EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Ing. Michael Metzger di EQUA srl

"La sfida energetica dall'Italia all'Africa … e ritorno!"
- Sostenibilità
- Energie rinnovabili a basso impatto ambientale e in particolare di
- Energia fotovoltaica

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile

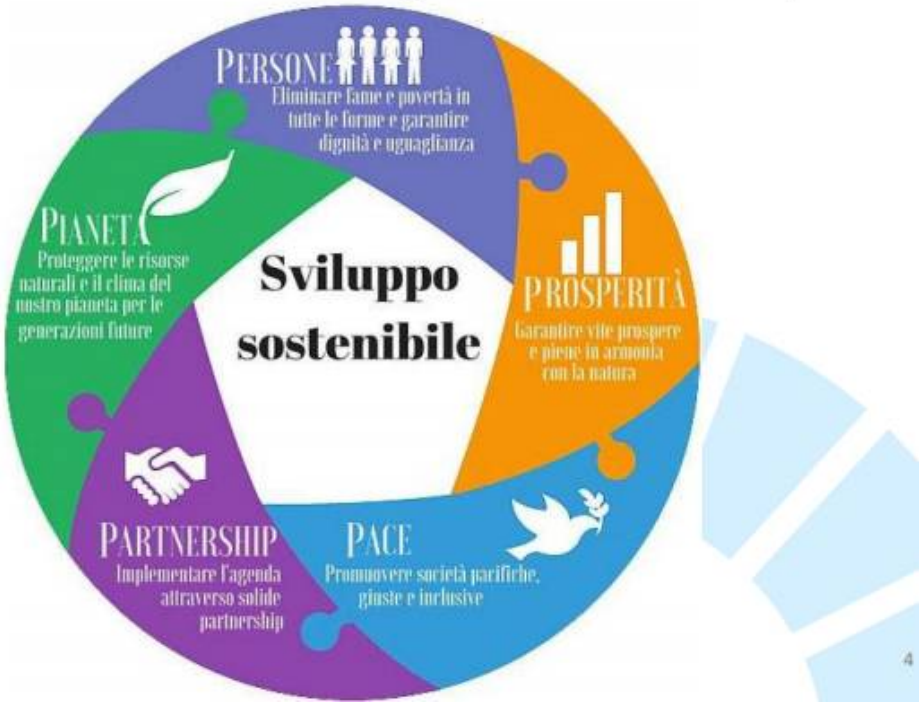
- Lo sviluppo sostenibile è definito come uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni.
- Per raggiungere uno sviluppo sostenibile è importante armonizzare tre elementi fondamentali: la crescita **economica**, l'inclusione **sociale** e la tutela dell'**ambiente**.

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Un altro modo di vedere gli SDGs – Le Cinque P



Gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG o Sustainable Development Goals) sono un insieme di obiettivi pensato per il futuro dello sviluppo internazionale. L'Organizzazione delle Nazioni Unite li ha creati e promossi come obiettivi globali di sviluppo sostenibile. Nell'agosto 2015, 193 paesi hanno concordato i 17 obiettivi e 169 target specifici, e sono validi per il periodo 2015-2030.

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Obiettivo 1: Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Obiettivo 2: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Obiettivo 7: Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

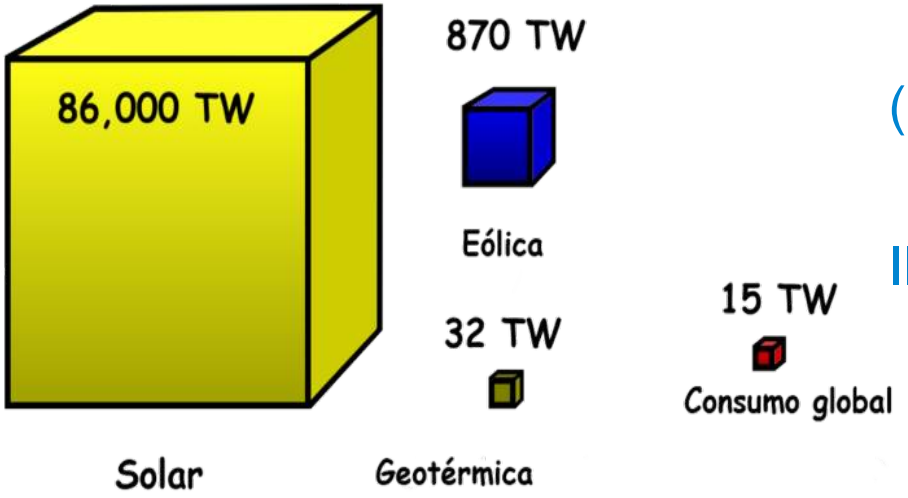
EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

È l'ora di agire

L'Energia proveniente dal SOLE



1TWyr (Terawatt anno) = 130'000Twh = 1'000 Gwyr

Il volume dei cubi rappresenta la energia geotermica, eolica e solare disponibile in [TW yr]

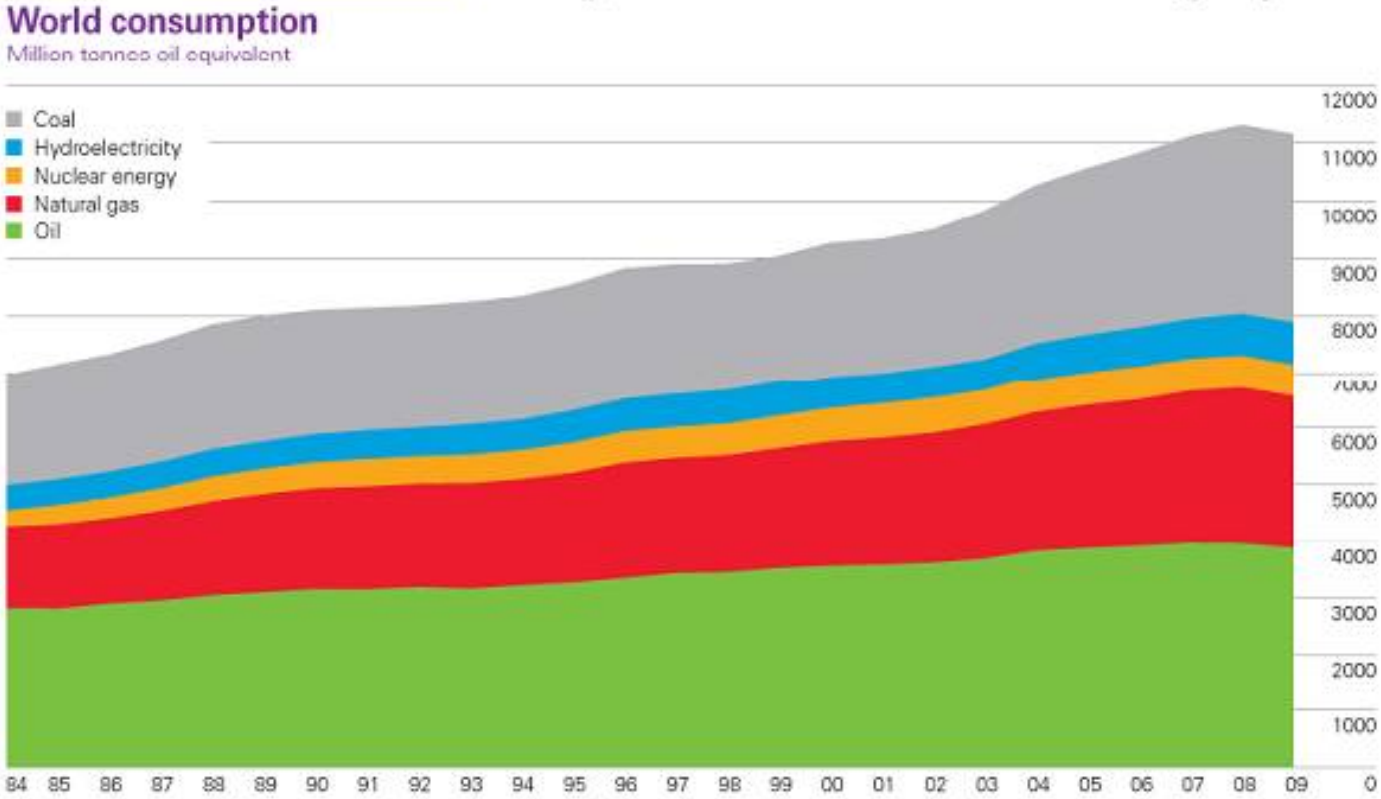
(con le attuali tecnologie soltanto una piccola parte può essere utilizzata)

