

LE RISORSE ENERGETICHE FOSSILI

LORO EVOLUZIONE A LIVELLO MONDIALE

Alessandro Clerici

Chairman Gruppo di Studio WEC
«World Energy Resources»
Senior Corporate Advisor - CESI S.p.A.

ATI--MEGALIA Conferenza dell' 8/4/2014 a Milano

INTRODUZIONE

- Pur considerando le diverse realtà di singole nazioni e continenti, **energia ed ambiente** hanno assunto un **ruolo sempre più interdipendente e con un impatto globale**, specie per gli effetti ambientali.
- Vale quindi la pena di **inquadrare a livello mondo la realtà Italiana che** nel settore energetico **conta circa l'1,2%** dei consumi totali di energia primaria.

Occorre considerare **dati e “numeri” del problema in modo laico e non ideologico** e sotto questo punto di vista il **WEC (World Energy Council)**, con il suo gruppo di Studio **“World Energy Resources”**, ha presentato il proprio **rapporto 2013** in occasione del 22° Congresso Mondiale dell’Energia di **Ottobre 2013 in Sud Corea.**

L'elettricità è sempre più importante e nel 2030 per la sua produzione assorbirà il 44% delle risorse energetiche primarie.

La produzione di elettricità **è causa del 40% delle emissioni di CO₂** derivante da attività umane.

1,3 miliardi di persone senza elettricità: l'Africa, con il 14% della popolazione mondiale consuma il 3% dell'energia elettrica globale ma il 40% viene consumato dal Sud Africa che rappresenta il 5% della popolazione del continente africano.

IL RAPPORTO DEL WEC 2013

WEC “World Energy Resources 2013”

- ▶ 12 capitoli: 1 per ogni risorsa
- ▶ dati a livello globale, regionale e nazionale

DA QUESTA EDIZIONE
EFFICIENZA
ENERGETICA TRA LE
RISORSE

CONFRONTI CON LE
RISORSE DEL
RAPPORTO WEC 1993:
COSA E' CAMBIATO IN
20 ANNI



Coal



Oil



Natural Gas



Uranium & Nuclear



Hydro Power



Bioenergy & Waste



Wind



Solar PV



Geothermal



Peat



Marine Energies



Energy Efficiency

Fonti Fossili Mondiali (Dati 2011)

Fonte: World Energy Council. 2013

	CARBONE				PETROLIO				GAS NATURALE			
	Riserve (R)= 891 Gt Consumi (C)= 7.51 Gt Produzione (P) = 7.52 Gt R/P = 118 anni				R= 223 Gt C = 4,15 Gt P = 3,98 Gt R/P = 56 anni				R = 210 Tcm C = 3,37 Tcm P = 3,51 Tcm R/P = 60 anni			
	R (%)	R/P (a)	P (%)	C (%)	R (%)	R/P (a)	P (%)	C (%)	R (%)	R/P (a)	P (%)	C (%)
America Lat. + Car.	2	134	2	0.5	20	116	9	6	3.5	36	6	4
Nord America (US, Canada)	27	209	16	13	13	44	16	26	5	11	26	26
Europa*	31	250	14	17	6	20	17	21	25	55	28	33
Asia Centro-Sud	11	155	9	11	2	27	5	6	15	44	10	7
Asia Est (Cina, Giappone, S. Korea, Taiwan)	13	34	45	52	1	12	5	22	2	28	3	10
Asia Sud-Est + Pacif.	12	130	11	4	1	20	3	6	4	33	7	5
Mena	-	-	-	-	50	79	36	10	41	143	17	13
Africa	4	121	3	2.5	7	47	9	3	4.5	79	4	2

