

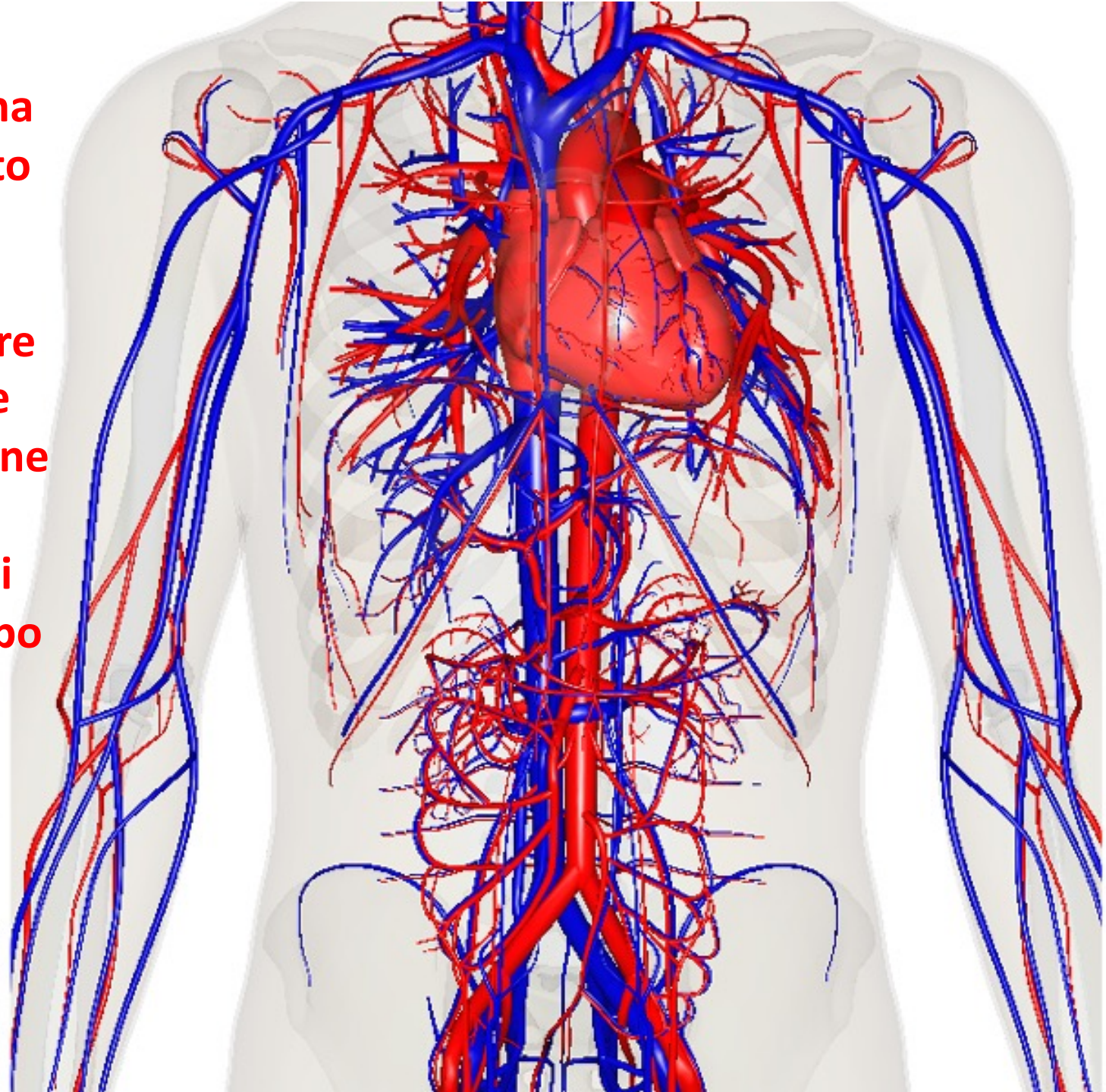
L'alba delle CITTA' SOLARI NEL 2050

Dipartimento di Chimica Industriale
«Toso Montanari»
UNIVERSITA' DI BOLOGNA



Leonardo Setti

**Alimentare una
società è molto
simile
all'apparato
cardiovascolare
di un corpo: le
arterie e le vene
che portano il
sangue in ogni
punto del corpo
attraverso il
cuore che lo
pompa.
Lo stadio
limitante è il
cuore!**



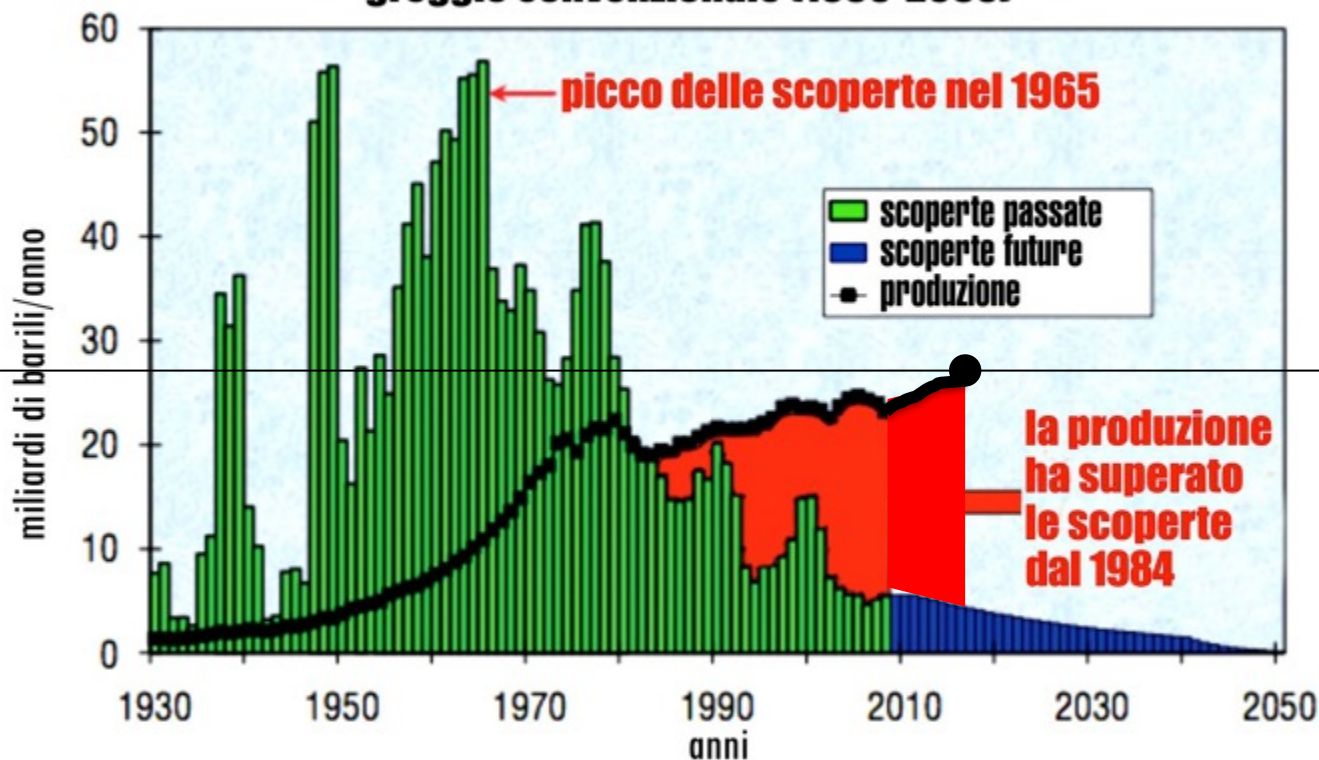
UNA RETE IMPRESSIONANTE DI CENTINAIA DI MIGLIAIA DI CHILOMETRI DI TUBI PER ALIMENTARE TUTTA LA NOSTRA SOCIETA'



UNA RETE CHE NELL'ARCO DI 30 ANNI NON RIUSCIRA' PIU' AD ESSERE ALIMENTATA PERCHE'

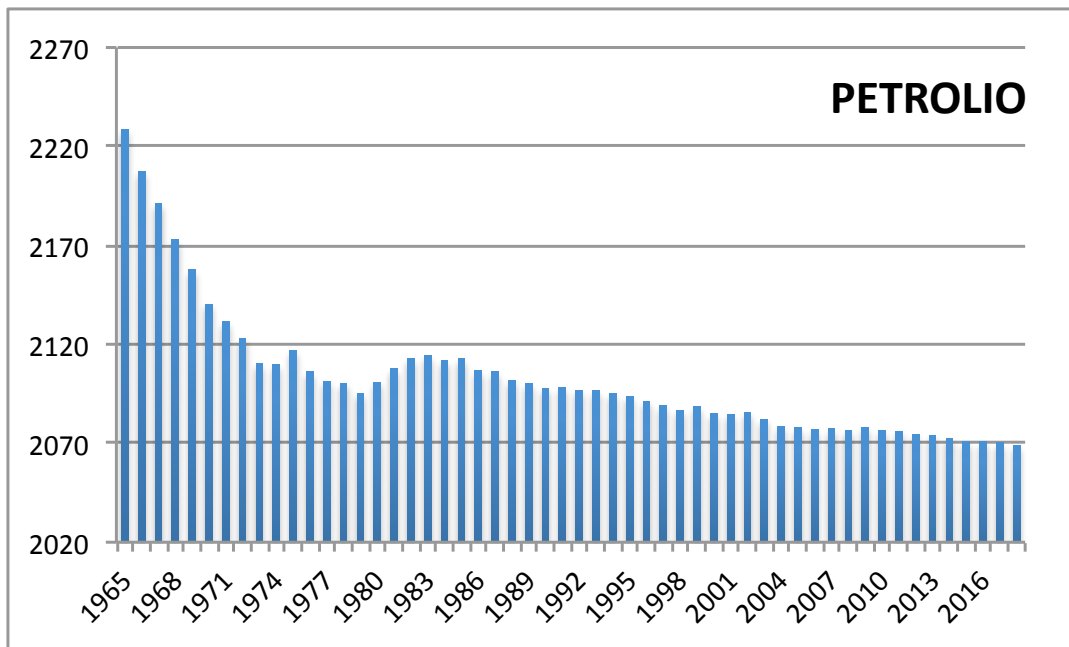
IL SERBATOIO DEL PETROLIO SI STA ESAURENDO

il crescente divario tra produzione e scoperte di greggio convenzionale (1930-2050)

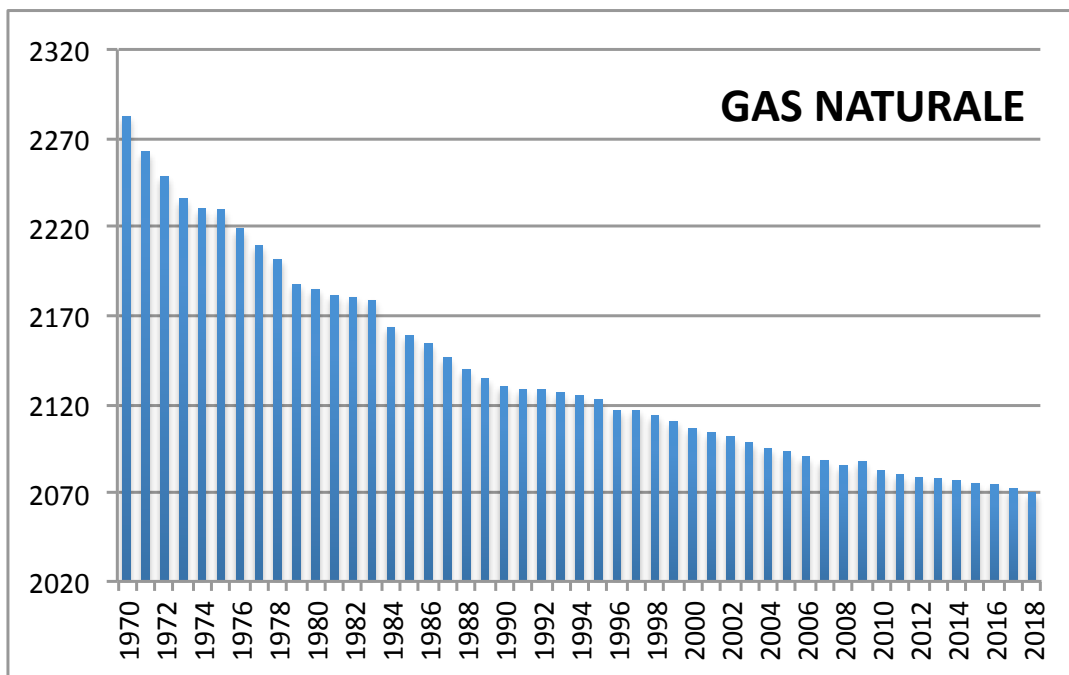


i dati delle scoperte passate sono stati revisionati con effetto retroattivo

Non sono più stati scoperti nuovi giacimenti importanti dal 1984



**ABBIAMO RISERVE SICURE
DI PETROLIO FINO AL 2069
IN CUI ESTRARREMO L'ULTIMO
BARILE**



**ABBIAMO RISERVE SICURE
DI GAS NATURALE FINO AL 2070
IN CUI ESTRARREMO L'ULTIMO
METRO CUBO**

PERCHE' STA FINENDO?

Total oil discovered (mbbls) and number of exploration wells (RHS)

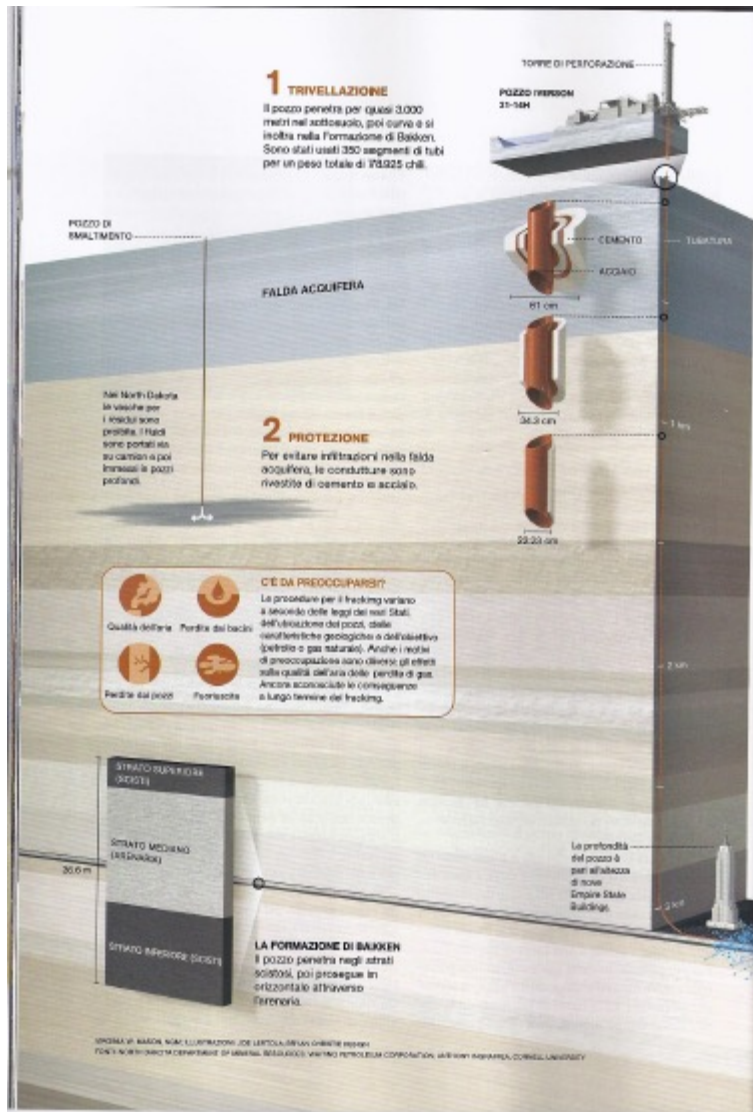


Source: Wood Mackenzie, HSBC estimates

FINO AL 1970, UN POZZO ESPLORATO OGNI QUATTRO DAVA PETROLIO IN GRANDE QUANTITA'

OGGI , UN POZZO ESPLORATO OGNI VENTI DA PETROLIO IN PICCOLA QUANTITA'

FRACKING PER ESTRARRE SHALE GAS E SHALE OIL

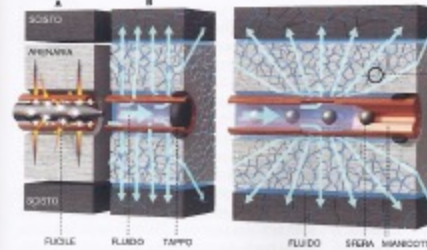


Come si scava un pozzo

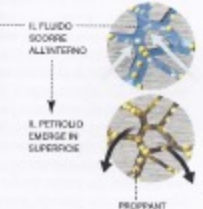
La fratturazione idraulica, o fracking, consiste nel pompare fluidi ad altissima pressione a grandi profondità per estrarre il petrolio intrappolato nelle rocce. Avviene in tre fasi. Per il pozzo qui raffigurato (detto Iversom 21-14H e situato nel North Dakota occidentale) si è scavato per 3.200 metri per fratturare l'arenaria e gli scisti della cosiddetta Formazione di Bakken. La zona produce circa 650 mila barili al giorno: il boom ha risollevato l'economia dello Stato ma suscita preoccupazione per i costi ambientali.

3 FRATTURAZIONE E FLUSSO DEL PETROLIO

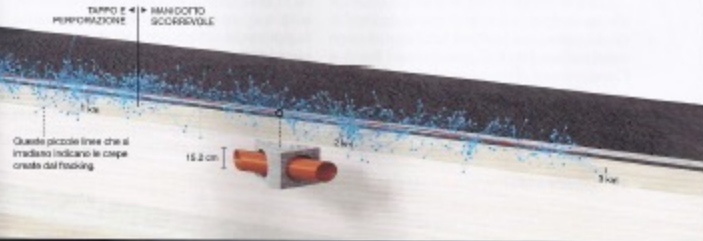
Lungo il pozzo vengono pompati fluidi ad alta pressione, che fratturano la roccia poco per volta, liberando il petrolio. Si usano due metodi: per primo quello dei manicoti scorrevoli (in basso a destra).



