
Energia e Sostenibilità

per i corsi di Laurea dell'Università degli Studi di Padova
responsabile prof. Antonio Galgaro

Modulo 2:

Transizione energetica, PNRR ed economia dell'energia

Arturo Lorenzoni,

25 marzo 2021

HIGHER EDUCATION SUSTAINABILITY INITIATIVE



Perché questo corso?



Prepared by

Division for Sustainable Development,

United Nations Department of Economic and Social Affairs

La Transizione energetica

A partire dagli anni '90 il sistema energetico mondiale, basato sull'uso dei combustibili fossili, è stato messo in discussione per due principali ragioni:

1. La non sostenibilità economica nel lungo periodo per la limitazione delle risorse fossili per la popolazione mondiale crescente
2. Il crescente allarme per i cambiamenti climatici indotti dall'accumulo della CO₂ in atmosfera

L'Europa ha guidato la consapevolezza della necessità di una vera e propria **SVOLTA** nel paradigma del sistema energetico

Le iniziative dell'ONU nella direzione della sostenibilità del sistema energetico ed economico

Considerata la portata mondiale dei temi, si è stimolato un approccio comune al superamento del paradigma del sistema energetico nel XX secolo, con un ruolo centrale delle Nazioni Unite a partire dalla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, con il protocollo di Kyoto del 1997, fino all'accordo di Parigi del 2015.

Non è semplice trovare misure efficaci e condivise tra tutti i paesi, capaci di conciliare gli obiettivi di **EQUITA'** (investono i più ricchi) ed **EFFICIENZA** (investono coloro che hanno costi minori)

Lo sforzo di trasformazione del mondo dell'energia e del sistema economico è trasversale e deve interessare tutti gli ambiti dell'economia e della società, con approccio trasversale, per ripensare in una logica di conservazione delle risorse i processi produttivi e i consumi finali.

A cominciare dalla formazione

Sustainable Development Goals: una bussola per le politiche locali e internazionali



2030 Agenda for Sustainable development

Goal 1. End **poverty** in all its forms everywhere

Goal 2. End **hunger**, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture

Goal 3. Ensure **healthy** lives and promote well-being for all at all ages

Goal 4. Ensure inclusive and equitable quality **education** and promote lifelong learning opportunities for all

Goal 5. Achieve **gender** equality and empower all women and girls

Goal 6. Ensure availability and sustainable management of **water** and sanitation for all

Goal 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern **energy** for all

Goal 8. Promote sustained, inclusive and sustainable **economic growth**, full and productive **employment** and decent work for all

Goal 9. Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster **innovation**

Goal 10. Reduce **inequality** within and among countries

Goal 11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable

Goal 12. Ensure sustainable consumption and production patterns

Goal 13. Take urgent action to combat **climate change** and its impacts*

Goal 14. Conserve and sustainably use the **oceans**, seas and marine resources for sustainable development

Goal 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial **ecosystems**, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss

Goal 16. Promote **peaceful** and **inclusive** societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels

Goal 17. Strengthen the means of implementation and revitalize the global **partnership** for sustainable development

Sustainable Development Goals (5P)

The 17 Sustainable Development Goals and 169 targets demonstrate the scale and ambition of this new universal Agenda. They seek to build on the Millennium Development Goals and complete what these did not achieve. They are integrated and indivisible and balance the three dimensions of sustainable development: the economic, social and environmental.

The Goals and targets will stimulate action over the next fifteen years in areas of critical importance for humanity and the planet:

People

We are determined to end poverty and hunger, in all their forms and dimensions, and to ensure that all human beings can fulfil their potential in dignity and equality and in a healthy environment.

Planet

We are determined to protect the planet from degradation, including through sustainable consumption and production, sustainably managing its natural resources and taking urgent action on climate change, so that it can support the needs of the present and future generations.

Prosperity

We are determined to ensure that all human beings can enjoy prosperous and fulfilling lives and that economic, social and technological progress occurs in harmony with nature.

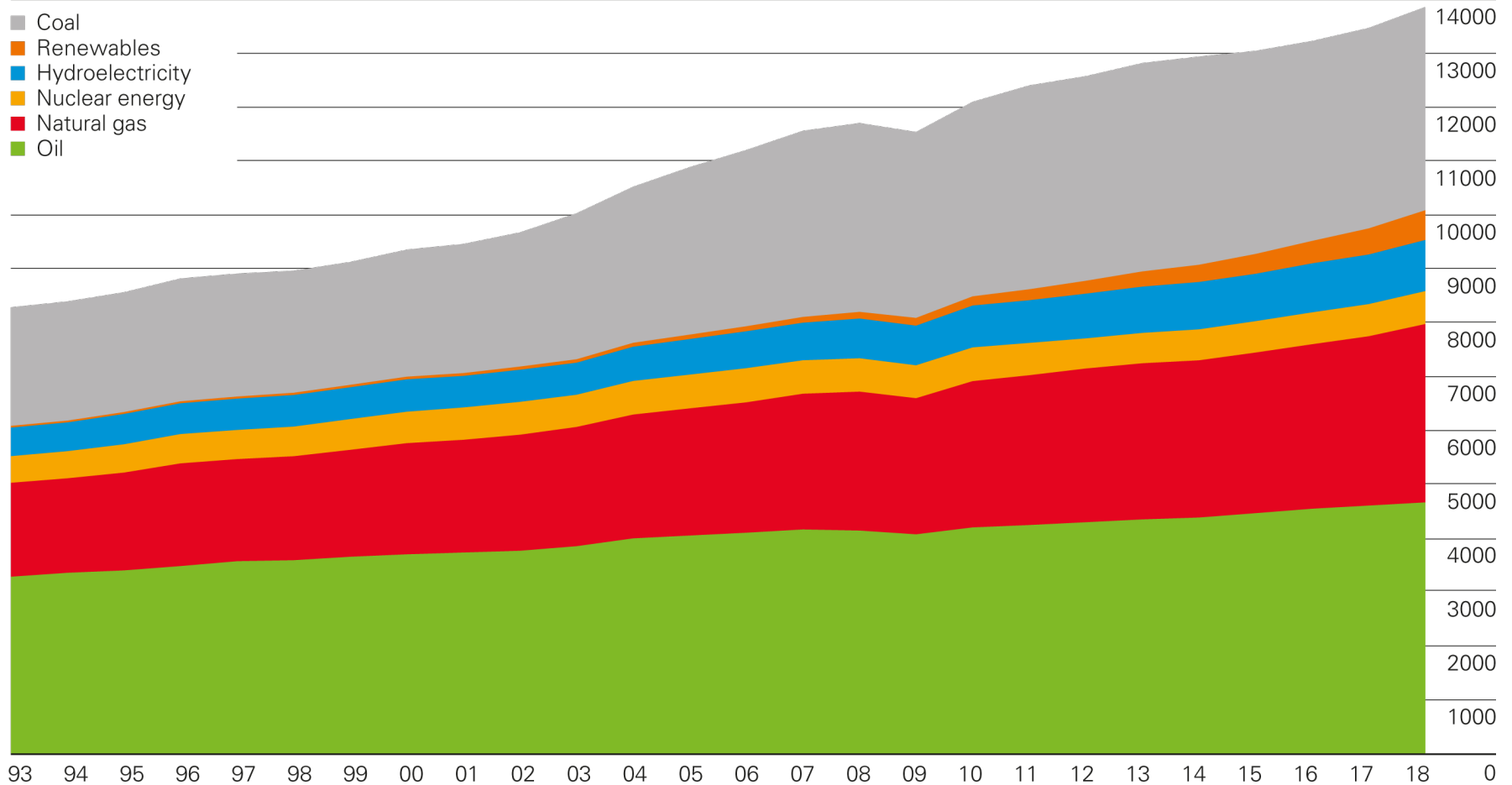
Peace

We are determined to foster peaceful, just and inclusive societies which are free from fear and violence. There can be no sustainable development without peace and no peace without sustainable development.

Partnership

We are determined to mobilize the means required to implement this Agenda through a revitalised Global Partnership for Sustainable Development, based on a spirit of strengthened global solidarity, focussed in particular on the needs of the poorest and most vulnerable and with the participation of all countries, all stakeholders and all people.

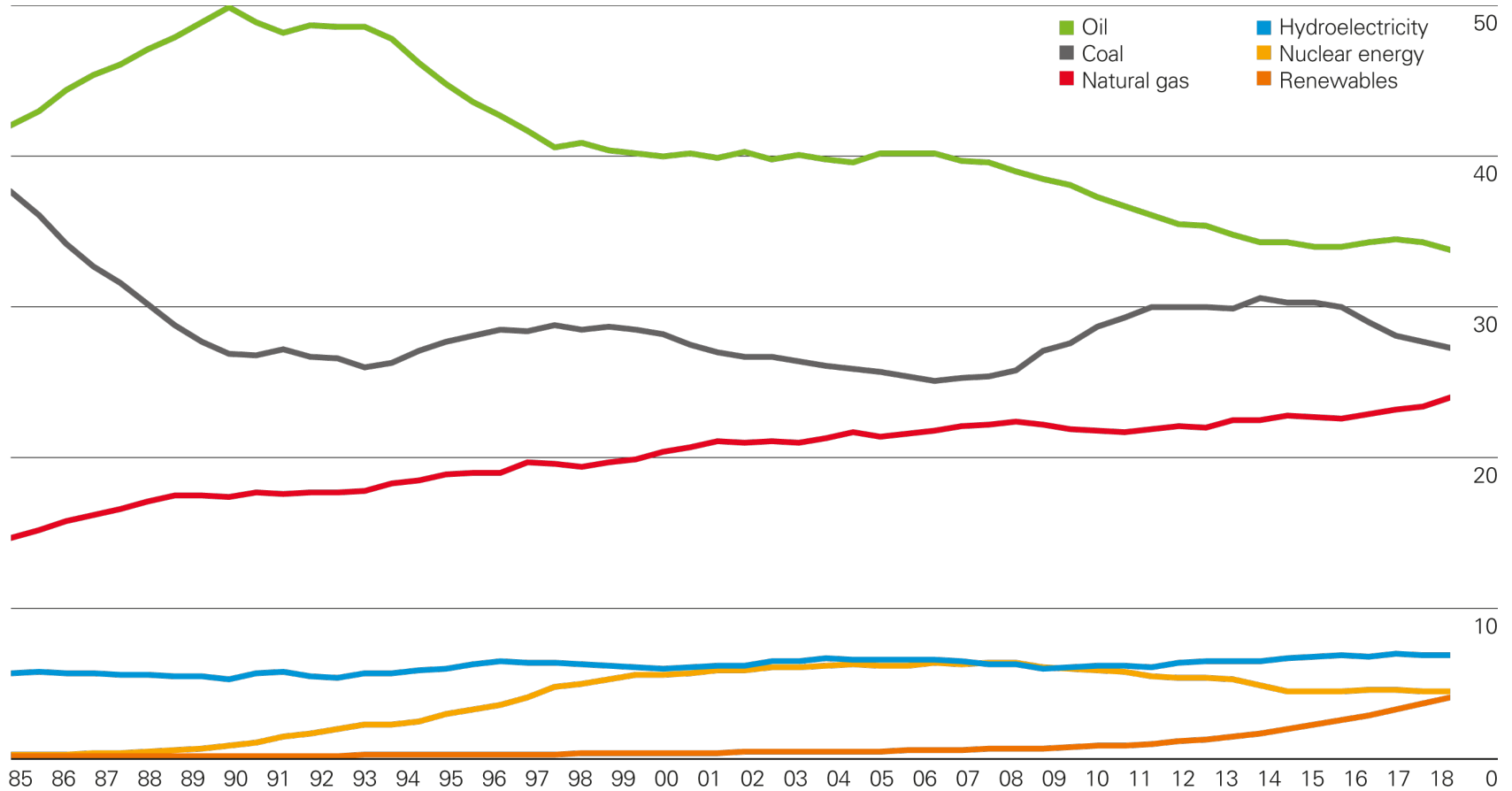
Il consumo di energia nel mondo (Mtep): tantissimi fossili!



Fonte BP

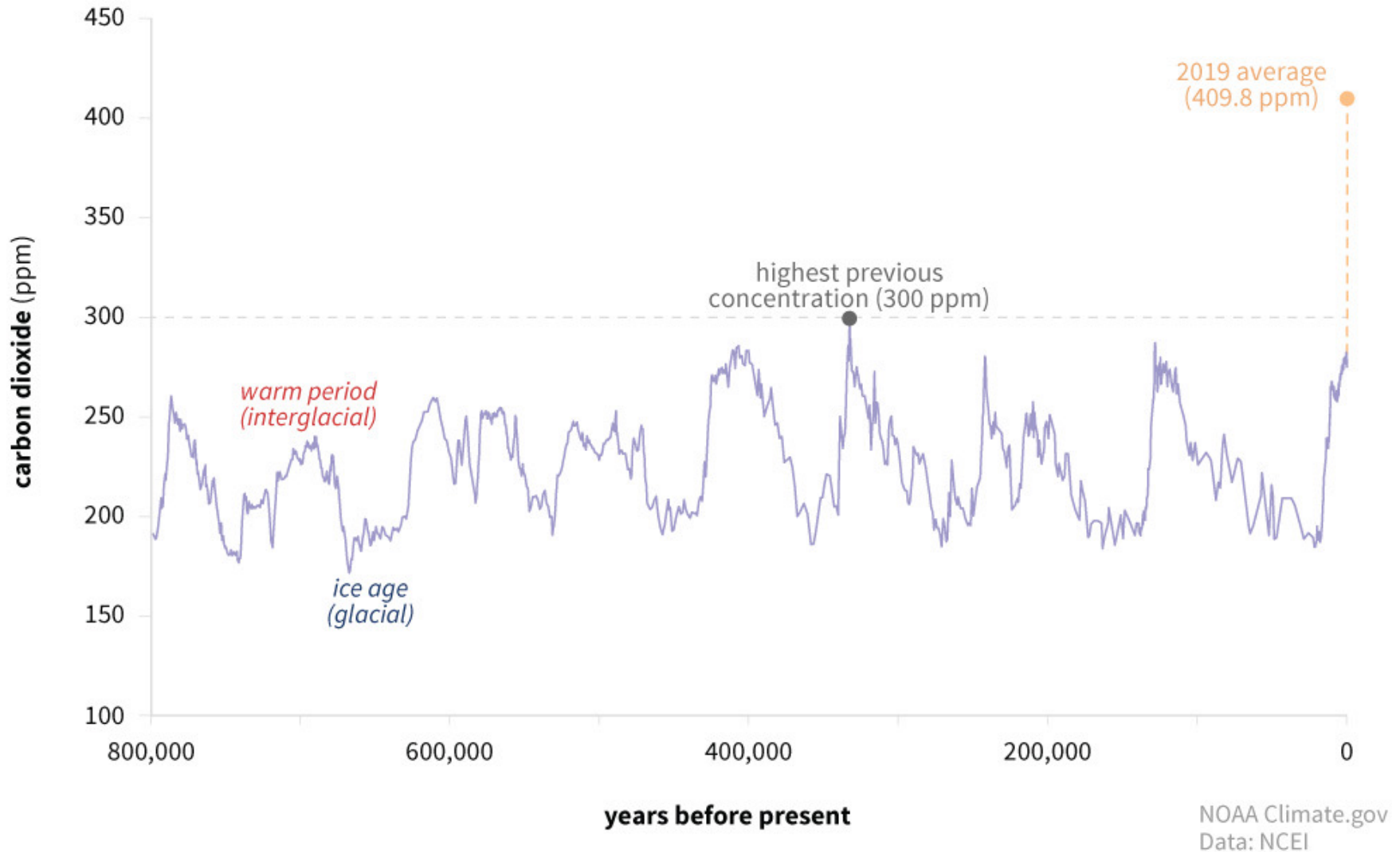
Ogni cambiamento deve fare i conti con un'inerzia enorme del sistema