Il piccolo cubo rosso mostra proporzionalmente la energia globale necessaria al mondo all'anno pari a 15 TW yr

Il consumo è lo 0.2 per 1000 di quanto arriva dal sole!

L'energia e l'uomo

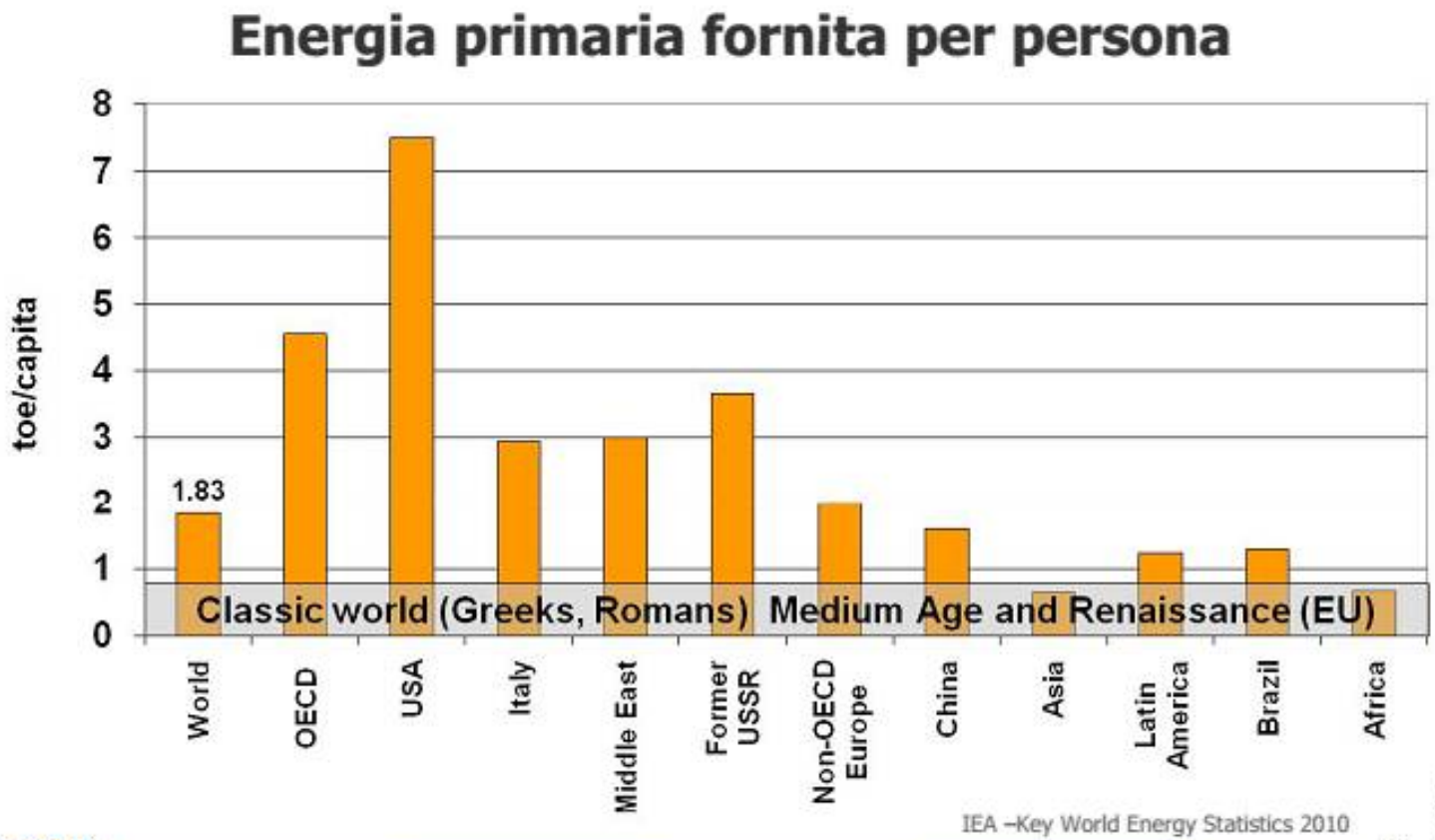
Diagramma dei consumi di energia primaria



World primary energy consumption fell by 1.1% in 2009, the first decline since 1982. Consumption was weaker than average in all regions. While oil remains the leading fuel (accounting for 34.8% of global primary energy consumption), it continues to lose market share. Coal's share of global energy consumption was the highest since 1970.