R (%) = Riserve % del totale mondiale
C (%) = Consumi % del totale mondiale

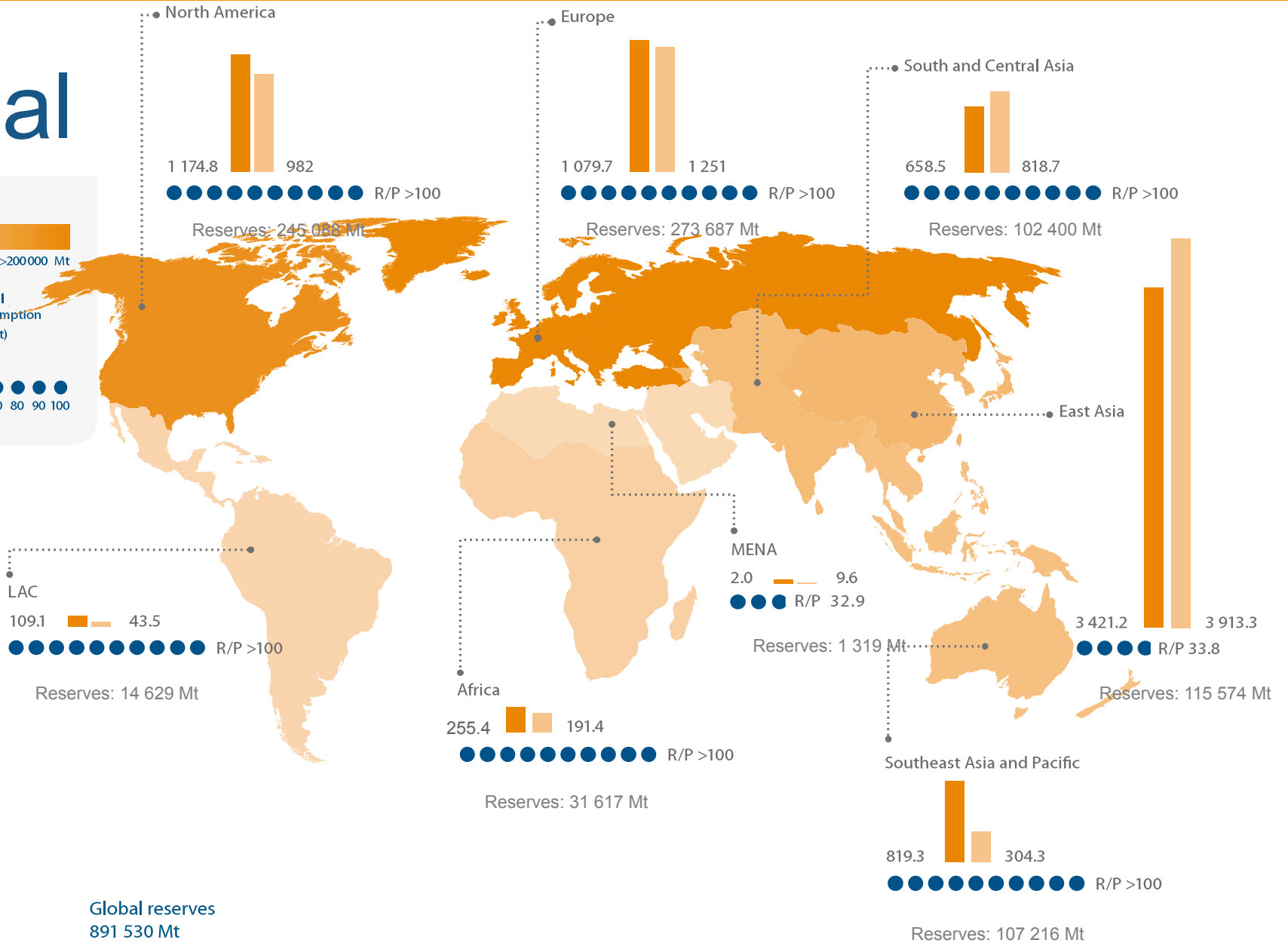
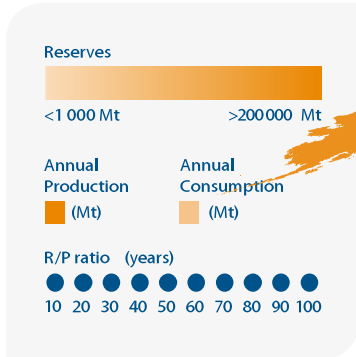
P (%) = Produzione % del totale mondiale
R/P (a) = Rapporto riserve su produzione in anni

*Siberia inclusa

Gas non convenzionale estraibile 500 Tcm
350Gt

Petrolio non convenzionale estraibile

Coal



Coal

World Coal reserves Top 5 countries	Reserves (Mt)		Production (Mt)		2011 R/P years
	2011	1993	2011	1993	
United States of America	237 295	168 391	1 092	858	> 100
Russian Federation	157 010	168 700	327	304	> 100
China	114 500	80 150	3 384	1 150	34
Australia	76 400	63 658	398	224	> 100
India	60 600	48 963	516	263	> 100
Rest of World	245 725	501 748	1 805	1 675	> 100
World Total	891 530	1 031 610	7 520	4 474	> 100