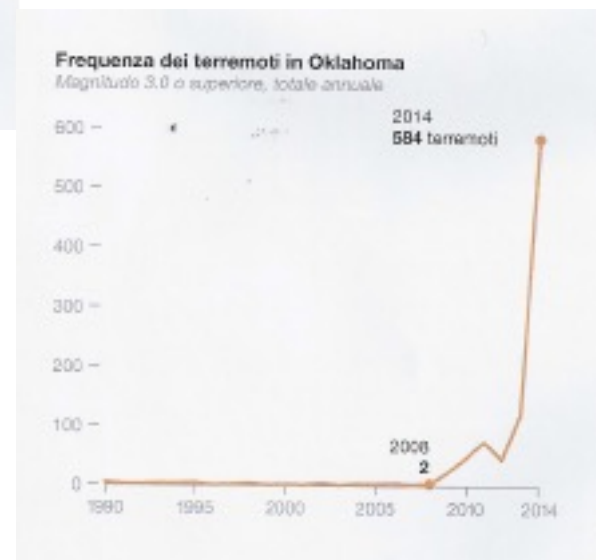
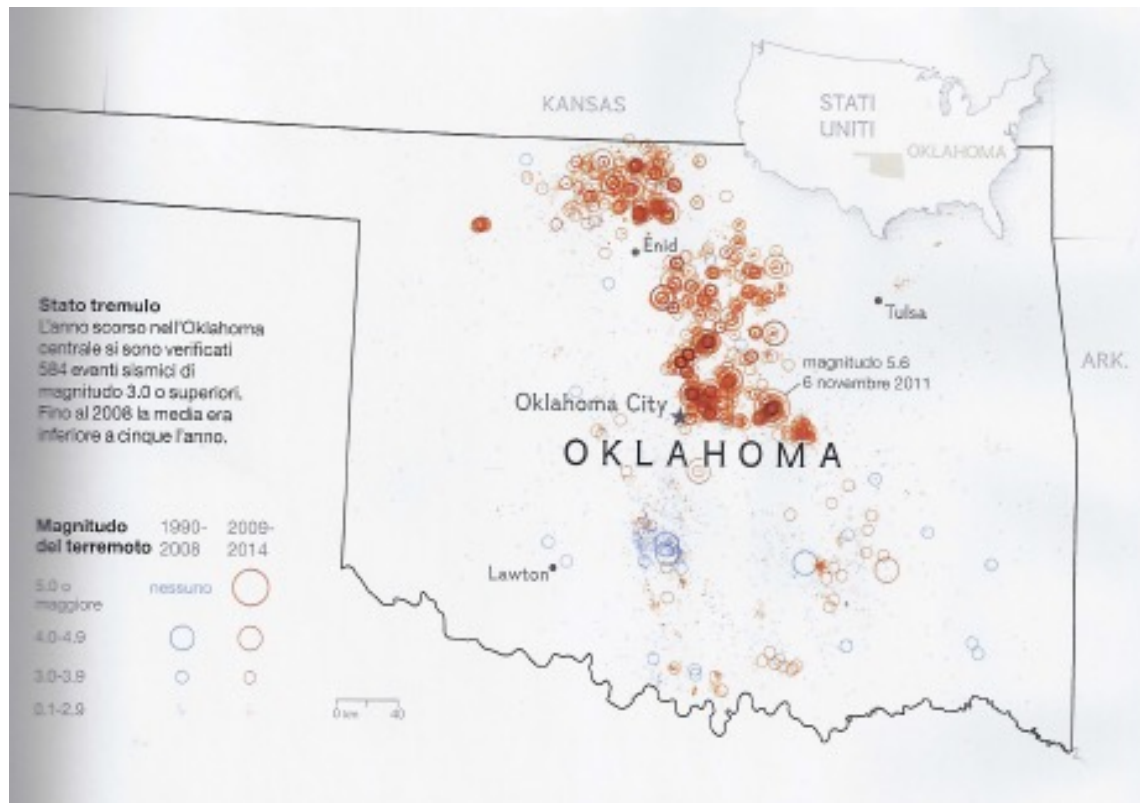
- FLUIDO USATO IN QUESTO POZZO**
- 80,8% ACQUA
- 1,9% PROPANAT
- Il propanat è una miscela di acido acetico di calcio e carbonio attivo. Deve essere aggiunto in piccole dosi per far scendere meglio il petrolio.
- 0,5% AEREA CHIMICA
- Senza essere nociva a breve è creata batteri, riducono l'attrito, aumentano la viscosità.
- DOVE FINISCE IL FLUIDO USATO?**
- 80% SVALITTO
- Per le migliori parti viene pompato nei pozzi di iniezione, almeno 800 in tutto in tutto il campo acquifero.
- 20% RICICLATO
- PRODOTTI USATI DURANTE LA VITA DI UN POZZO**
- 7,5 MILIONI DI LITRI D'ACQUA
- 1,8 MILIARDI DI CHILI DI PROPANAT
- 350+ BARILI DI AEREA CHIMICA



La fratturazione impedisce la corsa nella roccia liberando il petrolio che si staglia lungo il pozzo.



Vi sono riserve accertate per 15 anni al ritmo dei consumi degli Stati Uniti E dopo? Dopo si torna a chiedere negli unici grandi giacimenti che conosciamo!



SABBIE BITUMINOSE IN ALBERTA (CANADA)



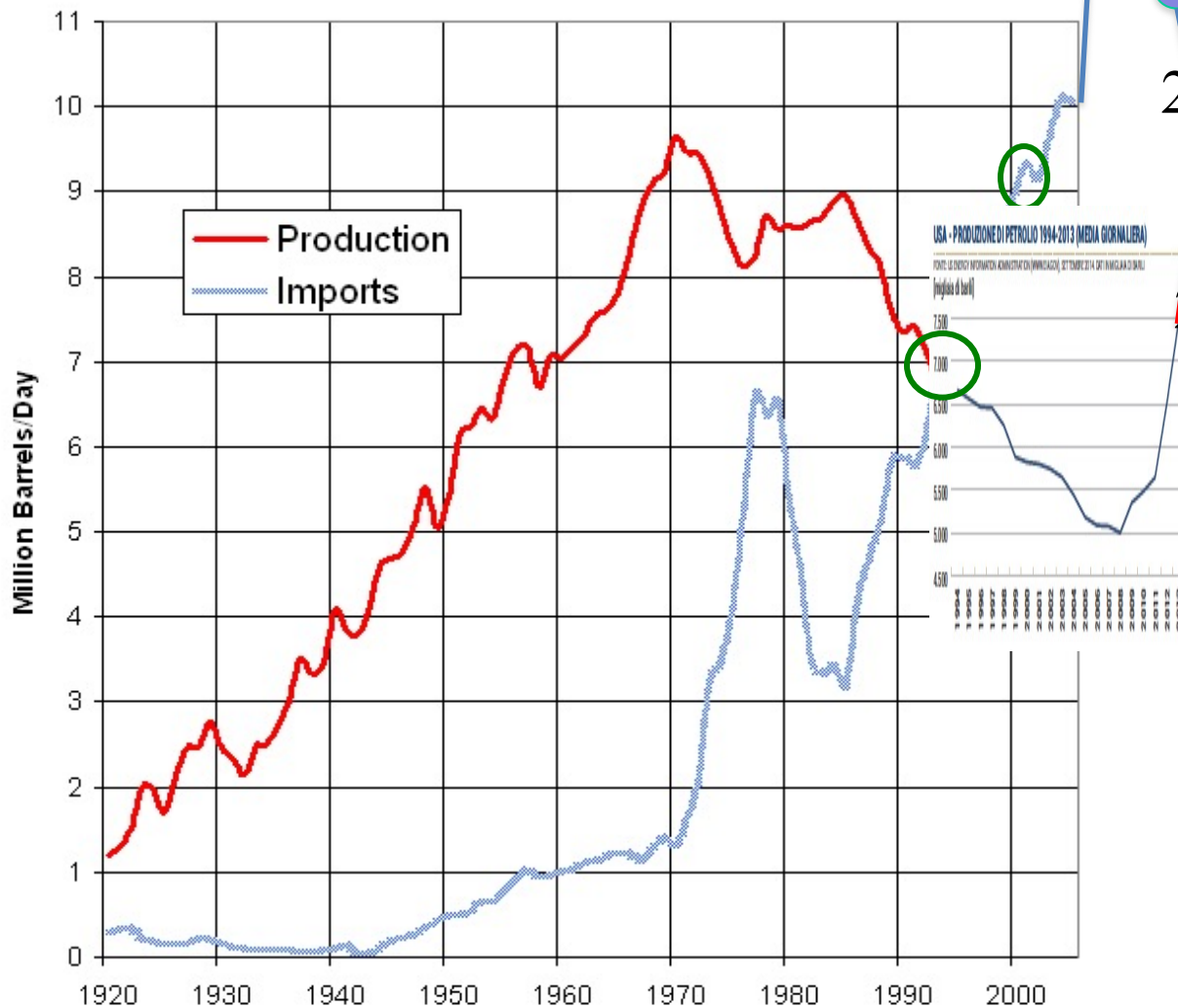
Trasporto

Scorie antropiche sul paesaggio



Effect of reaching the peak in the USA

US Oil Production and Imports



2008 – world economic crisis

2013

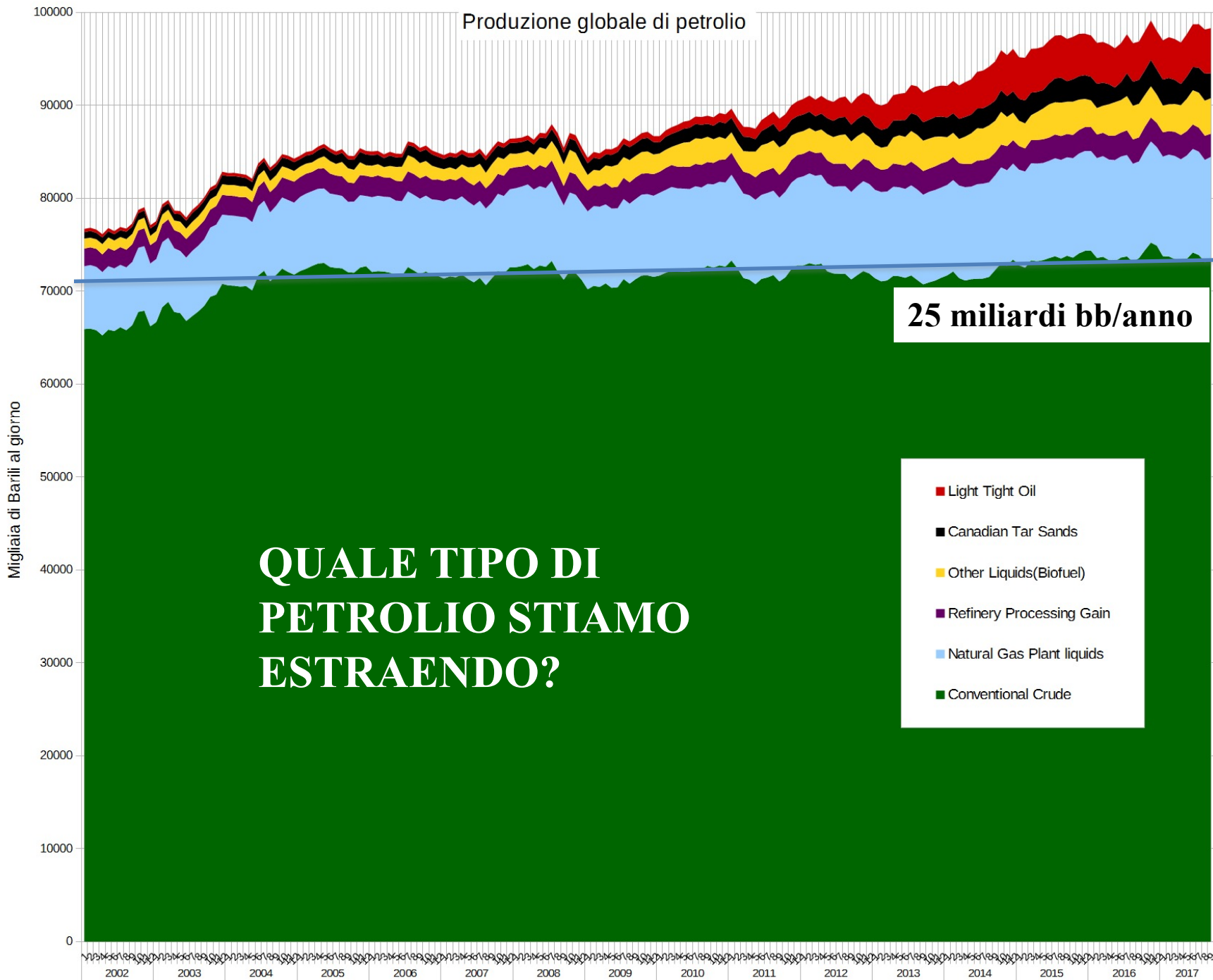
2015 – returned to 1993

2017

2016

2019

Produzione globale di petrolio



**QUALE TIPO DI
PETROLIO STIAMO
ESTRAENDO?**

PETROLIO



GAS NATURALE



2017

Country Name	Petrolio - riserve dimostrate (barili)
Venezuela	301 miliardi
Arabia Saudita	266 miliardi
Canada	170 miliardi
Iran	158 miliardi
Iraq	143 miliardi
Kuwait	102 miliardi
Emirati arabi uniti	98 miliardi
Russia	80 miliardi
Libia	48 miliardi
Nigeria	37 miliardi

39 anni di autonomia mondiale ai consumi di oggi

Consumo mondiale 2018 36,5 miliardi di barili

Country Name	Petrolio - riserve dimostrate (barili)
Venezuela	297,599,991,808
Arabia Saudita	267,899,994,112
Canada	173,100,007,424
Iran	154,599,997,440
Iraq	141,399,998,464
Kuwait	103,999,995,904
Emirati arabi uniti	97,800,003,584
Russia	80,000,000,000
Libia	48,009,998,336
Nigeria	37,199,998,976

U.S.A 61,200,000,000

Produzioni annuali

1,5 milioni barili/gg

12,3 milioni barili/gg

5,2 milioni barili/gg

4,7 milioni barili/gg

4,6 milioni barili/gg

3,1 milioni barili/gg

3,9 milioni barili/gg

11,4 milioni barili/gg

1,0 milioni barili/gg

2,1 milioni barili/gg

15,3 milioni barili/gg

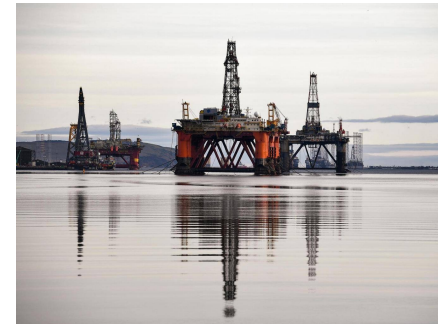
R/P=11 anni

65,1 milioni barili/gg TOTALE produzione

100 milioni barili/gg TOTALE consumo



In Arabia è facile moltiplicare i pozzi e quindi le produzioni

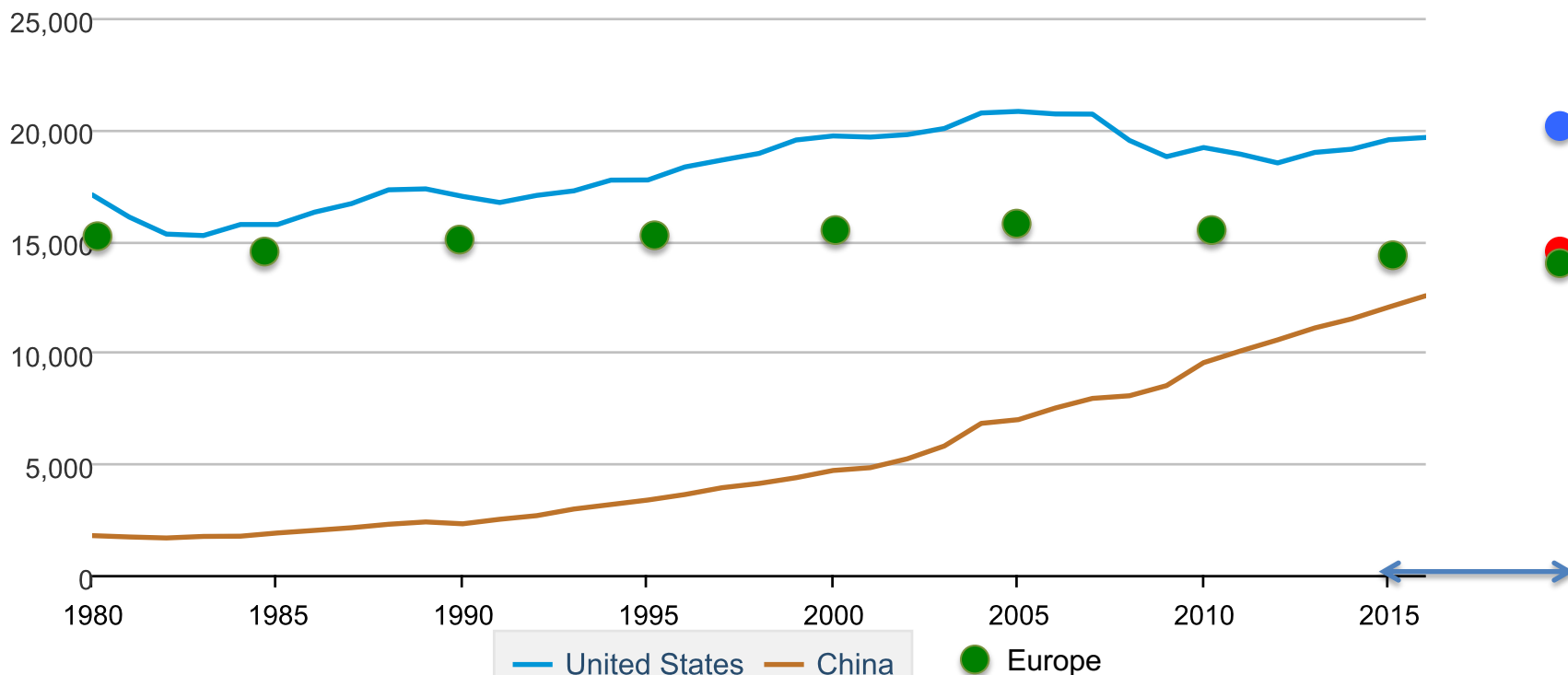


In Venezuela è complicatissimo moltiplicare i pozzi e quindi le produzioni

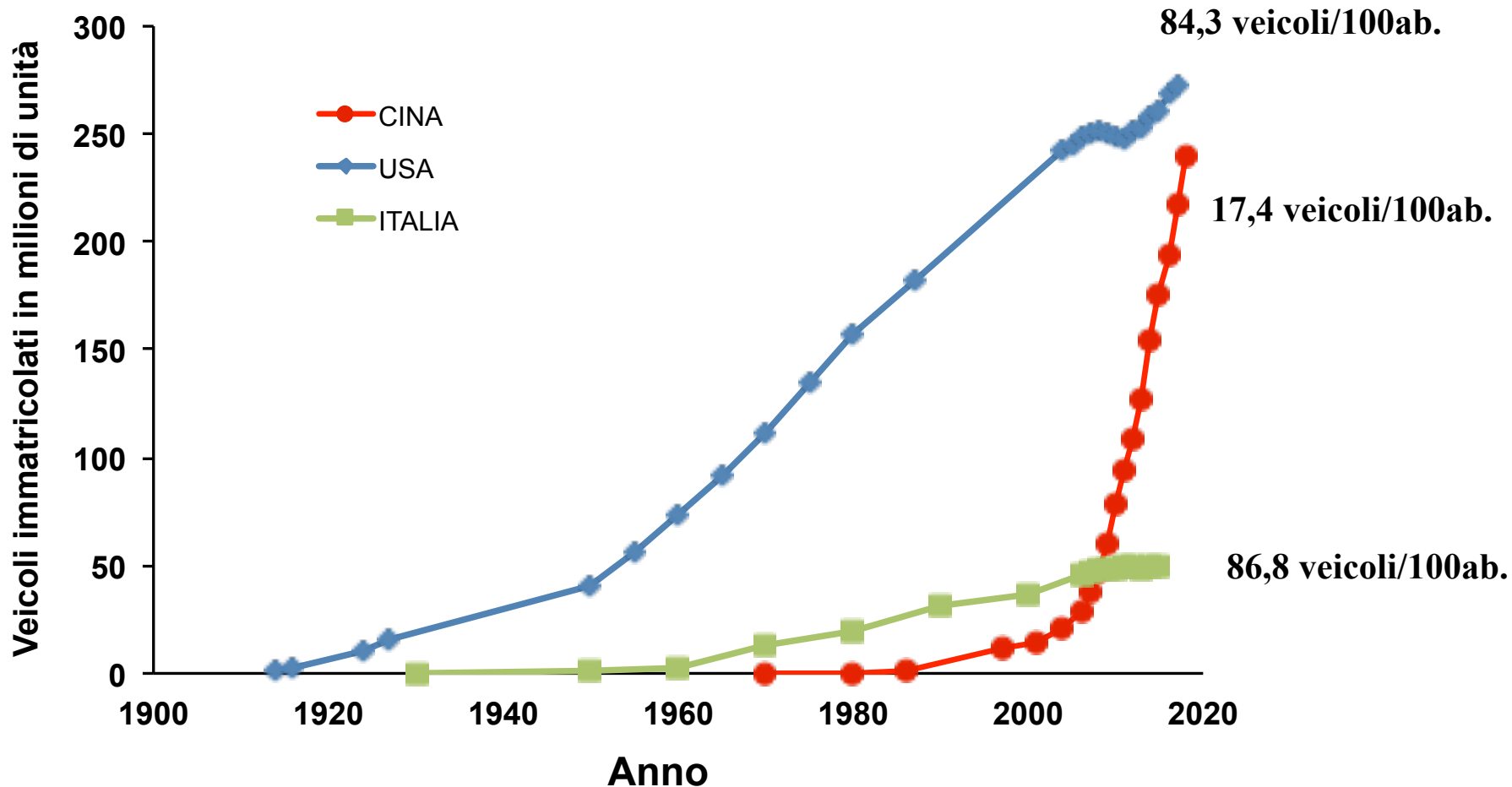
IL CONSUMO DI PETROLIO IN CINA AUMENTA SEMPRE PIU'

