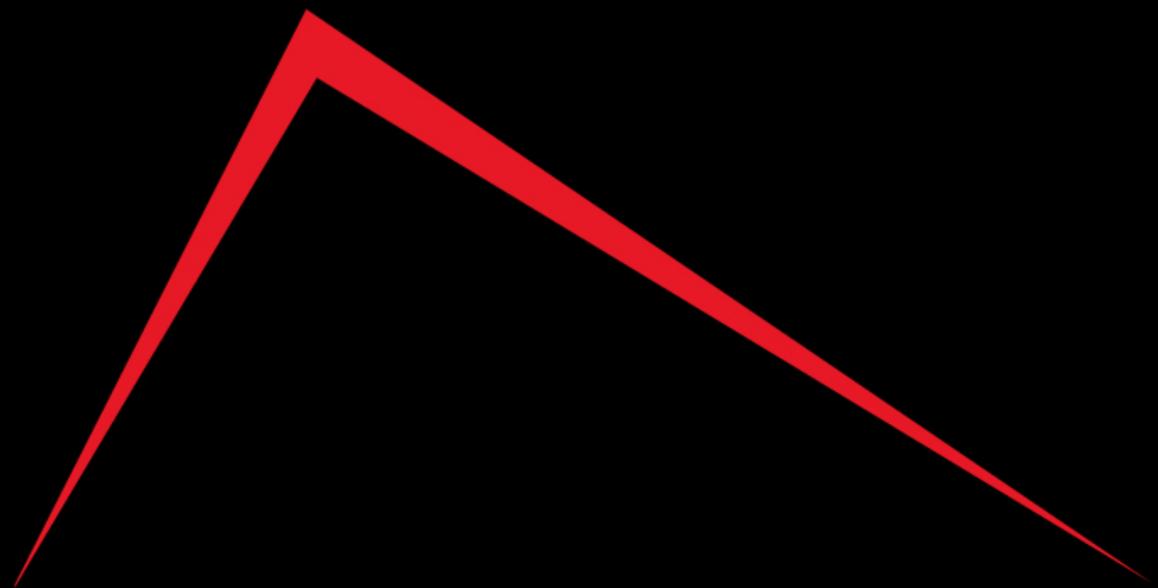


# LIFE AFTER OIL



International Film Festival

LIFE AFTER  
OIL  
Associazione Culturale



Fondazione  
**SARDEGNA**  
FILM COMMISSION



# 4<sup>o</sup> LIFE AFTER OIL International Film Festival



**Film che mostrano alternative al petrolio**  
Films that show alternatives to oil  
Pelliculas chi ammustrant alternativas a su petròliu

**SANTA TERESA GALLURA (SS)**  
**22 - 23 - 24 Settembre 2017**

Cinema Arena Odeon (Night)  
Cine-Teatro Comunale Nelson Mandela (Day)

[www.lifeafteroil.org](http://www.lifeafteroil.org)

# Ecologia Scientifica e Modelli di Sviluppo: un progetto per la Sardegna

Luciano Burderi (Università di Cagliari)

Tiziana Di Salvo (Università di Palermo)