Benefits	Drawbacks
Wide geographic distribution	High emissions of CO ₂ , particulates and other pollutants
Stable and predictable costs	Not suitable for peaking generation units
New technologies for coal improve efficiency and environmental performance	CCS/CCUS have negative impact on thermal plant efficiency

L'area con **la maggior produzione** e i maggiori consumi è l'Asia dell'Est (Cina, Giappone, Sud Corea, Taiwan), e chiaramente la Cina fa la parte del leone con circa il 50% dei consumi mondiali, ma è caratterizzata da un rapporto R/P di 34 anni.

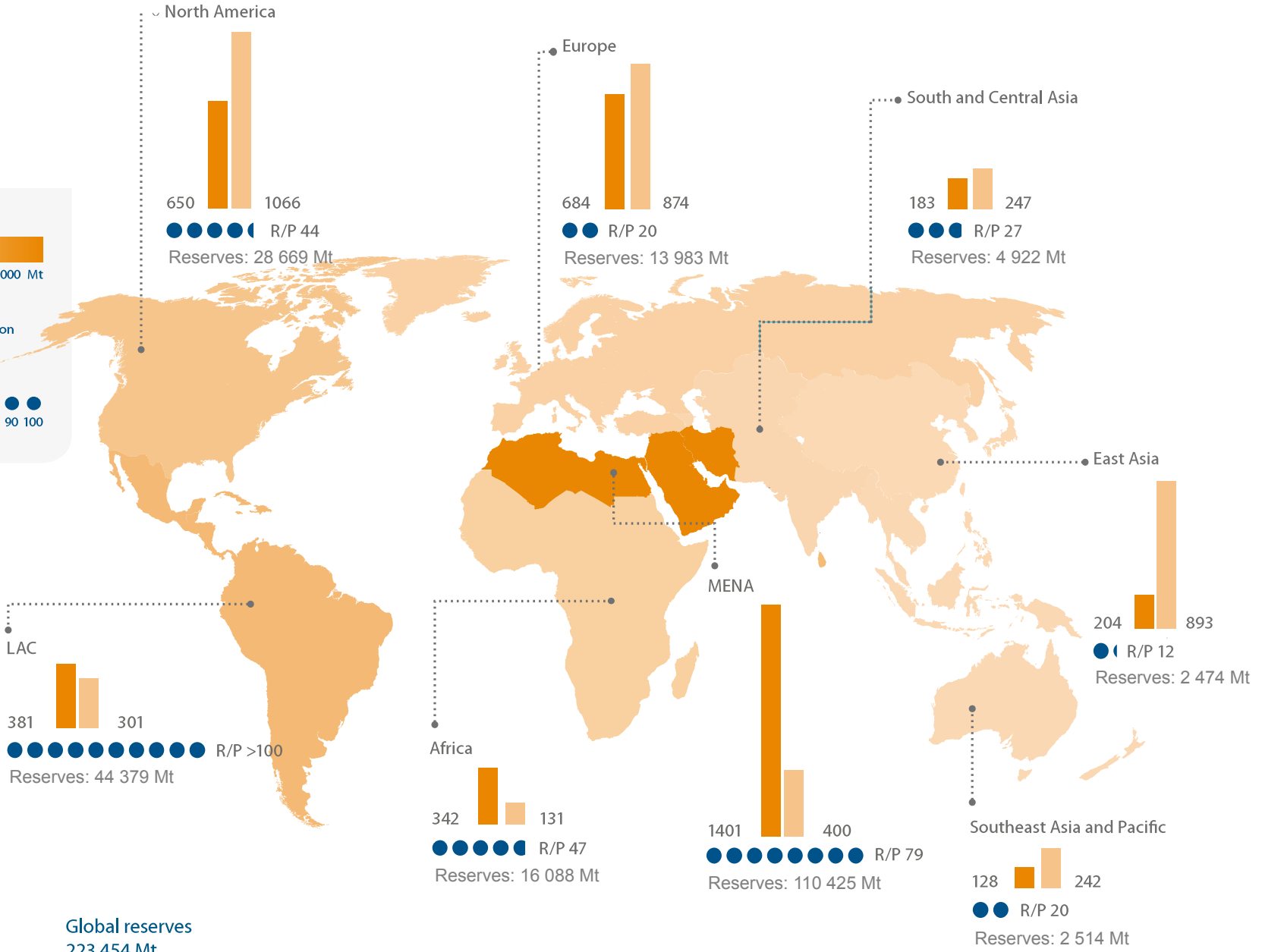
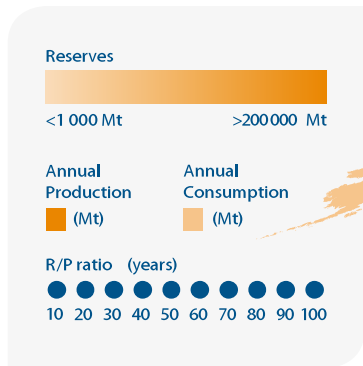
L'area con **le maggiori riserve** è l'Europa (31% e rapporto R/P di 250 anni) seguita dal NordAmerica con riserve pari al 27% delle globali e rapporto R/P di 209 anni.