Total Petroleum Consumption

Thousand Barrels Per Day



IL CONSUMO DI PETROLIO è STRETTAMENTE LEGATO AL NUMERO DI AUTOMOBILI



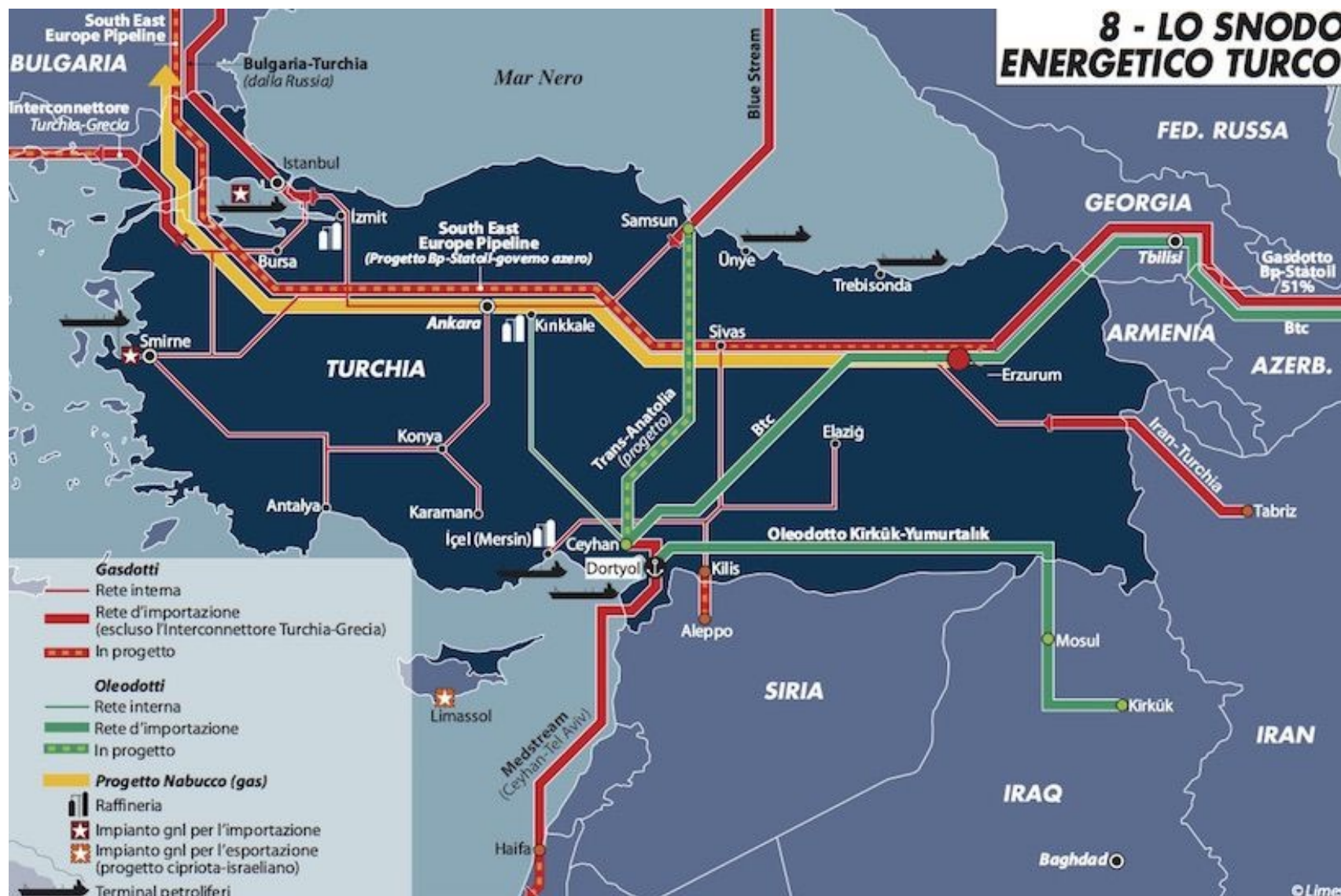
Fonte: FHWA, ACI, ISTAT, CAAM

57. E' prevedibile che, di fronte all'esaurimento di alcune risorse, si vada creando uno scenario favorevole per nuove guerre, mascherate con nobili rivendicazioni.

("Laudato sii" di Papa Francesco)

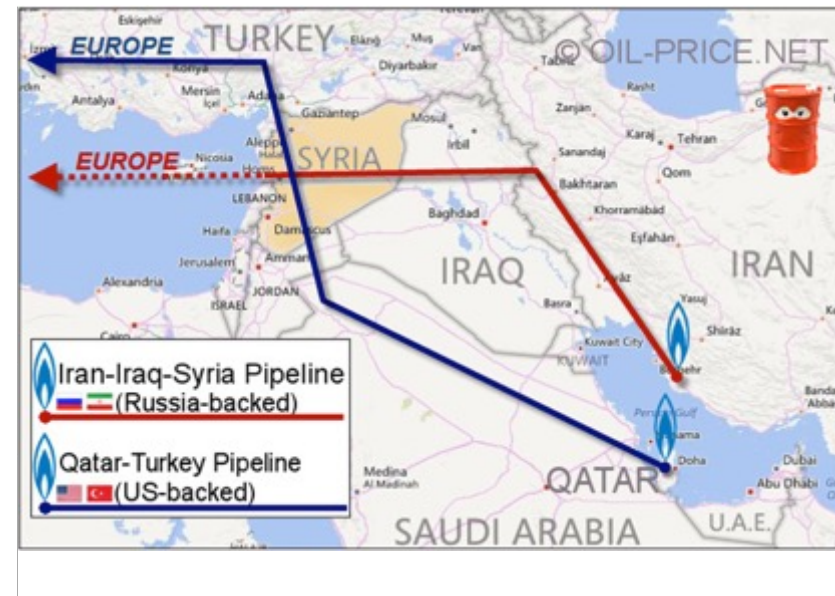
USA - TURCHIA (EUROPA) – SIRIA - RUSSIA

8 - LO SNODO ENERGETICO TURCO



2017

Country Name	Gas naturale - riserve dimostrate (metri cubi)
Russia	47.799 miliardi
Iran	33.499 miliardi
Qatar	24.296 miliardi
Turkmenistan	7.504 miliardi
Stati Uniti	9.118 miliardi
Arabia Saudita	8.580 miliardi
Emirati arabi uniti	6.088 miliardi
Venezuela	5.692 miliardi
Nigeria	5.295 miliardi
Algeria	4.502 miliardi
Iraq	3.172 miliardi
Cina	5.210 miliardi



ALEPPO



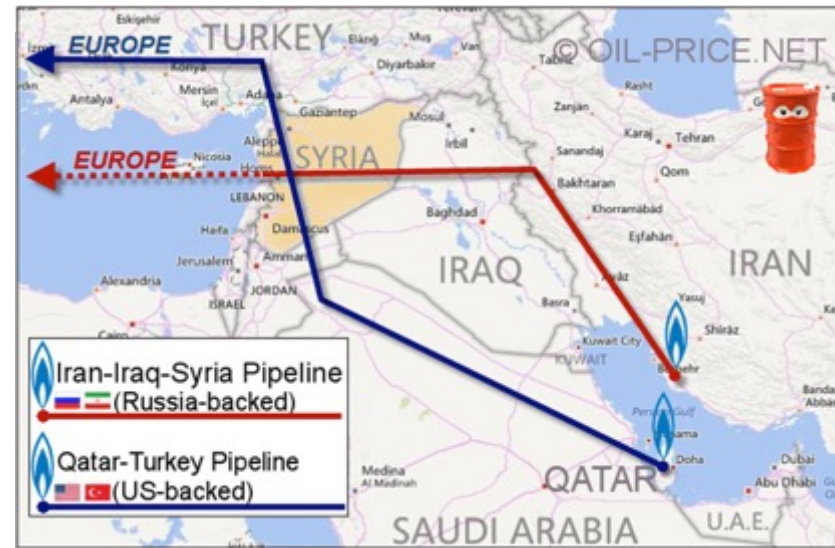
**40 anni di autonomia
mondiale ai consumi di
oggi**

**Consumo mondiale
2016
3.768 miliardi Smc**

**MA DOVE FINISCE IL GAS CHE DOVREBBE
PASSARE DALLA SIRIA?**

2017

Country Name	Gas naturale - riserve dimostrate (metri cubi)
Russia	47.799 miliardi
Iran	33.499 miliardi
Qatar	24.296 miliardi
Turkmenistan	7.504 miliardi
Stati Uniti	9.118 miliardi
Arabia Saudita	8.580 miliardi
Emirati arabi uniti	6.088 miliardi
Venezuela	5.692 miliardi
Nigeria	5.295 miliardi
Algeria	4.502 miliardi
Iraq	3.172 miliardi
Cina	5.210 miliardi



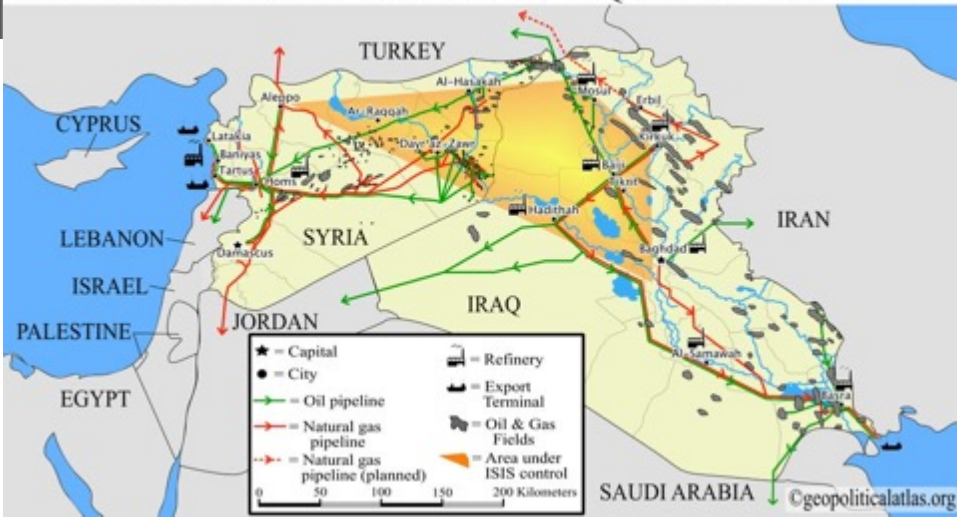
ALEPPO



ANDARE A TUTTO GAS E' UN PROBLEMA?



OIL AND GAS FIELDS IN SYRIA AND IRAQ CONTROLLED BY ISIS



TURCHIA-SIRIA: IL PROSSIMO FRONTE DI GUERRA



59. ... come spesso accade in epoche di profonda crisi, che richiedono decisioni coraggiose, **siamo tentati a pensare che quanto sta succedendo non è certo** ... sembra che le cose non siano tanto gravi e che il pianeta potrebbe rimanere per molto tempo nelle condizioni attuali.

Questo comportamento evasivo ci serve per mantenere i nostri stili di vita, di produzione e di consumo.

E' il modo in cui l'essere umano si arrangia per alimentare tutti i vizi autodistruttivi: cercando di non vederli, lottando per non riconoscerli, rimandando le decisioni importanti, facendo come se nulla fosse.

(“Laudato sii” di Papa Francesco)

ANTI-INFERNO DANTESCO

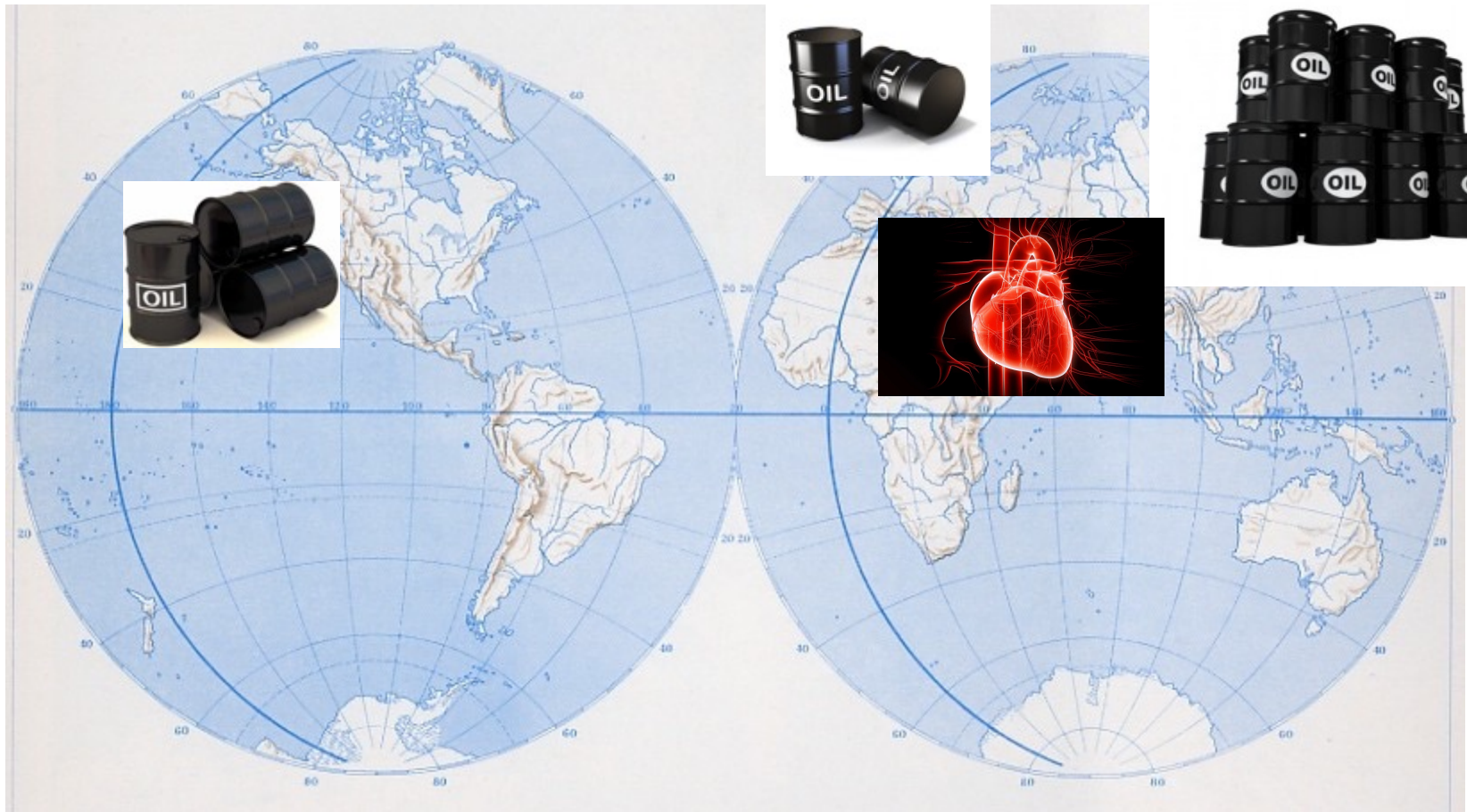


Gli Ignavi



**mancanza di coraggio del singolo di prendere una decisione
che ha portato o porterà un dramma per molti**

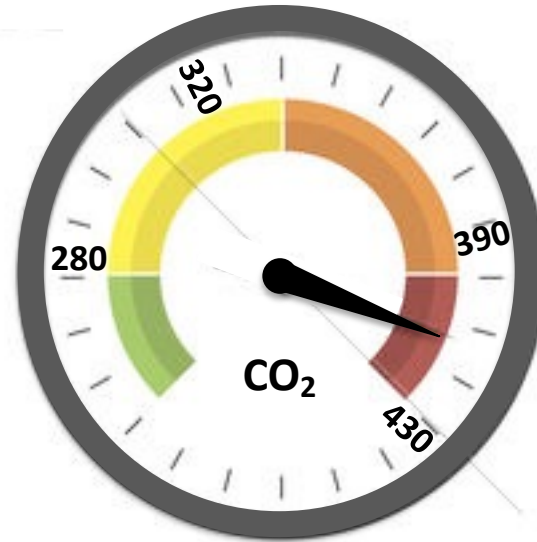
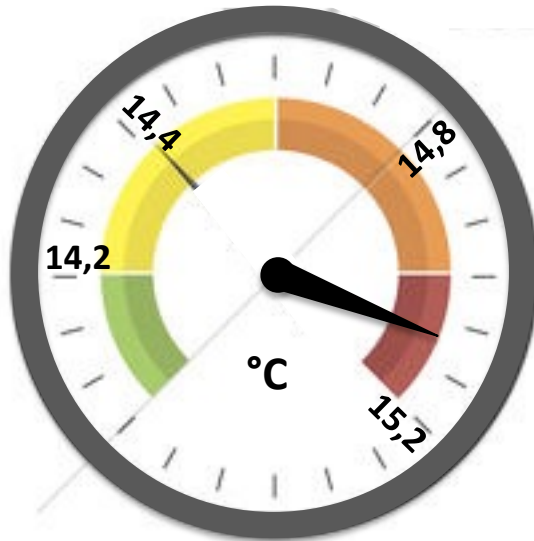
TRA 15 ANNI, SE IL SISTEMA NON CAMBIA...