**SKEPTO INTERNATIONAL  
FILM FESTIVAL 2017  
Cagliari, 10-13 maggio 2017**

# Disastro Deepwater Horizon

Golfo del Messico: 20 Aprile-4 Agosto 2010 – 106 giorni di sversamento



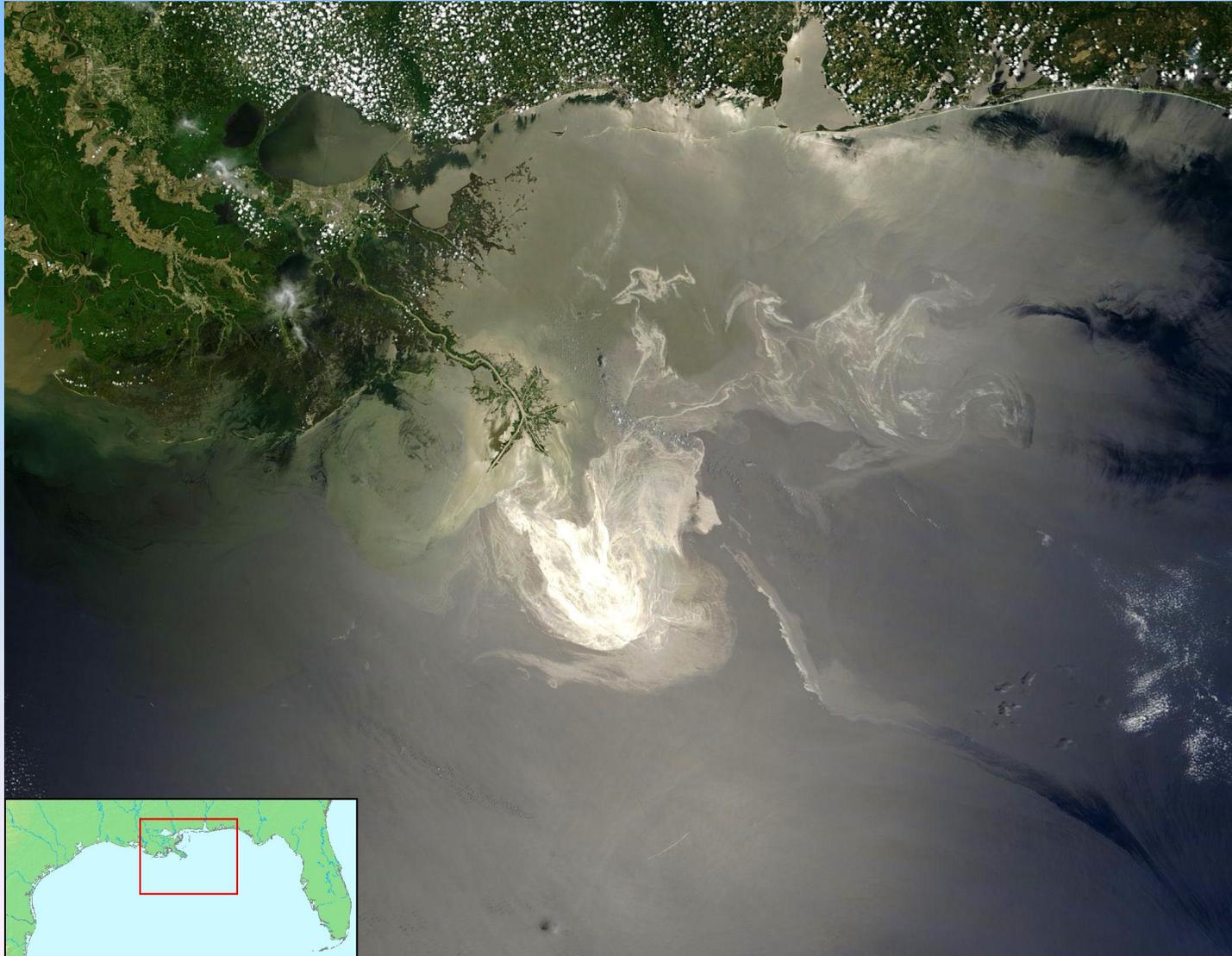
# Disastro Deepwater Horizon

Golfo del Messico: 20 Aprile-4 Agosto 2010 – 106 giorni di sversamento



# Disastro Deepwater Horizon

Golfo del Messico: 20 Aprile-4 Agosto 2010 – 106 giorni di sversamento



# Disastro Deepwater Horizon

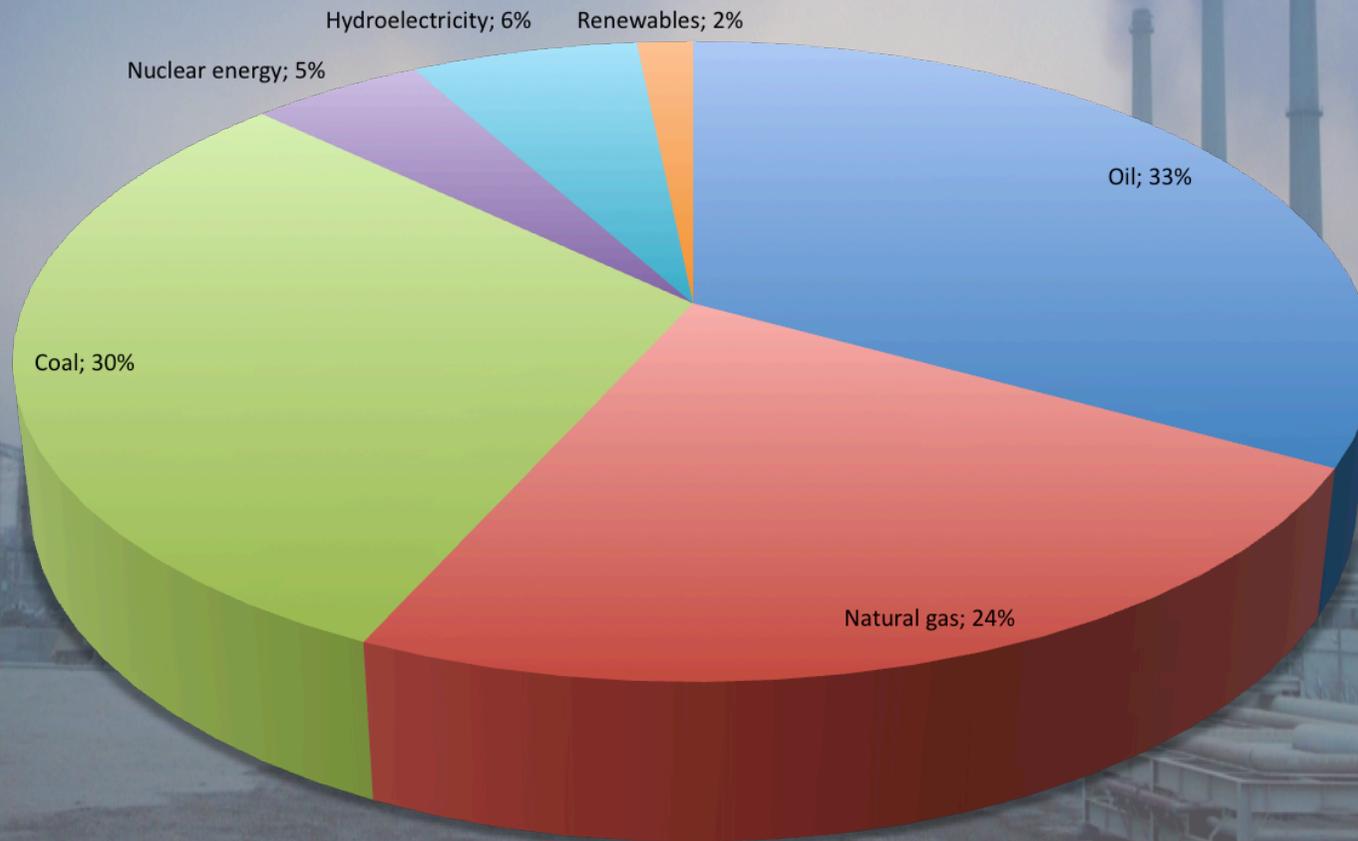
Golfo del Messico: 20 Aprile-4 Agosto 2010 – 106 giorni di sversamento



# Consumo di energia mondiale

consumo di energia mondiale: 143,000 miliardi di kWh/anno  
87% prodotti da combustibili fossili (Carbonio)

BP Statistical Review of World Energy 2012: Energy Consumption 2011



# Consumi energetici mondiali ed esaurimento combustibili fossili

Fonte: British Petroleum Statistical Review of World Energy 2012

- Riserve petrolio al 2011: 234300 Mega Ton  
Consumo petrolio nel 2011: 4323 Mega Ton  
**Tempo di esaurimento Petrolio: 54.2 anni**
- Riserve gas al 2011: 208400 Giga m<sup>3</sup>  
Consumo gas nel 2011: 3277 Giga m<sup>3</sup>  
**Tempo di esaurimento Gas: 63.6 anni**
- Riserve carbone al 2011: 860900 Mega Ton  
Consumo carbone nel 2011: 7687 Mega Ton  
**Tempo di esaurimento Carbone: 112.0 anni**

# La Repubblica 14 luglio 2014

## Distributori di carburante a secco dopo il 2067: le riserve bastano per 53 anni

Fonte: British Petroleum Statistical Review of World Energy 2014

**R.it** | **ECONOMIA & Finanza** con Bloomberg®

RICERCA TITOLO

Home Finanza con Bloomberg Calcolatori Finanza Personale **AFFARI & FINANZA** Osserva Italia

UTENTI REGISTRATI ▶ Listino ▶ Portafoglio

indoona indoona

### Distributori di carburante a secco dopo il 2067: le riserve bastano per 53 anni

Secondo un studio British Petroleum le riserve mondiali di petrolio sono pari a 1.687,9 miliardi di barili, con una crescita dei consumi (+1,4%) più rapida di quella della produzione (+0,6%)



**MILANO** - Addio benzina, gpl e diesel dal 2067. Secondo British Petroleum le riserve mondiali di petrolio, comprendenti anche gas e "condensati", basteranno ancora per 53 anni. A meno che il tasso attuale di consumo non si riduca all'improvviso. In sostanza l'umanità potrà contare su riserve accertate alla fine dello scorso anno pari a 1.687,9 miliardi di barili, sufficienti a rispondere alla domanda globale per un paio di generazioni, ma i consumi globali nel 2013 sono cresciuti dell'1,4%, un valore più elevato rispetto alla produzione (+0,6%).

