVINTO** possibilità innalzare Obbiettivi
3. Consapevolezza della grande innovazione tecnologica avvenuta
4. Consapevolezza **DECARBONIZZAZIONE** necessità
5. Determinazione **per** conciliare Decarbonizzazione con Prezzi

- Nel documento di consultazione si sosteneva che i progressi tecnologici compiuti - sulle fonti rinnovabili, sui mezzi di trasporto, sui sistemi di accumulo, sull'efficienza energetica, sulle tecnologie della comunicazione - con opportune scelte su tempi e modi, offrono nuove possibilità di risolvere o almeno di gestire meglio il potenziale conflitto tra prezzi concorrenziali dell'energia e sostegno alla decarbonizzazione.
- La consultazione ha convinto ancor più che questi obiettivi possono essere tra loro coerenti e sinergici. Dunque, questa Strategia presenta, rispetto al passato, un cambiamento di approccio che presenteremo anche in Europa, in quanto basato non sulla sola definizione di target settoriali, ma sulla individuazione di misure e aree di coordinamento affinché gli obiettivi ambientali siano perseguiti con modalità che garantiscano al contempo la sicurezza del sistema e l'accessibilità dei prezzi e non determinino squilibri sul mercato interno.
- In esito alla consultazione, raccogliamo la sfida di quanti ci hanno proposto di essere più ambiziosi su abbandono del carbone per la produzione elettrica, efficienza energetica e fonti rinnovabili.
- Riduzione dei consumi di 10 Mtep al 2030 rispetto al tendenziale, 28% dei consumi al 2030 coperti da fonti rinnovabili; 55% dei consumi elettrici al 2030 coperti da fonti rinnovabili; rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento; riduzione dei gap di prezzo dell'energia; promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili, abbandono del carbone per la produzione elettrica entro il 2025: sono questi alcuni degli obiettivi cardine di questa Strategia.

2. GLI OBIETTIVI DELLA SEN

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030. Un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Roadmap europea che prevede la **riduzione di almeno l'80%** delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030 in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia:

- **migliorare la competitività del Paese**, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- **raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali** e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- continuare a **migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità** dei sistemi e delle infrastrutture energetiche

Rilevante:

1. Consapevolezza ROAD MAP UE al 2050: DECARBONIZZAZIONE (riduzione emissioni dell'80%)
2. La SEN al 2030 si colloca nella Road Map al 2050

Obiettivi SEN 2030:

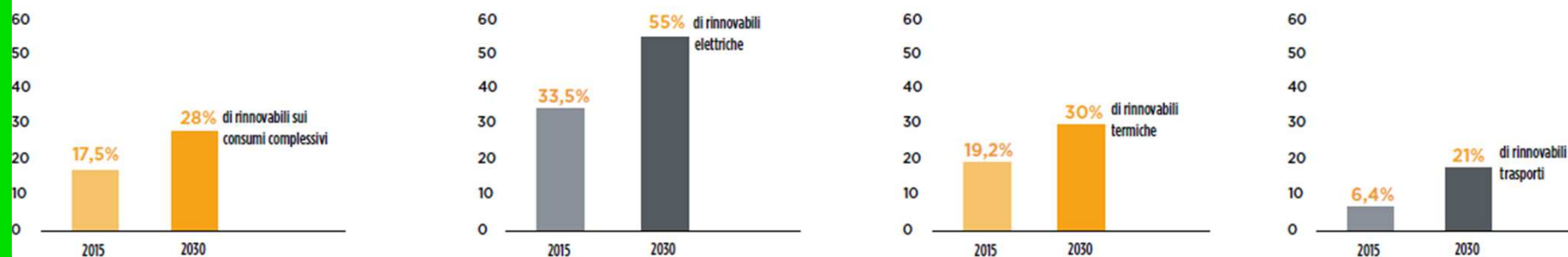
1. **COMPETITIVITA': Ridurre GAP prezzi GM e EE fra Italia ed UE** (oggi: 2 € MWh GM, 25% EE imprese, 35 €/MWh EE famiglie)
2. **CRESCITA SOSTENIBILE: Raggiungere Obiettivi UE a 2030 su: FER, EFFICIENZA, RIDUZIONE EMISSIONI CO2**
3. **SICUREZZA Approvvigionamenti GM e Sistema Elettrico**

CRESCITA SOSTENIBILE

La Sen, anche come importante tassello del futuro Piano Clima-Energia, definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza – riducendo la dipendenza del sistema energetico – e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa. Di seguito le azioni strategiche:

A. Promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili bassoemissive.

Obiettivi fonti rinnovabili



Rilevante:

1. Obiettivo 28% Energia Primaria da FER, in rialzo rispetto UE (il 27% è Vincolante per tutti i paesi UE)
2. Il 28% viene declinato per settore. Per il settore EE è pari al 55%.
3. Nota Bene: nella versione di giugno della SEN era il 48-50%. Il processo partecipativo ha convinto il tavolo tecnico ed i ministri che l'obiettivo è raggiungibile con nulli o bassissimi costi di incentivi

5. PRIORITÀ DI AZIONE

FONTI RINNOVABILI

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è funzionale non solo alla riduzione delle emissioni, ma anche al contenimento della dipendenza energetica e, in futuro, alla riduzione del gap di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea.

Di grande rilievo per il nostro Paese è la questione della compatibilità tra obiettivi energetici e esigenze di tutela del paesaggio. Si tratta di un tema che riguarda soprattutto le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico. Poiché la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, la SEN 2017 favorisce i rifacimenti (repowering/revamping) degli impianti a fonti rinnovabili eolici, idroelettrici e geotermici, dà priorità alle aree industriali dismesse e destina maggiori risorse dalle rinnovabili agli interventi per aumentare l'efficienza energetica.