**UN GRANDE CONSUMATORE DUE COMPRIMARI
UN SOLO POZZO PER TUTTI**

**I 15 milioni di barili al giorno estratti negli USA con il fracking
non ci sono in Medio Oriente**

ASTRONAVE TERRA - 2020

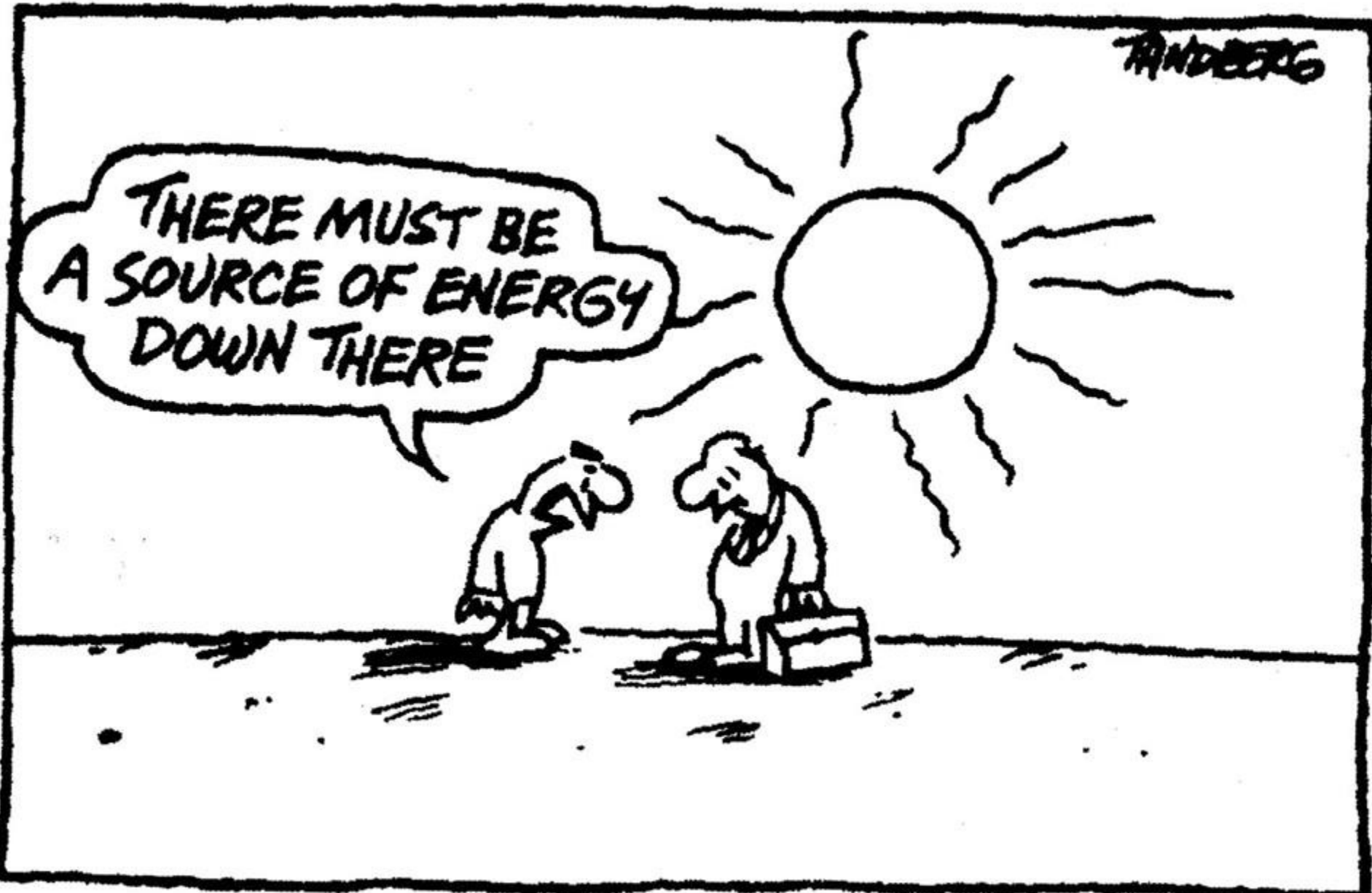


**NON POSSIAMO PIU' ASPETTARE!
OGNUNO DI NOI E' CHIAMATO A FARE LA SUA PARTE PER
DIFENDERE L'UNICA CASA CHE ABBIAMO!**



**NON ABBIAMO ALTERNATIVE
DOBBIAMO CAMBIARE IL SISTEMA ENERGETICO
SMETTENDO DI BRUCIARE PETROLIO, GAS E CARBONE**

LA TRANSIZIONE ECOLOGICA SI PUO' COMINCIARE SOLO SE CAMBIAMO
PROSPETTIVA



54. L'alleanza tra economia e tecnologia finisce per lasciare fuori tutto ciò che non fa parte dei loro interessi immediati ... per cui ... qualunque tentativo delle organizzazioni sociali di modificare le cose sarà visto come un disturbo provocato da sognatori romantici o come ostacolo da eludere.

(“Laudato sii” di Papa Francesco)

Diceva Nelson Mandela

“un vincitore è un sognatore che non si è mai arreso”

WHAT ELSE!

**Il sole ci fornisce ogni
giorno 15mila volte
l'energia che
consumiamo**

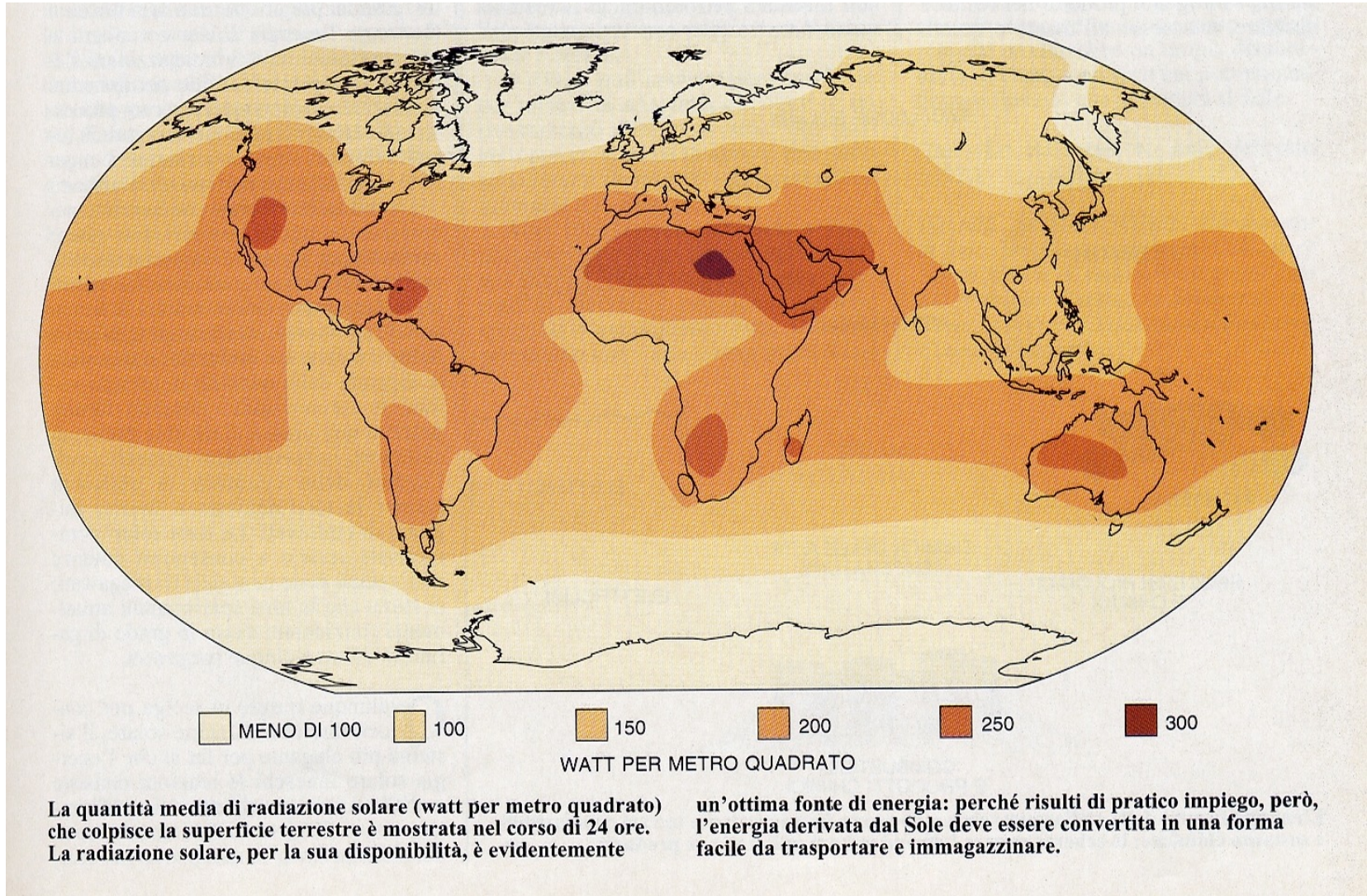
e

durerà 4 miliardi di anni



Vantaggio

Il sole è una fonte di energia democraticamente distribuita sul pianeta

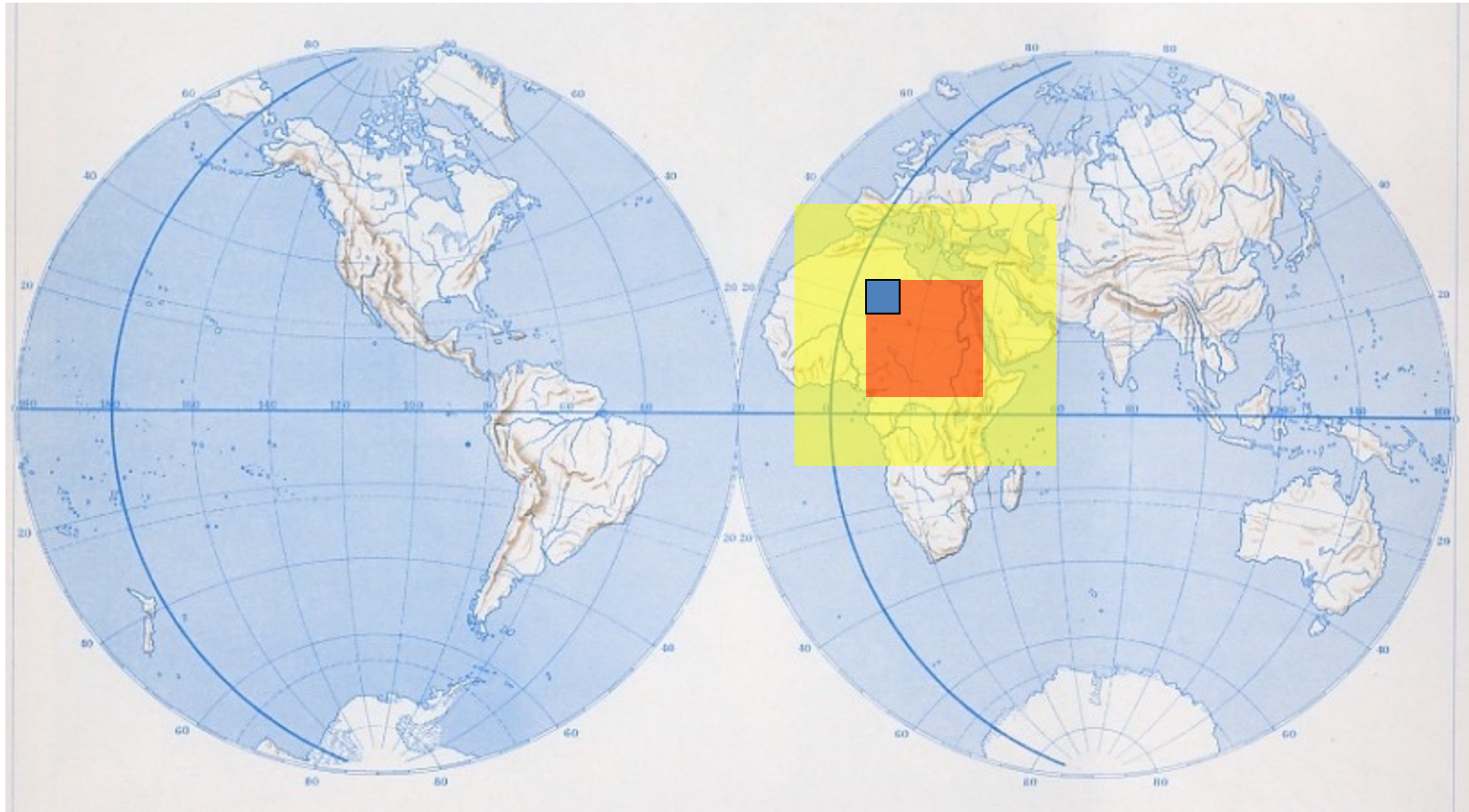


SAPPIAMO PRENDERE L'ENERGIA DEL SOLE



MA L'ENERGIA DEL SOLE HA UN SOLO PICCOLO DIFETTO....

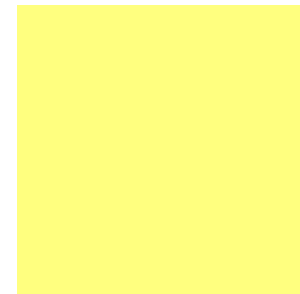
Oggi, può un mondo solare sostenere il fabbisogno energetico complessivo?



■ Fotovoltaico



Eolico

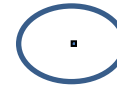


Biomasse

Quale differenza sostanziale tra combustibili fossili ed energia rinnovabile?

POTENZIALE ENERGETICO DEI COMBUSTIBILI FOSSILI

1 mq di territorio nazionale consuma 7,0 kWh/anno



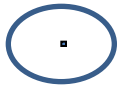
10000 watt/mq

48000 kWh/mq*anno

Superficie terrestre occupata per il fabbisogno
1/10000 di metro quadrato

ECONOMIA CENTRALIZZATA DEI COMBUSTIBILI FOSSILI

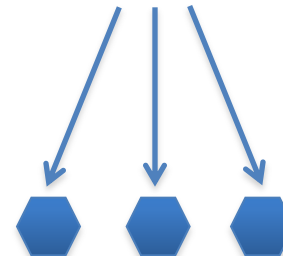
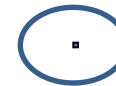
COMBUSTIBILI FOSSILI



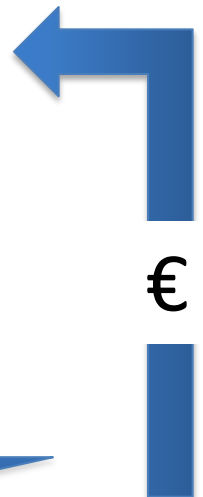
1 / 10000

1 mq di territorio
nazionale consuma
7,0 kWh/anno

Pochi grandi che
governano le
risorse



Tanti piccoli utenti



€

Centralizzabile

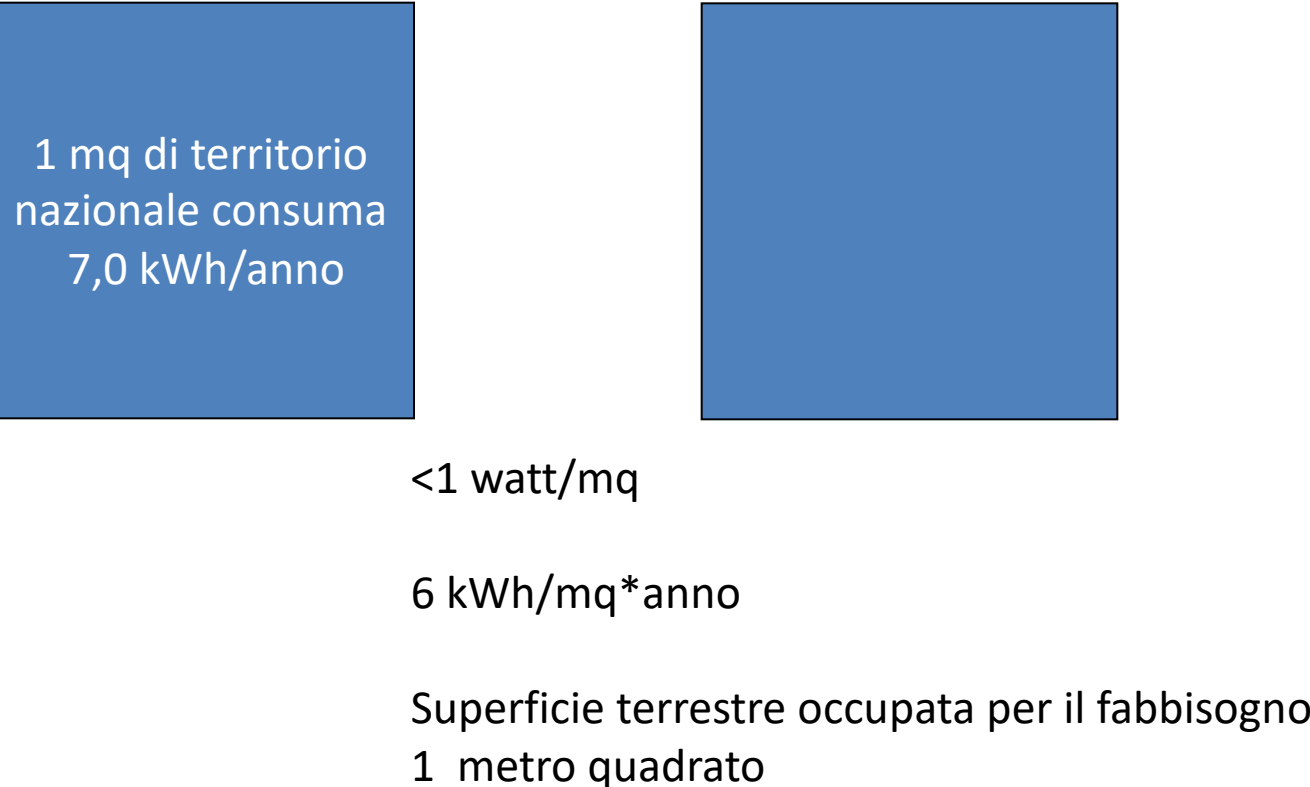
multinazionali

esportabile

ad esaurimento

POTENZIALE ENERGETICO DELLE RINNOVABILI

BIOMASSE



1 mq di territorio nazionale consuma 7,0 kWh/anno

<1 watt/mq

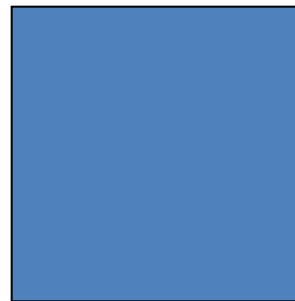
6 kWh/mq*anno

Superficie terrestre occupata per il fabbisogno
1 metro quadrato

POTENZIALE ENERGETICO DELLE RINNOVABILI

EOLICO

1 mq di territorio nazionale consuma 7,0 kWh/anno



5 - 20 watt/mq

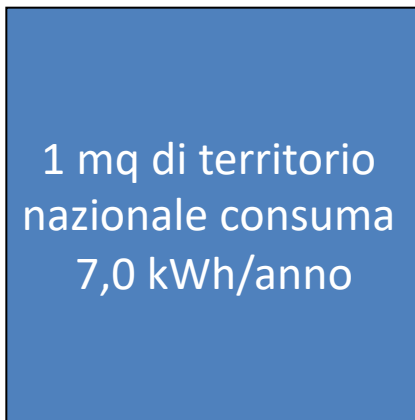
14 kWh/mq*anno

Superficie terrestre occupata per il fabbisogno
1/2 metro quadrato

POTENZIALE ENERGETICO DELLE RINNOVABILI

FOTOVOLTAICO

1 mq di territorio nazionale consuma 7,0 kWh/anno



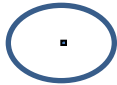
20 - 60 watt/mq

192 kWh/mq*anno

Superficie terrestre occupata per il fabbisogno
1/27 metro quadrato

QUESTA TRANSIZIONE ENERGETICA CI COSTRINGE A RAGIONARE SU SCALA LOCALE

COMBUSTIBILI FOSSILI



1 / 10000

Centralizzabile

multinazionali

esportabile

ad esaurimento

1 mq di territorio
nazionale consuma
7,0 kWh/anno

RINNOVABILI



1 / 20

Non centralizzabile

Micro-distribuita

Non esportabile

inesauribile

IL SOLE CI DA ENERGIA PER METRO QUADRATO PER CUI QUESTA TRANSIZIONE ENERGETICA CI COSTRINGE A RIDURRE I CONSUMI PER LIMITARE I METRI QUADRATI DI SUPERFICIE SOLARE DA UTILIZZARE