Quote percentuali del consumo energetico mondiale

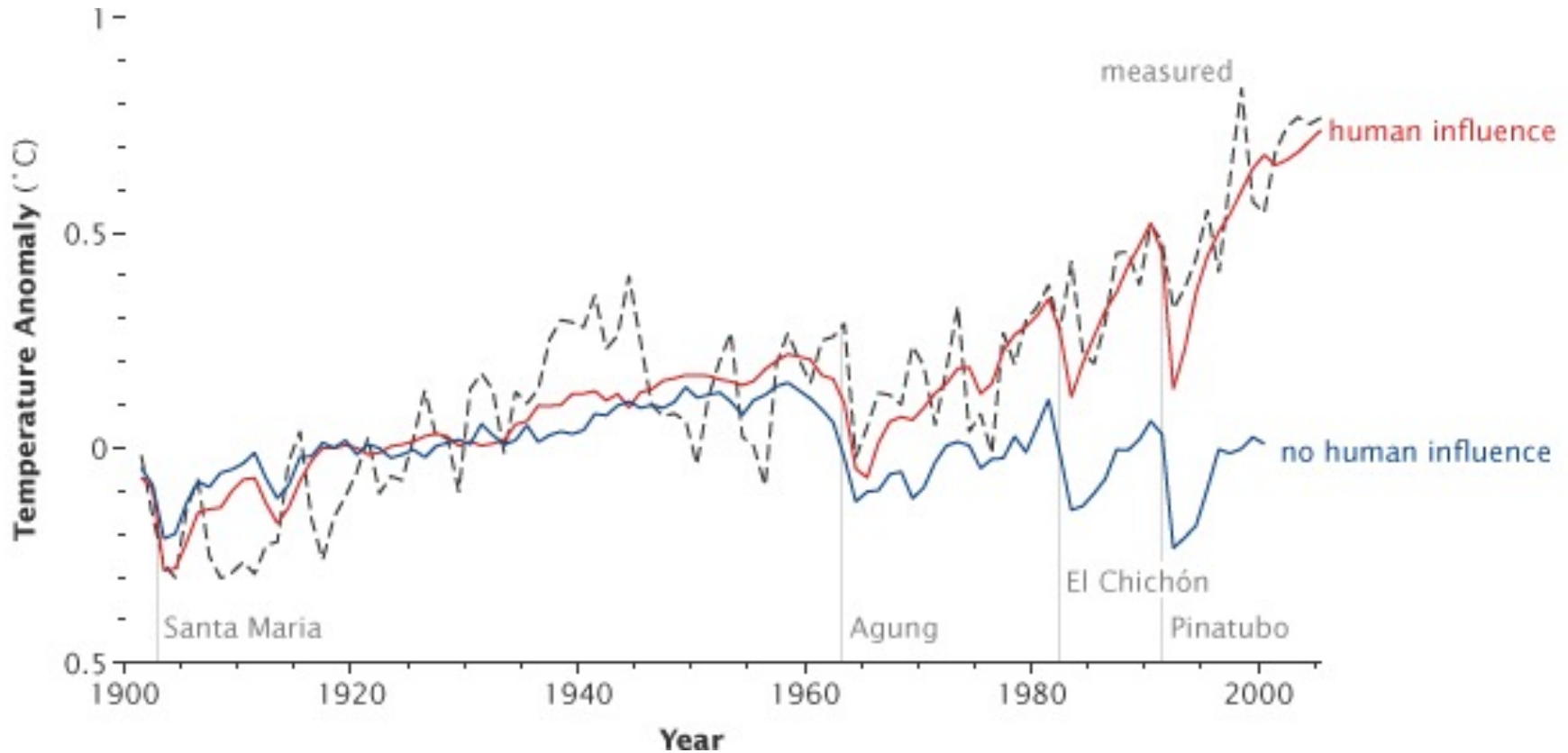


L'andamento della CO₂ in atmosfera

CARBON DIOXIDE OVER 800,000 YEARS

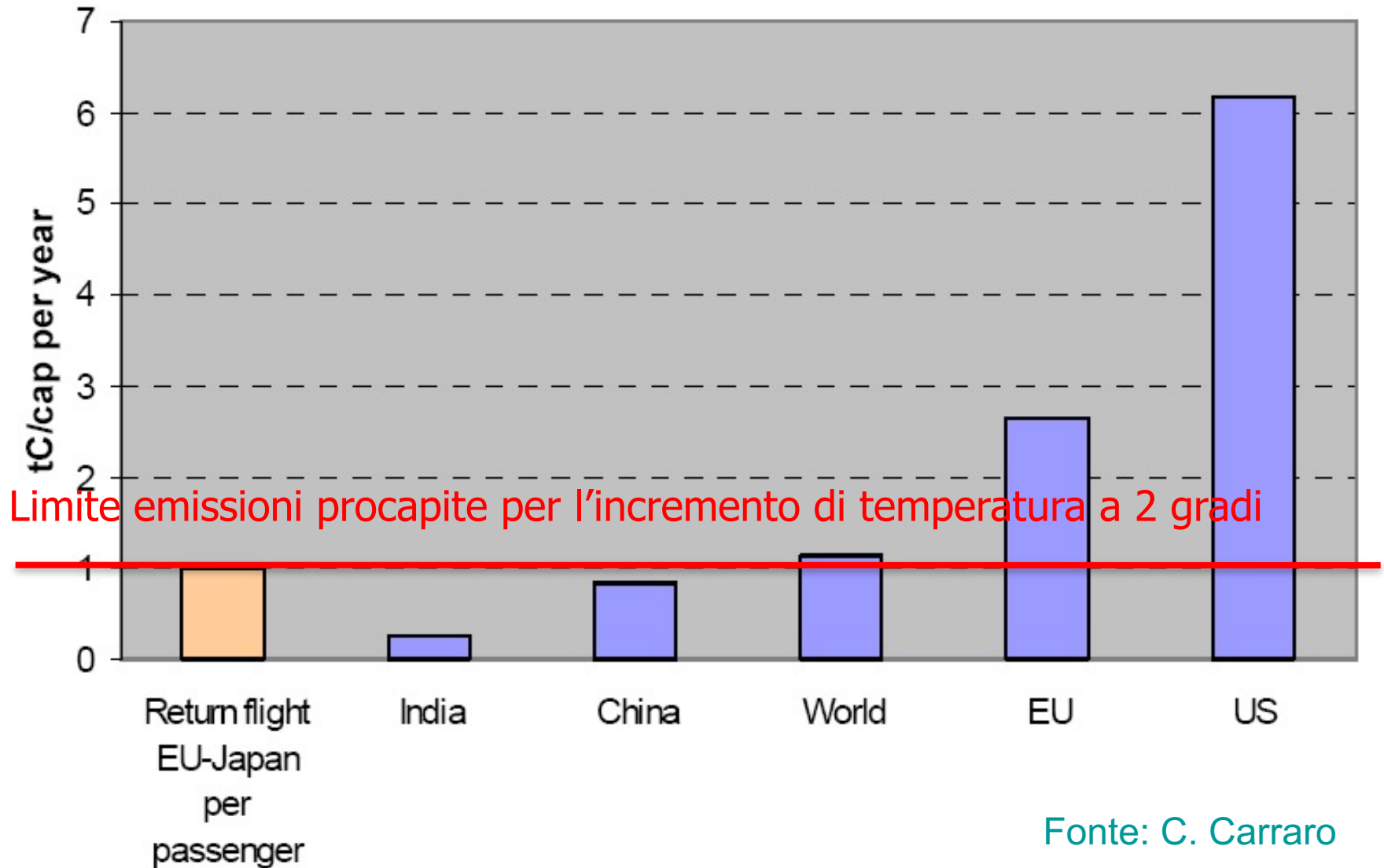


Il contributo dell'uomo è mostrato chiaramente dai modelli



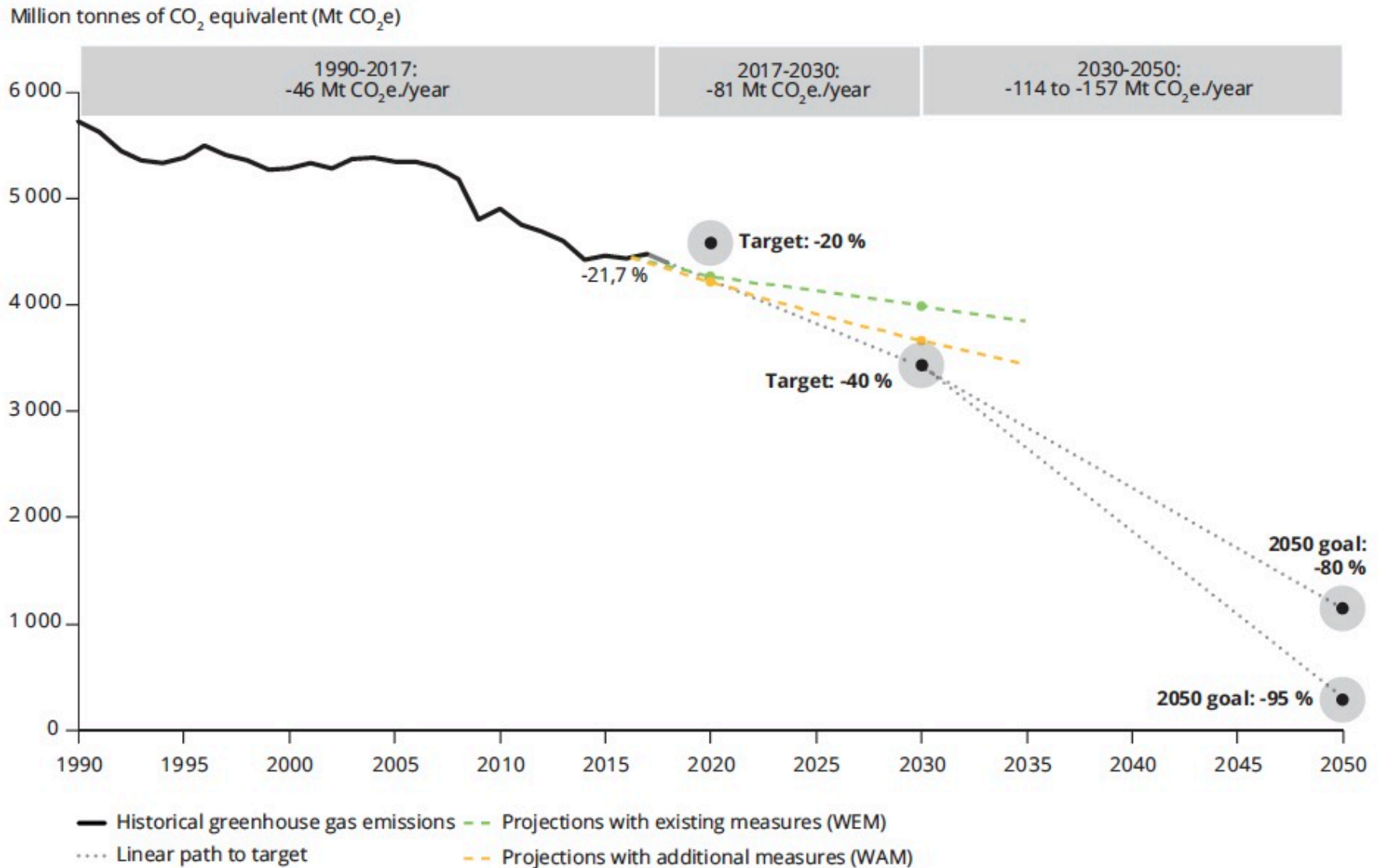
<https://earthobservatory.nasa.gov/blogs/climateqa/if-earth-has-warmed-and-cooled-throughout-history-what-makes-scientists-think-that-humans-are-causing-global-warming-now/>

Le emissioni medie pro capite nel 2005 e il target di sostenibilità



I target di emissioni europei al 2050

Fonte: EEA

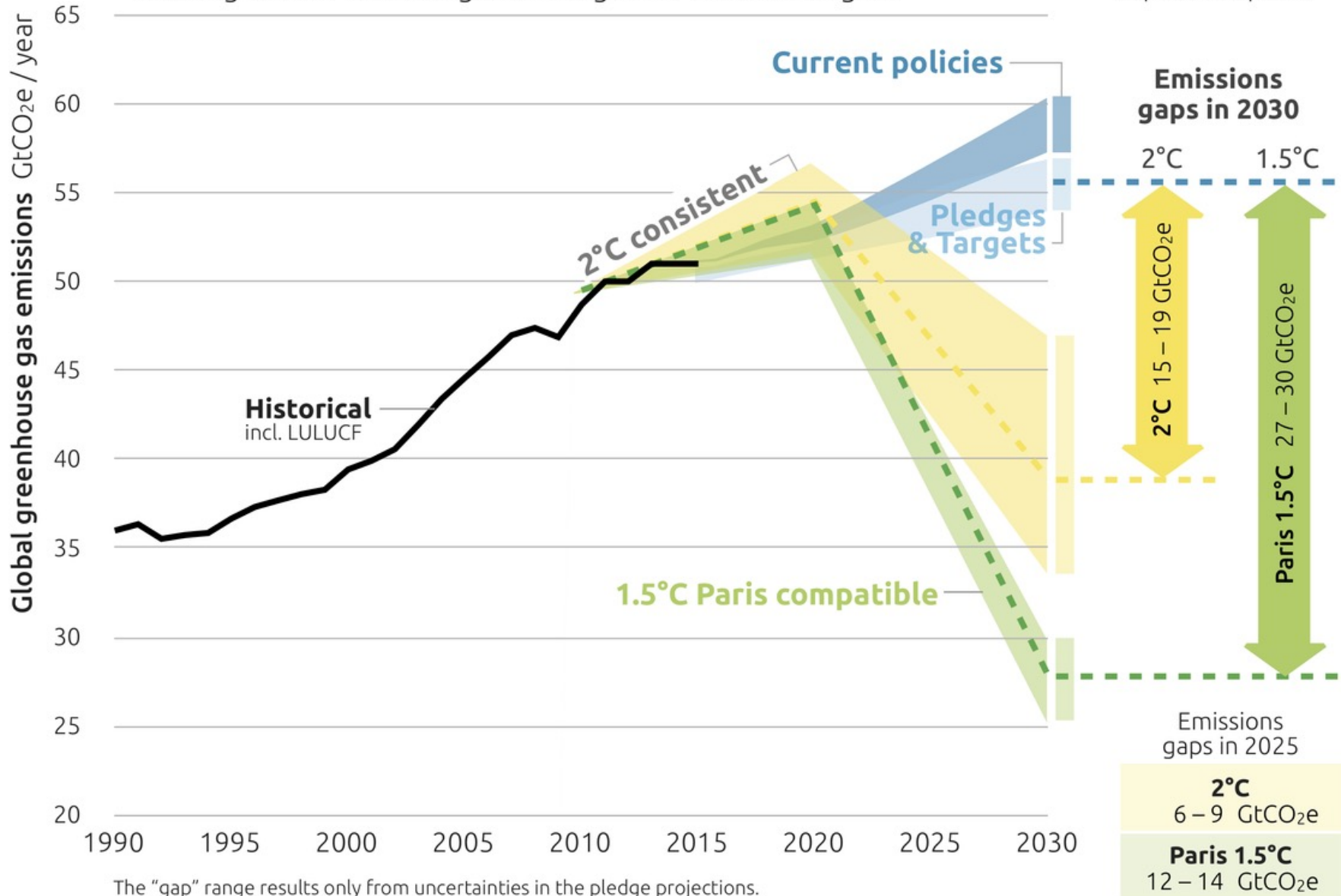


2030 EMISSIONS GAPS

CAT projections and resulting emissions gaps in meeting the 1.5°C Paris Agreement goal vs 2°C Cancún goal



Sept 2019 update



The "gap" range results only from uncertainties in the pledge projections. Gaps are calculated against the mean of the benchmark emissions for 1.5°C and 2°C.

L'Europa si è mossa con il Clean Energy Package

The EU was an early mover on clean energy: it was the first major power in the world to set, in 2009, ambitious energy and climate targets for 2020 (20% greenhouse gas emission reduction, 20% in renewable energy and 20% energy efficiency). Ten years later, the EU is broadly on track to achieve these 2020 objectives, proving it is possible to reduce emissions and achieve GDP growth at the same time.