Bp Statistical Review of World Energy June 2010

Scenari energetici
Le disuguaglianze energetiche

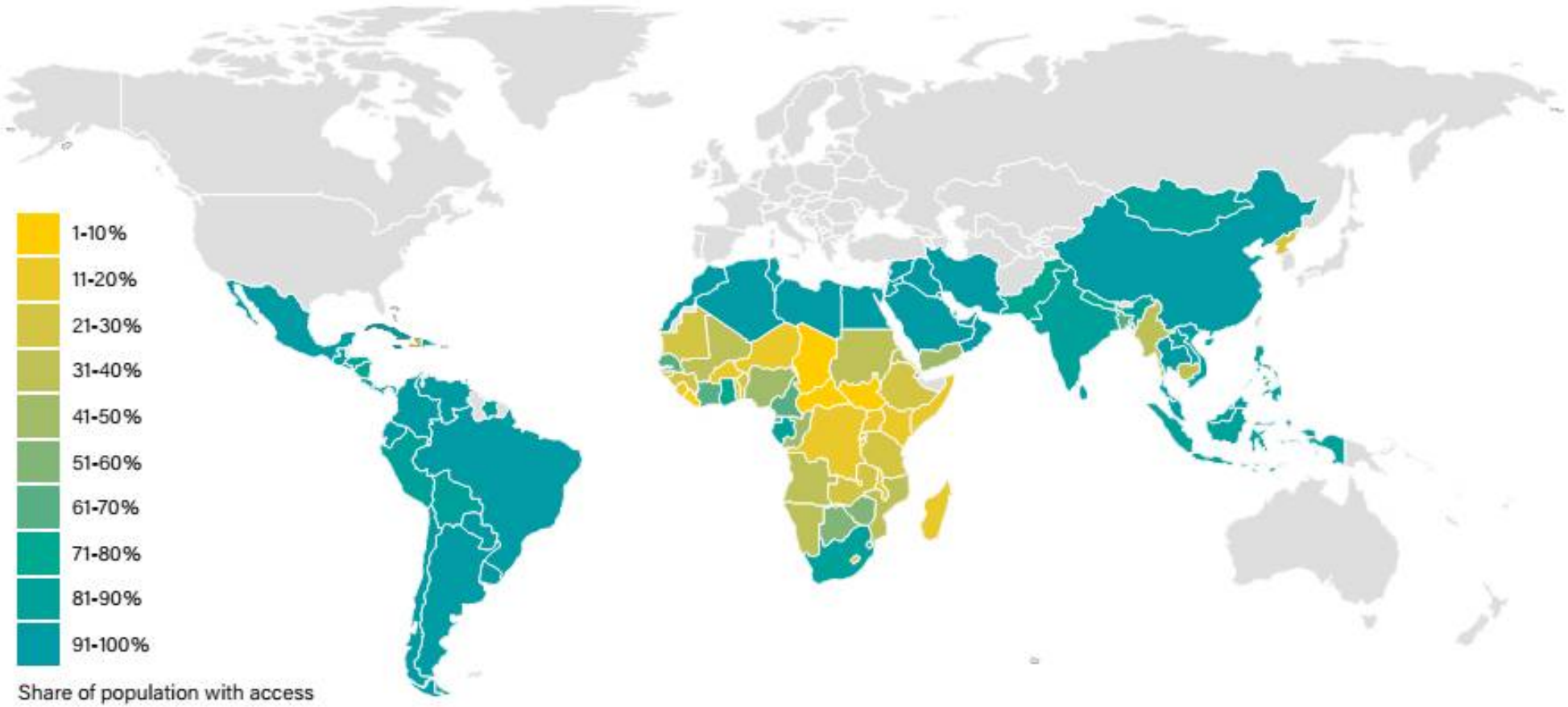


IEA –Key World Energy Statistics 2010

EQUA

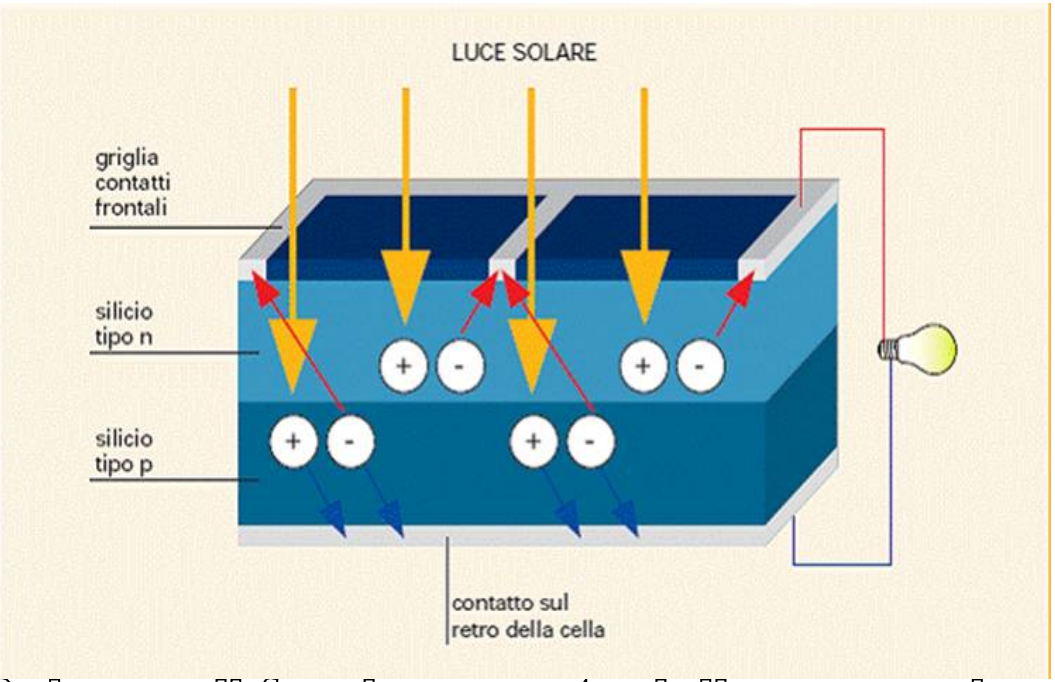
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Figure 31. Electricity Access in Developing Countries, 2014



Source: See endnote 4 for this chapter.

Solare fotovoltaico: come funziona



Schema di funzionamento della conversione fotovoltaica

Energia FOTOVOLTAICA

Si utilizza un semi-conduttore – tipicamente il silicio - si crea un campo elettrico mediante drogaggio (giunzione p/n).
Quando viene esposta alla luce solare si generano cariche libere che vengono raccolte sugli elettrodi.
Il circuito si chiude sul carico

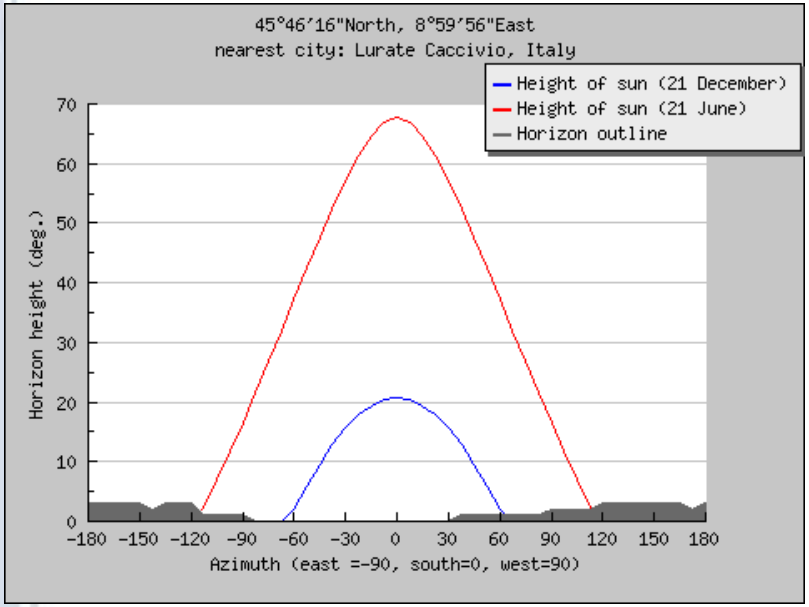
Come funziona: produzione di energia

Energia FOTOVOLTAICA

Si ottiene quindi la produzione diretta di energia elettrica dalla luce solare:
Da fotoni
ad elettroni

EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Fotovoltaico: quanto produce?