#### STRUMENTI

##### MARKET OVERVIEW

Lista completa »

Mercati Materie prime Titoli di stato

FTSE MIB	20.737,12	+0,65%
FTSE 100	6.749,45	+0,17%
DAX 30	9.720,02	-0,35%
CAC 40	4.335,31	+0,44%
SWISS MARKET	8.511,43	-0,43%
DOW JONES	17.100,18	+0,73%
NASDAQ	4.432,15	+1,57%
HANG SENG	23.454,79	-0,28%

#### CALCOLATORE VALUTE

Euro

Dollaro USA

1 EUR = 1,35 USD

CONVERTI

Ilmiolibro Storiebreve

# Combustione e produzione di CO<sub>2</sub>

$C + O_2 \rightarrow \text{Energia} + CO_2$  (Anidride Carbonica)

Produzione mondiale annua di CO<sub>2</sub> da consumo di Combustibili Fossili pari a 32 miliardi di tonnellate

Come CO<sub>2</sub> allo stato gassoso occupa un volume pari all' area della Sardegna per una altezza di circa 1 km!

Ai consumi attuali: aumento annuale della CO<sub>2</sub> in atmosfera 4/5 ppm

Assumendo una crescita del fabbisogno energetico mondiale pari a 2.9%: tempo previsto per raddoppiare la quantità di CO<sub>2</sub> in atmosfera 24 anni

# Calcolo della Temperatura della Terra ed effetto serra

Si può calcolare come l' aumento della CO<sub>2</sub> determina l' aumento della temperatura della terra (a regime!):

$$dt_{\text{terra}} = +2.73 \text{ }^\circ\text{C} \, dn_{\text{CO}_2}/n_{\text{CO}_2}$$

Un raddoppio della concentrazione di CO<sub>2</sub> significa  $dn_{\text{CO}_2}/n_{\text{CO}_2}=1$  e dunque comporta un aumento della temperatura di circa tre gradi centigradi:

$$dt_{\text{terra}} = +2.73 \text{ }^\circ\text{C}$$

**In 25 anni la temperatura della terra aumenterà di 3 gradi!**

# Conseguenze climatiche di un aumento di temperatura $\leq 3/4$ °C



uragano Katrina 28 agosto 2005

**Aumento della temperatura degli Oceani con  
conseguente incremento di Uragani o Cicloni**

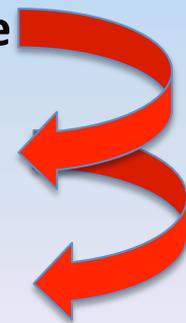


**Desertificazione progressiva su larga scala**

# Conseguenze climatiche di un aumento di temperatura $\leq 3/4$ °C



- Scioglimento della calotte polare Artica e delle piattaforme ghiacciate galleggianti intorno all' Antartide (non si innalza il livello del mare perché il ghiaccio galleggia!)
- Conseguente diminuzione dell' Albedo medio terrestre (il ghiaccio ha un albedo del 90%)
- Ulteriore aumento della temperatura (retroazione positiva)



# Conseguenze climatiche di un aumento di temperatura $> 3/4$ °C



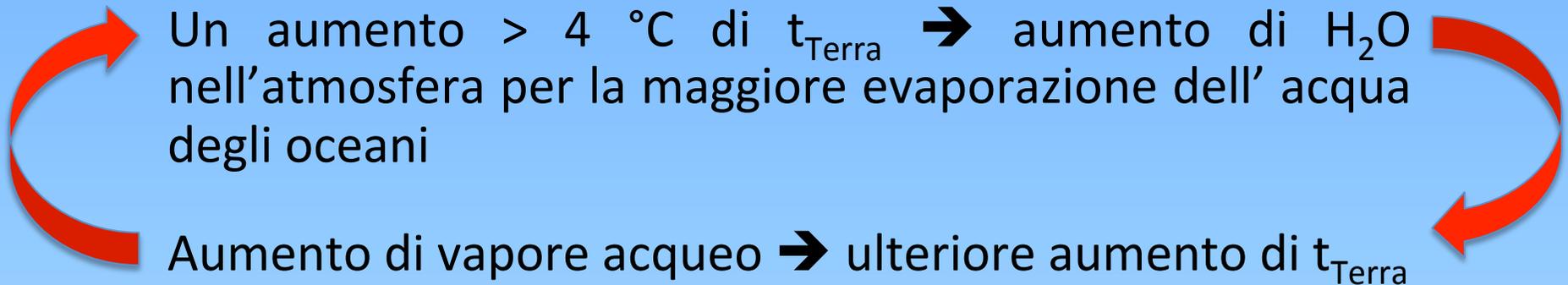
**Progressivo scioglimento dei ghiacciai sulle piattaforme continentali: si innalza il livello del mare !**

# Conseguenze climatiche di un aumento di temperatura $> 3/4$ °C



Innalzamento di circa 60 metri se il ghiaccio di Antartide e Groenlandia finisce (anche solo parzialmente sciolto) a galleggiare sul mare!

# Effetto serra con effetto catastrofico di retroazione



- Caveat: previsioni numeriche difficili a causa delle retroazioni e dei molti effetti concomitanti che si potrebbero scatenare
- Principio di precauzione: **livello  $\text{CO}_2$  stabile  $\rightarrow$   $t_{\text{terra}}$  stabile**
- Se  $\text{CO}_2$  cresce con il consumo di combustibili fossili, la soluzione è: **eliminare (o drasticamente ridurre) l'uso dei combustibili fossili**, così come è stato fatto per i CFC per risolvere il problema del buco dell'Ozono.

# Il cambiamento climatico (Nature, febbraio 2011)

**la Repubblica.it** | Ambiente

METEO Consiglia 488

## Risolto il rebus: piove di più le alluvioni colpa dell'uomo

Lo studio su *Nature*: fenomeni legati all'effetto serra, in 50 anni su due terzi dell'emisfero Nord le precipitazioni sono cresciute. I ricercatori: "Stime per difetto, in futuro ci aspettano nubifragi ancora più violenti"  
di ELENA DUSI



DOVE le danze della pioggia hanno fallito, il riscaldamento climatico si sta rivelando fin troppo efficace. Dal calore in eccesso accumulato nell'atmosfera nascono infatti le nuvole nere che hanno inondato l'Australia a gennaio, trasformato il Pakistan in un'unica pozza l'estate scorsa, fatto esondare il Danubio nel 2010, ucciso tre persone a Massa nel novembre scorso.

Che i fenomeni meteorologici estremi siano in aumento era noto. Oggi la copertina di *Nature* (intitolata proprio "Il fattore umano") conferma che il riscaldamento climatico è il padre dei grandi diluvi, aumentati di 3,5 volte dal 1990 a oggi. E se un grado in più nella temperatura media di un anno o pochi centimetri di crescita dei mari possono lasciarci indifferenti, la violenza delle precipitazioni porta i danni del clima molto più vicino a noi. La Munich Re ha calcolato che i beni assicurati distrutti dal maltempo dal 1980 a oggi equivalgono a 1.600 miliardi di dollari: più 11% ogni anno.