1 mq di territorio nazionale consuma 7,0 kWh/anno

RINNOVABILI



1 / 20

ELIMINARE GLI SPRECHI

RIDURRE LA SUPERFICIE SOLARE

PROBLEMA LOCALE

QUESTA TRANSIZIONE ENERGETICA CI COSTRINGE A RAGIONARE SU SCALA LOCALE INNESCANDO UN'INEVITABILE ECONOMIA CIRCOLARE



1 mq di territorio
nazionale consuma
7,0 kWh/anno

RINNOVABILI



1 / 20

Non centralizzabile

Micro-distribuita

Non esportabile

inesauribile



OCCORRE UNA NUOVA STRATEGIA

Dalle Fonti Fossili alle Fonti Naturali



Da *Consumer* a “*Prosumer*”





**L'ENERGIA DA
PROBLEMA GLOBALE
DI GESTIONE POZZI
PER RIFORNIRE TANTI
UTENTI**

**DIVENTA
UN PROBLEMA LOCALE
DI GESTIONE SPAZI
TRA
PRODUTTORI E CONSUMATORI**



ALBA DELLE CITTA' SOLARI

II PARTE

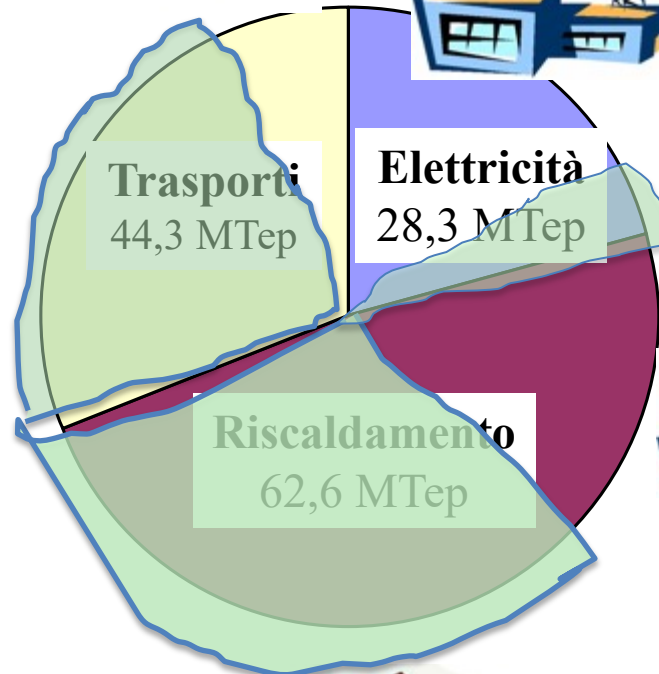
OGGI IL 70% DELL'ENERGIA CHE CONSUMIAMO E' DOVUTO ALLE NOSTRE AUTO E ALLE NOSTRE CASE

SERBATOIO 1: petrolio

Tante piccole caldaie con le ruote



**SERBATOIO 2 e 3:
gas e carbone
Grandi centrali**



**SERBATOIO 2: gas
Tante piccole caldaie**



SENZA BENZINA, DIESEL E METANO

Cosa

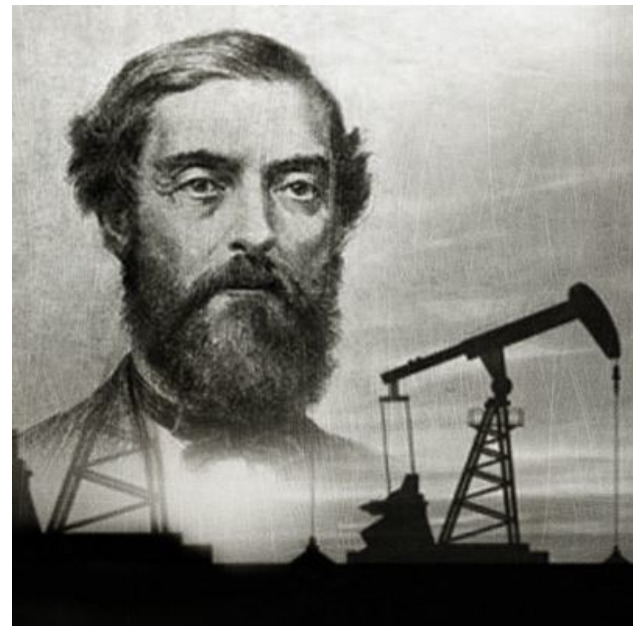
Si può fare?



E' bene sapere che, mentre si perforava il primo pozzo di petrolio, le auto già circolavano



PENNSYLVANIA (U.S.A.) – Agosto 1856



General Electric Company

Schenectady, N.Y.

September, 1910

Copyright, 1910
by General Electric Company

* Bulletin No. 4772

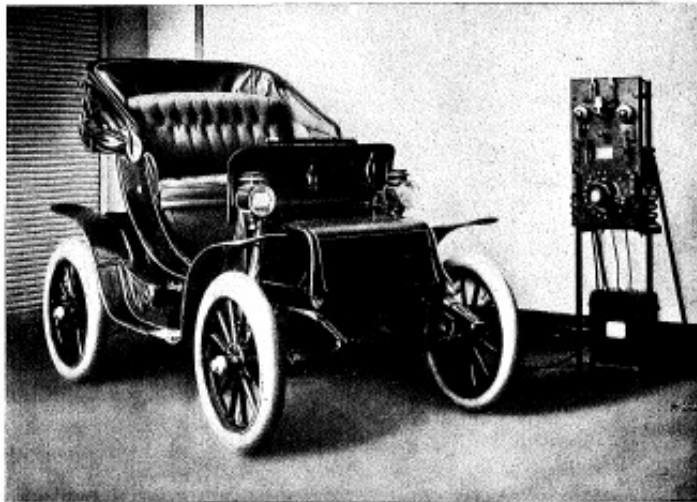
ELECTRIC AUTOMOBILE APPLIANCES

This bulletin contains a general description of Automobile Appliances of General Electric manufacture.

The entire line has been designed for practical service conditions, and the battery charging apparatus will meet the require-

METHODS OF CHARGING

The growing use of the electric automobile, with its many advantages of simplicity, ease of operation and noiselessness, has resulted in a demand for some means of conveniently charging the batteries.



MERCURY ARC RECTIFIER IN A PRIVATE GARAGE

ments of the various types of storage batteries now in the market.

The brief description given herein can be supplemented by detailed information as contained in standard bulletins, which will be sent on request.

* Superseding Bulletin No. 4820.

NOTE: The data in this publication are for the convenience of customers, and every effort is made to avoid error, but this company does not guarantee their correctness, nor does it hold itself responsible for any errors or omissions in this publication. Subject to change without notice.

U.S.A 1912

30000 auto elettriche 8000 punti di ricarica

General Electric Company

Schenectady, N.Y.

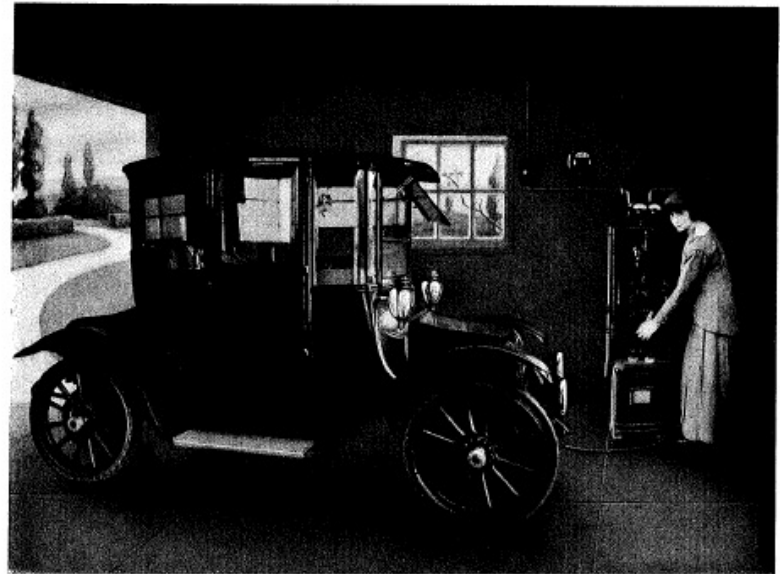
SUPPLY DEPARTMENT

June, 1914

Copyright 1914
by General Electric Company

* Bulletin No. 43950

MERCURY ARC RECTIFIERS



BATTERY-CHARGING RECTIFIER IN USE

Of all the various devices on the market at the present time for charging storage batteries, the G-E mercury arc rectifier is perhaps the most popular and well-known. There are over twelve-thousand rectifiers being used for charging batteries in electric automobiles, steam railroad cars, and telephone stations, for the ignition of gasoline engines, and for furnishing direct current

for moving picture lamps, motors and various other uses for which direct current is desired.

This bulletin describes all of the rectifiers manufactured by this Company excepting only those designed for use in connection with series street lighting, which are described in another bulletin. Individual booklets and publications on the various types, can be furnished on request.

NOTE.—The data in this publication are for the convenience of customers, and every effort is made to avoid error, but this Company does not guarantee their correctness, nor does it hold itself responsible for any errors or omissions in this publication. Subject to change without notice.

* Supersedes No. 4871A.
Class 812.

Tutte le auto erano alimentate dalla centrale idroelettrica di Niagara Falls



BATTERIE EDISON



U.S.A 1912

**30000 auto elettriche
8000 punti di ricarica**



UNO

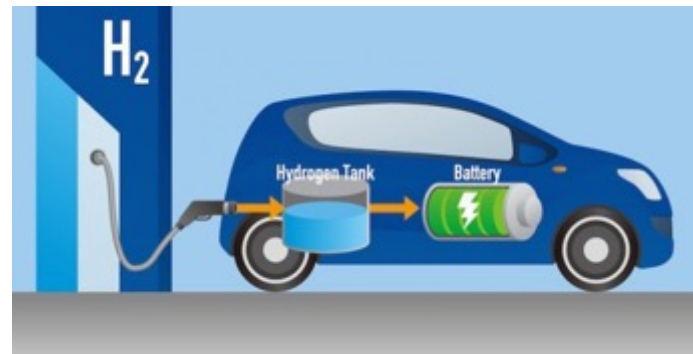
LE AUTOMOBILI DEVONO ESSERE ELETTRICHE E A BATTERIA



Non abbiamo alternative se vogliamo continuare ad andare in auto!

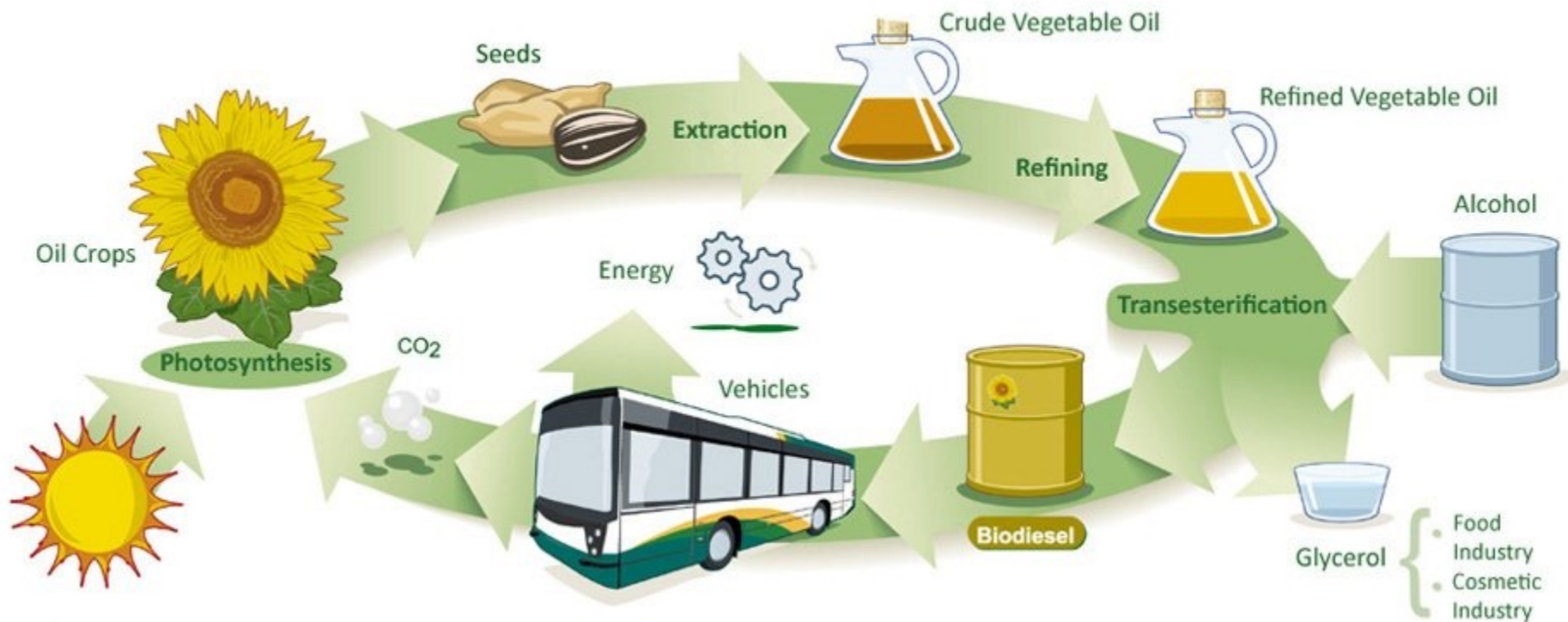


Non abbiamo abbastanza terreno da destinare alla produzione di biodiesel o biometano



Per produrre l'idrogeno ci vuole tre volte l'energia elettrica che serve per caricare una batteria. Questo significa aver bisogno triplicare la superficie fotovoltaica necessaria per prendere l'energia dal sole.

The Biodiesel Cycle

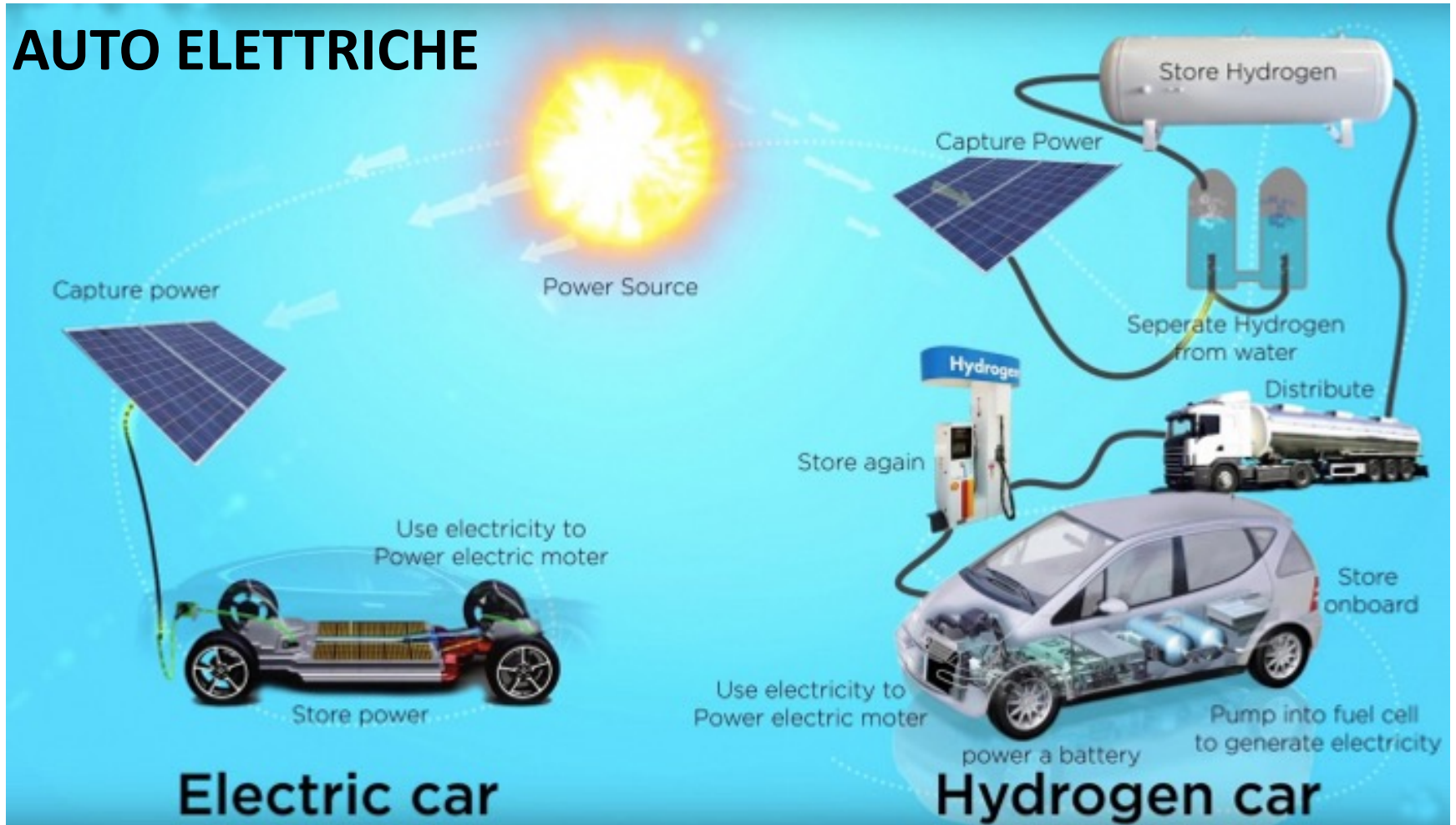


© GreenerPro

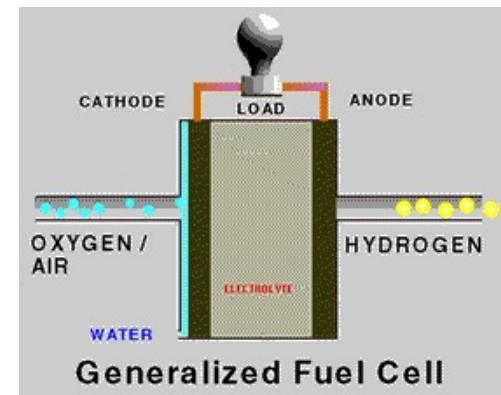
DI CHE COSA HO BISOGNO PER ALIMENTARE TUTTE LE AUTO?