Ad oggi l'Italia ha già raggiunto gli obiettivi rinnovabili 2020, con una penetrazione di 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17%. L'obiettivo da raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del **28% di rinnovabili** sui consumi complessivi da declinarsi in:

- rinnovabili elettriche al **55% al 2030** rispetto al 33,5% del 2015
- rinnovabili termiche al **30% al 2030** rispetto al 19,2% del 2015
- rinnovabili trasporti al **21% al 2030** rispetto al 6,4% del 2015

Focus su Paesaggio:

1. Centralità di Fotovoltaico ed Eolico
2. Necessità di coniugare FV ed eolico con tutela paesaggio
3. x FV: aree dismesse
4. x Eolico: gare su aree individuate

DECARBONIZZAZIONE



La SEN prevede un'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema energetico, a partire dall'uso del carbone nell'elettrico per intervenire gradualmente su tutto il processo energetico, per conseguire rilevanti vantaggi ambientali e sanitari e contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei.

La Strategia prevede quindi l'impegno politico alla cessazione della produzione termoelettrica a carbone al 2025. Per realizzare questa azione in condizioni di sicurezza, è necessario realizzare in tempo utile il piano di interventi indispensabili per gestire la quota crescente di rinnovabili elettriche e completarlo con ulteriori, specifici interventi in termini di infrastrutture e impianti, anche riconvertendo gli attuali siti con un piano concordato verso poli innovativi di produzione energetica.

QUESTO E' IL VERO «PIATTO FORTE» DELLA SEN:

1. Nelle versioni di Marzo e Giugno la chiusura delle centrali a carbone era posto al 2030, non al 2025
2. Il carbone oggi produce il 16% del cil di EE, ossia quasi 50 TWh/anno. La SEN scommette che venga sostanzialmente interamente sostituito dalle FER, dai CCGT e dal risparmio in 8 anni da Oggi!!
3. Anche per il Sistema Elettrico nel suo complesso la scommessa è altissima: una parte importante di sostituzione la giocano le FER: questo significa sostituire parti importanti di programmabile con NON programmabili. L'impatto sulla Rete è notevole
4. La «negoiazione» con Terna non deve essere stata facile

FONTI RINNOVABILI

Rinnovabili elettriche

Fino al 2020: promozione di nuovi investimenti tramite incentivi sulla produzione estendendo lo strumento delle aste competitive, adottando un approccio di neutralità tra tecnologie con strutture e livelli di costi affini per stimolare la concorrenza, facendo ricorso a regimi di aiuto differenziati per i piccoli impianti e per le tecnologie innovative.

Dal 2020: i meccanismi di supporto alle rinnovabili evolveranno verso la market parity, ossia da incentivi diretti sulla produzione a politiche abilitanti e semplificazione regolatoria.

Interventi

- contratti a lungo termine per i grandi impianti, promozione dell'autoconsumo per i piccoli impianti
- semplificazione dell'iter autorizzativo di repowering per gli impianti eolici e idrici
- mantenimento delle produzioni esistenti da bioenergie, senza distorsioni sulla filiera agricola
- aumento della produzione idroelettrica con progetti innovativi nei grandi impianti esistenti

Rilevante:

1. Fino al 2020: Aste competitive, per gruppi di tecnologie (probabilmente correranno insieme grande Fotovoltaico e grande Eolico)
2. Dal 2020: stop incentivi, promozione dei PPA
3. Semplificazione iter per Repowering

Risultati Rilevanti:

1. Dipendenza energetica: da 72% a 64%
2. Eprimaria da FER: da 17,5% a 28%
3. Riduzione E primaria: -42% (rispetto 2005)
4. Emissioni CO2: riduzione 100 Mtep (-23%)

Per elaborare la SEN, sono stati sviluppati modelli SW che a partire da:

- valori previsti da oggi al 2030 per la materia prima (gas and coal);
- Costi delle tecnologie (fv and wind, nonché storage),
- Crescita pil
- BAS o obiettivi SEN da raggiungere

Prevedono come si svilupperà:

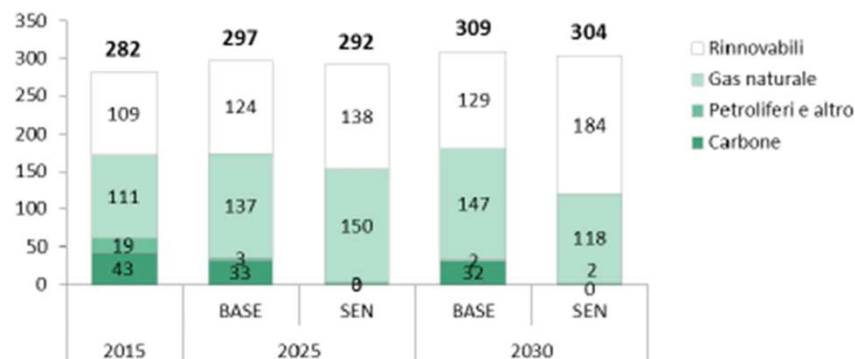
- la generazione EE;
- la suddivisione della domanda fra i diversi «vettori» (elettrificazione consumi),...
- I prezzi EE