EU Energy targets by 2030

- At least **40%** cuts in greenhouse gas emissions
- At least **32%** renewables in energy consumption
- At least **32.5%** energy efficiency

Energy Roadmap EU 2050: la riduzione delle emissioni di CO₂

GHG reductions compared to 1990	2005	2030	2050
Total	-7%	-40 to -44%	-79 to -82%
Sectors			
Power (CO ₂)	-7%	-54 to -68%	-93 to -99%
Industry (CO ₂)	-20%	-34 to -40%	-83 to -87%
Transport (incl. CO ₂ aviation, excl. maritime)	30%	+20 to -9%	-54 to -67%
Residential and services (CO ₂)	-12%	-37 to -53%	-88 to -91%
Agriculture (Non-CO ₂)	-20%	-36 to -37%	-42 to -49%
Other Non-CO ₂ emissions	-30%	-72 to -73%	-70 to -78%

L'Europa aspira a decarbonizzare **INTERAMENTE** la sua economia per il 2050

OBIETTIVI 2020

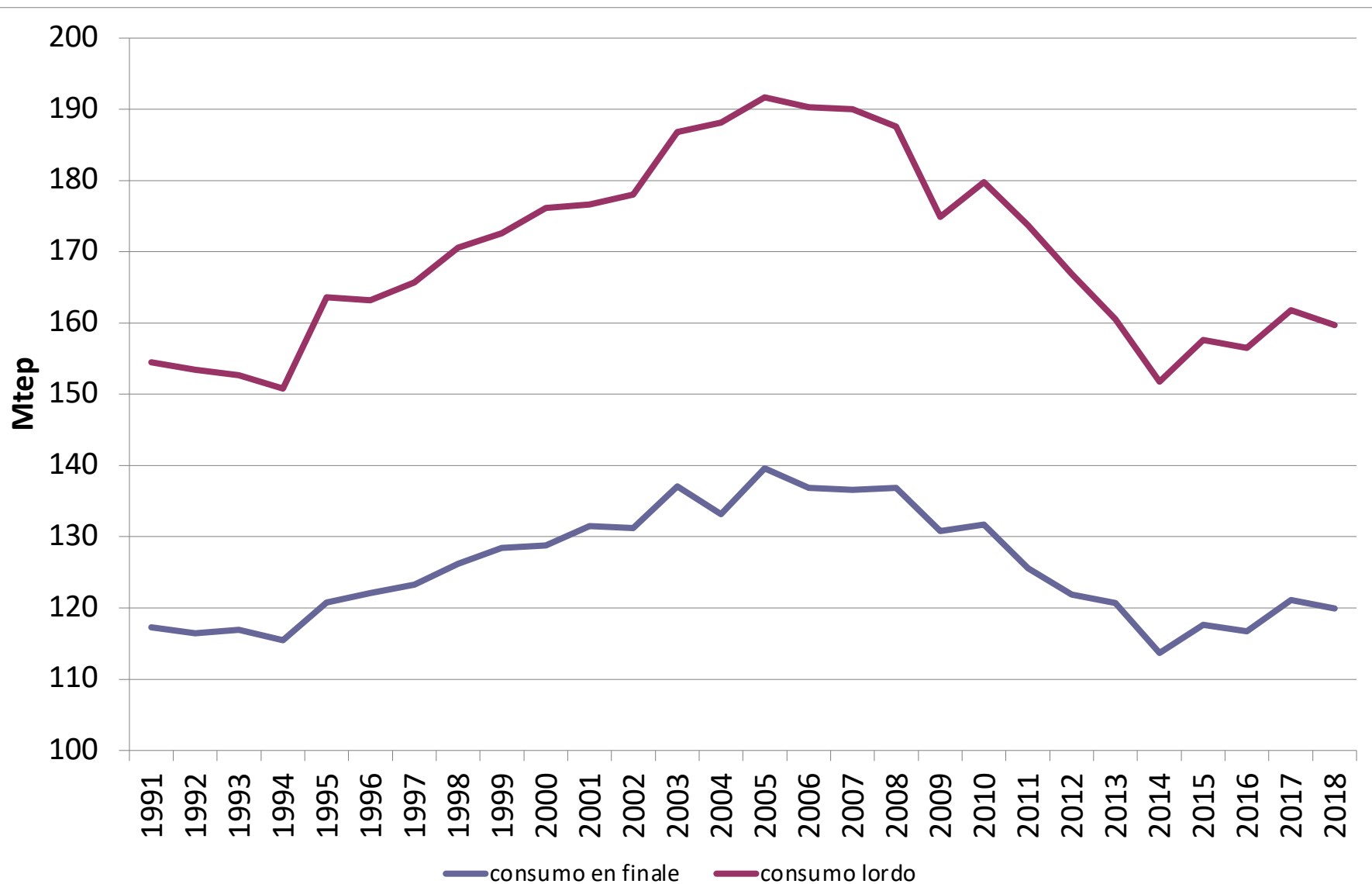
OBIETTIVI 2030

	UNIONE EUROPEA	ITALIA	UE SECONDO IL CONSIGLIO	UE SECONDO IL PARLAMENTO	ITALIA
EMISSIONI GAS SERRA					
Riduzione dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%	(1)	-43%	-43%	(1)
Riduzione dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 2005 per i settori non ETS	-10%	-13% ⁽²⁾	-30%	-30%	-33% ⁽³⁾
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	-40%	
EFFICIENZA ENERGETICA					
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario tendenziale PRIMES 2007	-20%	-24% ⁽⁴⁾	-30% ⁽⁵⁾	-35% ⁽⁶⁾	
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica ⁽⁸⁾	-1,5% annuo 2014-2020	-1,5% annuo 2014-2020 ⁽⁹⁾	-1,5% annuo 2021-2025 -1,0% annuo 2026-2030 ⁽⁵⁾	almeno -1,5% annuo 2021-2030 ⁽⁶⁾	
ENERGIE RINNOVABILI					
Quota di energia da rinnovabili nei consumi finali lordi di energia	20%	17%	27% ⁽⁷⁾	35% ⁽⁶⁾	≥ 17% ⁽¹⁰⁾
Quota di energia da rinnovabili nei consumi finali lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14% ⁽⁵⁾	12% ⁽⁶⁾	(11)
Quota di energia da rinnovabili nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento			+1% annuo 2021-2030 ⁽⁵⁾	+2% annuo 2021-2030 ⁽⁶⁾	

Il pacchetto Clean energy for all Europeans

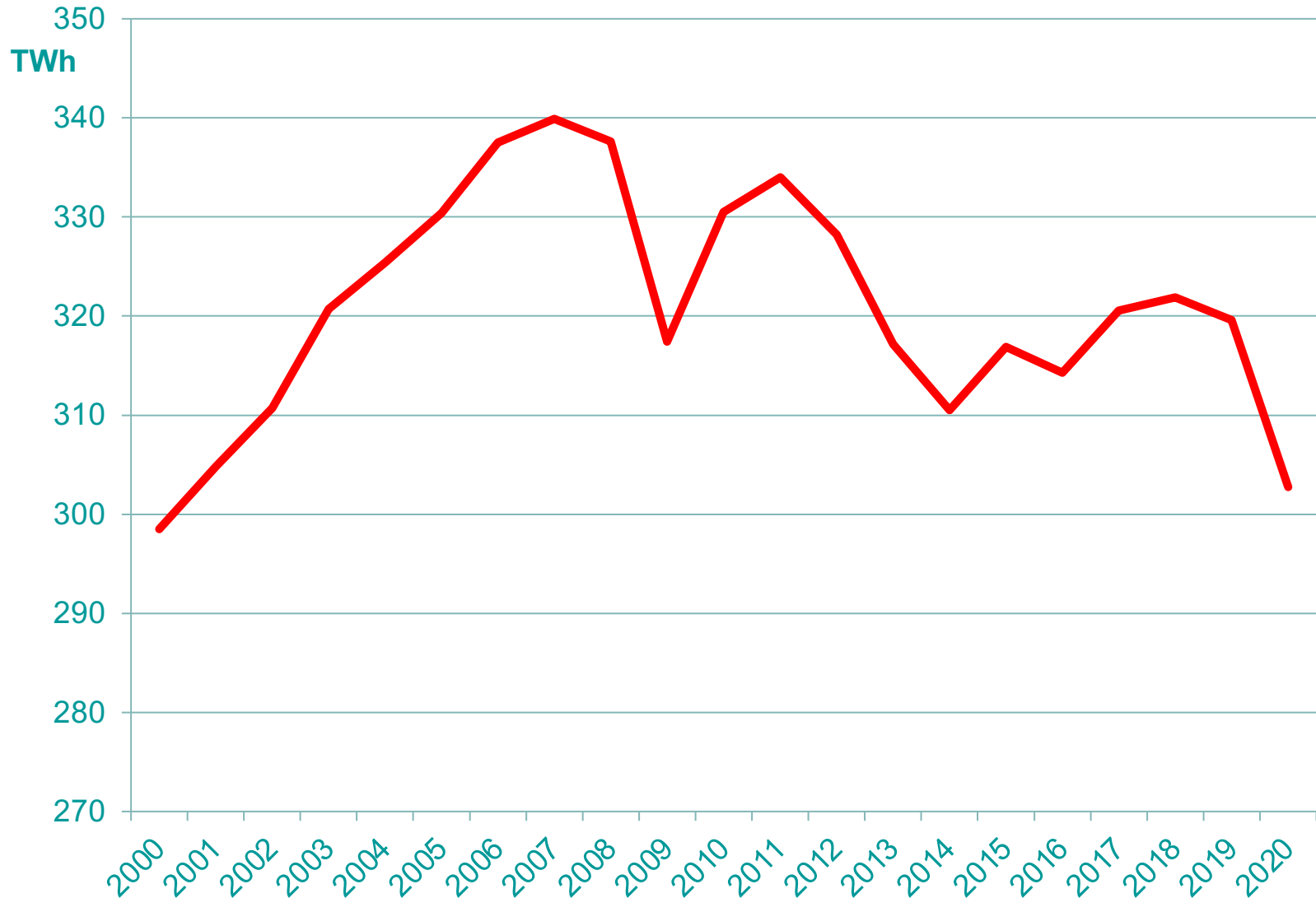
	European Commission Proposal	EU Inter-institutional Negotiations	European Parliament Adoption	Council Adoption	Official Journal Publication
Energy Performance in Buildings	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>17/04/2018</u>	<u>14/05/2018</u>	<u>19/06/2018 - Directive (EU) 2018/844</u>
Renewable Energy	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>13/11/2018</u>	<u>04/12/2008</u>	<u>21/12/2018 - Directive (EU) 2018/2001</u>
Energy Efficiency	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>13/11/2018</u>	<u>04/12/2018</u>	<u>21/12/2018 - Directive (EU) 2018/2002</u>
Governance of the Energy Union	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>13/11/2018</u>	<u>04/12/2018</u>	<u>21/12/2018 - Regulation (EU) 2018/1999</u>
Electricity Regulation	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>26/03/2019</u>	<u>22/05/2019</u>	<u>14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/943</u>
Electricity Directive	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>26/03/2019</u>	<u>22/05/2019</u>	<u>14/06/2019 - Directive (EU) 2019/944</u>
Risk Preparedness	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>26/03/2019</u>	<u>22/05/2019</u>	<u>14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/941</u>
ACER	<u>30/11/2016</u>	<u>Political Agreement</u>	<u>26/03/2019</u>	<u>22/05/2019</u>	<u>14/06/2019 - Regulation (EU) 2019/942</u>

Il bilancio energetico italiano: i consumi non crescono più

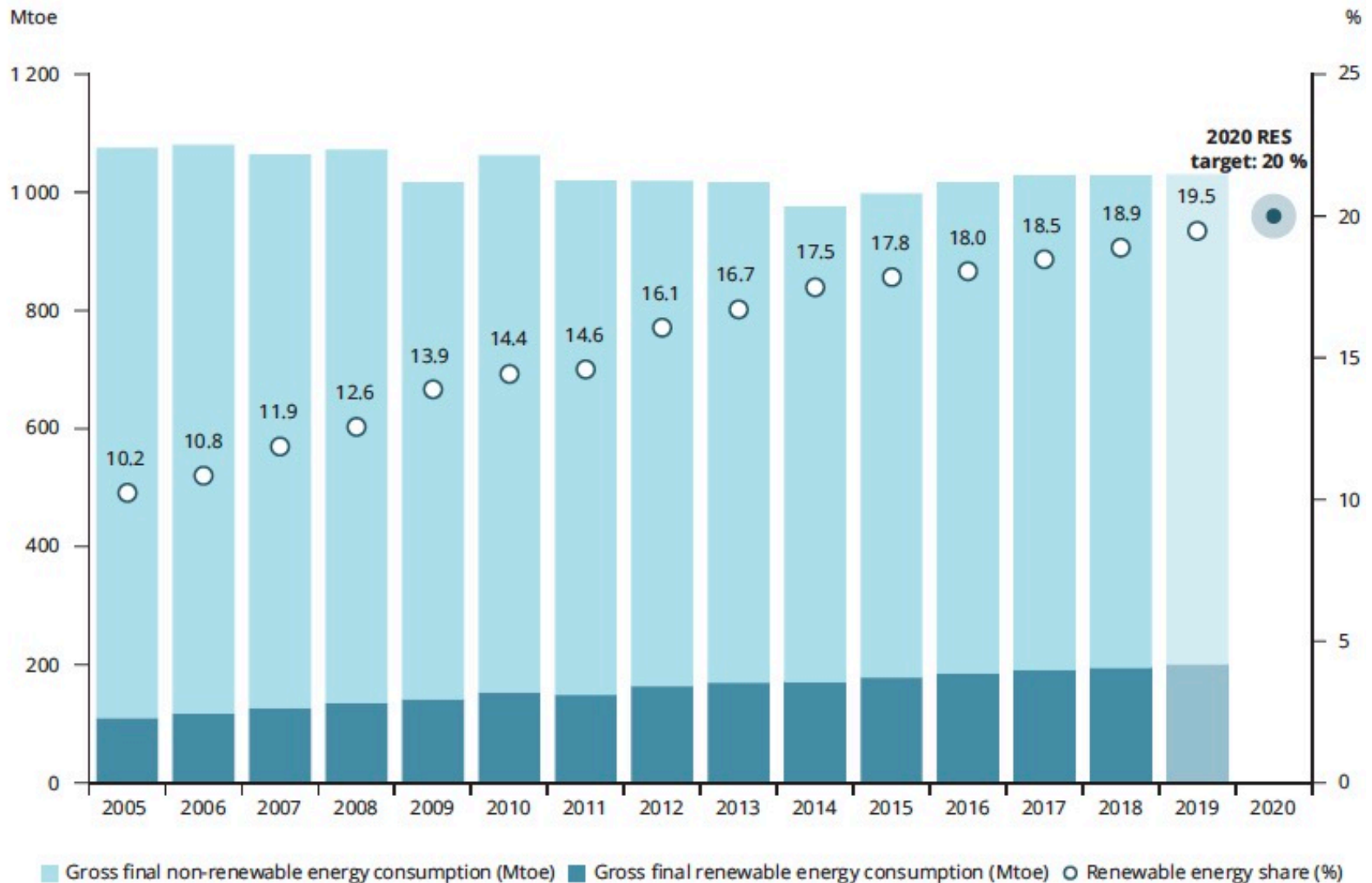


Domanda elettrica in Italia: tornerà a crescere?