7,3 milioni di ettari di campi agricoli mentre ne abbiamo a disposizione 6,9 milioni di ettari
100 unità di energia per produrre 150 unità utili

AUTO ELETTRICHE



L'AUTO AD IDROGENO E' UN'AUTO ELETTRICA



LE AUTO A BATTERIA CONSUMANO UN QUARTO DELLE AUTO BENZINA/DIESEL E UN TERZO DI QUELLE A METANO



Consumo

15 kWh/100 km

**Equivalente di
1 litro di benzina**

**Costo energia elettrica:
3 euro**

Zero emissioni



LE AUTO AD IDROGENO CONSUMANO OLTRE TRE VOLTE L'ENERGIA ELETTRICA DELLE AUTO A BATTERIA



Consumo

45 kWh/100 km

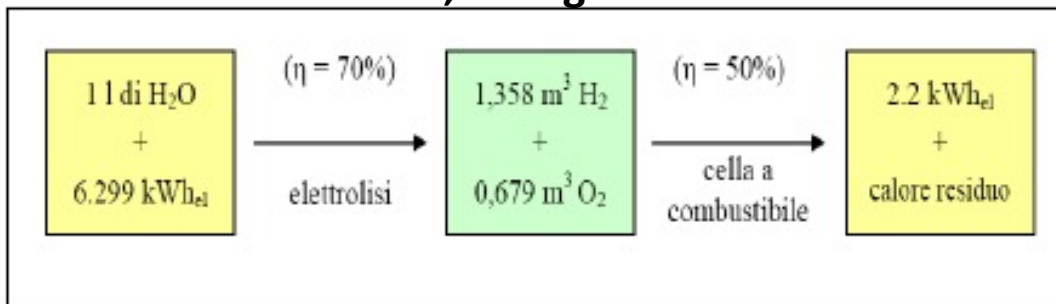
**Equivalente di
4 litro di benzina**

**Costo energia elettrica:
9 euro**

Zero emissioni

Produzione di idrogeno tramite elettrolisi

0,122 kg H₂



Consumo di acqua

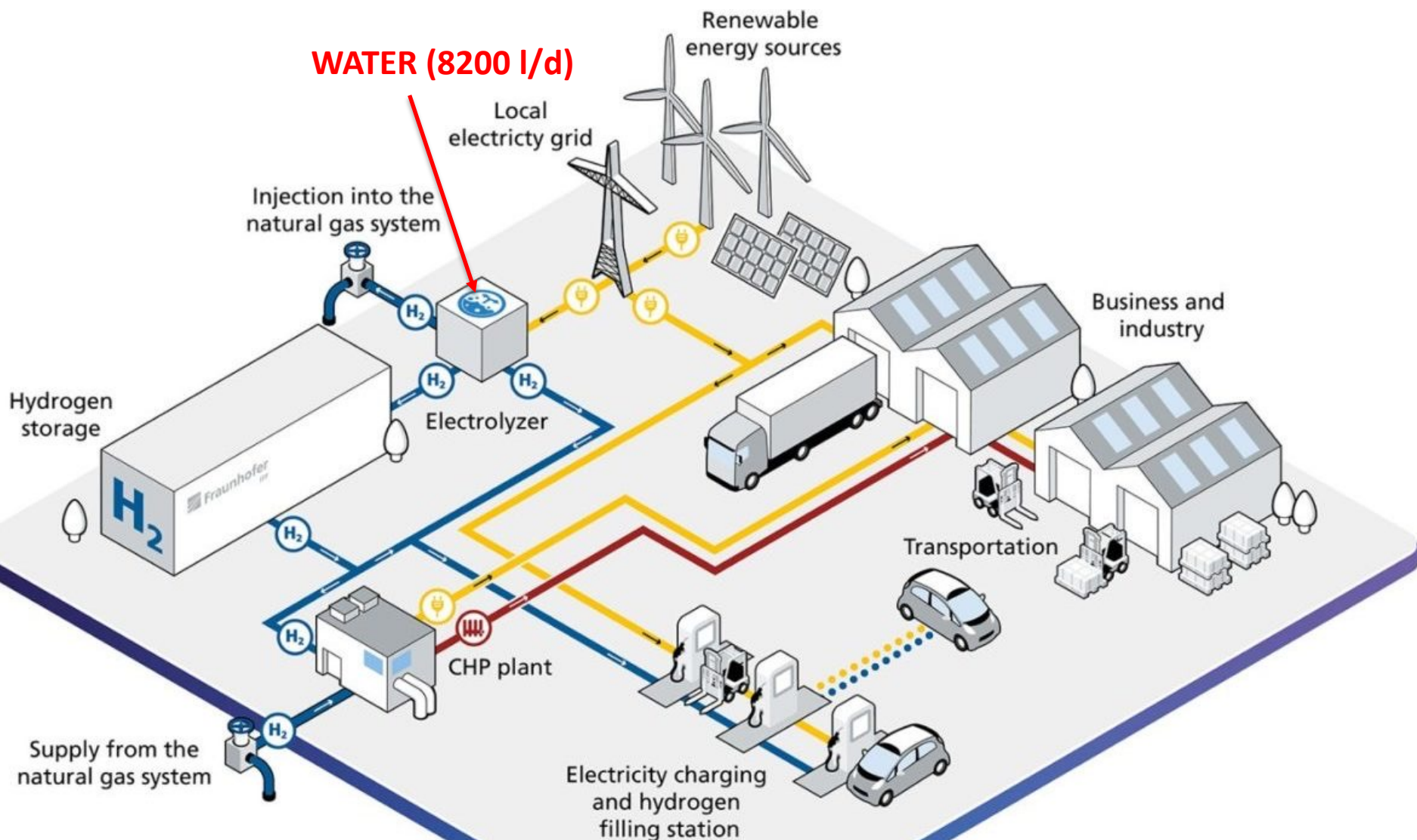
7,5 litri /100 km

Ciclo integrato elettrolizzatore e cella a combustibile

LE AUTO A BATTERIA POSSO PENSARE DI ALIMENTARLE CON IL MIO IMPIANTO

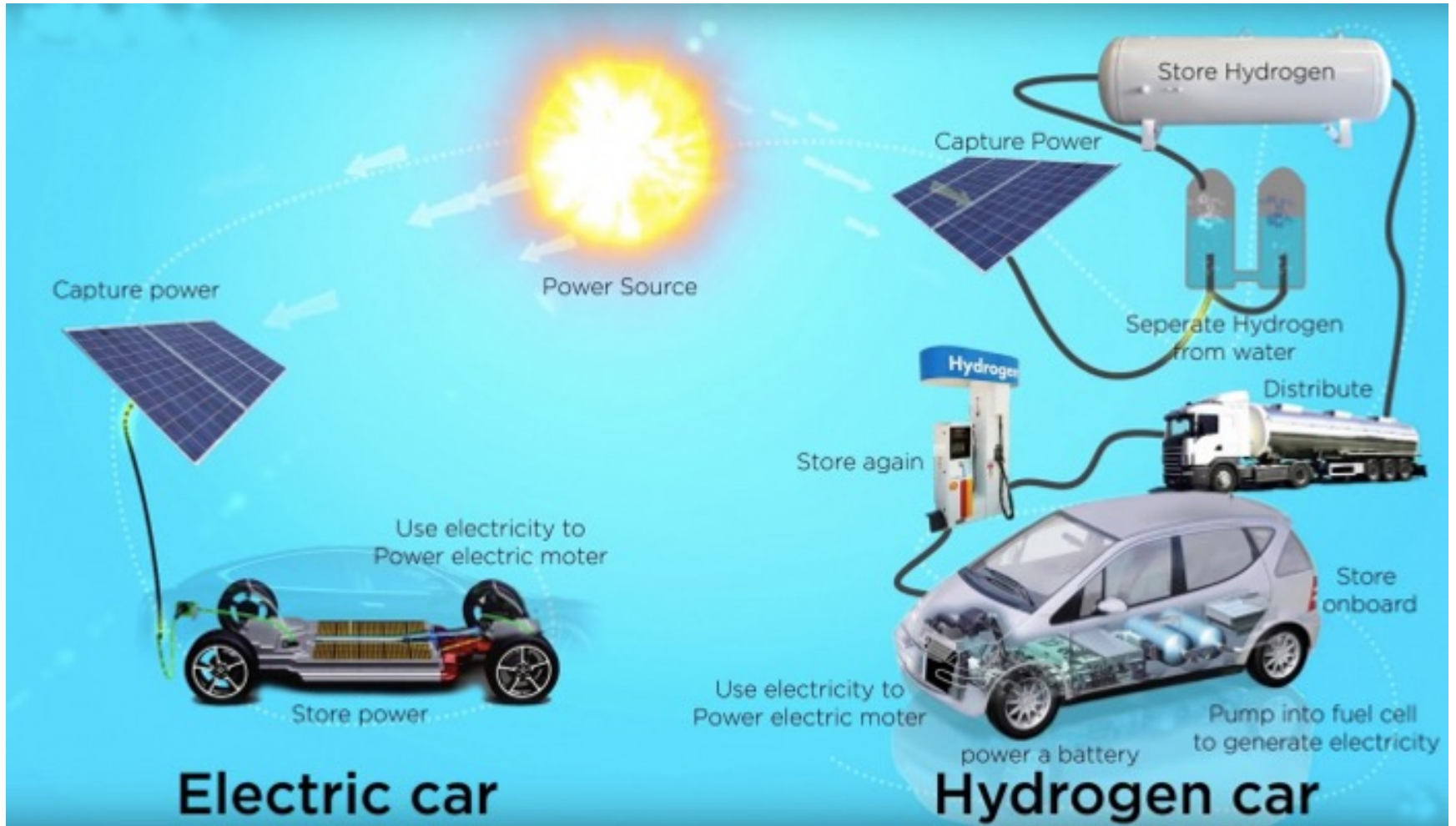


LE AUTO A IDROGENO NECESSITANO DI UNA STAZIONE



Elettrolizzatore: 1000 kg/gg di H₂.
Serbatoio auto: 6 kg
Auto rifornite: 166 auto/giorno

Potenza impianto: 2,3 MW
Campo fotovoltaico: 17,5 ettari
Parco eolico: 11 MW

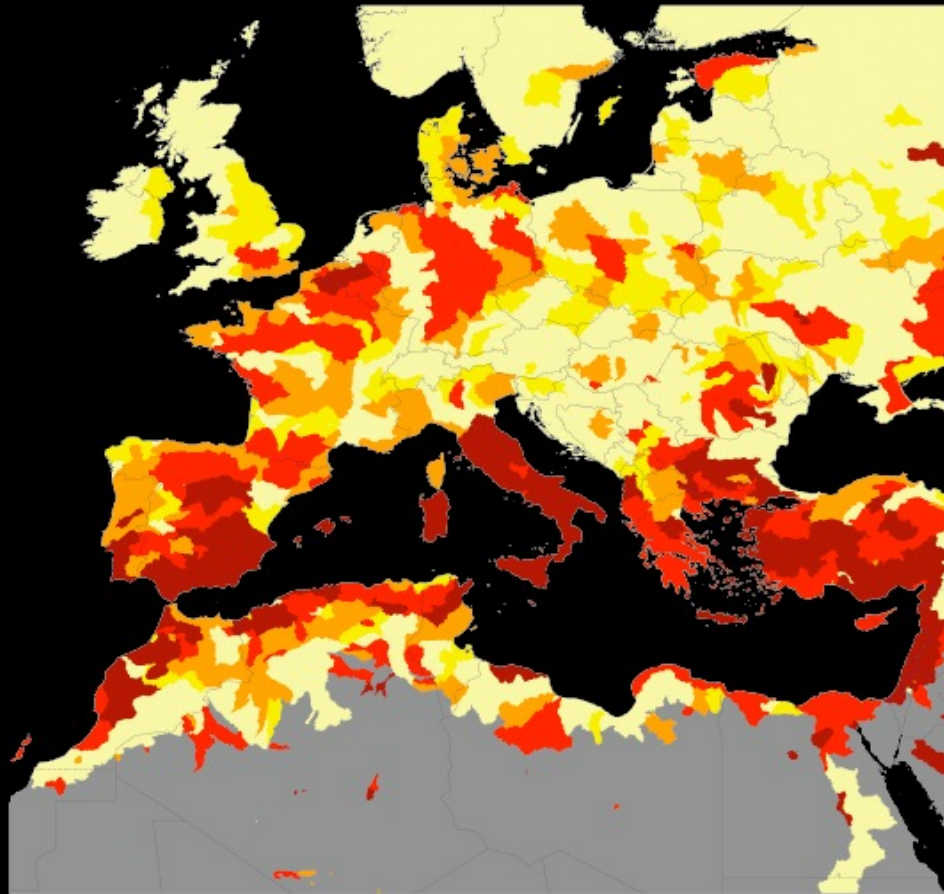
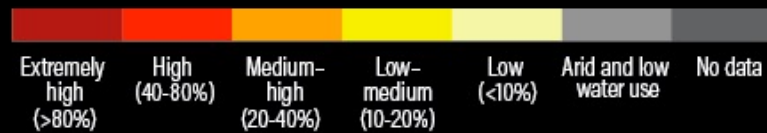


**75000 ettari di fotovoltaico
per produrre tutta l'energia
necessaria**

**225000 ettari di fotovoltaico
per produrre tutta l'energia
necessaria**

THE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA IS THE MOST WATER-STRESSED REGION ON EARTH

BASELINE WATER STRESS



Febbraio 2020

Mancano -73 milioni mc di acqua potabile

Centro nazionale delle ricerche (Cnr): continuando con le politiche del “business as usual”, è a rischio desertificazione quasi il 21% del territorio nazionale, il 41% del quale si trova nel Sud.

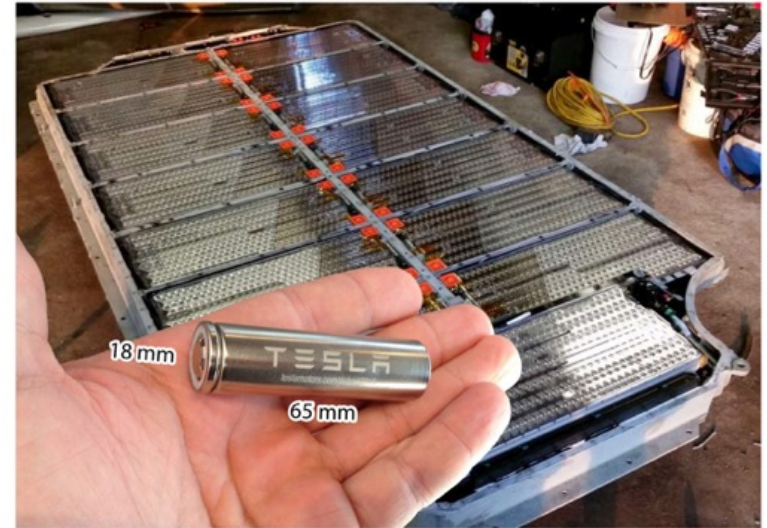
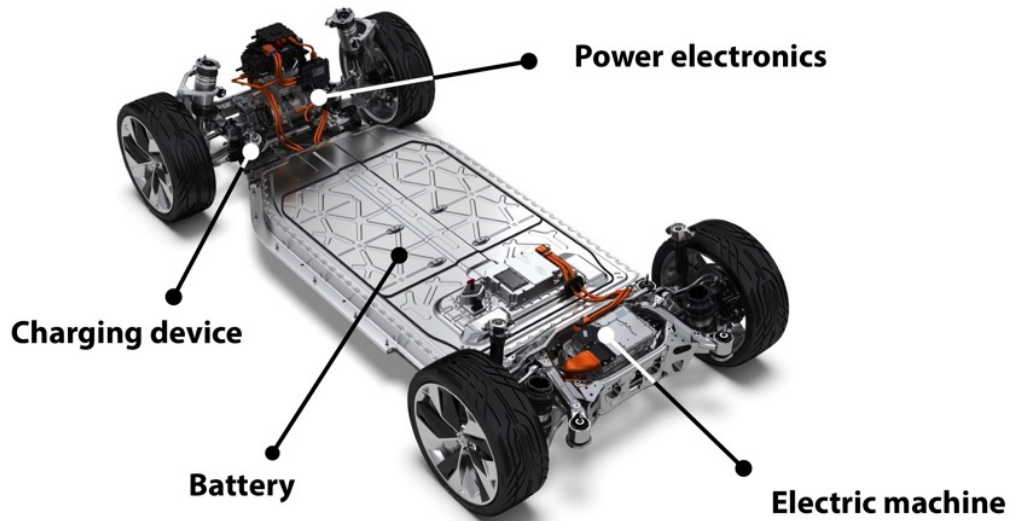
CI SEMBRA POCO IMPATTANTE

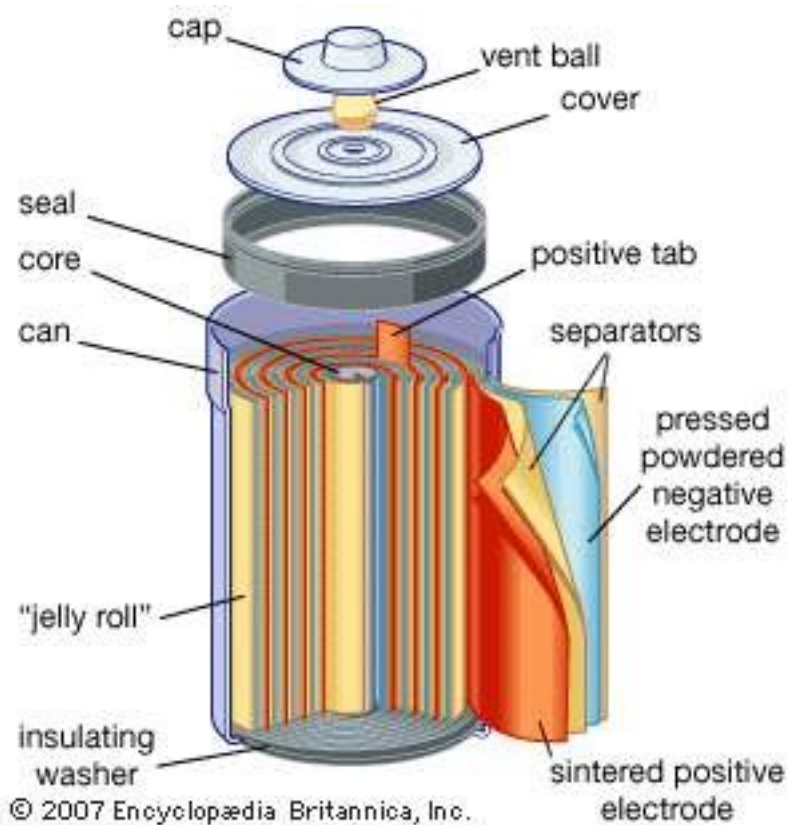
consumare 55 milioni mc di acqua dolce in più per alimentare le automobili?