Al nord Italia
ogni 1 kWp installato (3 pannelli)
produce circa 1100kWh all'anno

Nelle fasce equatoriali
ogni 1 kWp installato (3 pannelli)
produce circa 1500kWh all'anno (+40%)

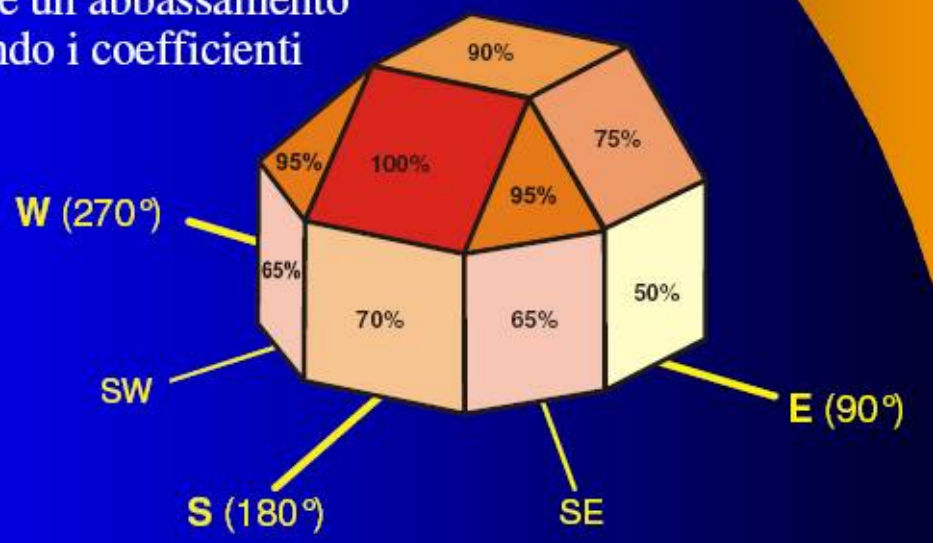
Irraggiamento solare inverno – estate

Fotovoltaico: quanto produce qui da noi?

- In generale sul territorio nazionale, la disposizione ottimale dei pannelli fotovoltaici è con un'inclinazione di 30° rispetto il piano orizzontale e con direzione verso Sud. Nella figura tale condizione è indicata con il 100%.

Ogni altra direzione produce un abbassamento della resa dei pannelli secondo i coefficienti indicati.

- Occorre fare molta attenzione a possibili ombreggiamenti che si possono verificare durante il giorno al variare della posizione del sole

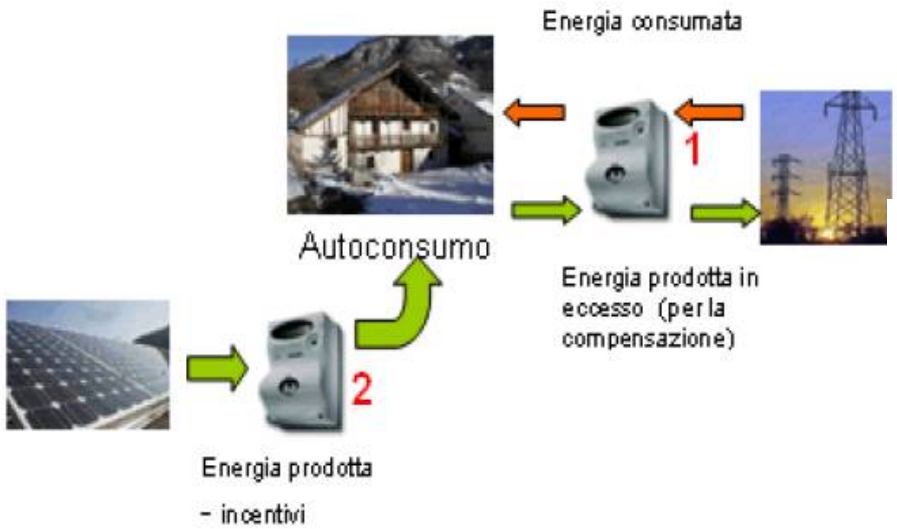


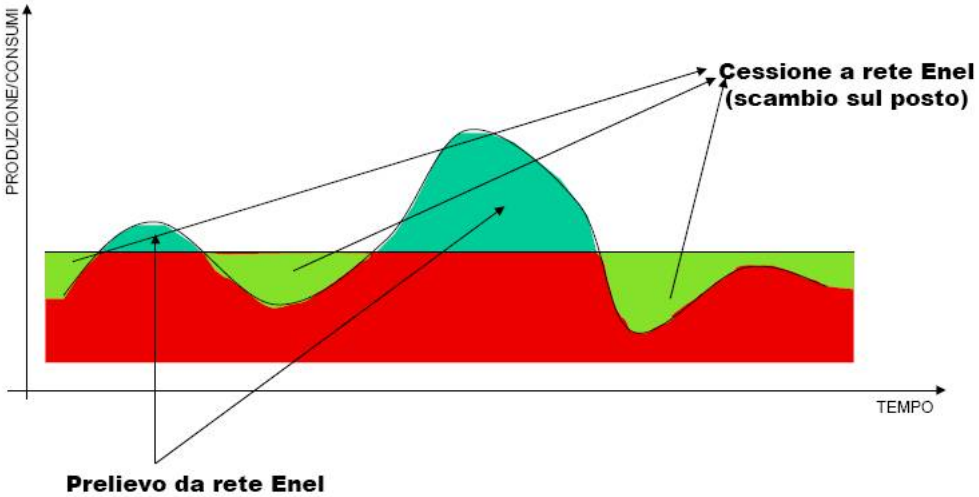
Produzione in base all'esposizione

EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Scambio sul posto: l'energia dove va?

SCHEMA DELLO SCAMBIO SUL POSTO





Scambio sul posto: l'energia in surplus viene venduta in rete

Fotovoltaico: benefici ambientali

Energia PULITA

Il contributo al rispetto dell'ambiente è davvero consistente:
l'effetto principale è la **riduzione delle emissioni di anidride carbonica**, principale gas responsabile dell'effetto serra, tradizionalmente associato alla generazione di energia da fonte fossile.

Fotovoltaico: benefici ambientali CO2 evitata

Per il calcolo del petrolio non consumato viene usato il fattore di conversione energetico da MWh (elettrico) a TEP. Un TEP (tonnellata di petrolio equivalente) è definito come la quantità di energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio, ovvero 0,187 TEP per ogni MWh prodotto (Delibera EEN 3/08).

Quanto risparmio con un piccolo impianto fotovoltaico ? Considerando un impianto **fotovoltaico da 3kW**, che funzioni per 20 anni nel nord Italia (Bologna) produce ogni anno 1.150kWh per ogni kW installato, quindi per 20 anni abbiamo:

Energia prodotta: 3 (kW) x 1.150 (kWh/anno) x 20 (anni) = 69.000 kWh = **69 MWh** (Megawattora)

Quindi il risparmio in 20 anni è pari a **30,36 tonnellate di anidride carbonica (CO2) in meno immesse** in atmosfera (69 x 0,44) e **12,9 tonnellate di petrolio equivalente non bruciate** (69 x 0,187).
Anche un piccolo impianto fotovoltaico contribuisce in modo incredibile ad abbattere le emissioni nocive nell'atmosfera.