America Latina e Africa assorbono congiuntamente solo il **3%** dei consumi mondiali e l'area **Sud Est Asia e Pacifico** è caratterizzata da una **prevalente esportazione (Australia e Indonesia)**

Nelle altre aree geografiche la situazione di produzione e consumi è abbastanza equilibrata, con Nord America che esporta e con Europa ed Est Asia che importano.

Chiaramente **ciascuna area geografica presenta all'interno grandi differenze**, basti pensare, in Europa, alla Polonia che è largamente indipendente ed esporta e all'Italia che importa praticamente tutto il carbone che

Oil



Oil

World Crude oil reserves	Reserves (Mt)		Production (Mt)		2011 R/P
Top 5 countries	2011	1993	2011	1993	years
Venezuela	40 450	9 842	155	129	> 100
Saudi Arabia	36 500	35 620	526	422	69
Canada	23 598	758	170	91	> 100
Iran	21 359	12 700	222	171	96
Iraq	19 300	13 417	134	29	> 100
Rest of World	82 247	68 339	2 766	2 338	30
World Total	223 454	140 676	3 973	3 179	56

Benefits	Drawbacks
Currently indispensable for road transport and petrochemical industries	High price volatility
Leading tradable commodity	Geopolitical tensions related to areas of greatest reserves
Flexible, easy to transport fuel	Market dominated by leading oil producers (OPEC and large NOCs)

L'area dominante **per le riserve** è il Middle East Nord Africa (MENA) con ben il 50%, seguita da America Latina (20%) e Nord America (13%).

Anche **nella produzione** l'area MENA detiene il primato con il 36%, seguita da Europa (Russia in primis) con il 17% e Nord America 16%.