"Possiamo dire con relativa certezza che la maggiore intensità delle precipitazioni dell'ultimo mezzo secolo non è frutto del caso"



# Lo scioglimento dei ghiacci: in barca al Polo Nord entro il 2050 (Nature, giugno 2011)

LO STUDIO **ScienceFrontieres** Nature.it

Entro il 2050 l'oceano artico sarà completamente navigabile per gran parte dell'anno, a causa del riscaldamento globale. Le coste artiche saranno più accessibili, ma l'interno siberiano e canadese più isolati. Lo studio pubblicato su *Nature*. La corsa alle risorse e l'apertura di nuove rotte commerciali è già cominciata di JACOPO PASOTTI

JAXA Japan Aerospace Exploration Agency

HOME | Images & Data | Work on EORC | about Earth Observation | FAQ

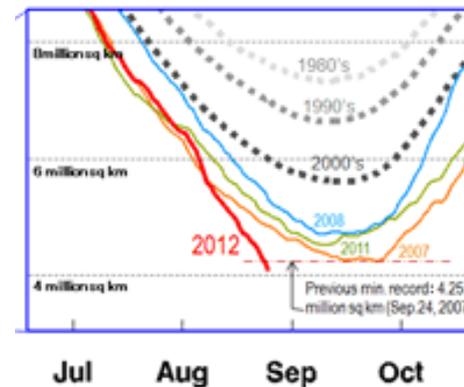
Earth Observation Research Center EORC

HOME > Images & Data > Seen from Space > July - September 2012 > Aug. 25, 2012

Images & Data

**Seen from Space**

Aug. 25, 2012



new record minimum of the Arctic sea ice extent

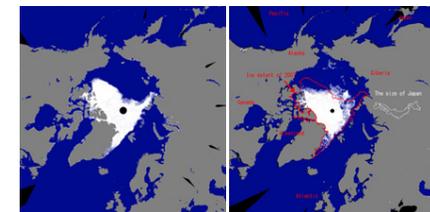


Fig. 1a Arctic sea ice distribution captured on Sep. 24, 2007 by AMSR-E (absolute minimum recorded).

Fig. 1b Arctic sea ice distribution captured on Aug. 24, 2012 by AMSR2.

## **Problemi legati alla produzione di energia attraverso la combustione di combustibili fossili**

- In un tempo compreso tra **22 e 94 anni** (a seconda degli scenari esaminati) le riserve di combustibili fossili sono destinate ad esaurirsi.
- A causa delle emissioni di CO<sub>2</sub>, **in 25 anni** la temperatura media della terra **aumenterà di 3 gradi** centigradi con conseguenze catastrofiche ed imprevedibili per il clima

### **Soluzione: produzione di energia attraverso una diversa fonte energetica primaria che sia:**

- Sufficientemente abbondante da supportare i consumi energetici attuali per un tempo praticamente inesauribile:  
**tempo di esaurimento > 200 anni**
- Non comporti combustione del carbonio e dunque **nessuna emissione di CO<sub>2</sub>**

## Produzione di energia Nucleare:

- Congelata e/o bloccata in molti paesi occidentali dopo il disastro di Fukushima del 2011 (bloccata in Italia dal referendum del 2011)

## Produzione di energia dal Sole:

### vantaggi:

- **Fonte abbondante & inesauribile**

Il Sole riversa sulla terra ogni anno **10 mila volte** il consumo energetico mondiale.

La vita restante del sole è di **5 miliardi di anni**

- **Nessuna emissione di CO<sub>2</sub>**

**Pannelli Fotovoltaici** Conversione diretta di luce solare in energia elettrica (efficienza del 15%):  
**no combustione -> no CO<sub>2</sub>**

**Solare Termodinamico** Con un sistema di specchi si concentra la luce del sole su un liquido che si riscalda. Il liquido caldo riscalda l'acqua che alimenta macchine a vapore o Motori Stirling (efficienza teorica fino al 70%):  
**no combustione -> no CO<sub>2</sub>**

**Eolico** Il Sole riscalda la terra e causa i venti: l'energia del vento è energia del Sole che viene convertita in energia meccanica dalle pale e successivamente in energia elettrica da una dinamo:  
**no combustione -> no CO<sub>2</sub>**

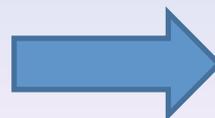
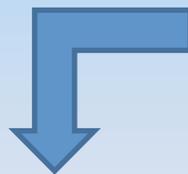
- **Costi costruzione impianti modesti (scalabilità)**
- **Costi smantellamento impianti e problema di stoccaggio scorie inesistente**
- **Danni modestissimi in caso di incidenti -> pochi problemi di sicurezza**