2000 – '20

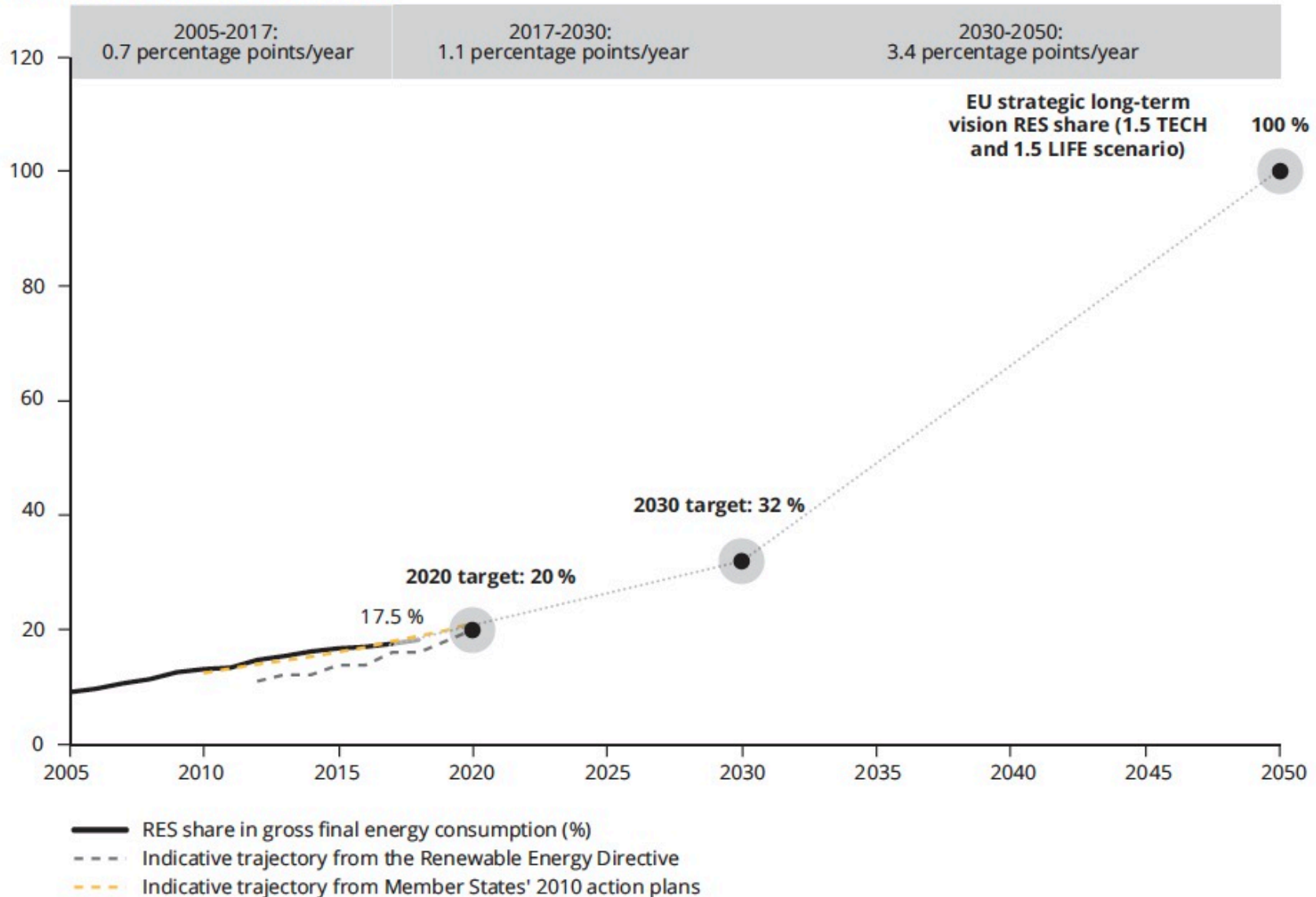


I protagonisti della svolta. La quota delle rinnovabili in EU cresce.... abbastanza?

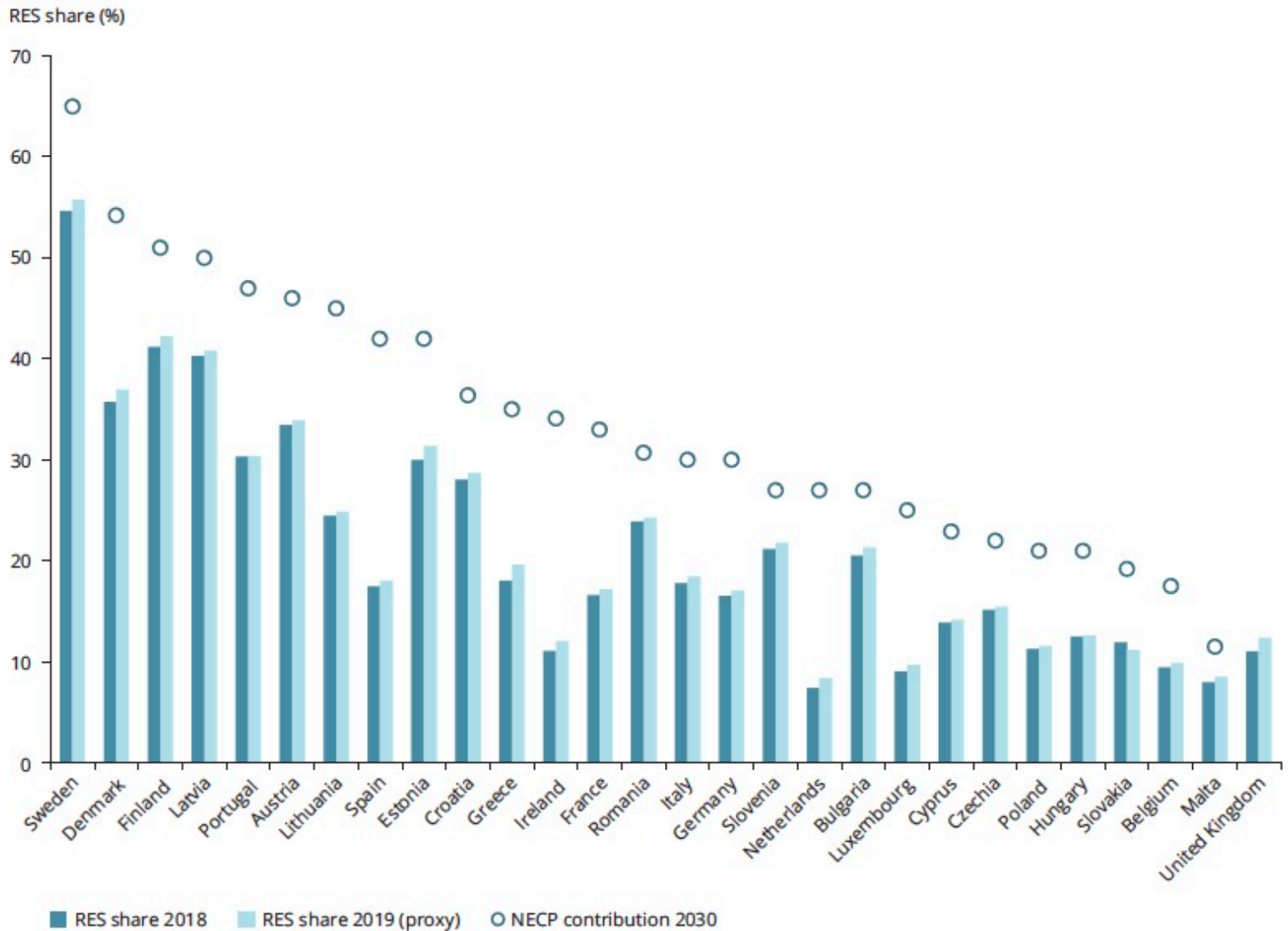


La crescita delle Fonti rinnovabili in EU

RES shares in gross final consumption (%)



Target 2030



NECP = national energy and climate plan

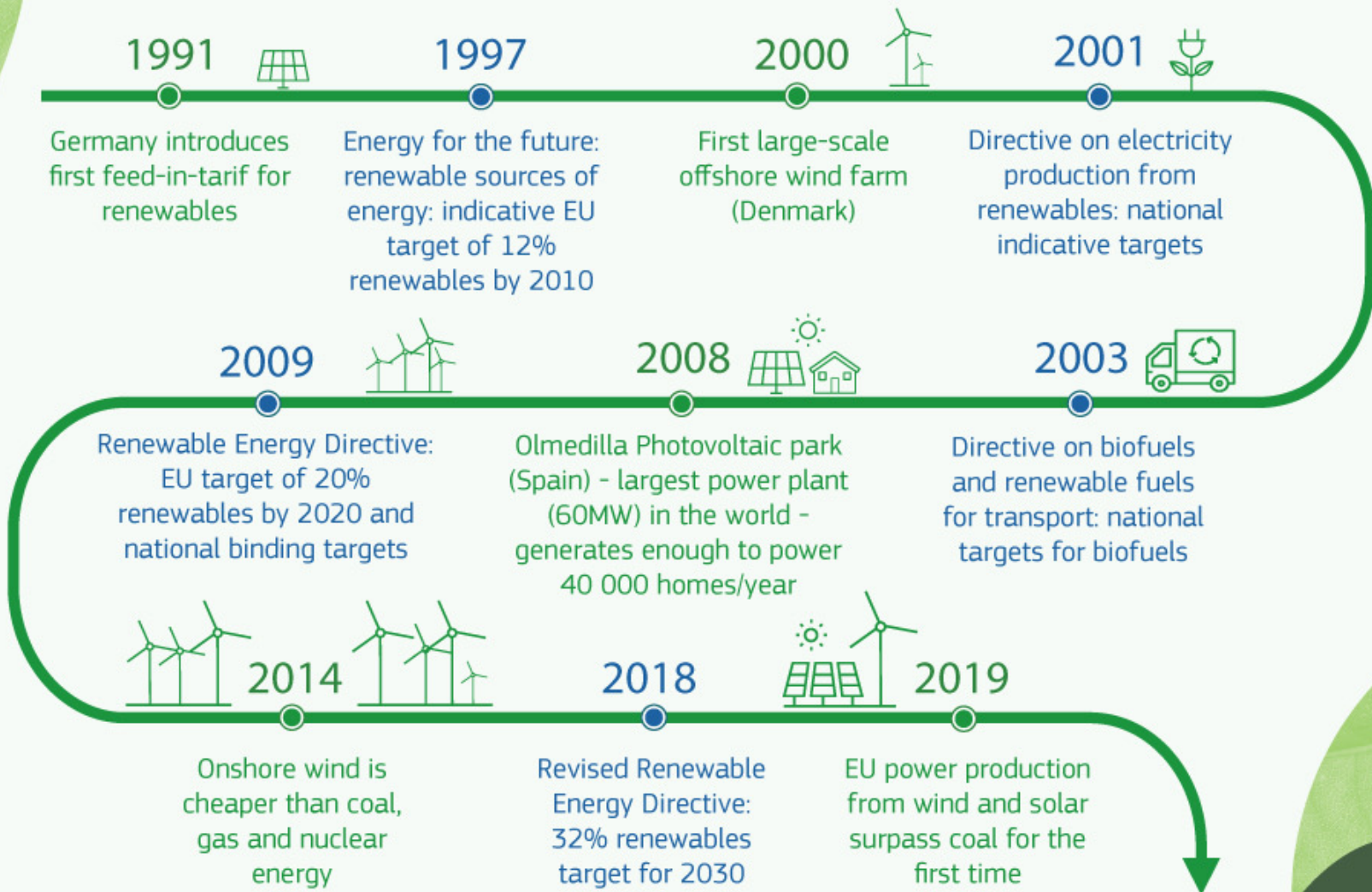
RENEWABLES ENERGY EFFICIENCY GOVERNANCE

#CleanEnergyEU



The new regulatory framework, in particular via the introduction of the first national energy and climate plans, brings regulatory certainty and enabling conditions for essential investments to take place in this important sector. It empowers European consumers to become fully active players in the energy transition and fixes two new targets for the EU in 2030: **a binding renewable energy target of at least 32%** and **an energy efficiency target of at least 32.5%**, which will stimulate Europe's industrial competitiveness, boost growth and jobs, reduce energy bills, help tackle energy poverty and improve air quality. When these policies are fully implemented, they will lead to steeper emission reductions for the whole EU than anticipated – **some 45% by 2030 compared to 1990, instead of 40%**. To strive towards a long-term greenhouse gas reduction objective, the framework sets up a robust governance system of the Energy Union.

Renewable energy milestones



La direttiva FER 2018/2001/UE

The proposal identifies **six key areas for action**:

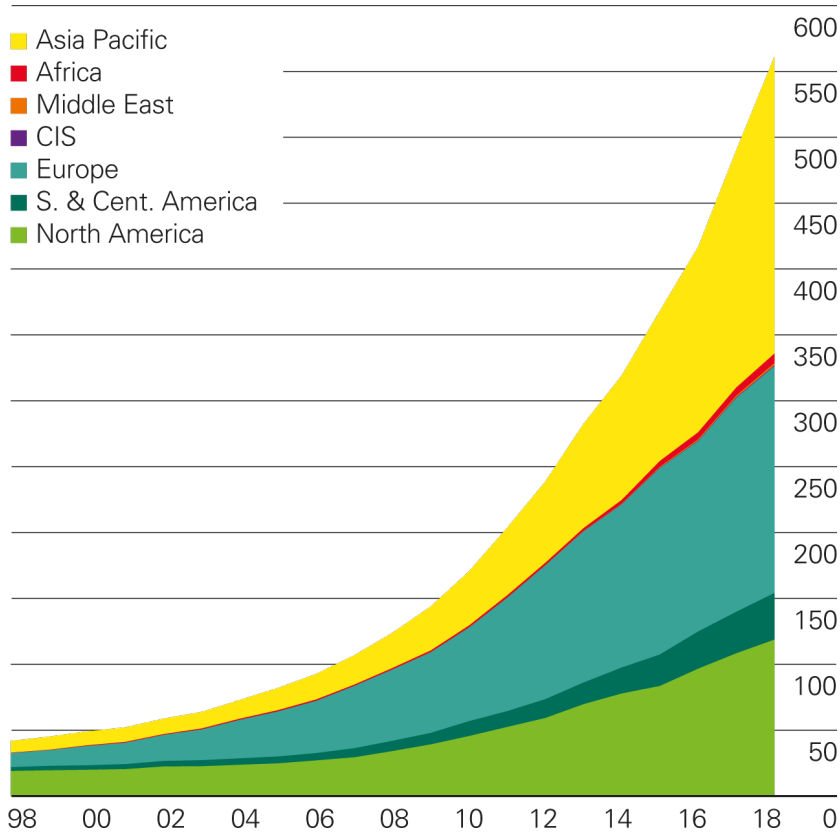
1. Creating an enabling framework for further deployment of renewables in the **Electricity Sector**;
2. Mainstreaming renewables in the **Heating and Cooling Sector**;
3. Decarbonising and diversifying the **Transport Sector**;
4. Empowering and informing **consumers**;
5. Strengthening the **EU sustainability criteria for bioenergy**;
6. Making sure the EU level **binding target** is achieved on time and in a cost effective way.