Principali risultati dello scenario SEN

	Unità di misura	Dati storici			Scen. BASE 2030	Scen. SEN 2030
		2005	2010	2015		
Energia Primaria	Mtep	190	177.9	156.2	151.2	135.9
Intensità energetica (En Pr/PIL)	tep/M€ ₁₃	116	110	99	81	72.1
Riduzione energia primaria vs primes 2007	%	1%	-11%	-26%	-35%	-42%
Dipendenza energetica	%	83%	83%	76%	72%	64%
Consumi finali ¹⁹	Mtep	137.2	128.5	116.4	118	108
Elettrificazione usi finali	%	18.9%	20.0%	21.2%	22.5%	24%
Consumi specifici pro capite (Consumi Residenziale/Pop)	tep/ab	0.58	0.60	0.53	0.50	0.44
Intensità energetica Industria (Consumi/VA)	tep/M€ ₁₃	156.0	129.4	118.3	106.3	100.3
Intensità energetica Terziario (consumi/VA)	tep/M€ ₁₃	17.0	18.3	16.5	14.4	12.7
Consumi specifici trasporto passeggeri	tep/Mtkm	33.0	33.0	31.6	27.2	25.9
Consumi specifici trasporto merci	tep/Mtkm	38.0	36.7	36.2	32.3	31.8
%FER ²⁰	%	7,5%	13.0%	17.5%	21.6%	28%
FER_H&C	%	8,2%	15.6%	19.2%	23.9%	30%
FER_E	%	16.3%	20.1%	33.3%	37.7%	55%
FER_T	%	1,0%	4,8%	6,4%	12,2%	20,6%
Emissioni di gas a effetto serra ²¹	MtCO ₂ _{eq}	579	505	433	392	332
Riduzione emissioni Non-ETS vs 2005	%	0%	-8%	-16%	-24%	-33%
Riduzione emissioni ETS vs 2005	%	0%	-19%	-37%	-44%	-57%

Fonte: RSE, ISPRA, ENEA, GSE, Eurostat

Scenario nazionale SEN versus BASE: Produzione di energia elettrica per fonte (TWh)



Fonte: RSE

In particolare si evidenzia lo sviluppo di eolico e fotovoltaico, che arriverebbero a circa il 60% della generazione da FER, come mostrato in Figura 10.

Il phase-out anticipato del carbone al 2025 porta ad una sostituzione del vettore con gas e fonti rinnovabili, che raggiungono rispettivamente 150 TWh e 138 TWh al medesimo anno.

Prezzi e Volumi:

- Al 2030: 72 €/MWh nello scenario «SEN», 80 nello scenario «BASE»
- Al 2030: cil = 330 TWh (di cui 304 prodotti)

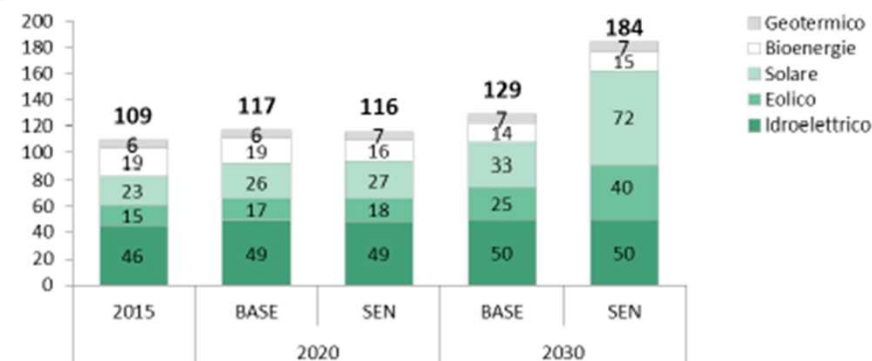
Rilevante, al 2025:

- Al 2025: chiusura Coal, GM aumenta da 111 a 150 TWh
- Al 2025: FER aumentano da 109 a 138 (+30 TWh = +20 GW)
- Ciò significa 2,5 GW FER installate/anno !!

Rilevante, al 2030::

- + FER a 184 TWh (ulteriori + 34 TWh) : sono altri 20 GW
- + Le Rinnovabili superano il GM, che si contrae nuovamente ai valori attuali

Scenario nazionale SEN versus BASE: Produzione di energia elettrica da FER (TWh)



Fonte: RSE

Il prezzo dell'elettricità (PUN, media pesata sulla domanda) è atteso in calo di circa il 10% rispetto allo scenario BASE a causa dell'aumento delle rinnovabili e della diminuzione del prezzo della CO₂ (da 33,5 a 27,5 €/t), con una accentuazione dello spread (prezzi più bassi nelle zone meridionali).

SEN: GLI SCENARI BASE E SEN

Rilevante:

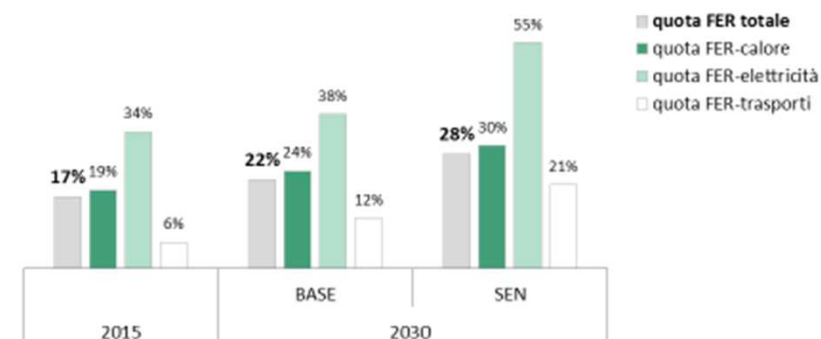
1. Nello sviluppo FER la parte del leone la fa il sistema Elettrico: 55%

Focus :

- + Ci sono 4000 MW/anno di impianti da realizzare ciascun anno da ora al 2030

Il raggiungimento dell'obiettivo 28% delle FER sui consumi finali lordi di energia si traduce per il settore elettrico in una quota del 55%; anche nei settori termico e trasporti il contributo delle FER cresce in maniera sensibile (Figura 11).