### svantaggi:

- **Fonte energetica intermittente**

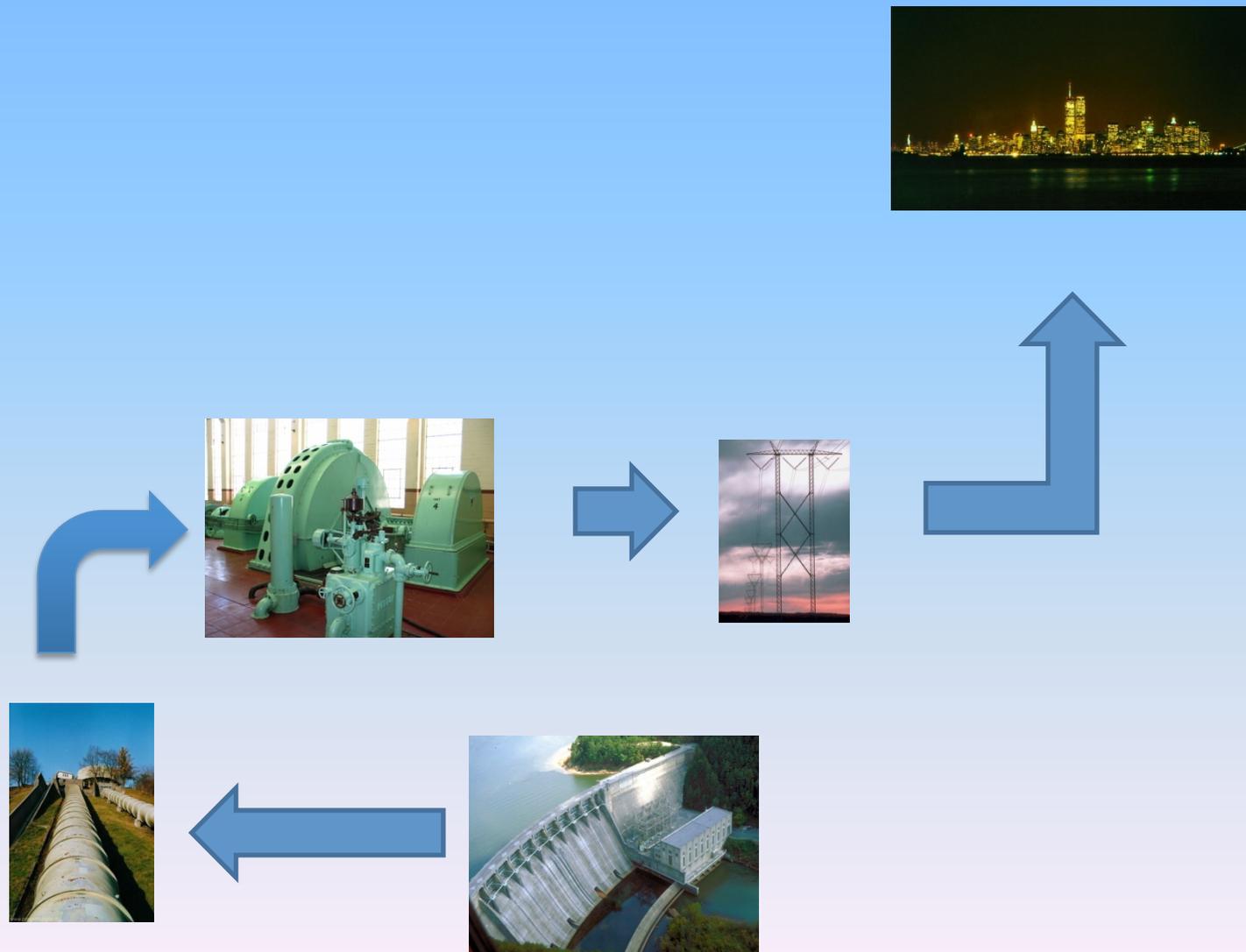
# Il problema dell'immagazzinamento

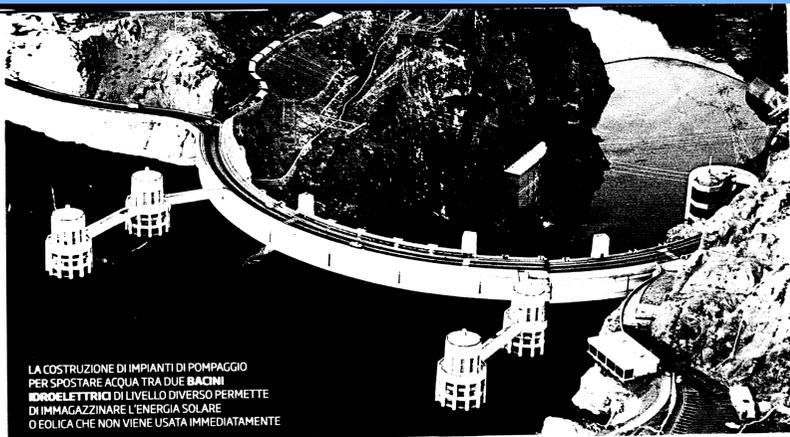
## Schema di centrale Idrofotovoltaica (giorno)



# Il problema dell'immagazzinamento

## Schema di centrale Idrofotovoltaica (notte)





LA COSTRUZIONE DI IMPIANTI DI POMPAGGIO PER SPOSTARE ACQUA TRA DUE BACINI IDROELETTRICI DI LIVELLO DIVERSO PERMETTE DI IMMAGAZZINARE L'ENERGIA SOLARE O EOLICA CHE NON VIENE USATA IMMEDIATAMENTE

## L'ENERGIA DI SOLE E VENTO SI PUO' «STIVARE» IN ACQUA. MA C'È CHI SI OPPONE

UN PROGETTO DI TERNA, LA SOCIETÀ CHE GESTISCE LA NOSTRA RETE ELETTRICA, PREVEDE L'USO DI BACINI IDRICI COME SISTEMI DI ACCUMULO. ECCO PERCHÉ I PRODUTTORI DI ELETTRICITÀ L'HANNO BLOCCATO

di ALEX SARAGOSA

**LE PALE EOLICHE**  
SOTTO I  
PANNELLI SOLARI  
PRODUCONO  
ENERGIA PULITA  
MA SOLO QUANDO  
CI SONO IL VENTO  
E IL SOLE. OGGI  
LA SPIDA È RIUSCIRE  
AD ACCUMULARE  
QUESTA ENERGIA  
CON SISTEMI  
ECONOMICI



L'energia ricavata da sole e vento è pulita, ma ha un difetto: è intermittente. Per rimediare, l'Unione Europea ha invitato i membri a usare sistemi, come le batterie, che immagazzinano l'elettricità rinnovabile quando è abbondante, per rilasciarla quando manca. Così a febbraio Terna, la società che gestisce la rete elettrica italiana, ha annunciato che avrebbe investito un miliardo di euro in sistemi di accumulo, utili sia a evitare di sprecare l'energia rinnovabile che a stabilizzare la rete del Sud Italia, che già ora talvolta si congestiona per l'eccesso di produzione da sole e vento.

I produttori elettrici, riuniti in Assoelettrica, hanno però subito invitato il governo a bloccare il piano in quanto «Terna non può produrre elettricità». Secondo Terna, accumulare elettricità non vuol di-

re produrla, ma è un modo per adempiere al suo compito di rendere sicura la rete, a fronte di una produzione intermittente in crescita. Invece, secondo Davide Tabarelli, presidente di Nomisma Energia, «se accumuli elettricità di notte, quando i prezzi sono bassi, e la vendi di giorno, quando sono alti, di fatto fai concorrenza ai produttori. Forse sarebbe meglio che Terna potenziasse i collegamenti fra Sud e Nord, per esportare l'eccesso di elettricità rinnovabile dove sono i consumi. Ma costruire nuovi elettrodotti è impopolare, ci si scontra con la sindrome nimby e viene la tentazione di fare profitti in altro modo».

A fine maggio, comunque, il governo ha concesso a Terna di accumulare elettricità mediante batterie, un sistema costoso e di piccola capacità. Resta bloccata, fino a un prossimo decreto esplicativo, la costruzione di impianti di pompaggio, quelli che spo-

stando acqua fra due bacini idroelettrici a livello diverso, consentono l'accumulo economico di grandi quantità di energia.

Attendendo di vedere se il decreto concederà a Terna o a società private di costruire e gestire gli impianti di pompaggio, fra gli addetti ai lavori si sussuma la ragione dell'ostilità dei produttori elettrici verso queste tecnologie: le rinnovabili stanno avendo troppo successo, togliendo crescenti fette di mercato alle centrali termiche. Se si aggiungessero sistemi di accumulo, sole e vento diventerebbero ancora più «ingombranti».