Source: wri.org/aqueduct

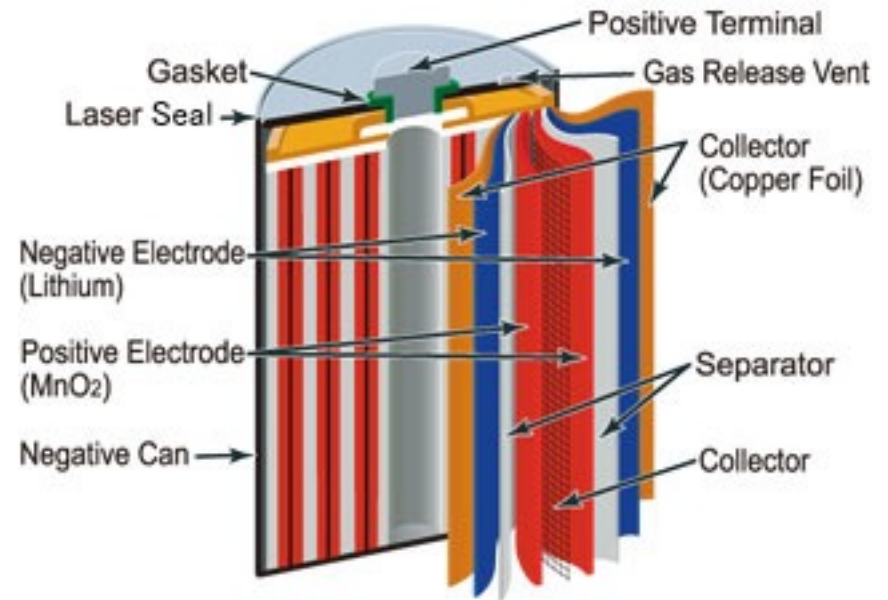
Come sono le batterie di un'auto elettrica?

4416 pile cilindriche (66gr)
suddivise in 96 blocchi per
avere 75 kWh di accumulo e
500 km di autonomia





Nickel (hydroxide)-cadmium cell of "jelly roll" construction. This rechargeable battery is commonly used in portable devices.



Lithium Cobalt oxide. Inside the battery there is electrolyte which is a lithium salt in an organic solvent. This rechargeable battery is now used in electric cars

MERCATO DELLE BATTERIE STILO IN ITALIA

400 milioni di batterie vendute in Italia per 325 milioni di euro di fatturato

Costo: 1,23 euro/stilo
Energia contenuta: 3,6 Wh

Costo unitario: 0,341 euro/Wh
341 euro/kWh



Energia contenuta: 75 kWh
Autonomia: 500 km

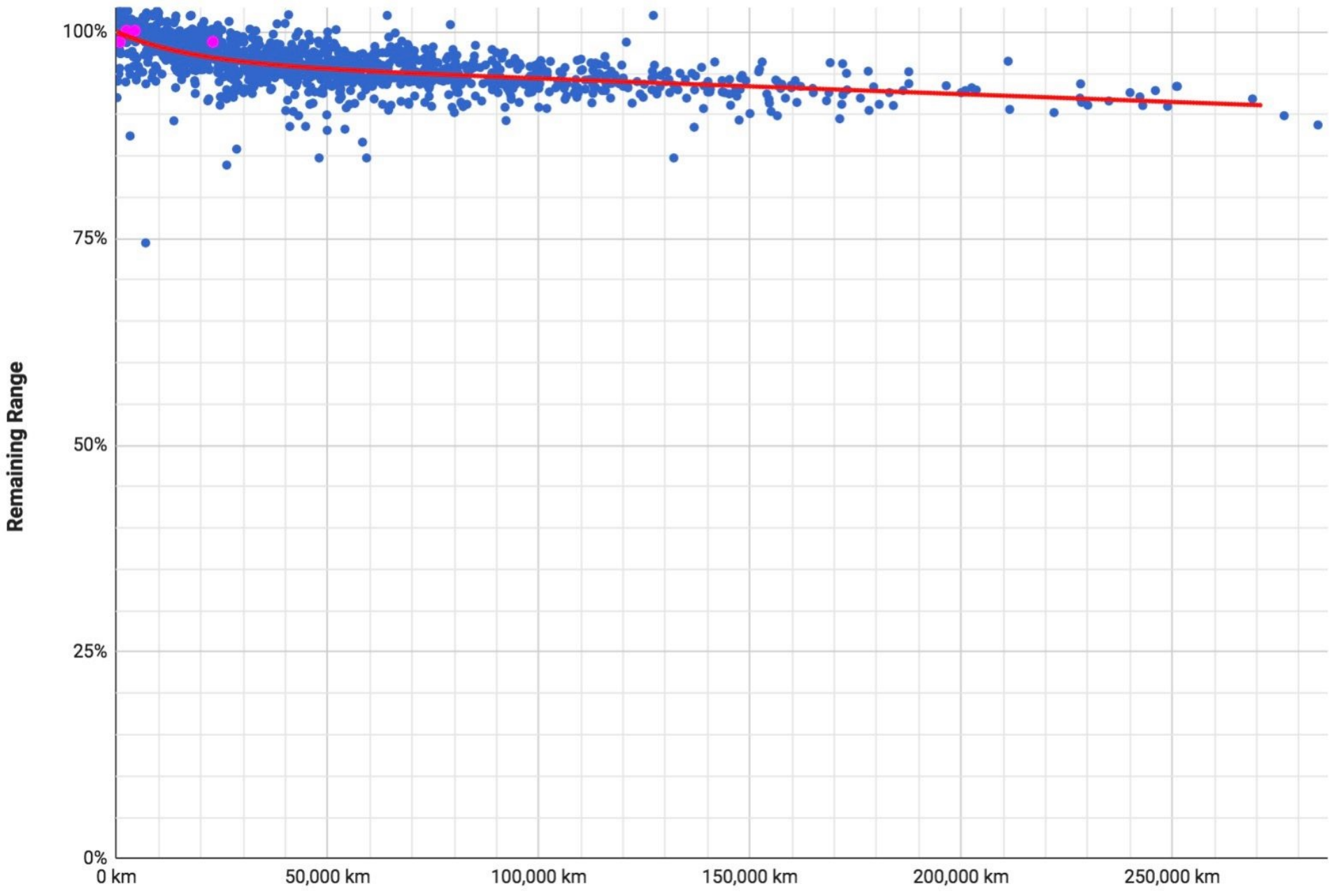
Costo unitario: 0,341 euro/Wh
341 euro/kWh

Costo batteria: 25 mila euro



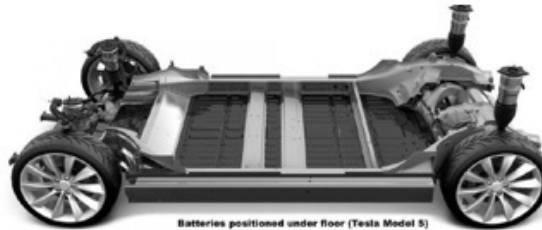
La quantità di batterie usa e getta vendute in Italia corrisponde a 100mila TESLA MODEL 3

Tesla Model S/X Mileage vs Remaining Battery Capacity (Same chart as above but at full scale for better perspective)



E LO SMALTIMENTO DELLE BATTERIE A FINE VITA?

500 kg di batterie da recuperare dopo 10 anni

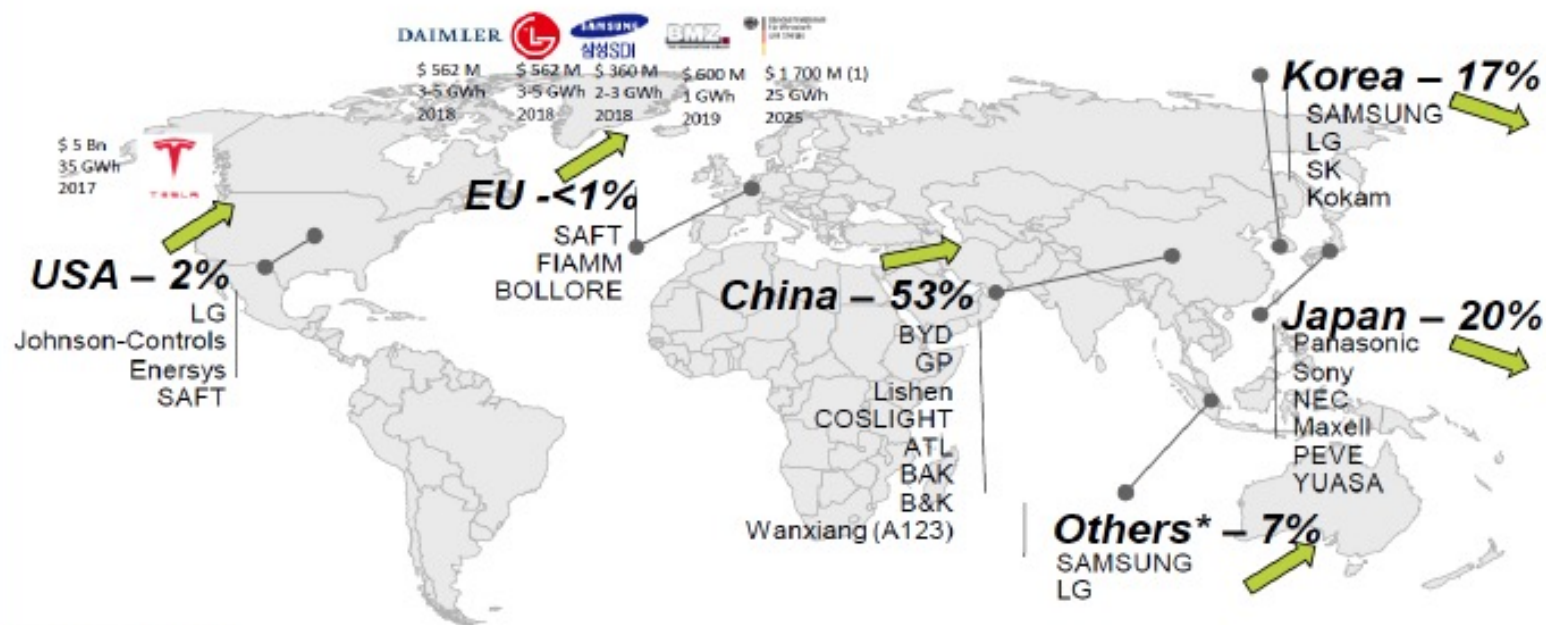


13000 kg di petrolio buttati in fumo dopo 10 anni



Produzione mondiale di celle al litio

Korean companies start to move in Malaysia
 New production capacity in Europe and US



Source: AVICENNE 2017

* OTHERS: Malaysia mostly
 (1) Government subsidies only

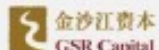


Le nuove fabbriche di batterie al litio in Europa

And...



is looking at launching battery production in Europe



signed a deal to build a factory that would launch production in 2023

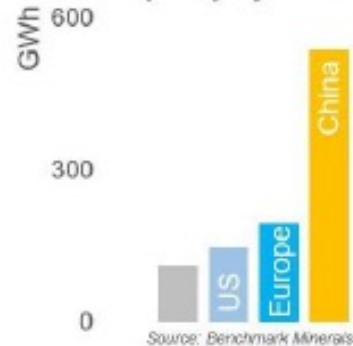


selecting the final site for a large-scale lithium-ion cell, plant in the EU



Blackstone Resources to invest \$230M in German EV battery factory plan

LIB Giga Factories Capacity by 2025



Principali impianti di trattamento e recupero attualmente esistenti in Europa



Impianti	Nazione
SIAE	IT
ACCUREC	DE
REDUX	DE
UMICORE	BE
VEOLIA (EDI)	FR
Recupyl (EG)	FR
SNAM	FR
Batteriretur	NO
Envirobat	ES

L'opportunità del «second life»

La batteria di un veicolo elettrico, quando giunge a fine vita, può avere una **capacità di carica residua** pari anche al **70-75%**.



La **batteria** quindi, anche se non può più soddisfare l'esigenza di potenza del veicolo, può ancora essere **utilizzata per applicazioni secondarie**, in particolare negli **impianti di storage** elettrico.

Lo **storage** elettrico è un tema di importanza cruciale per lo sviluppo della **produzione di energia da fonte rinnovabile**, e quindi un driver fondamentale per le **politiche di decarbonizzazione**.



La prevista crescita della **mobilità elettrica**, quindi, può **sostenere in modo virtuoso** l'esigenza in crescita di accumulo energetico legata allo **sviluppo delle fonti rinnovabili**, rendendo disponibili batterie riutilizzabili per applicazioni storage.



LE AUTO A BATTERIA POSSO PENSARE DI ALIMENTARLE CON IL MIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO DOMESTICO



LA SECONDA VITA DELLE BATTERIE DELL'AUTO FINISCE NEL SISTEMA DI ACCUMULO DI CASA



1912

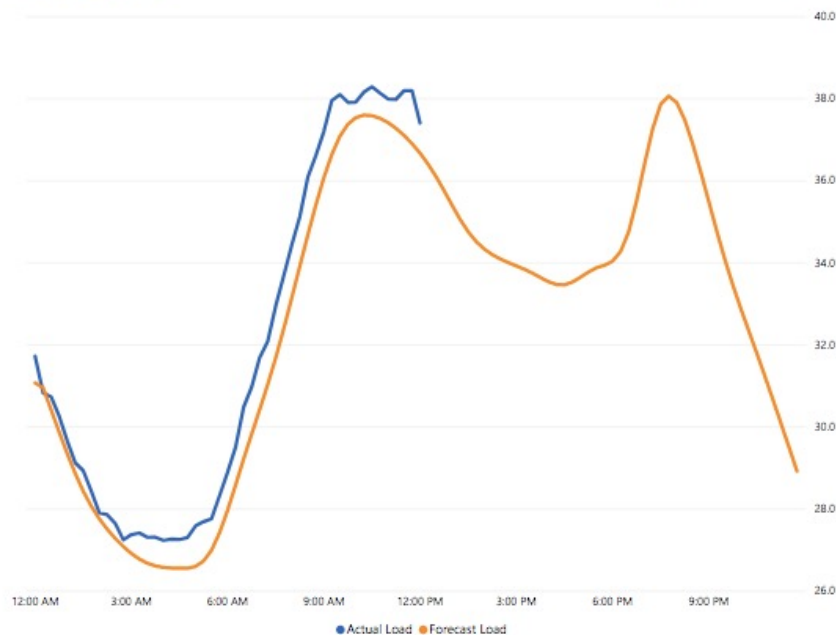


2019

PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA NAZIONALE – 28 Settembre 2019

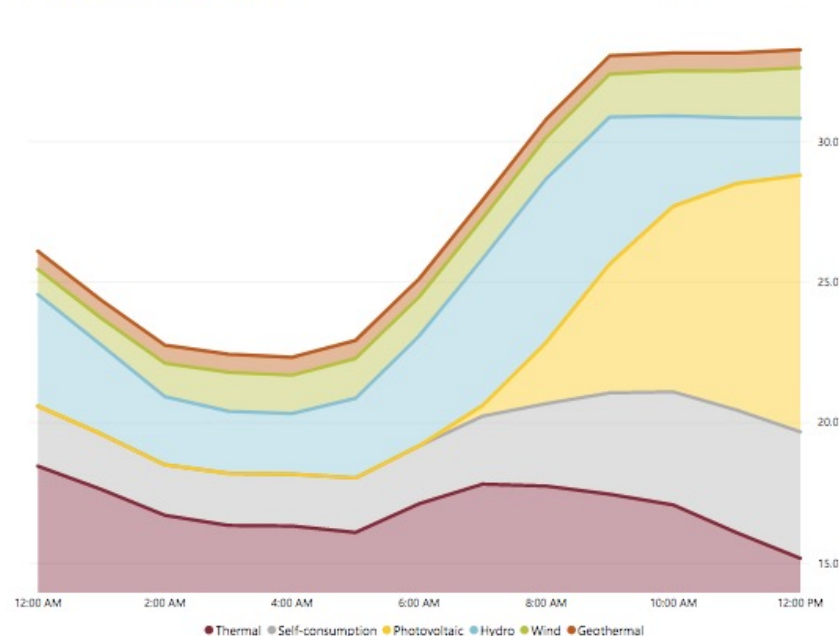
TOTAL LOAD

Last Update: 28/09/2019 12:00



ACTUAL GENERATION

Last Update: 28/09/2019 12:00



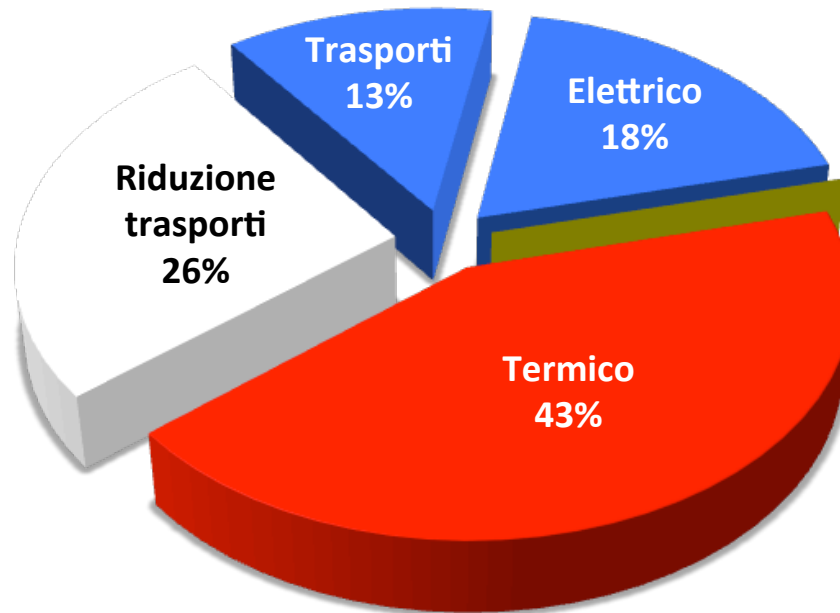
Su 15 GW di termico vi sono circa 3 GW di energia prodotta da biomasse

Su 33 GW di potenza richiesta solo 12 GW provengono da combustibili fossili e sarebbero 8 GW se non avessero chiuso nel mentre 4 GW di idroelettrico

RINNOVABILI: 64% ma sarebbero 74%



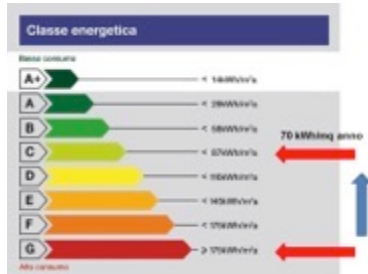
LE AUTOMOBILI ELETTRICHE CONSUMANO $\frac{1}{4}$ DELLE AUTO A MOTORE A SCOPPIO





LE CASE DEVONO ESSERE RIQUALIFICATE

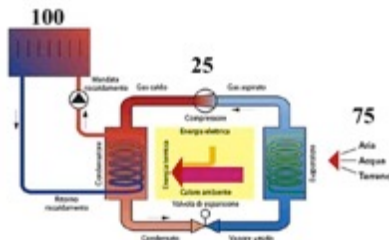
Cosa dobbiamo fare per rendere le case più efficienti?