Solare Fotovoltaico - Convenienza

Rappresenta un **ottimo investimento**:

- si accede alla detrazione fiscale del 50% del costo di investimento (IVA compresa) dell'impianto come intervento di risparmio energetico
- L'investimento si realizza direttamente sul tetto di casa vostra e rimane quindi vostro da subito
- Si risparmia sulla bolletta elettrica tutta l'energia auto-prodotta non si paga!
- L'energia in eccesso viene venduta in rete che viene pagata 0,14 euro /kWh (Scambio sul Posto)

La **resa di un impianto da 3kW è qui da noi di 3'300 kWh/anno di energia gratuita**

L'impianto rende 21'700 euro circa in 25 anni e quindi 14'500 euro circa al netto dell'investimento (ROI 5% circa)

EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Solare Fotovoltaico – scelta etica

E' una **Scelta eticamente responsabile:**

- Adottare un sistema solare fotovoltaico diminuisce la dipendenza dall'estero del paese in campo energetico

- Rende meno dipendenti dai vari fornitori di energia e dalle bollette, si diventa auto-produttori e non solo consumatori.

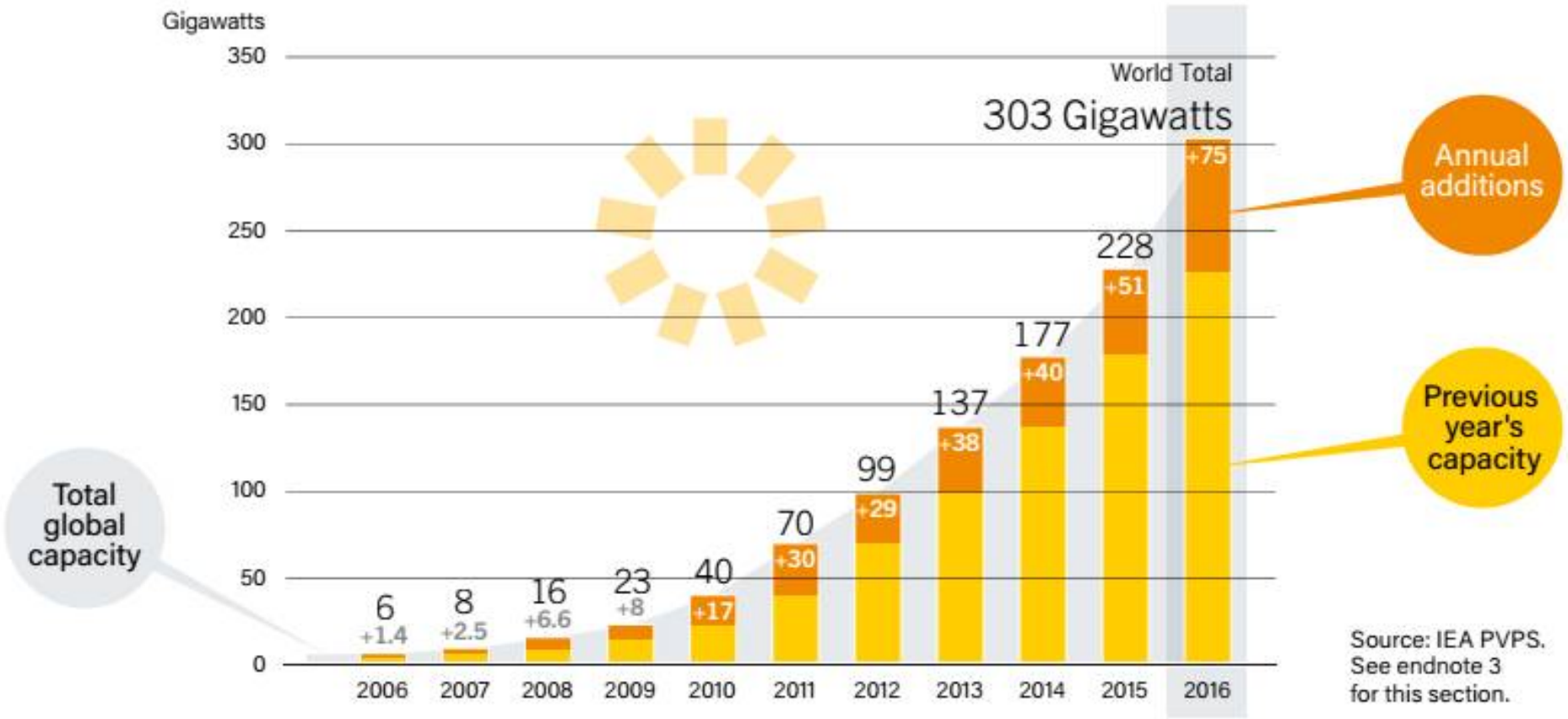
- Rispetta l'ambiente e riduce lo sfruttamento delle risorse naturali di molti paesi poveri (gas naturale e petrolio) a favore di una fonte rinnovabile e gratuita, quella solare.