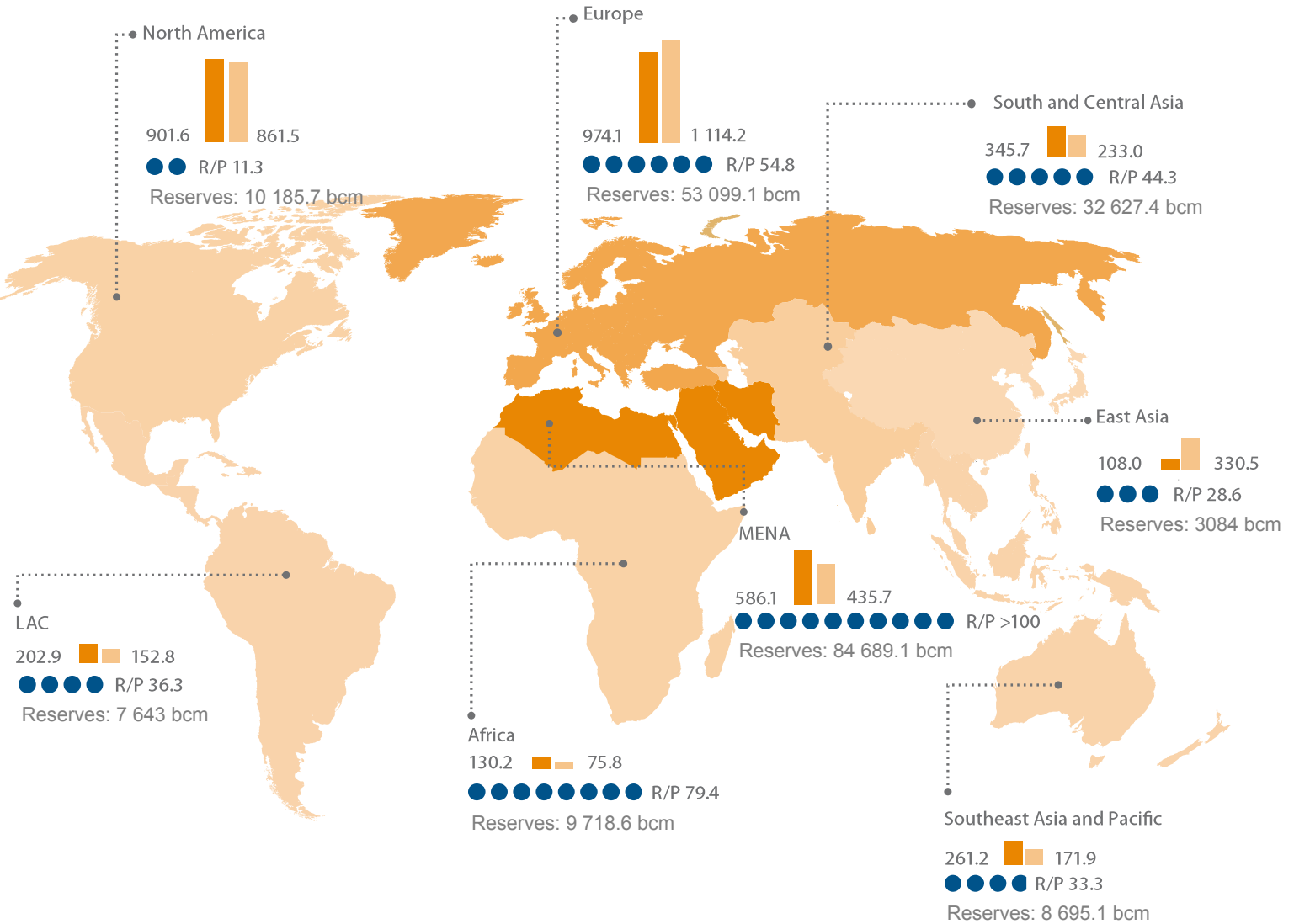
Per quanto riguarda **i consumi**, per oltre i 2/3 sono concentrati in 3 aree: Nord America (26%), Est Asia (22%) ed Europa (21%).

L'area MENA esporta oltre il 70% della propria produzione e l'America Latina il 33%. L'Est Asia importa il 77% dei propri consumi, il Nord America il 38% e l'Europa il 19% (ma Europa ha Russia).

Anche per il petrolio le singole realtà nazionali **all'interno delle macro aree** presentano **grandi differenze**, basti confrontare Italia e Germania con Russia e Norvegia.

Le riserve mondiali sono aumentate del 60% rispetto al 1993.

Gas



Global reserves
209 741.9 bcm



Gas

Natural gas reserves	Reserves (bcm)		Production (bcm)		2011 R/P years
	2011	1993	2011	1993	
Top 5 countries					
Russian Federation	47 750	48 160	670	604	71
Iran	33 790	20 659	150	27	> 100
Qatar	25 200	7 079	117	14	> 100
Turkmenistan	25 213	2 860	75	57	> 100
Saudi Arabia	8 028	5 260	99	36	81
Rest of World	69 760	57 317	2 398.8	1 438	22
World Total	209 741	141 335	3 509.8	2 176	60

Benefits	Drawbacks
Cleanest of fossil fuels	Fields increasingly off-shore and in remote areas
Flexible and efficient fuel for power generation	High upfront investment requirement for transport and distribution system
Increasing proved reserves (reassessments and shale gas)	Increasingly long supply routes and high cost of infrastructure

Le **principali riserve** sono concentrate nell'area MENA (41%) seguita da Europa (Russia in primis) con il 25% e da Asia Centro Sud con il 15%.

Per quanto riguarda **i consumi** l'Europa è in testa con il 33%, seguita da Nord America (26%) e MENA (13%).