Cambiare gli elettrodomestici
Coibentare pareti e tetto
Cambiare gli infissi

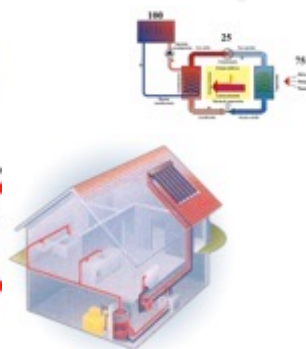
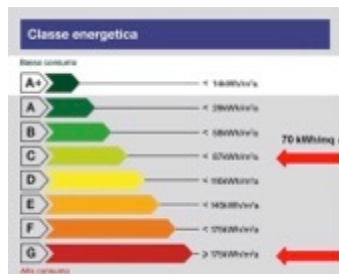
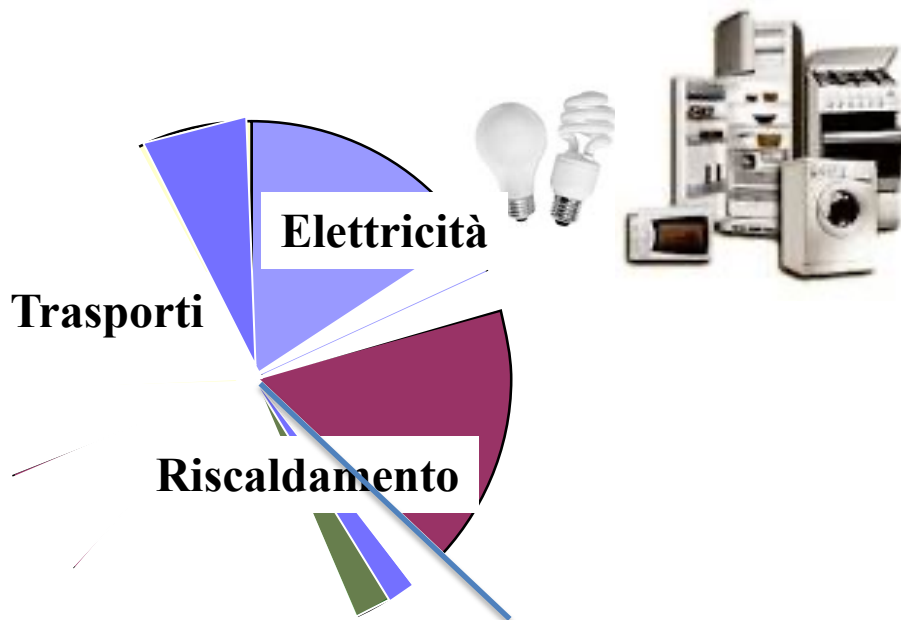


Impianto solare termico per coprire il consumo dell'acqua calda sanitaria

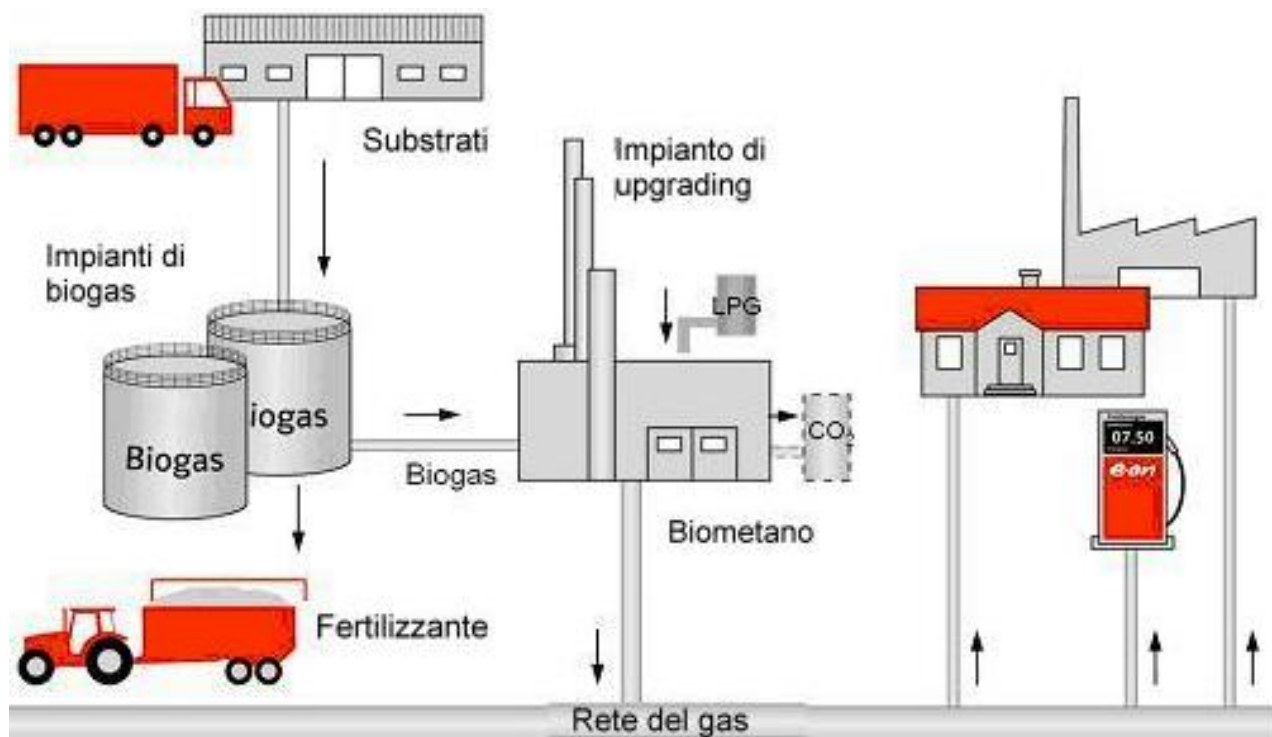


Sostituire la caldaia con una pompa di calore per riscaldare la casa con energia elettrica

LE ABITAZIONI RIQUALIFICATE ED ELETTRICHE CONSUMANO ¼ DELLE CASE SCALDATE CON METANO



DAL RIFIUTO ORGANICO POSSIAMO OTTENERE GAS METANO O BIOMETANO IN MODO NATURALE TRAMITE FERMENTAZIONE



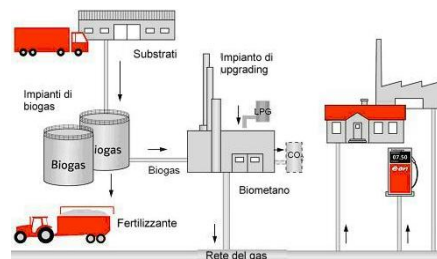
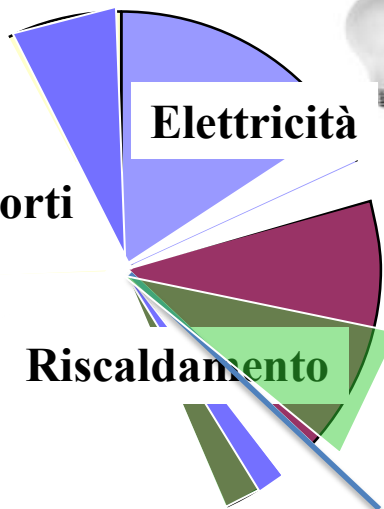
Fonte: CRPA



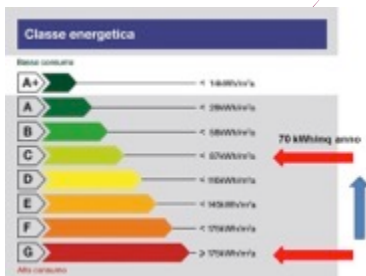
LE AUTO E LE CASE SONO ELETTRICHE E QUINDI IL BIOMETANO PUO' ESSERE INDIRIZZATO AL SETTORE INDUSTRIALE



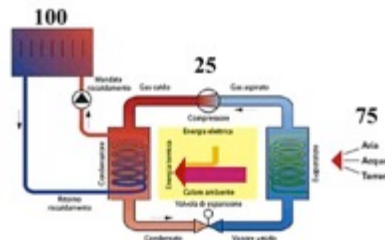
Trasporti



Frazione umida da raccolta differenziata domestica agro-alimentare



Sole

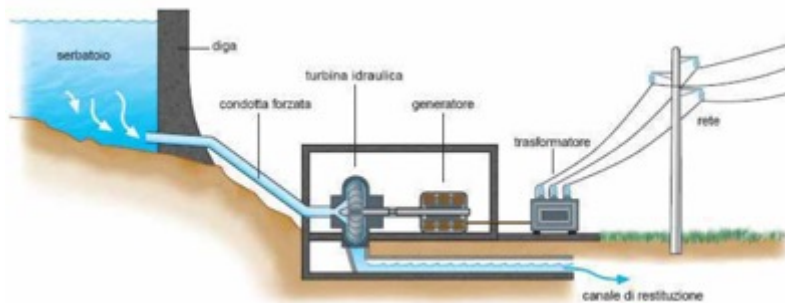


Calore dall'ambiente



NON CI RESTA CHE COPRIRE IL FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA TRAMITE IL FOTOVOLTAICO, EOLICO E IDROELETTRICO

**PERCHE' E' FACILE PRODURRE ENERGIA ELETTRICA
ATTRAVERSO IL SOLE**



idroelettrico



Fotovoltaico



Eolico

**IL SOLE E IL VENTO SONO
INTERMITTENTI?**

**NON IMPORTA SAPPIAMO REALIZZARE OTTIMI
SISTEMI DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA!**

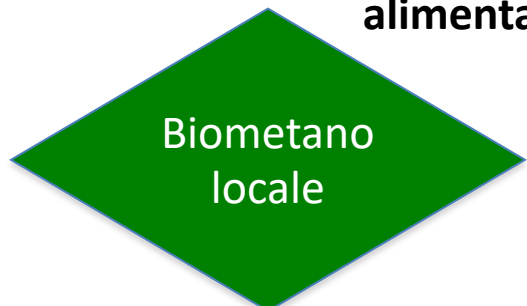


MONDO SOLARE

Rinnovabili locali



Scarti agro-alimentari

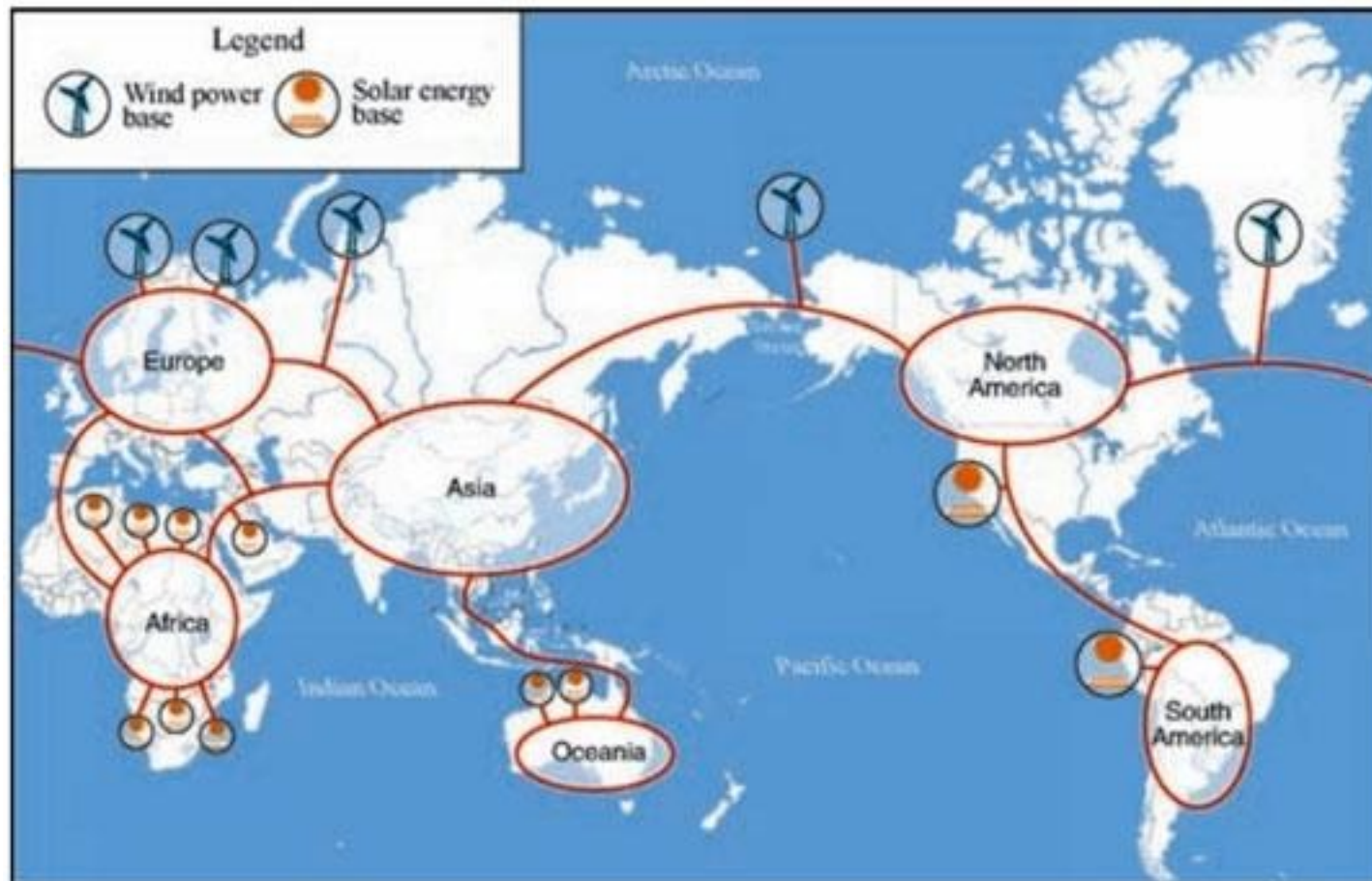


Rinnovabili locali



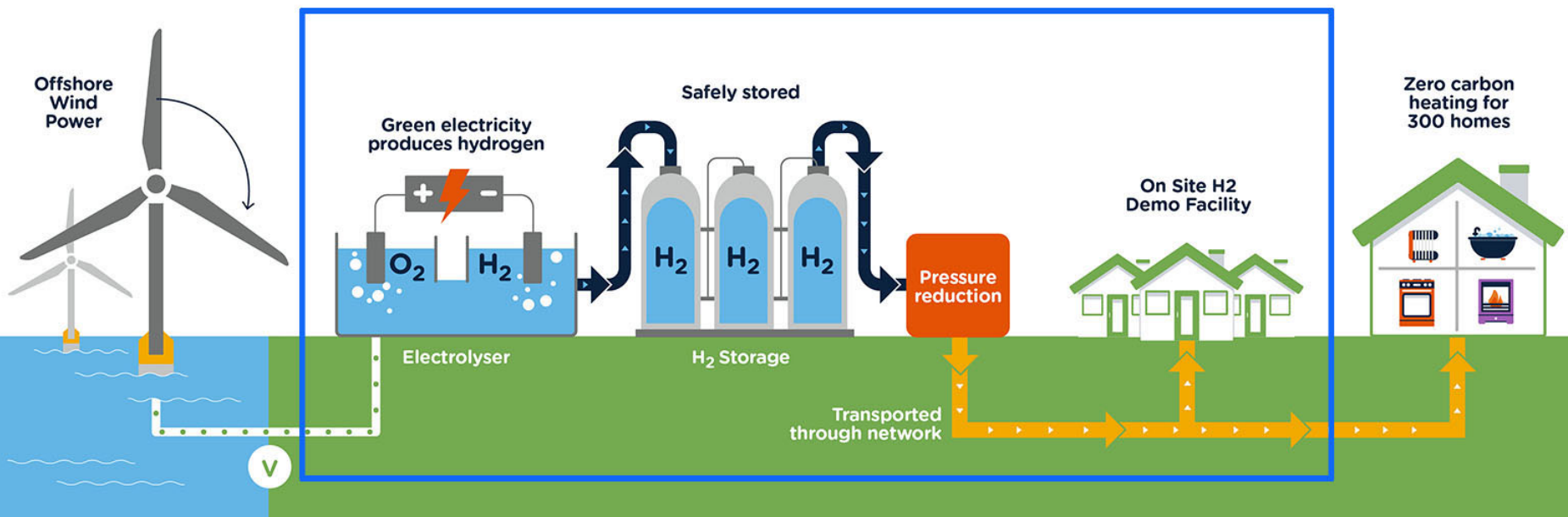


Global Energy Interconnection
Development and Cooperation Organization
全球能源互联网发展合作组织



Le interconnessioni sono legate allo sviluppo delle linee “supercritiche” a corrente continua chiamate Ultra High Voltage Direct Current (UHV-DC) per portare energia elettrica dalle zone remote del Mondo alle zone più popolate

POSSIAMO PENSARE DI UTILIZZARE L'IDROGENO PER L'ACCUMULO DELLE RINNOVABILI?



BATTERIA

**DIGHE IDROELETTRICHE
(pompaggi)**

IDROGENO

**10 kWh
da accumulare**

**9 kWh
restituiti**

**7 kWh
restituiti**

**3 kWh
restituiti**

Non usa acqua

ricicla acqua

Consuma acqua

GRANDI SISTEMI DI ACCUMULO IN BATTERIA

Impianto TESLA in California (2020-2021)



Potenza:

400 MW

Copertura:

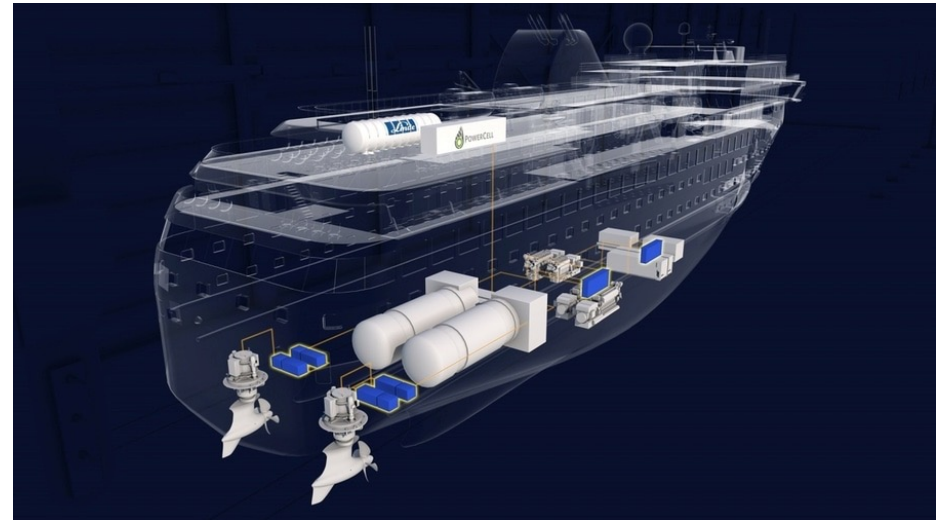
200 mila famiglie per la notte in assenza di produzione di rinnovabili

DOVE SI PUO' UTILIZZARE L'IDROGENO?

Introducing Airbus ZEROe

Turboprop		 <100 Passengers	 1,000+nm Range
		 Hydrogen Hybrid Turboprop Engines (x 2)	 Liquid Hydrogen Storage & Distribution System
Blended-Wing Body		 <200 Passengers	 2,000+nm Range
		 Hydrogen Hybrid Turbofan Engines (x 2)	 Liquid Hydrogen Storage & Distribution System
Turbofan			

AIRBUS



**PRODUZIONE DI IDROGENO
PRESSO AEROPORTI**

**PRODUZIONE DI IDROGENO
PRESSO PORTI**

GRANDI PRODUZIONI INDUSTRIALI COME QUELLE SIDERURGICHE O METALLURGICHE

AUTOARTICOLATI?



A BATTERIA

Già in vendita con molte stazioni di ricarica ad alta velocità facili da realizzare



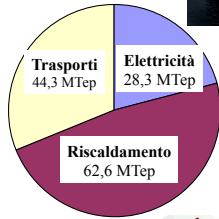
A IDROGENO

Già in vendita con poche stazioni di ricarica difficili da realizzare



CITTA' INDUSTRIALE 2008

SERBATOIO 1
Tante piccole caldaie con le ruote



SERBATOIO 2 e 3
Grandi centrali

SERBATOIO 2
Tante piccole caldaie



CITTA' SOLARE 2050