Difatti l'amministratore delegato di Enel Fulvio Conti ha proposto di rimediare all'intermittenza di sole e vento, con apposite centrali a metano di back-up, cioè tenute sempre accese, pronte a compensare gli sbalzi di produzione. Un sistema inefficiente e costoso, ma redditizio per chi possiede il back-up. Intanto Terna ha comunque già individuato cento bacini idrici, molti abbandonati, che potrebbero servire da sistemi di accumulo, progettati di installare presso alcuni impianti eolici innovative batterie a sali di sodio fusi e testerà, con spagnoli e irlandesi, una nuova tecnologia, che immagazzina energia sotto forma di aria liquida. ■■

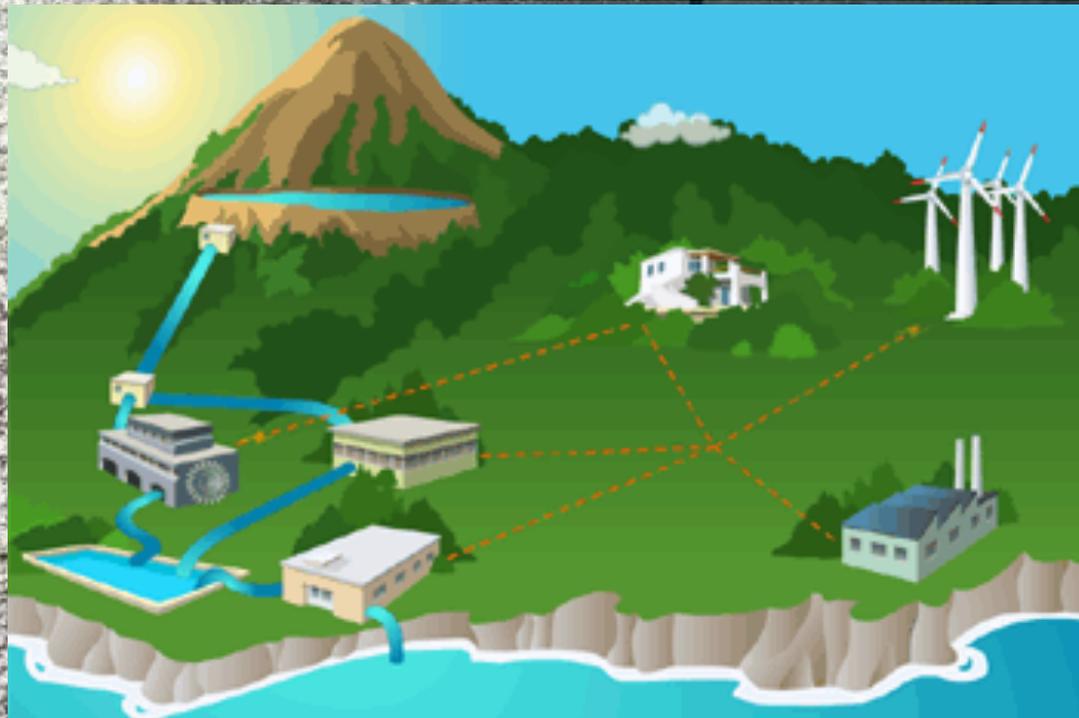
# Il Venerdì di Repubblica del 22 luglio 2011 Batterie Idrauliche: battaglia Terna Assoelettrica

IL VENERDI

**Area del Sahara (6%) necessaria a coprire la totalità  
del fabbisogno energetico primario mondiale**



# El Hierro: prima isola con energia al 100% rinnovabile



# Il progetto del futuro: Desertec



# Un progetto pilota per la Sicilia: 70% di elettricità prodotta da rinnovabili (20% riduzione dell' emissione di CO<sub>2</sub> – obiettivo EU 20-20-20)

Fonti: ISTAT 2010, European Commission Joint Research Centre 2014

- 70% Produzione di energia elettrica in Sicilia: 17.000 GWh/anno
- Prod. necessaria (11% perdite per uso batterie idrauliche): 19.100 GWh/anno
- Energia depositata dal Sole in su un m<sup>2</sup>  
(inclinato di 32° a 72 m s.l.m. 37,5° Lat. N): v 1.960,0 kWh/anno
- Energia prodotta da 1 m<sup>2</sup> di pannello in Silicio Cristallino  
(efficienza 15%, perdite 25,3%: termiche, inverter, etc.): 219,6 kWh/anno
- Superficie in pannelli necessaria: 87,0 km<sup>2</sup>
- Superficie di suolo necessaria  
(incremento di 1,9 per evitare ombre con pannelli inclinati): 157 km<sup>2</sup>
- Produzione di energia elettrica in 1,2 giorni circa (riserva con variabilità meteorologica  
stagionale e occasionale con incentivi consumo diurno - 0,5 giorni riserva teorica): 62,8 GWh
- 1 m<sup>3</sup> di acqua a 150 m immagazzina circa: 0,41 kWh = 410 Wh
- Volume di acqua necessario: 153,2 milioni di m<sup>3</sup>
- Volume totale invasi Sicilia (altezza media 150 m s.l.m.): 900 milioni di m<sup>3</sup>

# Area della Sicilia (0,3%) necessaria a produrre (efficienza 15%) il 70% del suo fabbisogno elettrico

## Superficie necessaria:

157 km<sup>2</sup> ovvero 12,5 x 12,5 km  
(634 x 634 m per comune,  
390 comuni siciliani)

## Superficie in pannelli:

87,0 km<sup>2</sup> inclinati di 32 gradi

Area servitù militari in Sardegna: 350 km<sup>2</sup>

Area raffineria SARAS (Sarroch): 7 km<sup>2</sup>

Area inviolabile gasdotto Galsi: 270 km × 150 m = 40 km<sup>2</sup>

## Costo pannelli:

7,8 miliardi Euro ( 90 € m<sup>2</sup>, costo di produzione dicembre 2014)

Fonti: Solarbuzz & PV-Tech

**Solar City (Elon Musk) 74 € m<sup>2</sup>, costo di vendita equivalente ottobre 2015 – aumento efficienza dal 15% al 22,5% - riduzione area pannelli del 67% - riduzione costi 18%!**

Costo AP 1000 (2.2 GW): > 14,3 miliardi di Euro (gennaio 2009)



SCOPRI DI PIÙ

EPSON®  
EXCEED YOUR VISION

[HOME \(HTTP://WWW.EXTREMETECH.COM\)](http://www.extremetech.com)

[EXTREME \(HTTP://WWW.EXTREMETECH.COM/CATEGORY/EXTREME/\)](http://www.extremetech.com/category/extreme/)

[\\$0.55 PER WATT FROM SOLARCITY'S RECORD-BREAKING NEW SOLAR PANEL](#)

## \$0.55 per watt from SolarCity's record-breaking new solar panel

By [Graham Templeton \(http://www.extremetech.com/author/gtempleton\)](http://www.extremetech.com/author/gtempleton) on October 3, 2015 at 10:32 am