- Lasciamo un mondo piu' pulito e meno sfruttato ai nostri figli

EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

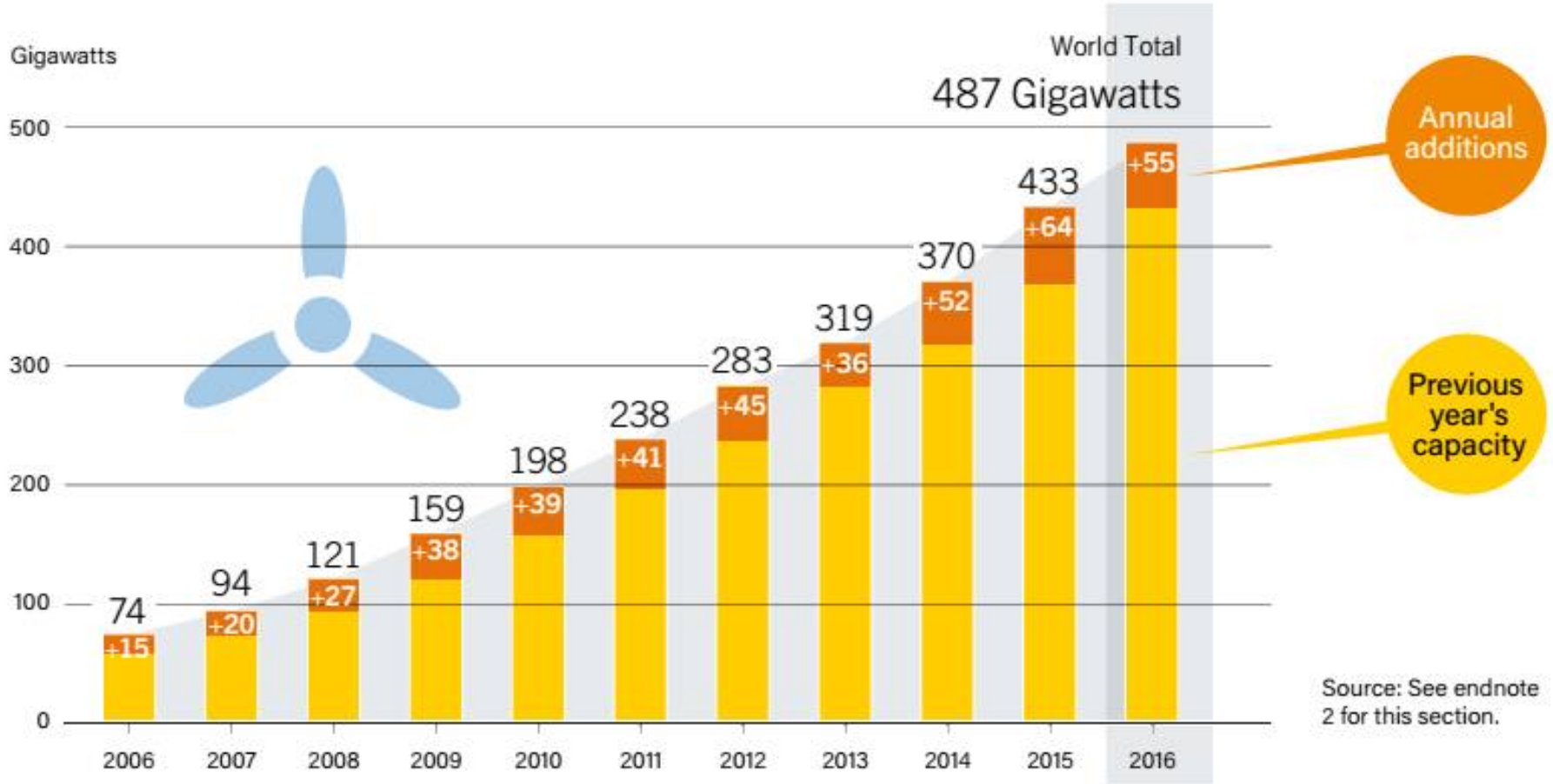
Good news from the green world

Figure 15. Solar PV Global Capacity and Annual Additions, 2006-2016



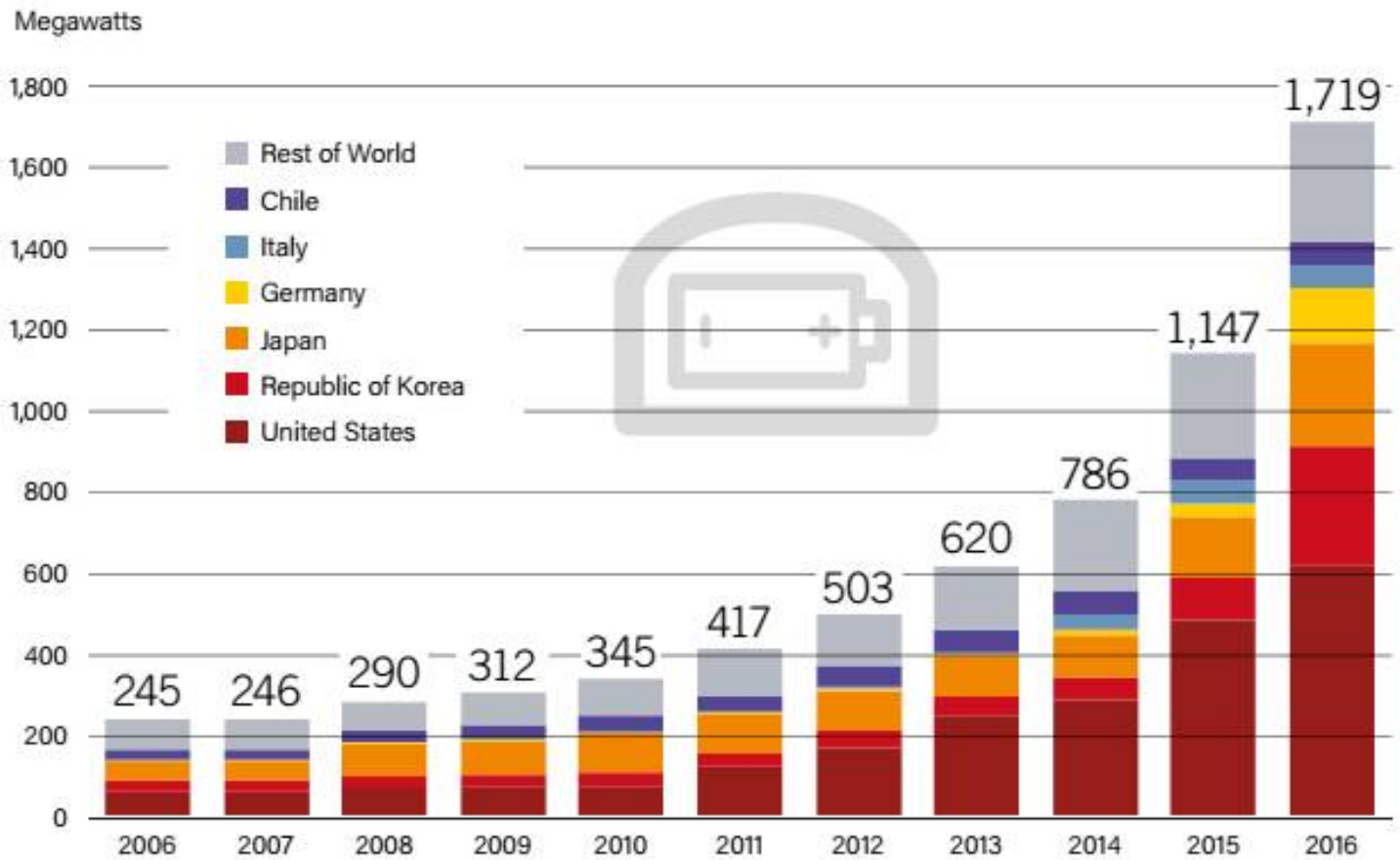
Source: IEA PVPS. See endnote 3 for this section.

Figure 26. Wind Power Global Capacity and Annual Additions, 2006-2016



Source: See endnote 2 for this section.

Figure 51. Global Grid-Connected Stationary Battery Storage Capacity, by Country, 2006-2016



Source: See endnote 21 for this chapter.

EQUA
Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

During 2016, at least **75 GW** of solar PV capacity was added worldwide – equivalent to the installation of more than **31,000 SOLAR PANELS EVERY HOUR.**

The 2017 edition of the *REN21 Renewables Global Status Report* (GSR) reveals a global energy transition well under way, with record new additions of installed renewable energy capacity, rapidly falling costs, particularly for solar PV and wind power, and the decoupling of economic growth and energy-related carbon dioxide emissions for the third year running. Innovative and more sustainable ways of meeting our energy needs are accelerating the paradigm shift away from a world run on fossil fuels.