Scenario nazionale SEN: quota FER sui consumi finali lordi per settore



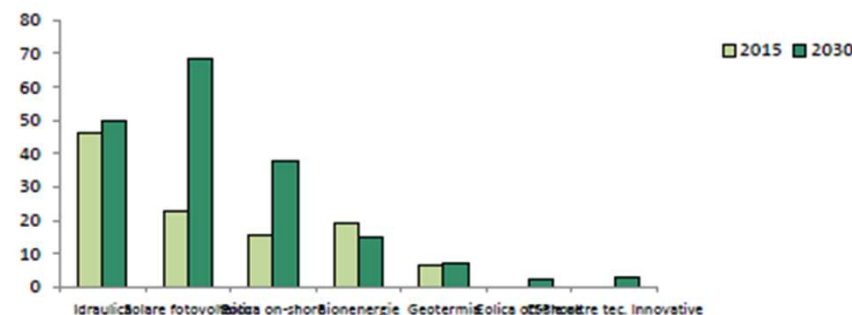
Nota: valutazioni effettuate come da direttiva 28/2009

Fonte: RSE

Vediamo per Fonte, lo sviluppo da 2018 a 2030:

1. Il Fotovoltaico praticamente TRIPLICA ! (da 23 a 72 TWh)
2. L'eolico praticamente più che raddoppia ! (da 15 a 40 TWh)
3. Fotovoltaico: +49 TWh=+35 GW, cioè mediamente +2,7 GW/anno
4. Eolico: +25 TWh=+11 GW, cioè mediamente +0,9 GW/anno

Incremento della produzione rinnovabile 2015-2030 (TWh)



TECNOLOGIE: LCOE

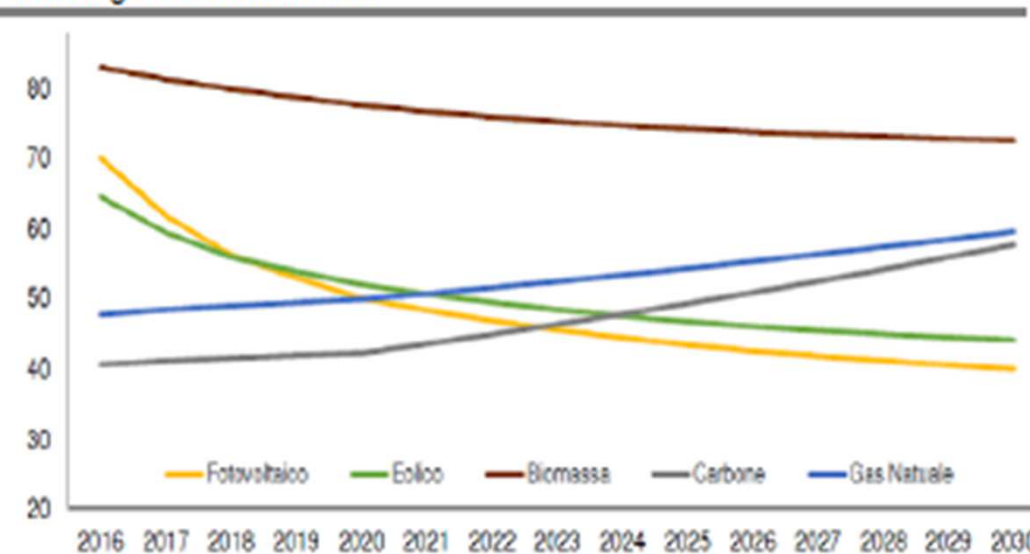
Rilevante:

1. Il costo per FV e Eolico è ancora in forte discesa
2. Nel 2018 è previsto il sorpasso in discesa del FV rispetto all'eolico
3. Nel 2020 – 2021 il costo Eolico e FV sono previsti sotto al costo del CCGT a GM
4. Per questo evidentemente la SEN prevede le aste per FV ed Eolico, insieme, sino a 2020, e dal 2020 proseguire il market parity o con PPA garantiti

Focus per Agsm:

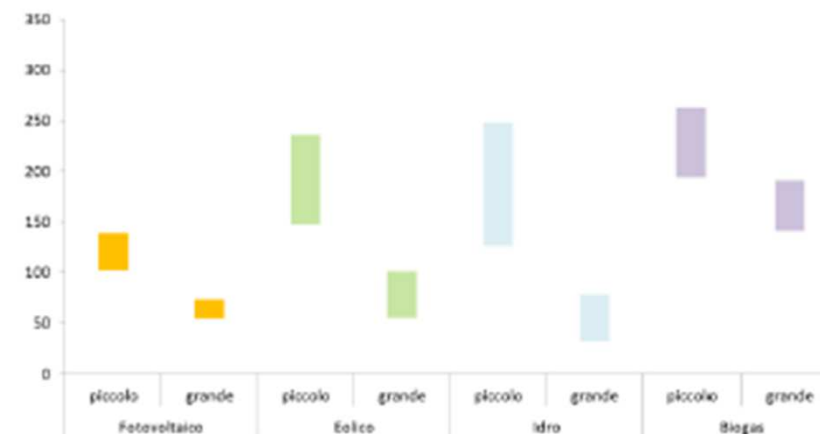
- + Sino al 2020: Aste a prezzo garantito, con bassa remunerazione ma basso rischio
- + Anche prima del 2020: cominciare a realizzare in Market parity, con o senza PPA
- + Cde
- **Rischio, ancora una volta, di perdere il treno o di salire all'ultima stazione**