[186 Comments \(http://www.extremetech.com/extreme/215555-0-55-per-watt-from-solarcitys-record-breaking-new-solar-panel#disqus\\_thread\)](http://www.extremetech.com/extreme/215555-0-55-per-watt-from-solarcitys-record-breaking-new-solar-panel#disqus_thread)



**ECONOMIA & Finanza** con Bloomberg®  
RICERCA TITOLO  CERCA

[Home](#) [Finanza con Bloomberg](#) [Lavoro](#) [Calcolatori](#) [Finanza Personale](#) [Osserva Italia](#) [Listino](#) [Portafoglio](#)

# India in verde: dal 2030 solo auto elettriche

*Un piano del governo per abbattere l'inquinamento e tagliare la bolletta energetica*

di BARBARA ARDU'

06 maggio 2017



ROMA. L'India cambia registro. Dal 2030 sulle sue strade non potranno più circolare auto e mezzi di trasporto alimentati a benzina e diesel. Solo veicoli a motore elettrico potranno avanzare silenziosamente per le arterie del Paese. Una rivoluzione promessa dal ministro del Carbone indiano Piyush Goyal, che ha annunciato il piano straordinario che il governo sta preparando. Lo ha fatto davanti alla platea di imprenditori

### STRUMENTI

#### MARKET OVERVIEW [Lista completa »](#)

[Mercati](#) [Materie prime](#) [Titoli di stato](#)

<b>FTSE MIB</b>	21.586,60	<b>+0,74%</b>
<b>FTSE 100</b>	7.343,48	<b>+0,58%</b>
<b>DAX 30</b>	12.775,62	<b>+0,64%</b>
<b>CAC 40</b>	5.398,37	<b>+0,29%</b>
<b>SWISS MARKET</b>	9.086,30	<b>+0,52%</b>
<b>DOW JONES</b>	21.012,28	<b>+0,03%</b>
<b>NASDAQ</b>	6.102,66	<b>+0,03%</b>
<b>HANG SENG</b>	24.889,03	<b>+1,27%</b>

#### CALCOLATORE VALUTE

Euro

Dollaro USA

**1 EUR = 1,09 USD**

**CONVERTI**

#### TOP VIDEO da Taboola

Usa, Rampini: 'Obama si fa pagare troppo: i repubblicani vogliono tagliargli la pensione'



Ambiente

## Clima, Obama: "Cina e Usa diano esempio". Xi Jinping a Macron: "Accordo Parigi va difeso"



Barack Obama (lapresse)

*L'ex capo della Casa Bianca: "Certo che Stati Uniti continueranno ad andare nella giusta direzione". Amministrazione Trump rinvia incontro per decidere se abbandonare intesa. Cnn: "Macron ha chiesto a tycoon di restare"*



09 maggio 2017

QUELLO DI PARIGI sul clima è stato "un accordo molto significativo" ed è necessario che i 72 Paesi che lo hanno ratificato continuino su quella strada e che grandi realtà, come Usa e Cina, diano il buon esempio per salvaguardare l'ambiente. A sostenerlo è stato l'ex presidente degli Stati Uniti, Barack Obama, a Milano, durante il suo intervento alla manifestazione *Seeds and chips*, dedicata all'alimentazione e all'innovazione.

**Analisi economica del progetto pilota per la Sicilia:  
70% del fabbisogno elettrico prodotto da fonti rinnovabili  
(20% riduzione dell' emissione di CO<sub>2</sub> – obiettivo EU 20-20-20)**

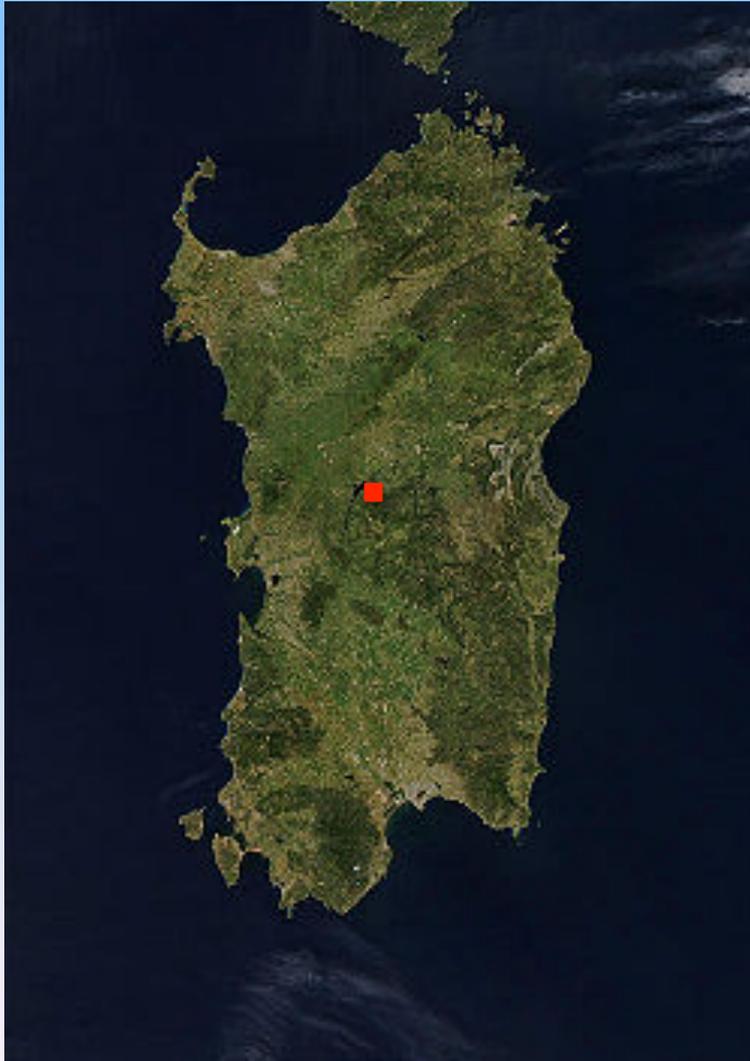
<b>Superficie in pannelli:</b>	<b>87 km<sup>2</sup> inclinati di 32 gradi</b>
<b>Costo pannelli (40% costo totale impianto) calcolato al minore prezzo commerciale (Fonti: Solarbuzz &amp; PV-Tech):</b>	
<b>marzo 2012:</b>	<b>10,6 miliardi di €</b>
<b>dicembre 2014:</b>	<b>7,8 miliardi di €</b>
<b>Costo totale impianto fotovoltaico:</b>	
<b>marzo 2012:</b>	<b>26,5 miliardi di €</b>
<b>dicembre 2014:</b>	<b>19,5 miliardi di €</b>
<b>Costo pile idrauliche:</b>	<b>&lt; 13 miliardi di €</b>
<b>Costo totale impianto:</b>	<b>32 miliardi di €</b>
<b>70% Produzione di energia elettrica in Sardegna (2010):</b>	<b>17000 GWh/anno</b>
<b>Spesa annua a 15 centesimi kWh:</b>	<b>2,6 miliardi di €/anno</b>
<b>Tempo di ammortamento spesa impianto:</b>	<b>12 anni</b>