Consumo di energia rinnovabile per regione e per fonte



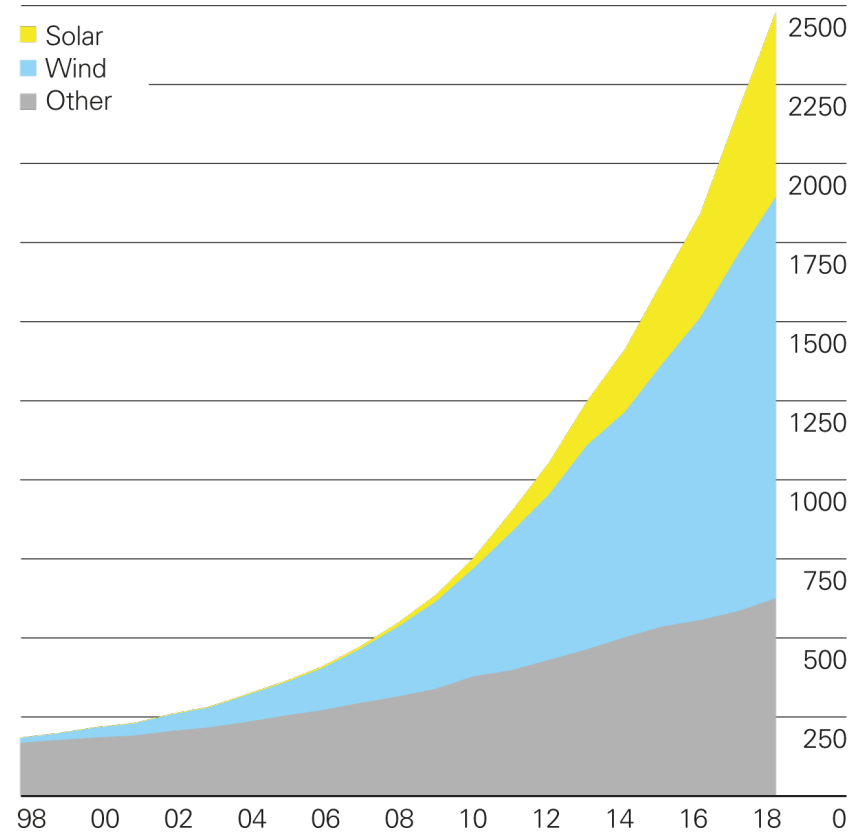
Renewables consumption by region

Million tonnes oil equivalent



Renewables generation by source

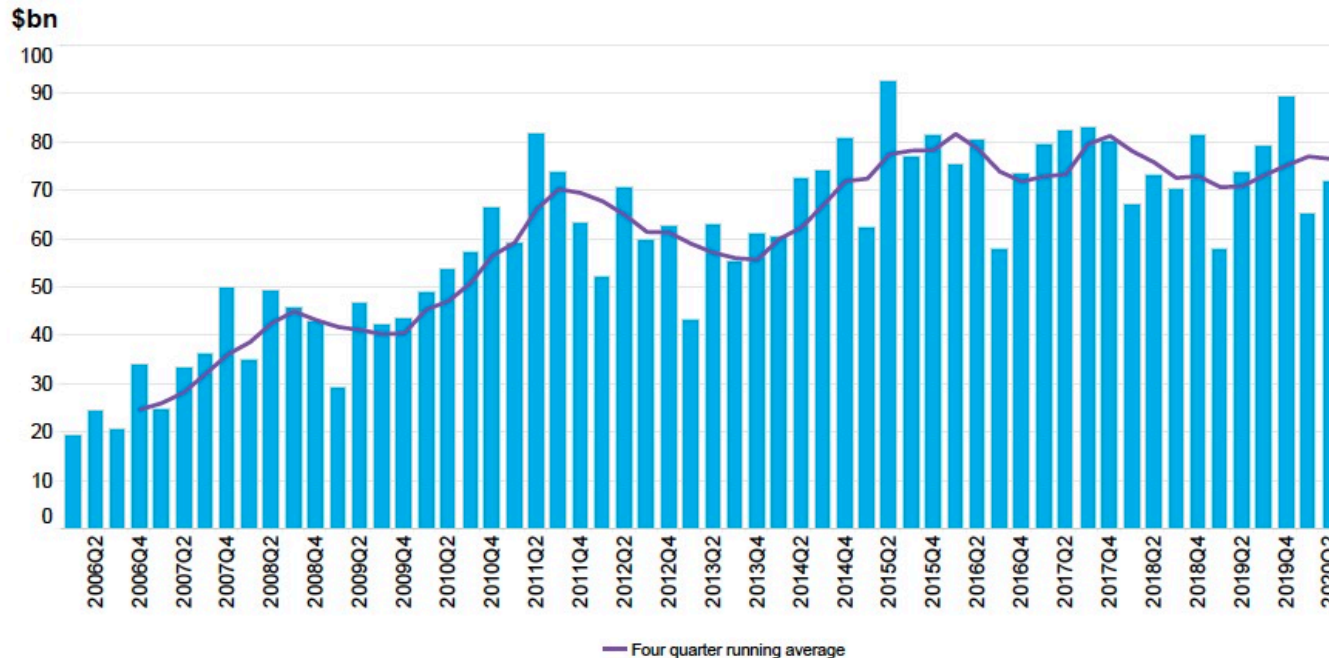
Terawatt-hours



Investimenti nella nuova energia

Gli investimenti nelle fonti rinnovabili

1Q 2006 - 2Q 2020

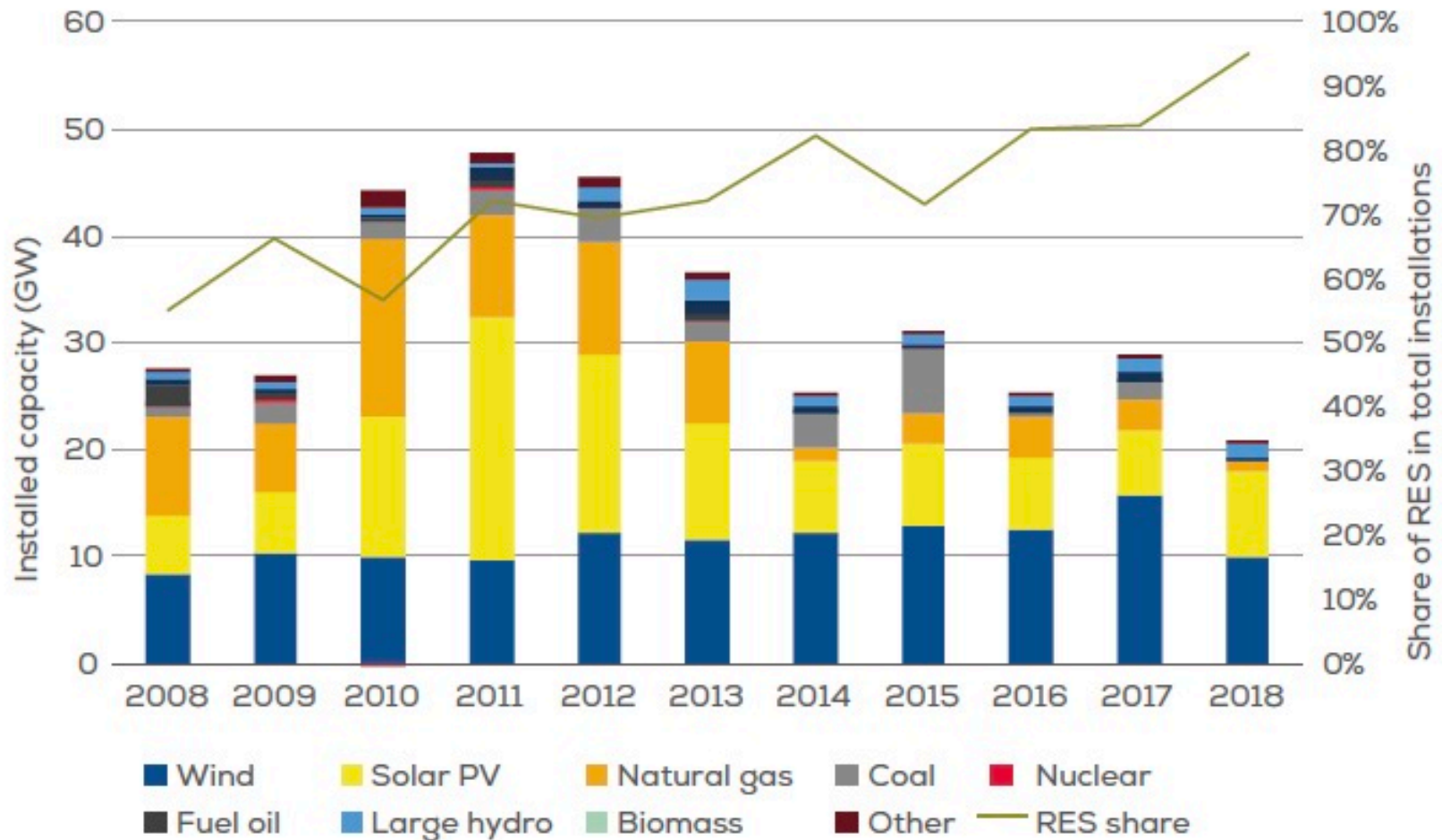


«In our core Economic Transition Scenario, global carbon emissions from energy use drop 8% in 2020 and now appear to have peaked in 2019. They rise again with economic recovery toward 2027 but then decline 0.7% year-on-year to 2050, putting the world on track for **3.3 degrees** of warming in 2100. To keep global warming well below two degrees, emissions need to fall 10 times faster, at **6% year-on-year to 2050**. For 1.5 degrees, the required rate is 10%. In total, Covid-19 subtracts some 2.5 years' worth of aggregate emissions over the next 30 years.»

Fonte: Bloomberg NEF, NEO Outlook 2020

II trend in Europa (GW/anno)

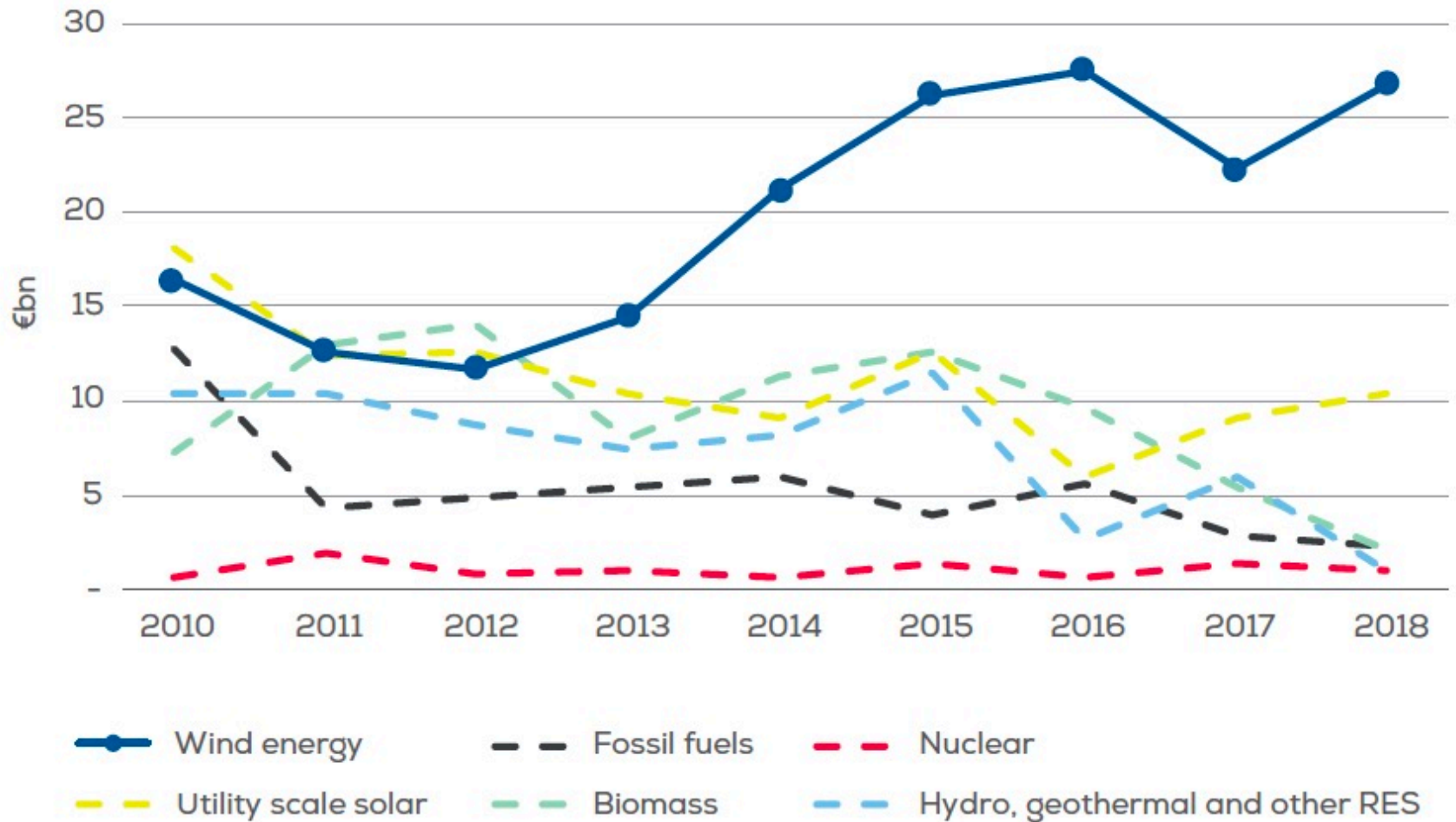
Annual installed capacity and renewable share in EU-28



Source: Platts, SolarPowerEurope, WindEurope

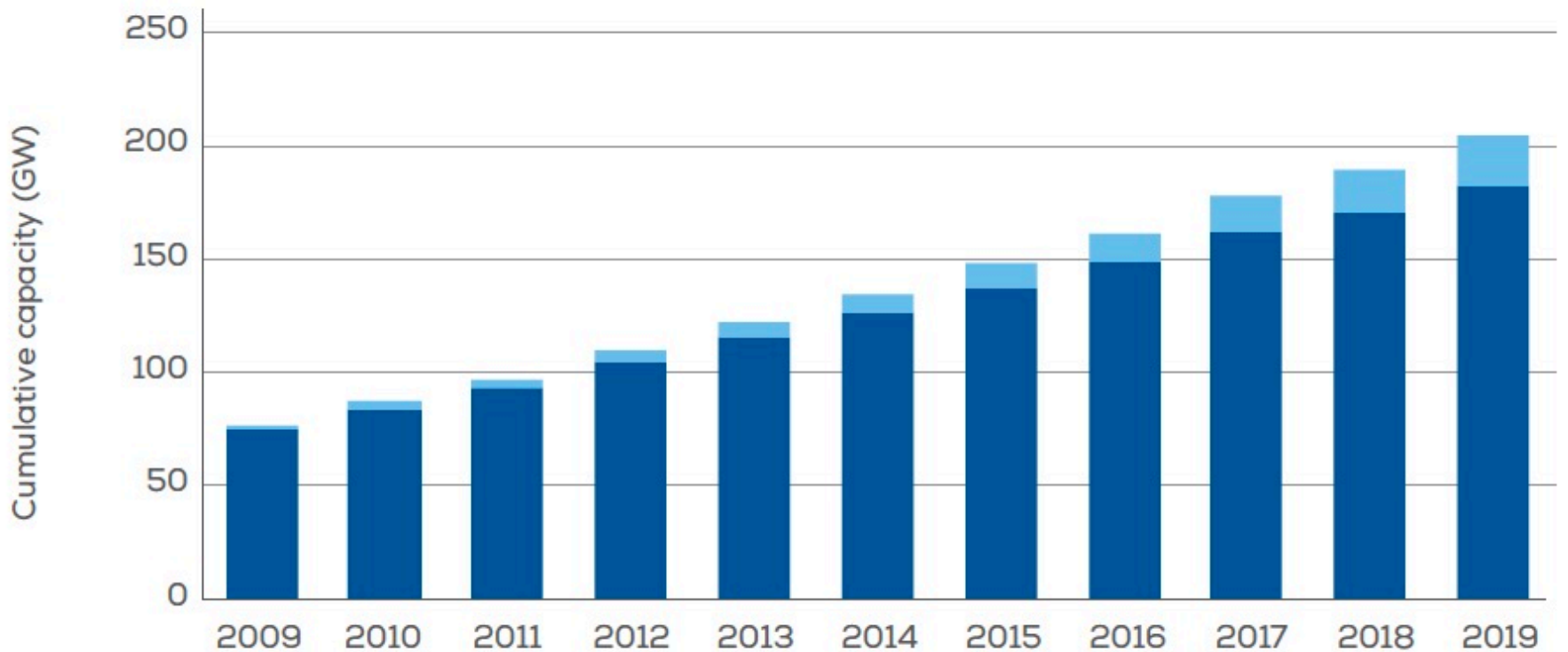
Dove investe l'industria elettrica europea

Investments in new power capacity in Europe, 2010 – 2018 (€bn)