Evoluzione attesa del costo medio dell'elettricità (LCOE €/ MWh) di alcune tecnologie rinnovabili e non



Costi di generazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili (€/ MWh)

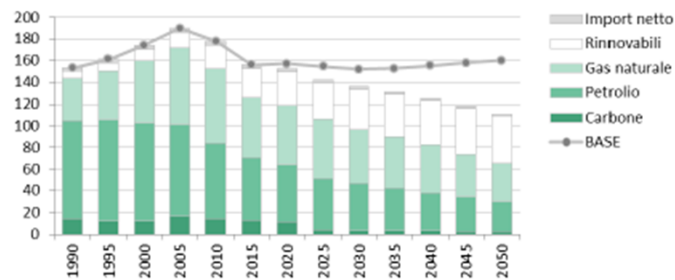
Fonte: Assoelet



Fonte: MISE - GSE

LA SEN NELLA ROAD MAP 2050

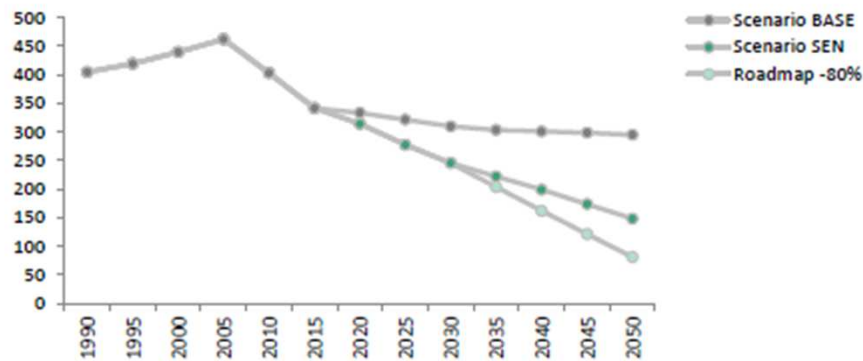
Proiezione dello scenario SEN al 2050: evoluzione del fabbisogno di energia primaria (Mtep)



Fonte: RSE

- Nel 2050 le FER coprirebbero quasi la metà dei consumi finali lordi (Figura 13). Nel settore elettrico, le rinnovabili diventerebbero di gran lunga prevalenti, con una copertura dei consumi finali lordi di oltre l'85%. Assai rilevante sarebbe anche la penetrazione delle rinnovabili nei settori termico e trasporti (intorno al 50%).

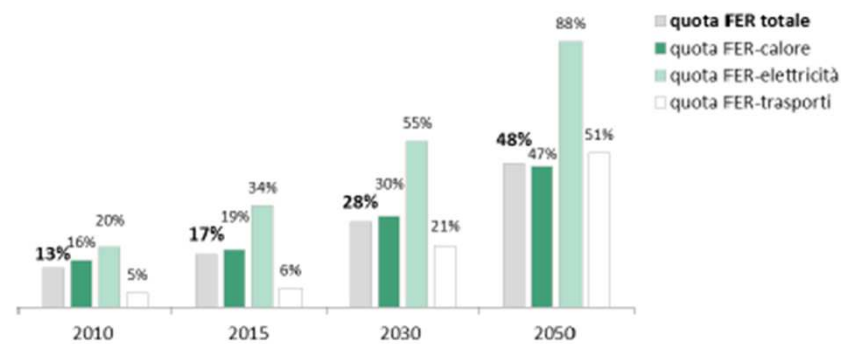
Scenario SEN al 2050: evoluzione delle emissioni di CO₂ del settore energetico (Mt CO₂)



Rilevante, al 2050:

1. FER EE all'88%
2. FER totali al 48%
3. La SEN non è sufficiente, al 2030 occorrerà un intervento ulteriore

Proiezione dello scenario SEN al 2050: quota FER secondo direttiva 28/2009/CE



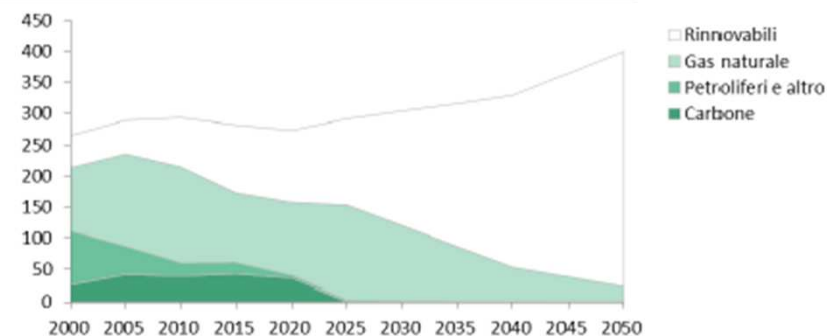
Fonte: RSE

Come detto sopra, si registra un ulteriore, forte sviluppo della produzione elettrica da FER (370 TWh), principalmente FER intermittenti, come eolico e fotovoltaico, che raggiunge una quota del 93% sulla produzione elettrica nazionale (Figura 14). La restante quota della produzione nazionale è coperta invece dal gas naturale.