# Un progetto pilota per la Sardegna: 70% di elettricità prodotta da rinnovabili (20% riduzione dell' emissione di CO<sub>2</sub> – obiettivo EU 20-20-20)

Fonti: ISTAT 2010, European Commission Joint Research Centre 2014

- 70% Produzione di energia elettrica in Sardegna: 9.900 GWh/anno
- Prod. necessaria (11% perdite per uso batterie idrauliche): 11.100 GWh/anno
- Energia depositata dal Sole in su un m<sup>2</sup>  
(inclinato di 34° a 109 m s.l.m. 40° Lat. N): 1.840,0 kWh/anno
- Energia prodotta da 1 m<sup>2</sup> di pannello in Silicio Cristallino  
(efficienza 15%, perdite 25,2%: termiche, inverter, etc.): 206,4 kWh/anno
- Superficie in pannelli necessaria: 53,8 km<sup>2</sup>
- Superficie di suolo necessaria  
(incremento di 1,9 per evitare ombre con pannelli inclinati): 102,2 km<sup>2</sup>
- Consumo di energia elettrica in 1,2 giorni circa (riserva con variabilità meteorologica stagionale e occasionale con incentivi consumo diurno - 0,5 giorni riserva teorica): 36,8 GWh
- 1 m<sup>3</sup> di acqua a 242 m immagzina circa: 0,66 kWh = 660 Wh
- Volume di acqua necessario: 55,8 milioni di m<sup>3</sup>
- Volume totale invasi Sardegna (altezza media 242 m s.l.m.): 1.909 milioni di m<sup>3</sup>
- Capacità del lago Omodeo  
(bacino artificiale costruito dal 1918 al 1924, h 118 m s.l.m.): 1.000 milioni di m<sup>3</sup>

# **Area della Sardegna (0,4%) necessaria a produrre il 70% del suo fabbisogno elettrico (pannelli fotovoltaici commerciali efficienza 15% - perdite 25%)**



**Superficie necessaria:**

**102.2 km<sup>2</sup> ovvero 8,3 x 8,3 km**

**(520 x 520 m per comune - comuni 377)**

**Superficie in pannelli:**

**53,8 km<sup>2</sup> inclinati di 34 gradi**

**Area servitù militari in Sardegna:**

**350 km<sup>2</sup>**

**Area poligono Perdasdefogu (Quirra):**

**127 km<sup>2</sup>**

**Area poligono Teulada:**

**72 km<sup>2</sup>**

**Area raffineria SARAS (Sarroch):**

**7 km<sup>2</sup>**

**Area inviolabile gasdotto Galsi:**

**270 km × 150 m = 40 km<sup>2</sup>**

**Analisi economica del progetto pilota per la Sardegna:  
70% del fabbisogno elettrico prodotto da fonti rinnovabili  
(20% riduzione dell' emissione di CO<sub>2</sub> – obiettivo EU 20-20-20)**

<b>Superficie in pannelli:</b>	<b>53,8 km<sup>2</sup> inclinati di 34 gradi</b>
<b>Costo pannelli (40% costo totale impianto) calcolato al minore prezzo commerciale (Fonti: Solarbuzz &amp; PV-Tech):</b>	
<b>marzo 2012:</b>	<b>6,5 miliardi di €</b>
<b>dicembre 2014:</b>	<b>4,8 miliardi di €</b>
<b>Costo totale impianto fotovoltaico:</b>	
<b>marzo 2012:</b>	<b>16,3 miliardi di €</b>
<b>dicembre 2014:</b>	<b>12,1 miliardi di €</b>
<b>Costo pile idrauliche:</b>	<b>&lt; 5 miliardi di €</b>
<b>Costo totale impianto:</b>	<b>18 miliardi di €</b>
<b>70% Produzione di energia elettrica in Sardegna (2010):</b>	<b>9900 GWh/anno</b>
<b>Spesa annua a 15 centesimi kWh:</b>	<b>1,5 miliardi di €/anno</b>
<b>Tempo di ammortamento spesa impianto:</b>	<b>12 anni</b>

# **Un progetto politico per l' Italia: uscire dalla crisi investendo in nuove risorse: 70% del fabbisogno elettrico prodotto da fonti rinnovabili**

**Costo totale progetto : 300 miliardi di €**

Risparmi nei primi 10 anni:  $\frac{1}{2}$  25 mld €/anno x 10 = 125 miliardi di €

Risparmi nei successivi 5 anni: 44 mld €/anno x 5 = 220 miliardi di €

Risparmi totali (2012-2027): 345 miliardi di €

Capitale da rimborsare (15 anni, interessi 2%): 349 miliardi di €

**Tempo di ammortamento: 15 anni**

**Occupati per la realizzazione: > 100.000**

PIL Italia 2012 – 2022 – 2027 (crescita 2,4%): 1650 – 2097 - 2365 miliardi di €

Produzione di 70% elettricità in Italia (2012): 224.000 GWh/anno

Spesa produzione da fonti fossili 2012 – 2022 – 2027 (inc. prezzi 8%): 16 – 36 - 53 miliardi di €/anno

**Spesa/PIL 2012 – 2022 – 2027: 1,0% – 1,7% – 2,2%**

**Spesa media 2012-2022 e 2022-2027: 25 e 44 miliardi di €/anno**

# **Il grande problema del terzo millennio: fonti energetiche rinnovabili pubbliche o private?**

**Le coste italiane sono un bene pubblico**

**Le risorse energetiche del sottosuolo italiano sono pubbliche**

**L' acqua italiana e' un bene pubblico**

**L' aria e' un bene pubblico**

**Il Sole e' un bene pubblico**

**L' energia prodotta dal Sole deve essere pubblica?**

# Conclusioni

- Riconversione all'energia solare fattibile con le tecnologie attuali ed in breve tempo (< 10 anni)
- Costi ammortizzabili nel breve/medio periodo (10-20 anni)
- Riconversione implica distribuzione democratica delle fonti energetiche, e quindi la risoluzione di molti conflitti mondiali
- **Riconversione implica un gigantesco boom economico, fonte di energia inesauribile pari a 10,000 volte i consumi energetici attuali**
- Boom economico perfettamente eco-compatibile a impatto ambientale nullo
- Proposta politica "rivoluzionaria" realizzabile in tempi relativamente brevi (tempo scala: decina di anni)
- Questa verità scientifica non è universalmente accettata anche a causa degli enormi interessi geo-politici delle Lobby Internazionali che hanno il monopolio della produzione di combustibili fossili

# Tramonto sul Pacifico visto dalla Stazione Spaziale Internazionale