Transizione energetica in atto, nel 2016 nuovo record di capacità produttiva di centrali ad energia rinnovabile : fotovoltaico ed eolico

Disaccoppiamento tra crescita economica e emissioni di CO2 per il terzo anno consecutivo

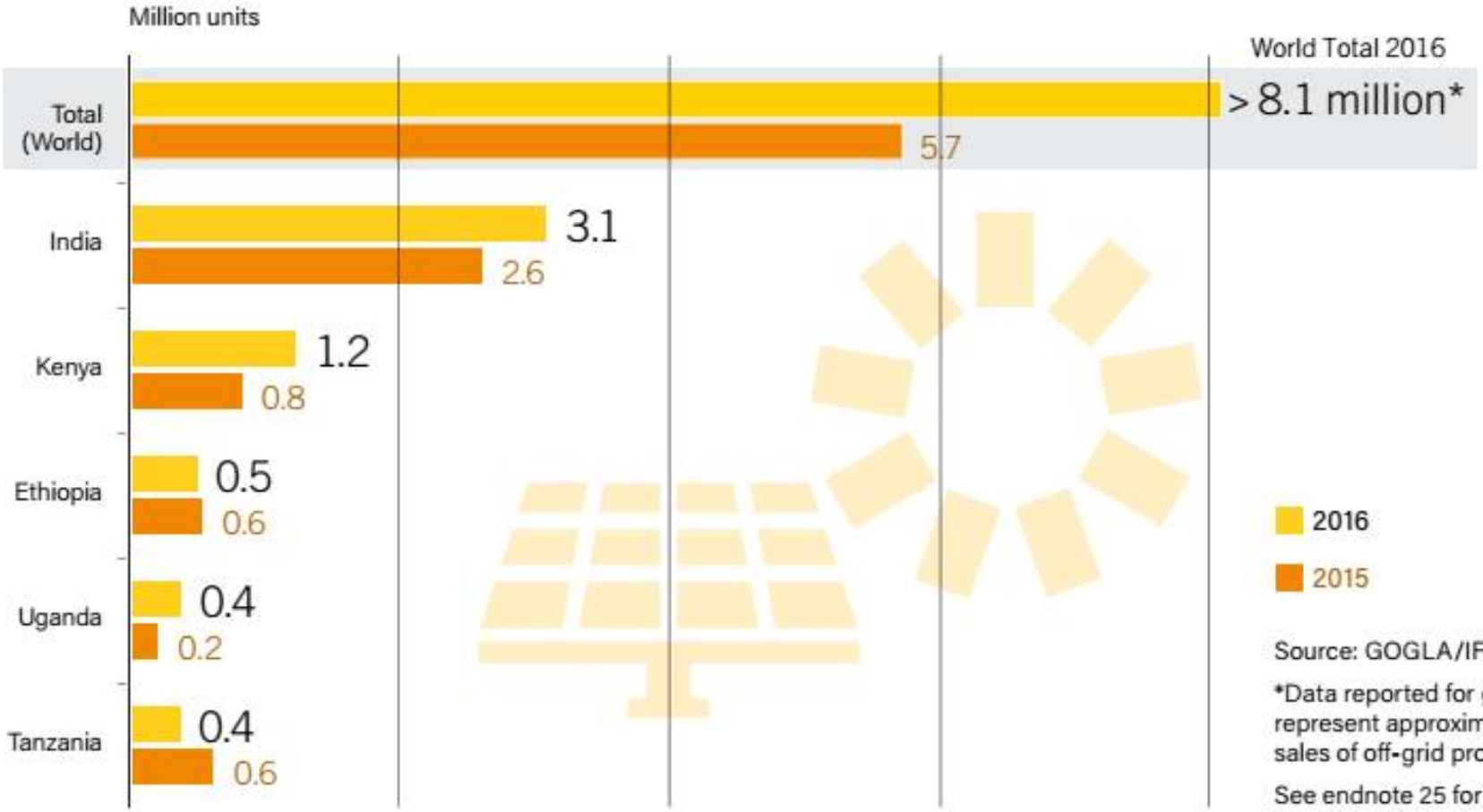
EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

We also need to intensify efforts to provide modern energy services to the billions of people who lack access. It is crucial that renewable energy and enabling technologies aimed at maximum system flexibility are prioritised, and that the most energy-efficient technologies are used. And rather than investing in fossil fuel or nuclear "baseload" power, efforts should focus on developing dispatchable renewable energy and mobilising flexibility options to manage higher shares of variable renewables.

Intensificare gli sforzi per fornire moderni servizi energetici ai miliardi di persone che non ne hanno. Piuttosto che investire in energia fossile o nucleare, gli sforzi dovranno focalizzarsi sullo sviluppo e la fornitura di energia rinnovabile per saltare direttamente dall'avere accesso limitato all'energia fossile ad avere accesso all'energia rinnovabile.

Figure 33. Sales of Off-Grid Solar Systems in Top 5 Countries, 2015-2016



Source: GOGLA/IFC.

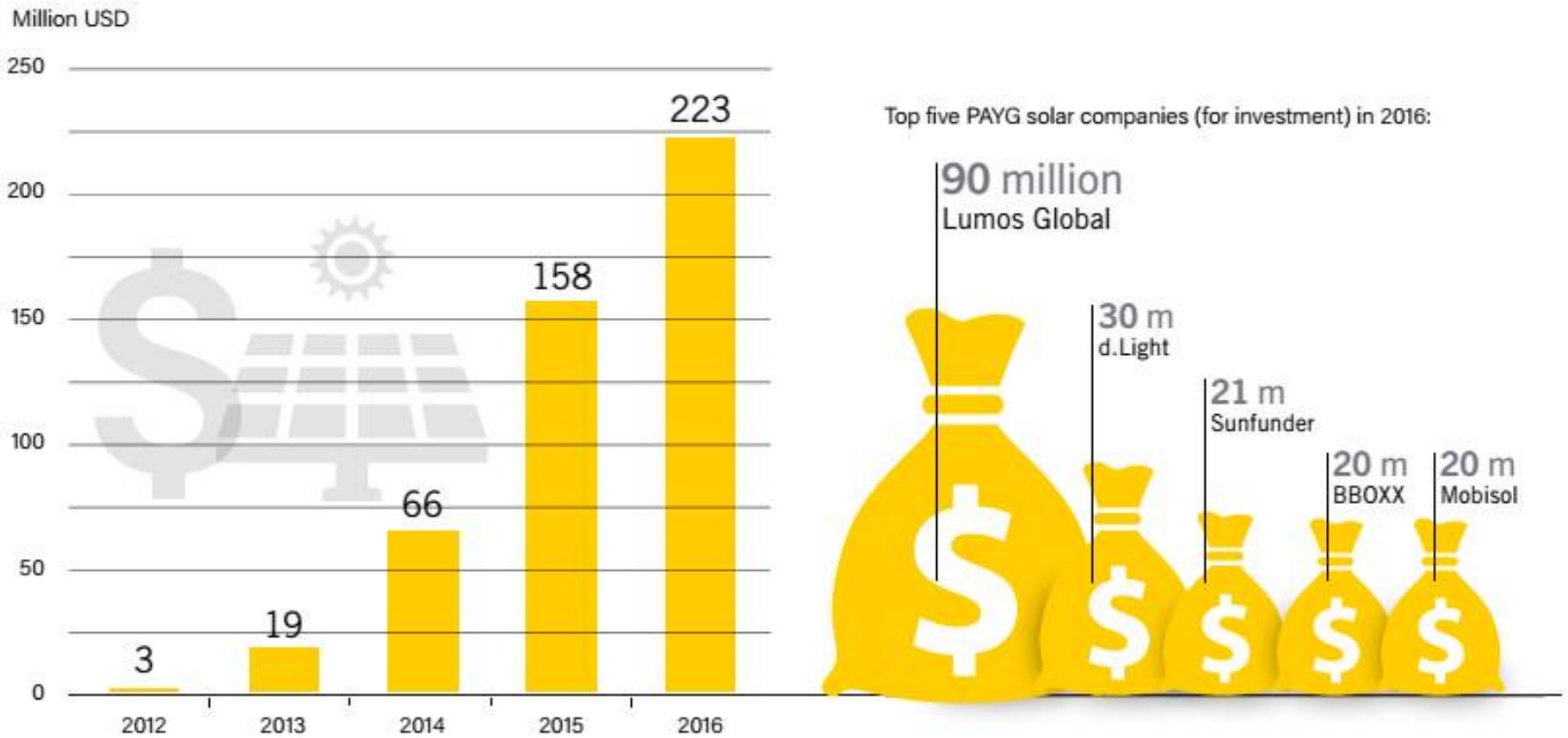
*Data reported for global sales represent approximately 50% of all sales of off-grid products.