Per **le importazioni** il Nord America si è reso indipendente con consumi pari alla produzione, l'Est Asia importa il 70% dei propri fabbisogni e l'Europa il 15%,

Le altre macro aree sono esportatrici, con il 33% della propria produzione l'America Latina, il 30% l'Asia Centro Sud, il 28% il Sud Est Asia e Pacifico e il 24% il MENA.

Le riserve mondiali di gas convenzionale sono aumentate del 48% rispetto al 1993

Riserve estraibili di gas non convenzionale sono pari a **2,5 volte** quelle del gas naturale. Per ora, un forte sviluppo dello shale gas solo negli Stati Uniti con una produzione che ha superato il 25% dei consumi totali di gas.-

A differenza del petrolio (facilità di trasporti via terra e via mare), **non esiste per il gas un mercato mondiale** e i prezzi (a seguito anche della rivoluzione dello shale gas negli Stati Uniti) presentano **fortissime differenze** tra Nord America, Europa (prezzi 3 - 4 volte superiori) e Est Asia (prezzi 5 - 6 volte superiori).

Per **il GNL** (gas naturale liquefatto) le fasi di liquefazione/trasporto/rigassificazione hanno costi notevoli rispetto al trasporto via gasdotti terrestri (o marini di qualche centinaio di km).

EFFICIENZA ENERGETICA

- Energia primaria 14000 MTEP
- Consumi finali 8500 MTEP

VA CONSIDERATA L'INTERA CATENA DA
ESTRAZIONE DI MATERIE PRIME
ENERGETICHE, TRASFORMAZIONI,
TRASPORTO, DISTRIBUZIONE,
MACCHINARI ED APPARECCHIATURE PER
CONSUMI FINALI

L'efficienza media delle **centrali termoelettriche** nel mondo è inferiore al 33%.

Se tutte avessero (centrali a carbone ed a gas) **le BAT si risparmierebbero:**

- il **30% del carbone** consumato per produrre elettricità e si potrebbero togliere dal servizio **500 GW di centrali a carbone**
- il **30% del gas** consumato e si potrebbero eliminare **300 GW di centrali a gas**
- oltre **3 miliardi di tonnellate di CO₂**.

I motori elettrici nel mondo consumano il 50% dell'elettricità pari a 10.000 TWh

Con l'utilizzo diffuso di motori ad alta efficienza ed inverter, quando necessario, si **risparmierebbero**

- almeno **1.000 TWh** (i consumi del Giappone)
- **200 GW di centrali** di generazione (4 volte il picco della potenza consumata in Italia)
- oltre **600.000 tonnellate di CO₂/anno**