Source: WindEurope

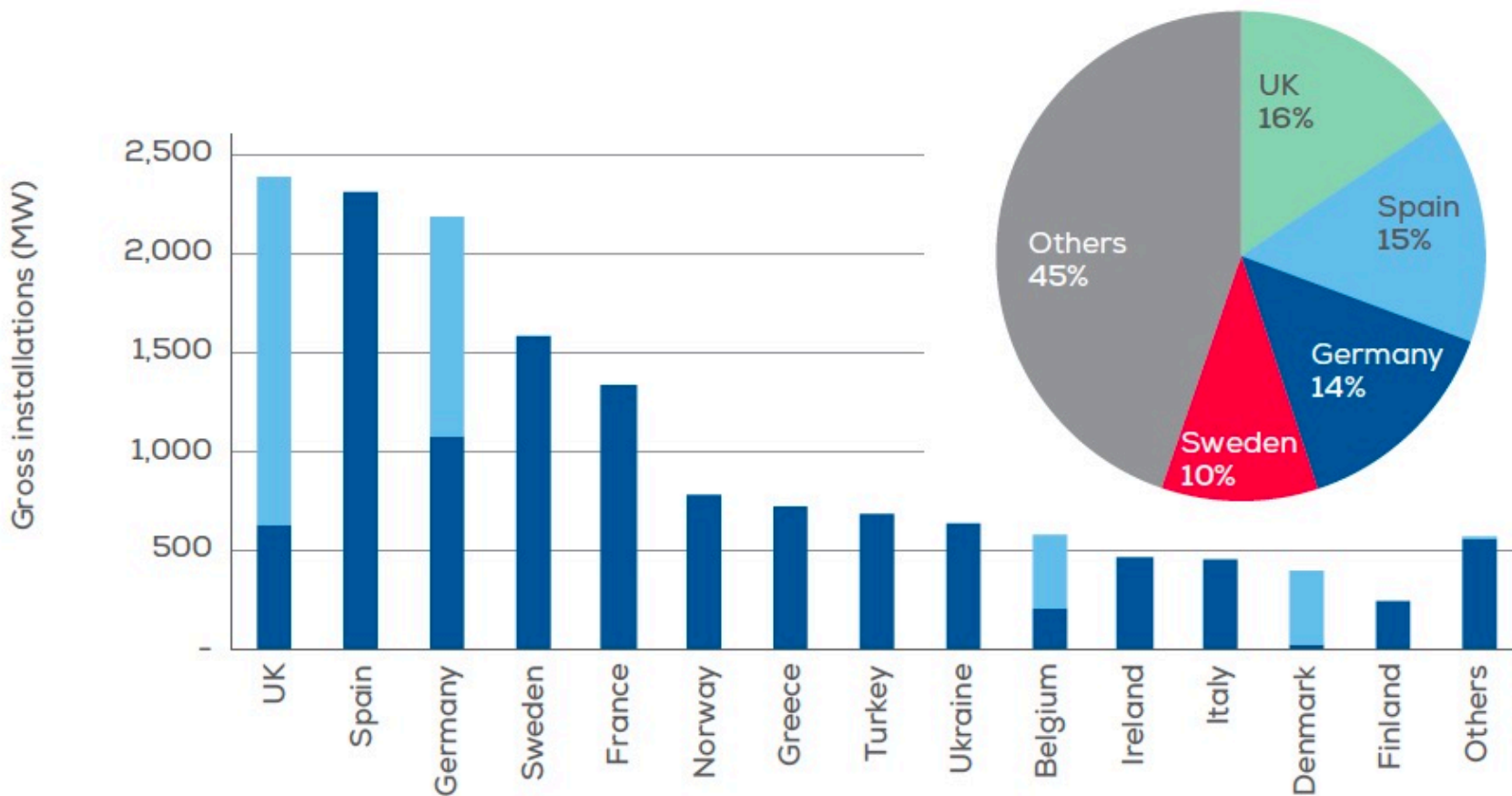
L'eolico cumulato in UE



Offshore	2	3	4	5	7	8	11	13	16	18	22
Onshore	75	84	93	105	115	127	137	149	162	171	183
Total	77	87	97	110	122	135	148	162	178	189	205

L'installato eolico nel 2019 in Europa (MW)

2019 new onshore and offshore wind installations in Europe

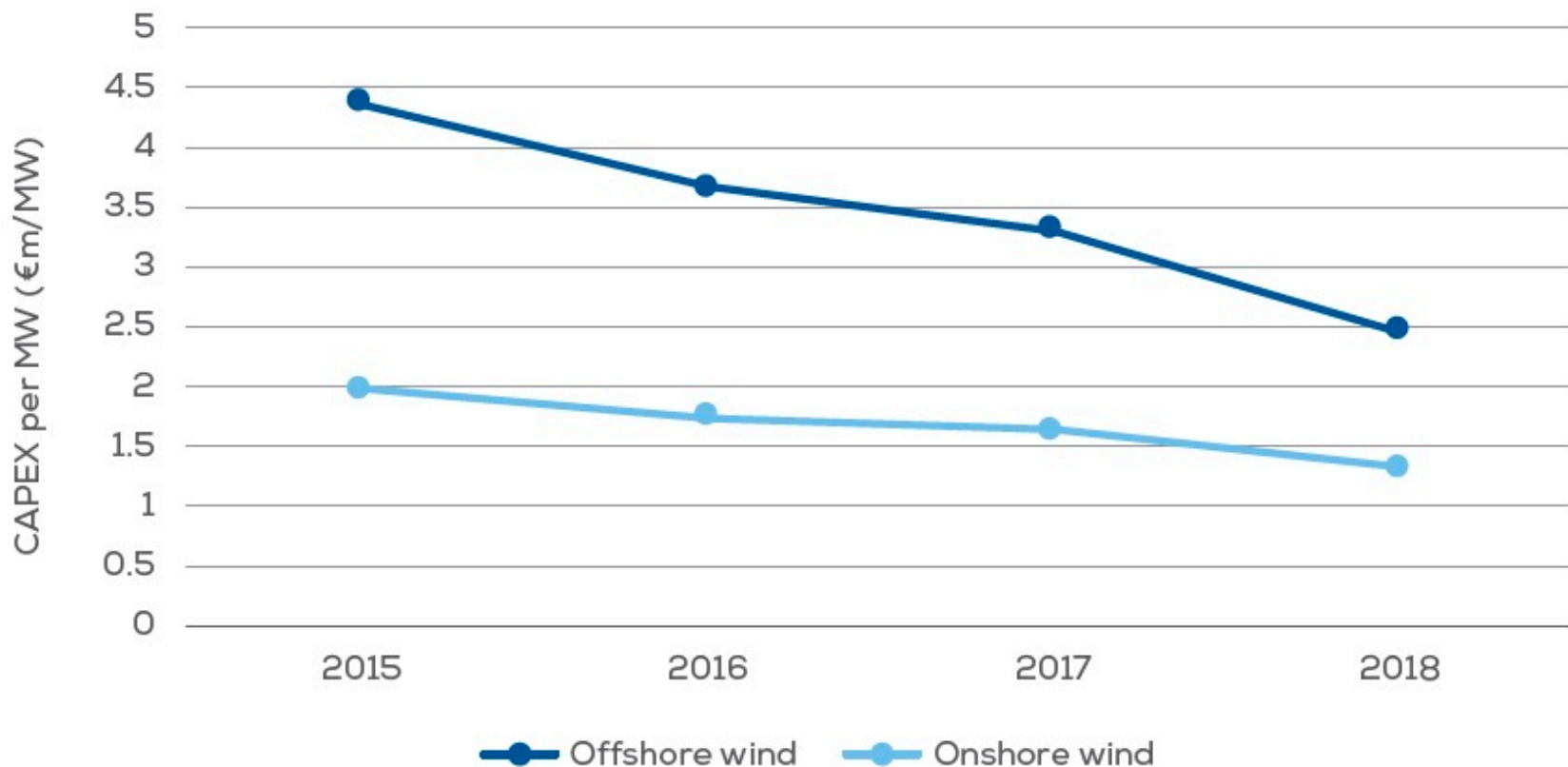


MW	Offshore	Onshore	Total
UK	1,764	629	2,393
Spain	-	2,319	2,319
Germany	1,111	1,078	2,189
Sweden	-	1,588	1,588
France	-	1,336	1,336
Norway	-	780	780
Greece	-	727	727
Turkey	-	686	686
Ukraine	-	637	637
Belgium	370	207	577
Ireland	-	463	463
Italy	-	456	456
Denmark	374	28	402
Finland	-	243	243
Others	8	563	571

Fonte: Wind Europe

Il costo di investimento negli impianti eolici

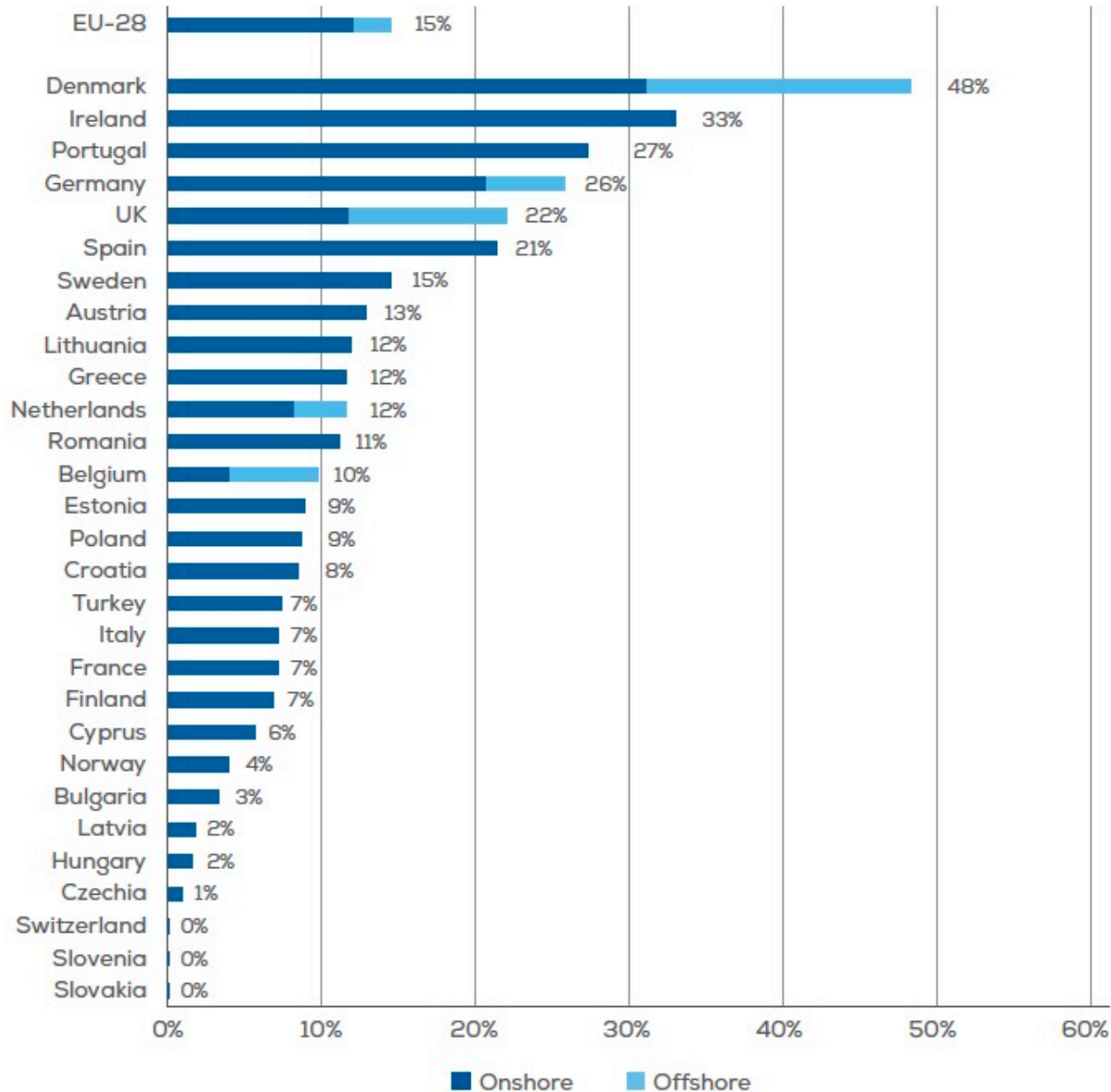
Capital expenditure per MW financed in wind energy, 2015 – 2018 (€m/MW)



Source: WindEurope

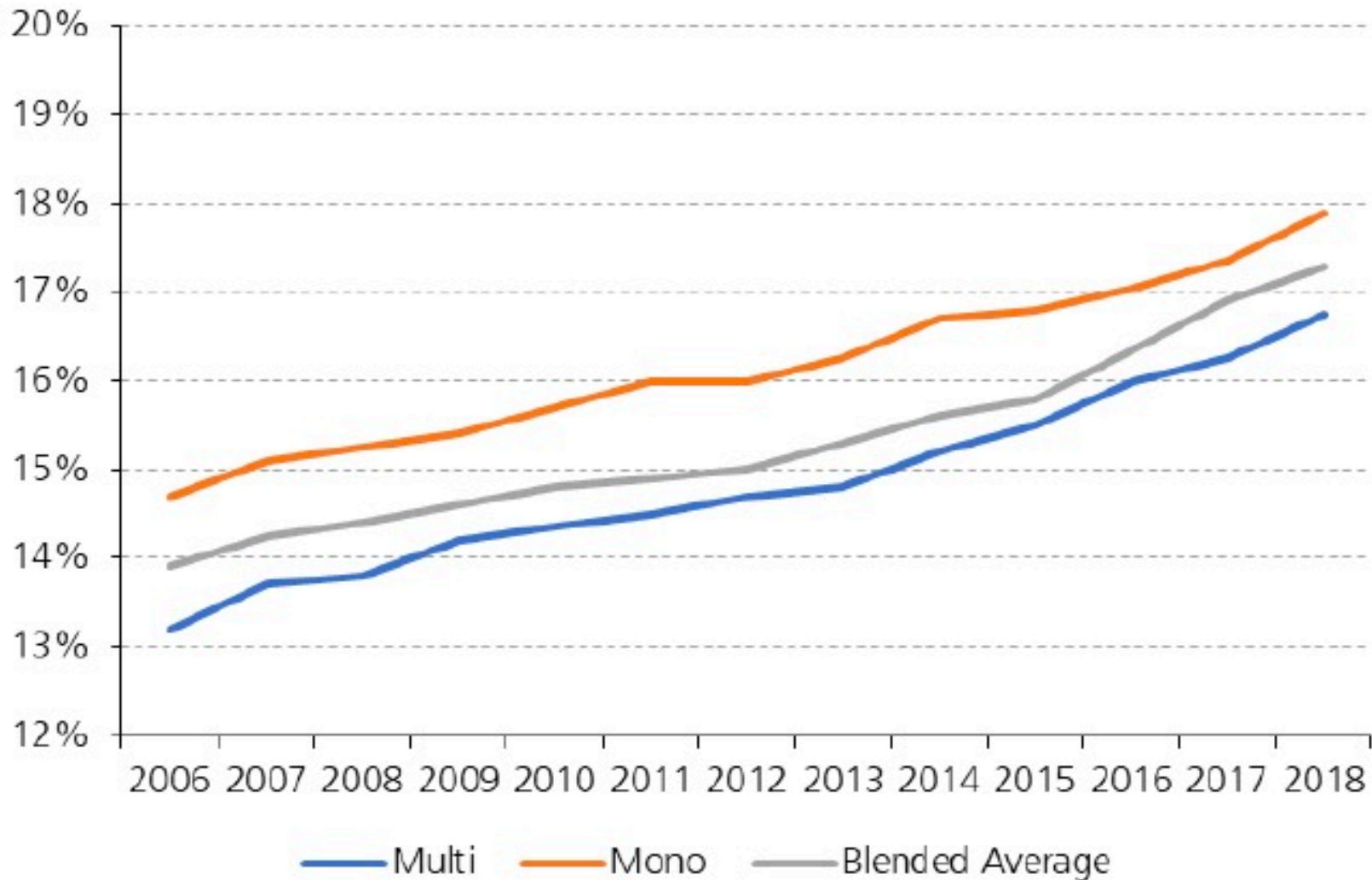
Una continua evoluzione tecnologica

La penetrazione dell'eolico (2019)