See endnote 25 for this chapter.

As of 2015, renewable energy provided an estimated 19.3% of global final energy consumption, and growth in capacity and production continued in 2016. The power sector experienced the greatest increases in renewable energy capacity in 2016, whereas the growth of renewables in the heating and cooling and transport sectors was comparatively slow.

L'energia rinnovabile ha fornito il valore stimato di 19,3% di energia globale consumata nel 2015 e nel 2016 l'energia prodotta da fonte rinnovabile è aumentata. Nel 2016 si è registrato il piu' grande incremento Di capacità produttiva di energia rinnovabile, mentre la crescita di energia rinnovabile nel settore termico, e trasporti è stato piu' lenta.

Figure 39. Investment in Pay-As-You-Go Solar Companies, 2012-2016



Source: See endnote 87 for this chapter.

BUSINESS MODELS FOR DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY

The most popular business models within the DRE sector in 2016 were distributed energy service companies (DESCOs) for mini/micro/pico-grids, the PAYG model for stand-alone systems, and microfinance and microcredit. Technological advances are helping to revolutionise business models for DRE systems. For example, in the developing world it is becoming increasingly common to use smart phones to pay for energy services.[103]

Most new renewable energy capacity is installed in developing countries, and largely in China, the single largest developer of renewable power and heat over the past eight years. In 2016, renewable energy spread to a growing number of developing and emerging economies, some of which have become important markets.

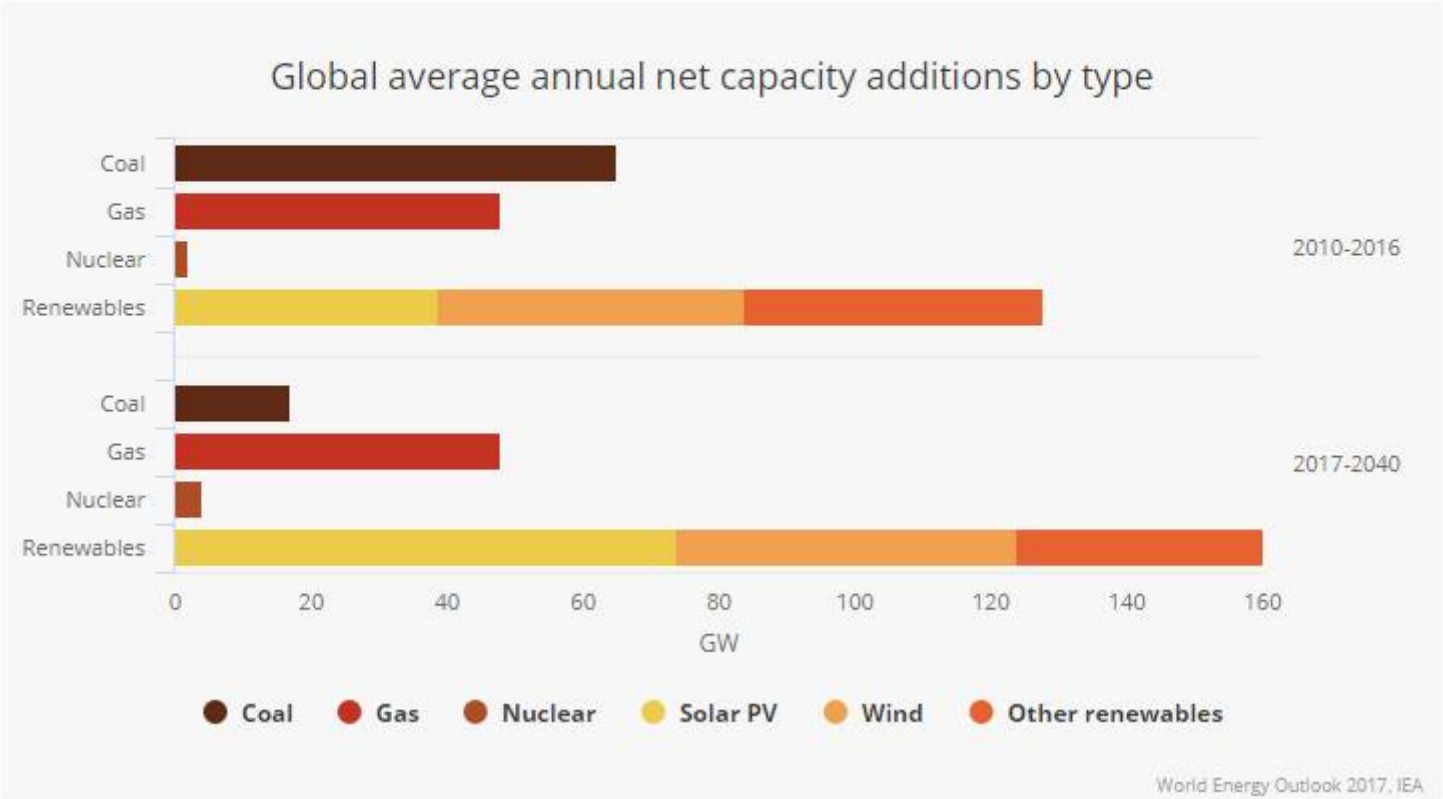
La maggior parte di capacità produttiva rinnovabile è installata nei paesi in via di sviluppo, principalmente in Cina che è il paese con il piu' grande installato negli ultimi 8 anni.

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

Bright future for renewables

Renewables capture two-thirds of global investment in power plants to 2040 as they become, for many countries, the least-cost source of new generation.



La capacità produttiva di energia rinnovabile ha visto il maggior aumento nel 2016, con una stima di 161 GW di nuova capacità installata. Il mondo continua ad aggiungere piu' energia rinnovabile che tutte le altre energie fossili.

EQUA

Energia di qualità per l'uomo e l'ambiente

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD

Trasformare il nostro mondo:
Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile

Dipartimento per la Pubblica Informazione
Nazioni Unite

POLITECNICO DI TORINO
Dipartimento di Energetica

Risorse, produzione, consumi di energia: panorama energetico mondiale

Romano Borchiellini

Progetto Piemonte - Minas Gerais
Torino, 22 Novembre 2010

REN21

Dati e informazioni presi dai documenti qui riportati