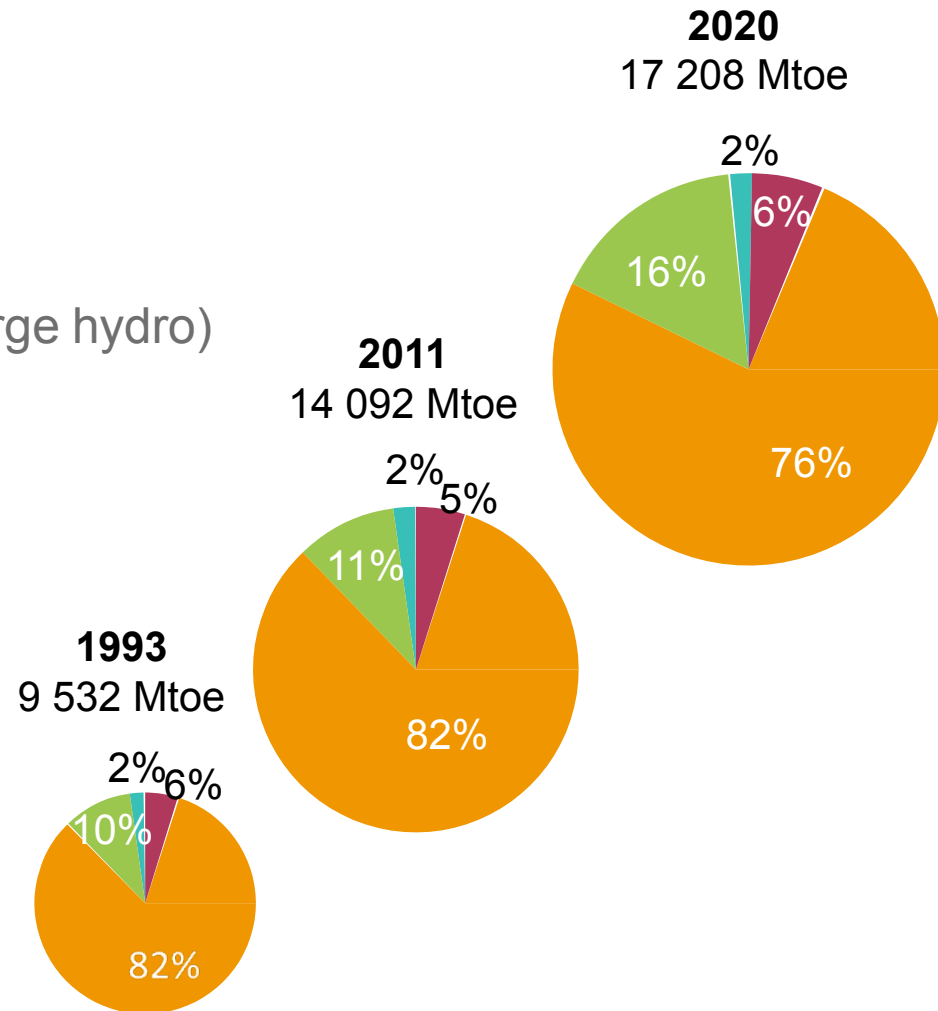
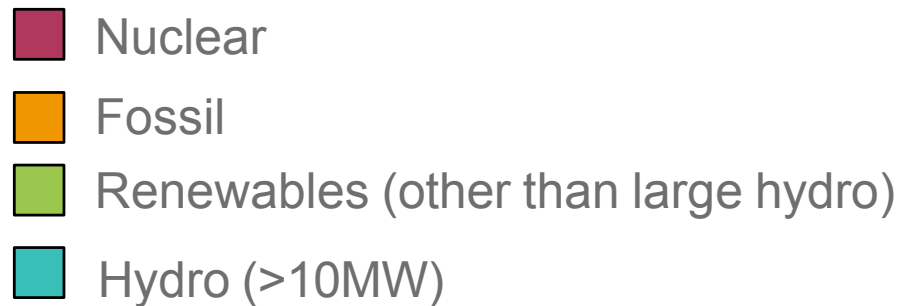


CONFRONTI E CONSIDERAZIONI FINALI

	1993	2011	% Growth 1993-2011
Population, billion	5.5	7.0	27%
GDP			
Trillion USD	25	70	180%
TPES Mtoe/year PRODUCTION			
	9 532	14 092	48%
Coal Mt	4 474	7 520	68%
Oil Mt	3 179	3 973	25%
Natural Gas bcm	2 176	3 518	62%
Nuclear TWh	2 106	2 386	13%
Hydro Power TWh	2 286	3 229	41%
Biomass Mt	1 036	1 277	23%
Other renewables* TWh	44	515	more than.....1000%
Electricity Production/year			
Total TWh	12 607	22 202	76%
Per capita MWh	2	3	52%
CO₂ emissions/year			
Total CO ₂ Gt	21	30	44%
Per capita tonne CO ₂	4	4	11%
Energy intensity koe/ 2005 USD	0.24	0.19	-21%

Total Primary Energy Supply by resource 1993, 2011 and 2020

Source: WEC Survey of Energy Resources 1995, World Energy Resources 2013 and WEC World Energy Scenarios to 2050



Considerando le riserve accertate ad oggi
di carbone (oltre 100 anni con consumi attuali),
di gas (60 anni) e sia di petrolio (56 anni) convenzionali
e le enormi riserve accertate di gas e petrolio non convenzionali,

non vi è scarsità di combustibili fossili per ben oltre un secolo (addio “peak oil”);

la problematica rimane

- l’impatto sull’ambiente per il loro utilizzo
- la concentrazione di alcuni di essi (olio/gas) in aree “particolari”

Il consumo totale di **energie primarie al 2012** è stato con i seguenti contributi;

- il **petrolio** ha avuto una quota del **31 %** (6 punti % in meno in 10 anni),
- il **carbone** del **28 %** (4,5 punti % in più),
- il **gas** del **23%** (2 punti % in più).
- le **biomasse** del **9.5%**,
- il **nucleare del 5%** (perdita di 1,5 punti in%)
- **l'idroelettrico del 2,3%** (costante) e le **altre rinnovabili dell' 1,2 %** (enorme sviluppo).