Questo processo sostiene anche l'elettificazione dei settori di uso finale (24% nel 2030 e 34% nel 2050).

Il largo sviluppo del fotovoltaico è agevolato dalla prevista riduzione del costo dei sistemi di accumulo al 2050.

Proiezione dello scenario SEN al 2050: produzione di energia elettrica per fonte (TWh)



Criticità TECNICHE:

1. Il sistema è decentrato: gestione più difficile
2. Le FER sono NON programmabili e non del tutto Prevedibili
3. Le FER elettriche sono il 35%; nei trasporti e nel riscaldamento le tecnologie sono meno mature

Criticità AMBIENTALI: NON ABBIAMO PIU' TEMPO!

- A. Vediamo: OBIETTIVI e RISULTATI nella conversione alle FER ad oggi
- B. Vediamo: OBIETTIVI UE entro 2030 al 2030
- C. Vediamo: OBIETTIVI Strategia Energetica Nazionale Italia al 2030
- D. Vediamo: cosa dicono i climatologi

Criticità SOCIALI POLITICHE NORMATIVE:

- La accettabilità sociale degli impianti
- La selva di contraddittorie normative italiane
- Il coordinamento delle politiche fra Nazioni e fra Continenti

Il Problema

- Le Risorse non sono infinite
- Le Risorse non sono suddivise equamente
- Le emissioni di CO2 e i Cambiamenti climatici
- L'effetto combinato

Le Soluzioni

- Efficienza Energetica
- Fonti Rinnovabili

Le Buone Notizie

- Le FER sono illimitate
- Le FER stanno crescendo
- Le FER Costano poco
- Le FER sono Facili

Le Criticità

- Il sistema è decentrato, la gestione del sistema è complessa
- Programmazione ed accumulo
- Le FER elettriche sono avanti, le altre meno

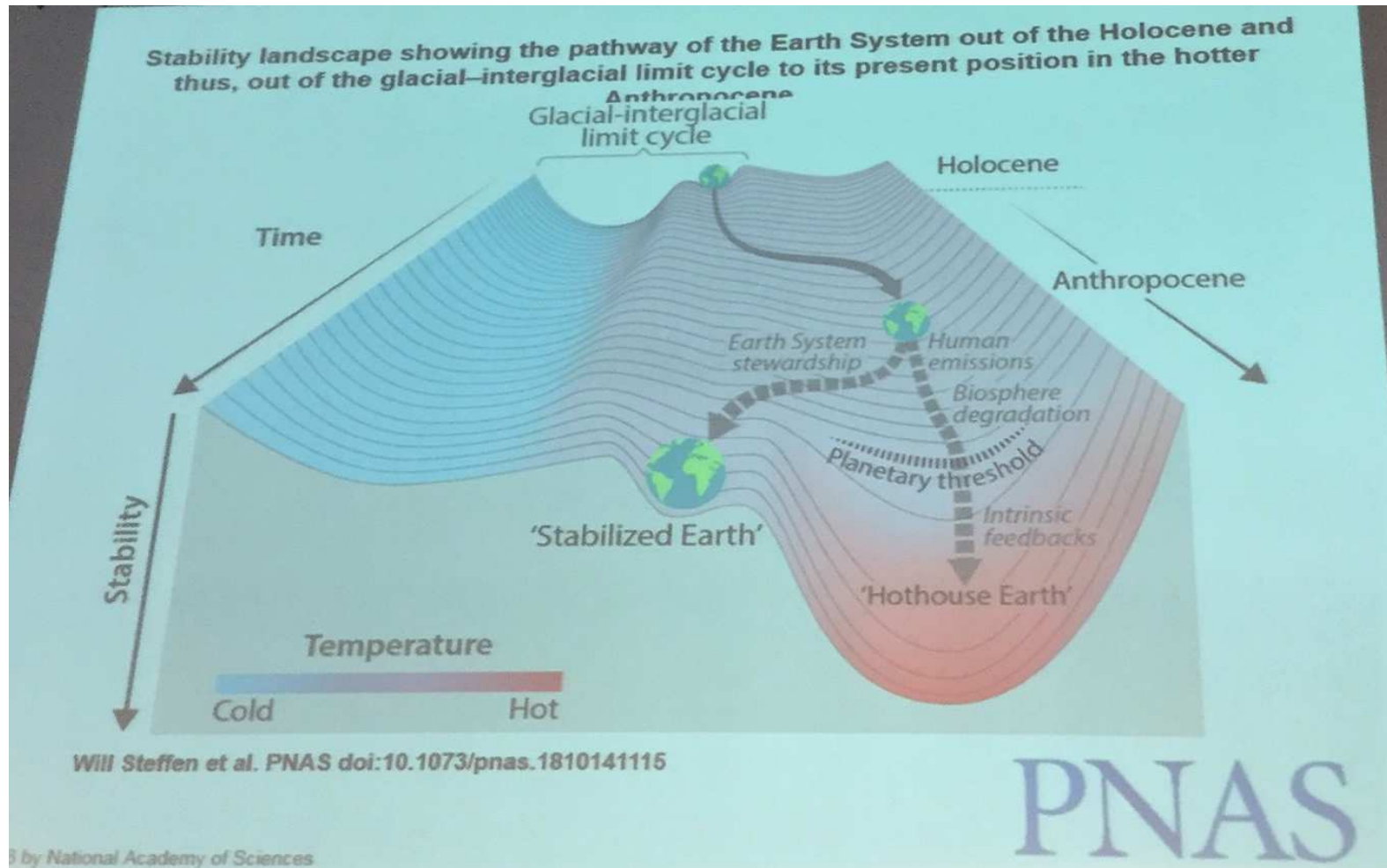
TEMPISTICHE e Obiettivi

- Kyoto, 20/20/20, COP21, Winter Package
- Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN17)

TEMPO: Quanto ne abbiamo? Cosa dicono i climatologi

D. COSA DICONO I CLIMATOLOGI?

NON ABBIAMO PIU' TEMPO !