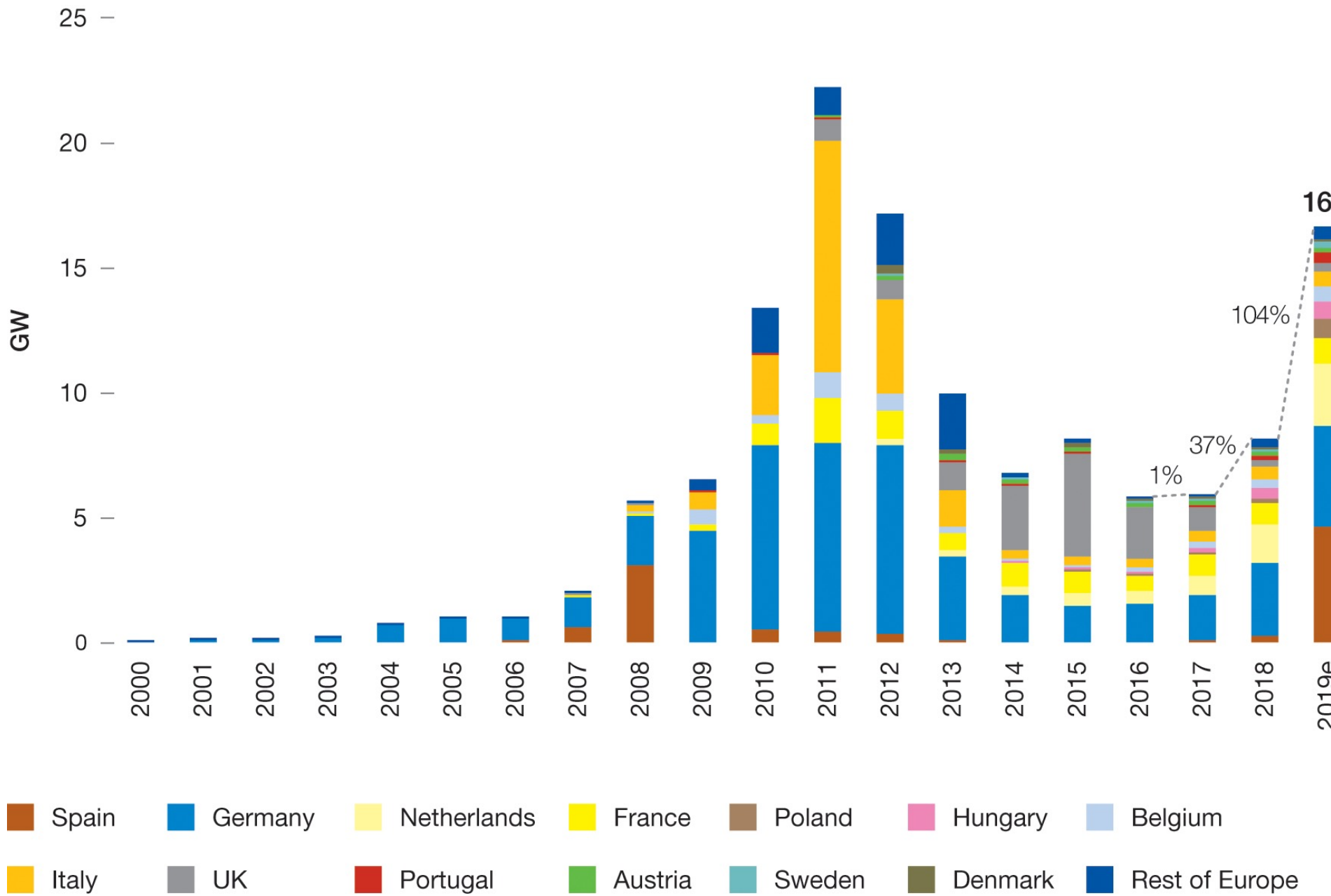
L'altra fonte in forte crescita: il solare FV

La crescita dei rendimenti dei moduli

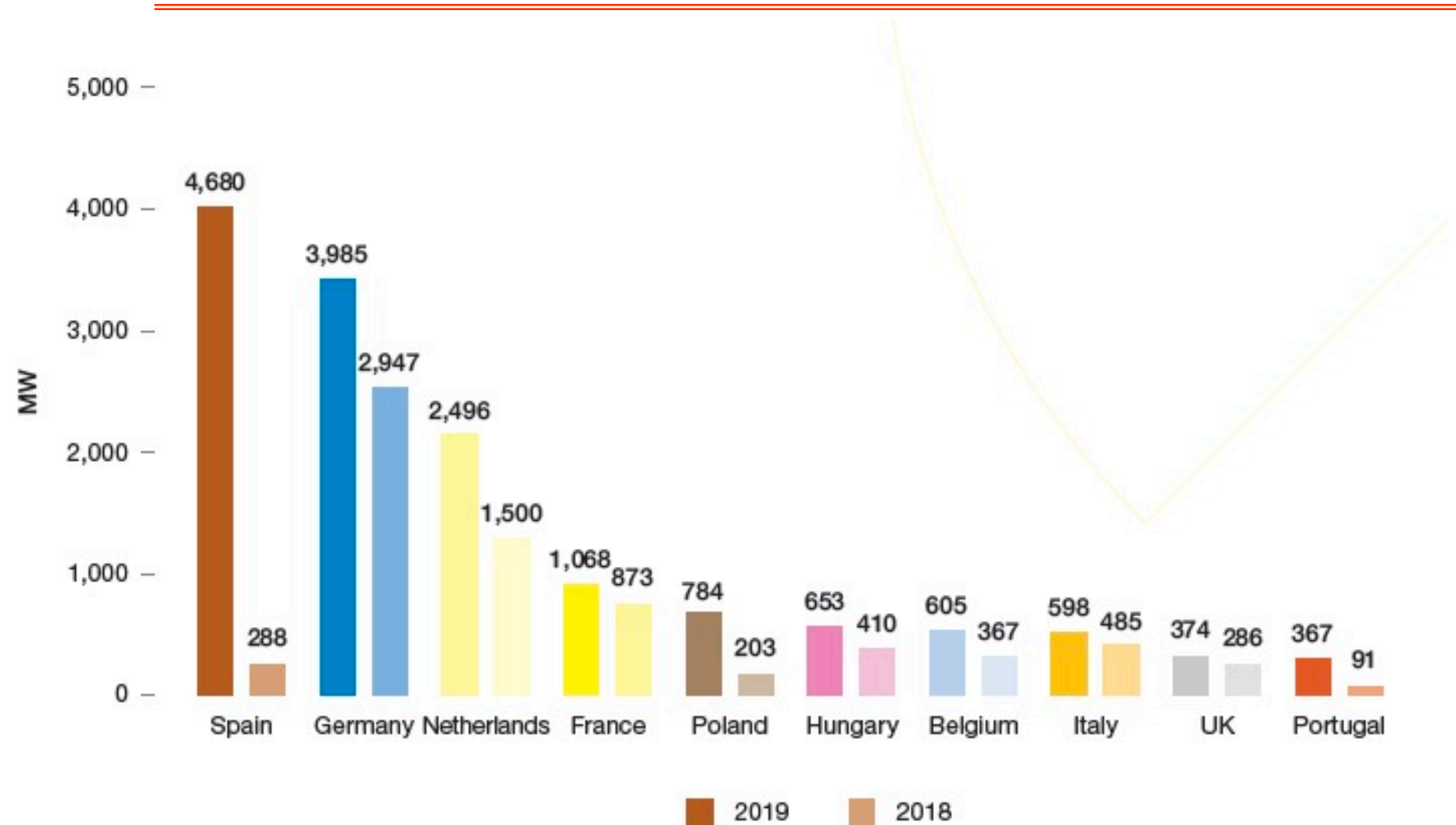


Fonte: Fraunhofer Institute

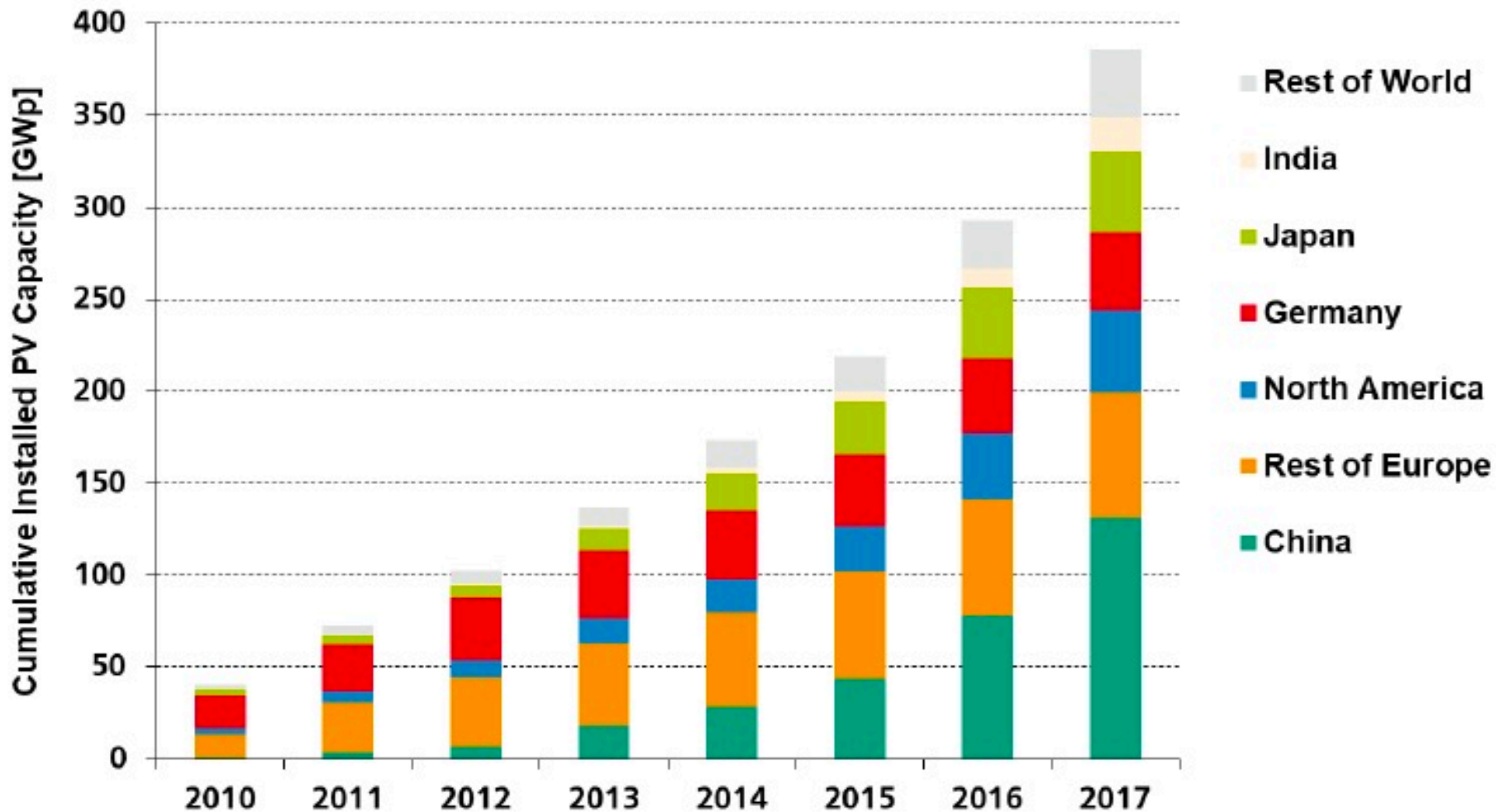
Il solare FV installato in Europa



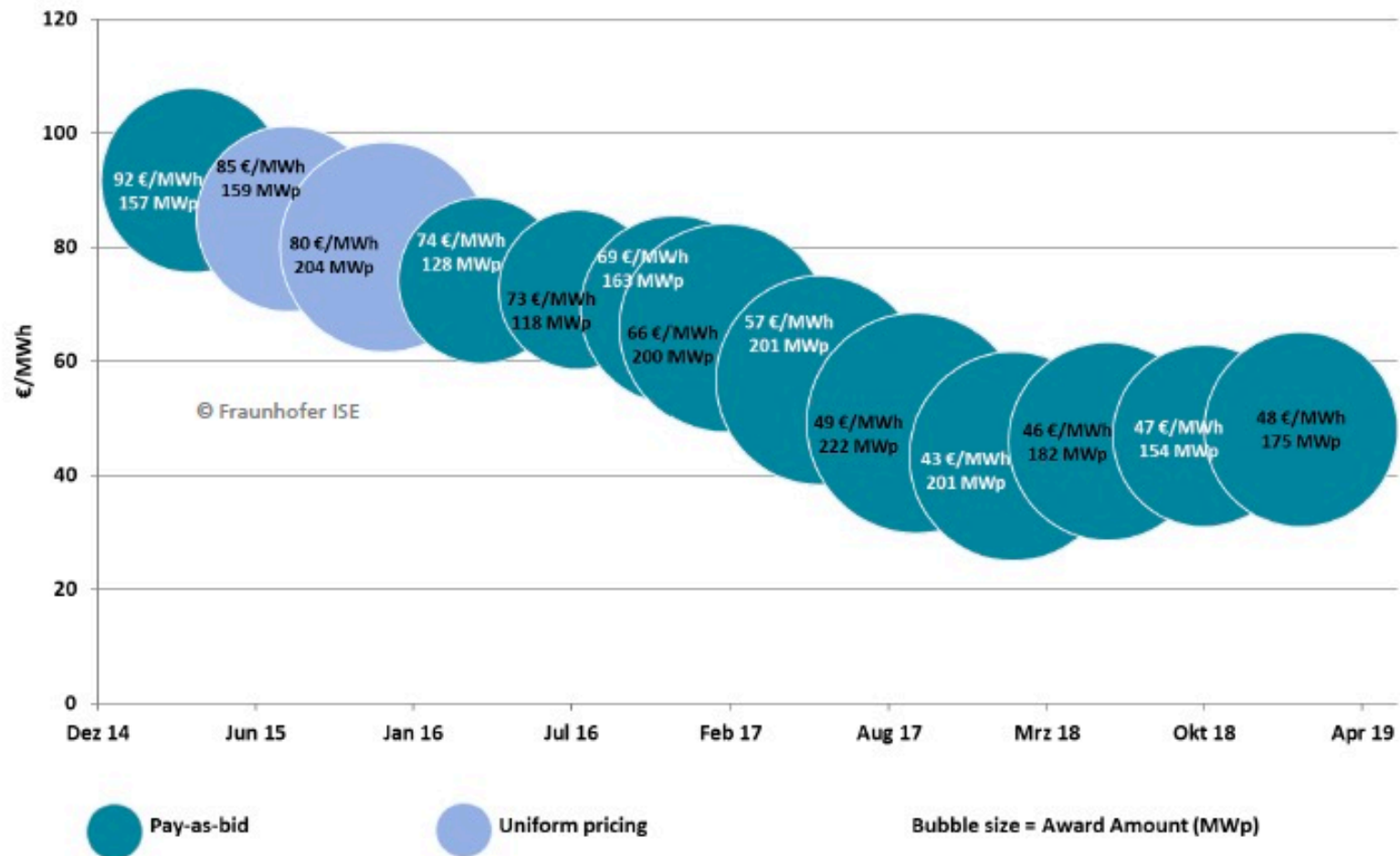
La crescita del FV in Europa 2018-'19



La crescita del FV nel mondo



Le aste FV tedesche: costi in riduzione



Fonte Fraunhofer Institute

Tutto elettrico (EoE)?

- I vincoli climatici spingono per la decarbonizzazione e la sostituzione dei combustibili fossili, ma c'è anche un fattore legato all'innovazione.
- L'uso delle tecnologie ICT nella fornitura di energia rende l'energia elettrica competitiva in molti utilizzi (riscaldamento, cottura cibi, mobilità, ...)
- La penetrazione dell'energia elettrica cresce in tutti i paesi, anche i più avanzati. In Italia:
38,7% nel 2014, contro il 35,9% nel 2000 e il 33,2% nel '90)
- Stiamo evolvendo verso una società ALL ELECTRIC?
Si pensi ai processi produttivi (stampa 3D, forni ad induzione ...), ai nuovi edifici (pompe di calore, cottura a induzione, ...) alla mobilità con i veicoli elettrici e la logistica autonoma)
- Le fonti rinnovabili si candidano con esuberanza a divenire la prima fonte energetica della società del XXI secolo

Il modello di business nell'energia è cambiato. Per sempre!