A parte le rinnovabili, la risorsa che ha avuto il maggior incremento è stato quindi il carbone dato il suo estenso uso per la produzione di elettricità in paesi come Cina ed India.

Il petrolio è la risorsa che ha perso di più in punti %.

Le fonti fossili contribuiscono ancora per l'82% ai fabbisogni energetici dell'umanità.

Per la produzione di energia elettrica (~22.000 TWh a livello mondo):

- il carbone risulta ancora la principale risorsa con il 40%,
- seguito dal gas 22,5% ,idroelettrico 16%, nucleare 13%, petrolio 4%, vento 2,4% ed altre rinnovabili per il 2,1% (fotovoltaico 0,4%).

Le fonti fossili contribuiscono per il 66% ed hanno guadagnato 2 punti% in 10 anni.

QUALI SONO STATI I PRINCIPALI FATTORI NEGLI ULTIMI 20 ANNI

- l'emergere dei **problemi ambientali** che non hanno trovato un approccio condiviso ed un crollo del prezzo della CO₂ in Europa;
- un **costante aumento dei consumi energetici** e specie dell'elettricità che assume sempre maggior importanza;
- l'esplosione di eolico e fotovoltaico** (**in particolare in Europa**, a seguito di generosi sussidi negli ultimi 10 anni),che raggiungono tuttavia circa l'1 % delle risorse primarie ed il 3 % nella produzione di elettricità
- a dieci anni di **prezzi del petrolio** bassi (circa 30\$/barile) sono seguiti degli **aumenti sostanziali dal 2001** con valori ora intorno ai 100\$/barile;

- il **nucleare** che ha avuto l' impatto di **Fukushima**;
- **la crisi finanziaria** ed economica che ha ridotto i trends dei consumi energetici, specie dei paesi industrializzati ;
- **lo sviluppo negli Stati Uniti dello shale gas** a bassi prezzi (1/3 di quelli Europei ed 1/5 di quelli in Estremo Oriente)
- **la “primavera” araba**;
- **il potenziale dell'efficienza energetica** che non trova efficaci approcci;
- una sempre maggiore **influenza dell'opinione pubblica** sulle politiche energetiche
- **la diffusione pervasiva di ICT** in tutti i settori

Rispetto a tale scenario mondiale **l'Italia**, che ha **perso 8 punti % di PIL in 5 anni**, dipende dall'estero per circa l'80% delle risorse energetiche.

- Il consumo di **risorse primarie nel 2012** è sceso a 171 MTEP (valore di fine anni '90),
- Il **petrolio** è a 62 MTEP (valore di fine anni '60)
- Il **gas** con 61 MTEP è ai valori di 10 anni orsono.

Dal 2000 al 2012 il **petrolio** è sceso da una quota del 50% al 36,2%, il **gas** è salito dal 31,5% al 35,7% , il **carbone** ha raggiunto le 17,6 MTEP passando dal 7% al 10,3%, le **importazioni di elettricità** sono rimaste praticamente costanti a 8 MTEP mentre le **rinnovabili** hanno raggiunto le 22,3 MTEP passando dal 6,6% al 13,1% superando a fine 2012 quanto era previsto per il 2030.

Nonostante il calo dei consumi, gli alti prezzi di petrolio e gas hanno contribuito al **record della cosiddetta” bolletta energetica”** per il sistema Italia, bolletta che ha raggiunto i **64,5 miliardi di euro (4% del PIL !!)** con petrolio per 34 miliardi di € e gas per 24.

Vale la pena però di ricordare che” **la vera bolletta energetica” per gli Italiani (corrispondente a quanto si paga per benzina, petrolio, gas elettricità da industrie e cittadini)** considerando i costi di trasformazione e distribuzione e tasse, balzelli ed incentivi vari si superano i **160 miliardi di €/anno** pari a circa il 12 % del PIL.

**GRAZIE PER L'ASCOLTO E SONO QUI A
RISPONDERE ALLE DOMANDE**