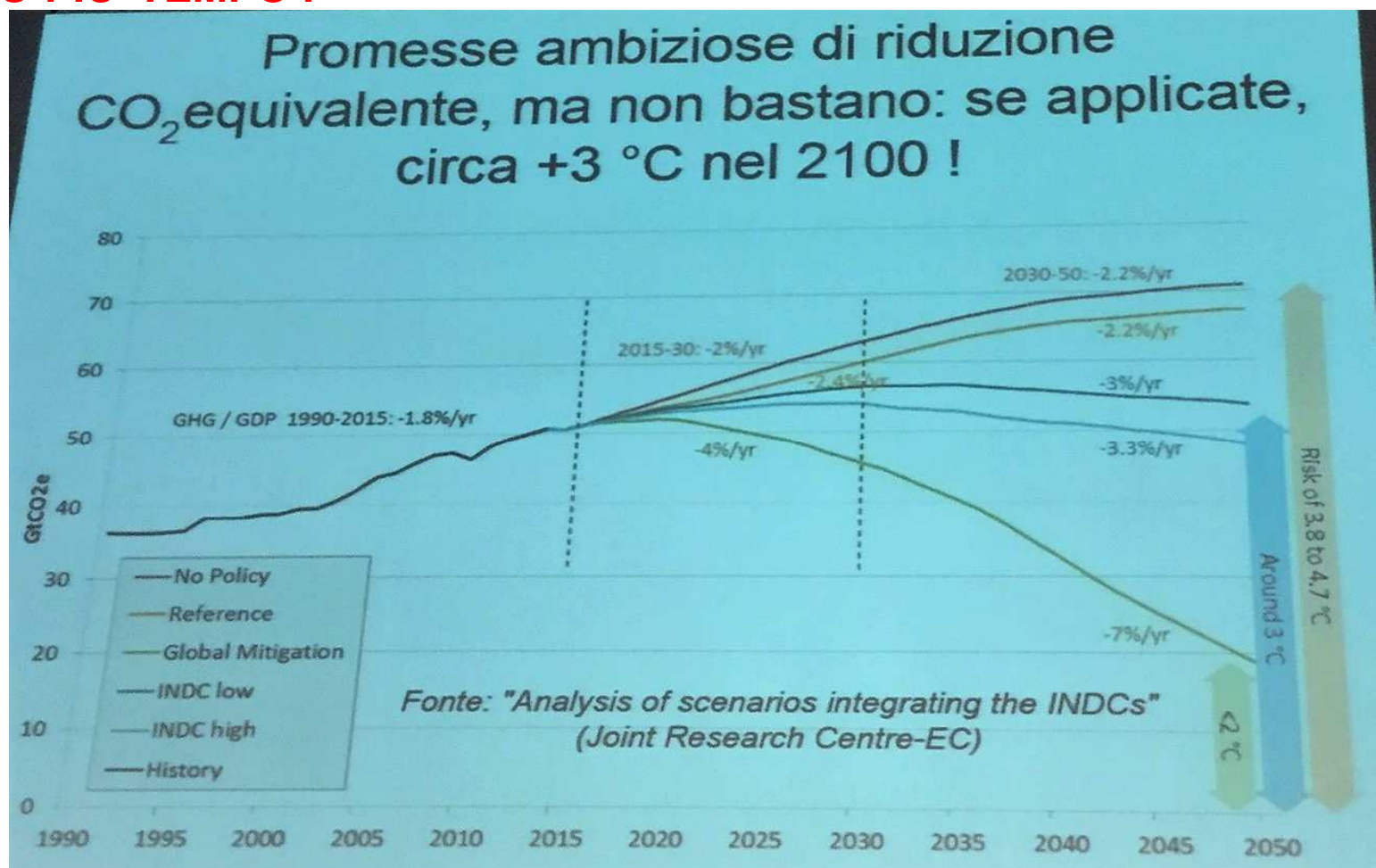


La termodinamica del pianeta è su una traiettoria che ci porta verso il baratro:

- Dobbiamo mettere il Pianeta su una traiettoria di salvataggio, rimando entro i +2°

D. COSA DICONO I CLIMATOLOGI?

NON ABBIAMO PIU' TEMPO !