- I fondamentali economici del settore dell'energia sono cambiati nell'ultimo decennio e si stanno affermando nuovi modelli di business:
 - ➔ Le economie di scala si sono ridotte fino ad azzerarsi,
 - ➔ Il ruolo delle imprese di pubblica utilità è cambiato,
 - ➔ L'accesso al mercato è facilitato
 - ➔ La digitalizzazione rende economico il controllo a tutti i livelli
- La definizione delle regole può facilitare o ostacolare il progresso tecnologico e la svolta energetica
- Non si tornerà all'energia del XX secolo
- L'energia rinnovabile guadagna quote di mercato in tutto il mondo
- I fattori che hanno cambiato le regole del mercato non sono ambientali o politici, ma economici

Un paradigma tecnologico radicalmente nuovo

- Edifici a consumo nullo, uso dell'intelligenza digitale per controllare in modo efficiente, una nuova mobilità creano condizioni di consumo radicalmente nuove, con fabbisogni molto differenti da quelli storici
- La penetrazione dell'energia elettrica continua a crescere, e soprattutto nelle economie più avanzate
- L'utilizzo delle fonti rinnovabili è già oggi l'opzione a minimo costo per la produzione elettrica in molti paesi e i modelli di sviluppo delle reti sono oggi basate su reti intelligenti locali, integrate solo successivamente
- La transizione sarà più rapida di quanto possiamo immaginare, ma dipende dalla reale volontà di superare un'economia centrata sull'uso dei combustibili fossili

L'energia di domani

- Le innovazioni in atto nel settore dell'energia stanno cambiando radicalmente gli equilibri economici e sociali
- Le alternative sul piano tecnologico sono disponibili e accessibili, è sul piano culturale che siamo deboli
- Modificare l'industria più capitalizzata del mondo è un'impresa delicata, ma i benefici sono concreti
- La trasformazione avviata non appare reversibile, perché offre risposte adeguate ai due temi da cui è partita la mia presentazione

E dopo la pandemia?

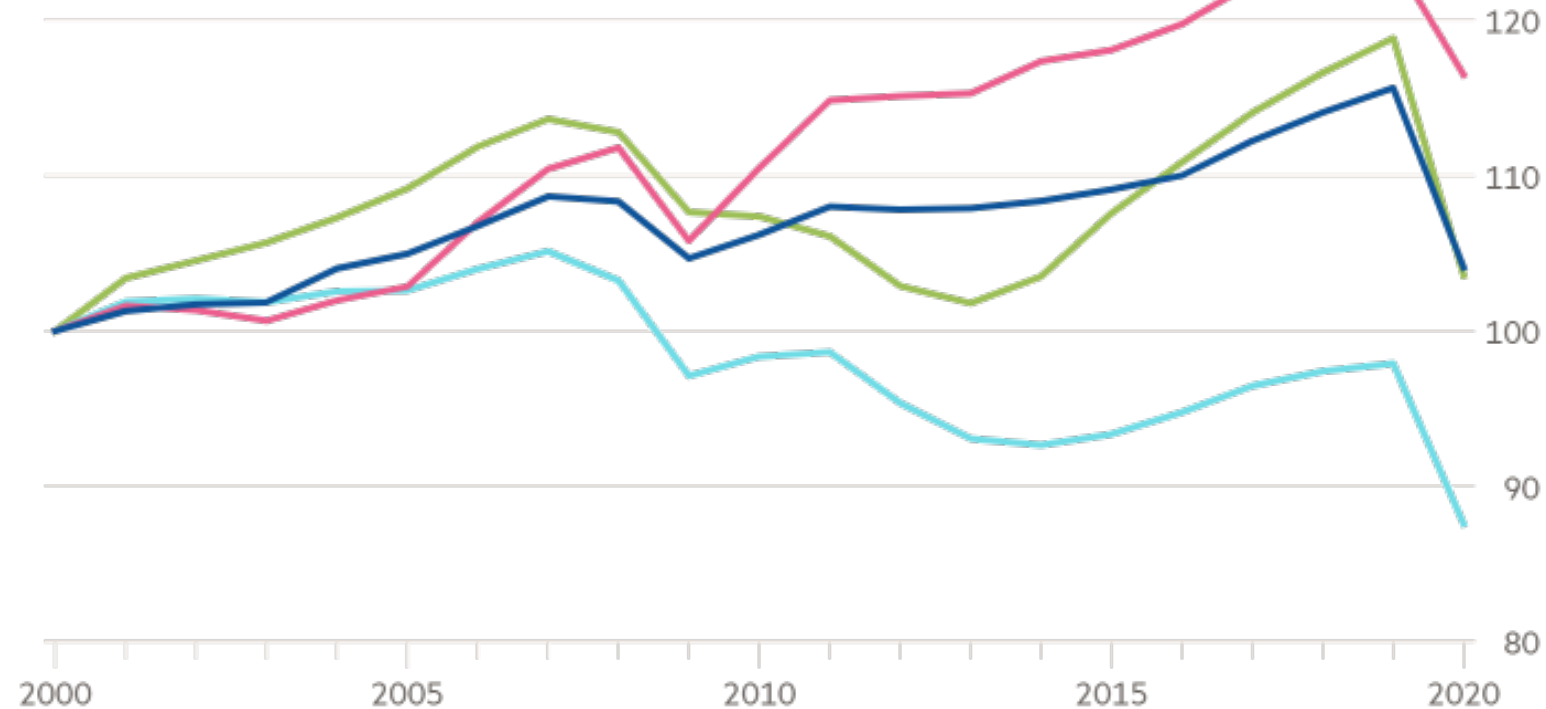
Come ritornare a cercare la prosperità?

Abbiamo un problema di crescita

Italy's growth lags well behind other major European economies

Real GDP per capita, in purchasing power parity terms (rebased)

France Germany Italy Spain



Source: IMF (October 2020)

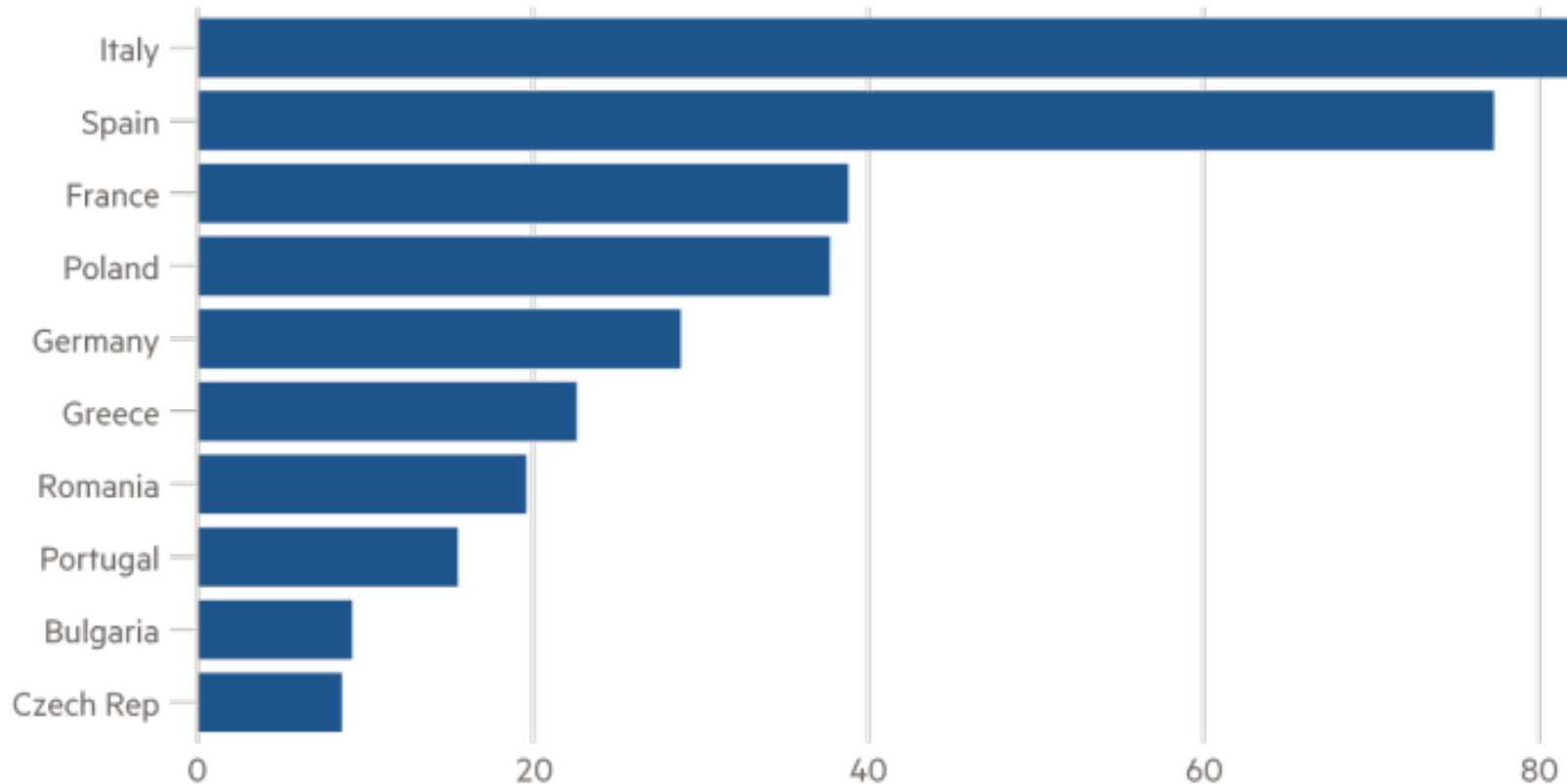
© FT



Abbiamo un'opportunità vera

Proposed grants for EU member states to counter Covid-19 recession

Top ten (€bn)



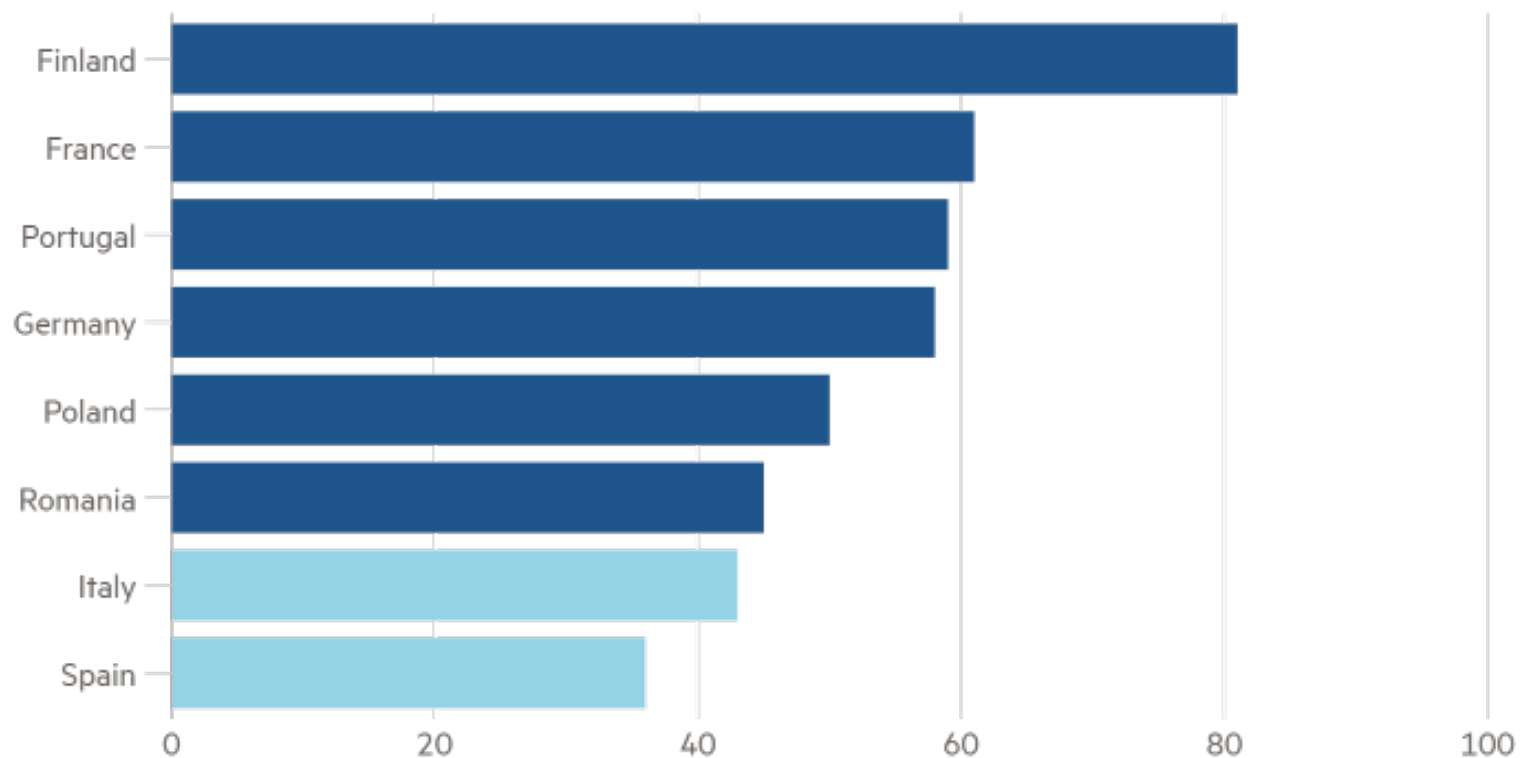
Sources: European Commission; Statista

© FT

Ma dobbiamo fare attenzione a non fallire come in passato

Italy and Spain struggle to spend EU structural funds fast enough

Share of structural and investment funds from 2014-20 budget spent by Sept 30 2020 (%)



Source: European Commission

© FT



La politica ONU, europea e nazionale



Politiche UE, PNRR e SDGs



I 6 Pilastri delle linee guida per il Next Generation EU

1. Transizione verde
2. Trasformazione digitale
3. Crescita intelligente, sostenibile e inclusiva
4. Coesione sociale e territoriale
5. Salute e resilienza economica, sociale e istituzionale
6. Politiche per la prossima generazione

Il Piano Nazionale per la Ripartenza e la Resilienza (di Conte), con i suoi limiti

3 Assi Strategici

- digitalizzazione e innovazione
- transizione ecologica
- inclusione sociale

3 Priorità Trasversali

- donne
- giovani
- sud

LE 6 MISSIONI



Alcuni spunti

- Creare una nuova economia, non sussidi
- Esempio Olimpiadi: ha senso una progettualità che ha un obiettivo al 2026? Dobbiamo lavorare per chi non è ancora nato
- Avere una **griglia di valutazione** ex ante per accettare le proposte dei territori nell'uso dei fondi. Preparare **indicatori di impatto**: su occupazione, crescita, indicatori ambientali e sui 6 target UE
- Prevedere struttura **controllo** del piano:
- Per avere garanzia della corretta gestione prevedere il Building Integrated Manufacturing (BIM) obbligatorio per tutti i progetti sopra il milione di euro, collegata ad un sistema di blockchain
- Essendo denaro preso a prestito, avere piano finanziario di restituzione del capitale. Per ogni misura avere il piano, soggetto poi a controllo e monitoraggio tramite blockchain
- Quali interventi con finanziamento a fondo perduto e quali a debito?
- Investimenti che riducono i costi correnti delle amministrazioni hanno un senso (efficienza energetica, nuovi mezzi di trasporto, digitalizzazione, ...), accelerare i processi di digitalizzazione della PA

Come muoversi?

- Come avere una griglia di valutazione efficace per scegliere?
- Quali misure suggerire per la gestione efficiente ed evitare spese infruttuose?
- Associare le riforme

<https://www.lavoce.info/archives/73079/come-costruire-una-nuova-economia/>