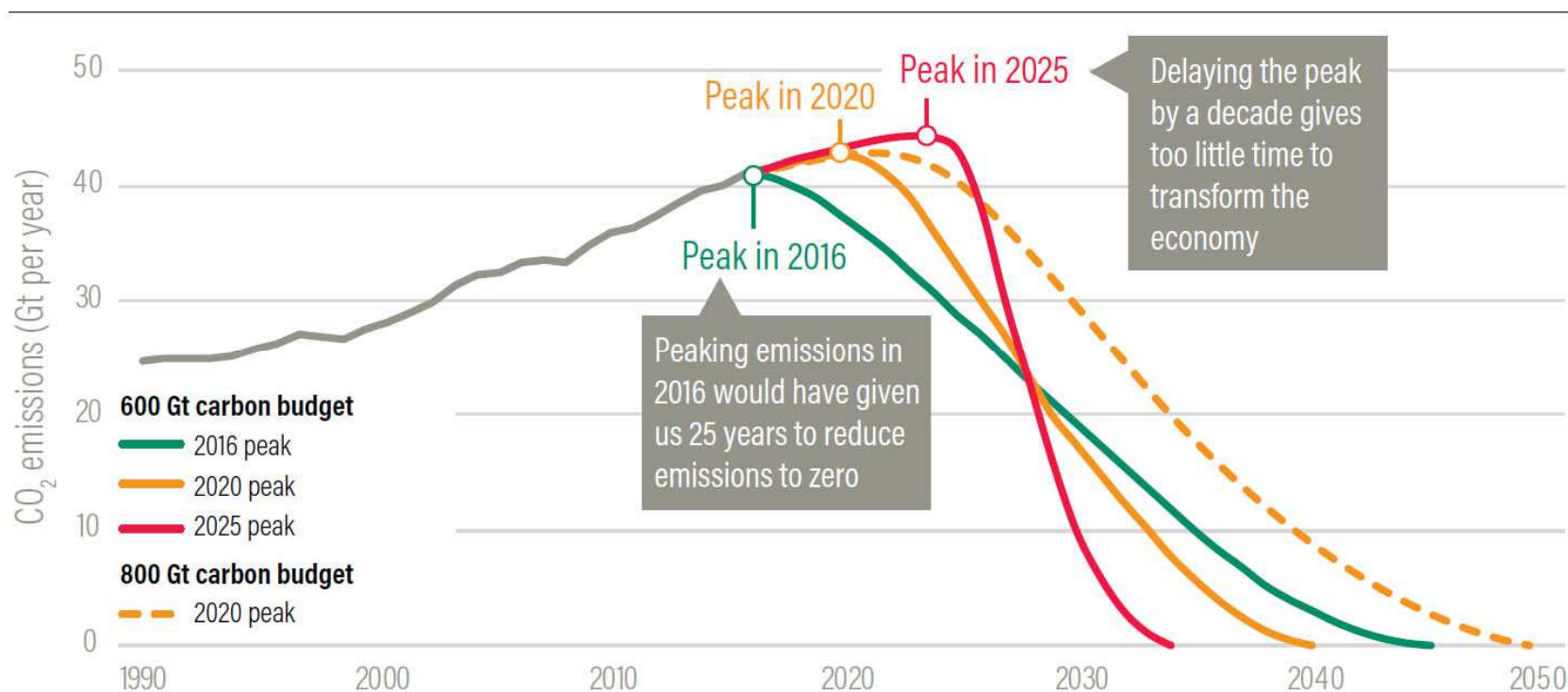
Per contenere il danno entro i 2° occorre:

- Che il picco di emissioni venga raggiunto entro il 2021!
- Che dal 2021 le emissioni continuino a scendere, ciascun anno, del 7%

D. COSA DICONO I CLIMATOLOGI?

NON ABBIAMO PIU' TEMPO !

Implications of Delay in Global Emissions Peaking on Future Decarbonization Rates Needed to Stay within 1.5-2°C Goal



Source: Reproduced from Figueres et al. (2017).

Note: The emissions pathways (solid lines) limit the mean carbon budget to 600 Gt CO₂, which Figueres et al. (2017) suggest is consistent with limiting warming to 1.5-2°C. They note that increasing the budget to 800 Gt CO₂ while still peaking emissions at 2020, would reduce the need for such high decarbonization rates post-peak, but provides a greater risk for overshooting the 1.5-2°C goal.

Per contenere il danno entro i 2° occorre:

- **Che il picco di emissioni venga raggiunto entro il 2021, altrimenti la discesa successiva diventa così ripida da risultare impossibile!**

D. COSA DICONO I CLIMATOLOGI?

NON ABBIAMO PIU' TEMPO !

Il sistema climatico terrestre ha una sua inerzia: noi stiamo assistendo ai danni che abbiamo causato 10-30 anni fa, mentre i danni che stiamo causando ora saranno percepiti nei prossimi 30 anni

Dal momento in cui riusciremo a diminuire le emissioni di CO₂, continueremo a vedere peggiorare il clima per 20 anni, e cominceremo a vedere i risultati della riduzione solo dopo

E' perciò VITALE: arrivare al «PICCO», ossia vedere la riduzione delle emissioni il prima possibile, e poi diminuire velocissimamente. Infatti:

- Se non arriveremo al picco entro il 2020 NON riusciremo più a contenere il danno nei 2° ;
- Se non arriveremo al picco entro il 2025, NON riusciremo a contenere l'aumento nei 3°
- Oltre a ciò il sistema deraglierà in maniera incontrollabile

CONCLUSIONI: LA SFIDA

LA SFIDA DAVANTI A NOI E' IMMANE

LA POSTA IN GIOCO PURE

Le soluzioni tecniche esistono e sono a portata di mano, sono efficaci, costano poco e sono semplici

Le CRITICITA' sono :

- CULTURALI (informazione, consapevolezza, responsabilità)
- POLITICI (ripartire fra Stati gli impegni e coordinare l'azione)

La risorse che più manca è:

IL TEMPO !

DESIDERO CONCLUDERE COME HO INIZIATO: RICORDANDO PERSONE CHE HANNO VISTO LONTANO E HANNO AGITO CON DECISIONE

Ci lasciamo con questo messaggio... è giunto il momento di passare da:

WE CAN !



We will do whatever it takes





e:

- Grazie dell'attenzione

Marco.giusti@agsm.it



ACCADEMIA DI AGRICOLTURA
SCIENZE E LETTERE DI VERONA