

Carbonomics

L'industria manifatturiera e il nuovo mercato delle esternalità

Aprile 2024

Carlo Alberto Carnevale Maffè
SDA Bocconi School of Management

Ma dov'è tutta questa crisi?



(Fonte: IMF, Gennaio 2024)

Nessun grande Paese OCSE ha previsioni negative sul PIL, a parte l'Argentina nel 2024

GDP growth projections

%, G20 economies

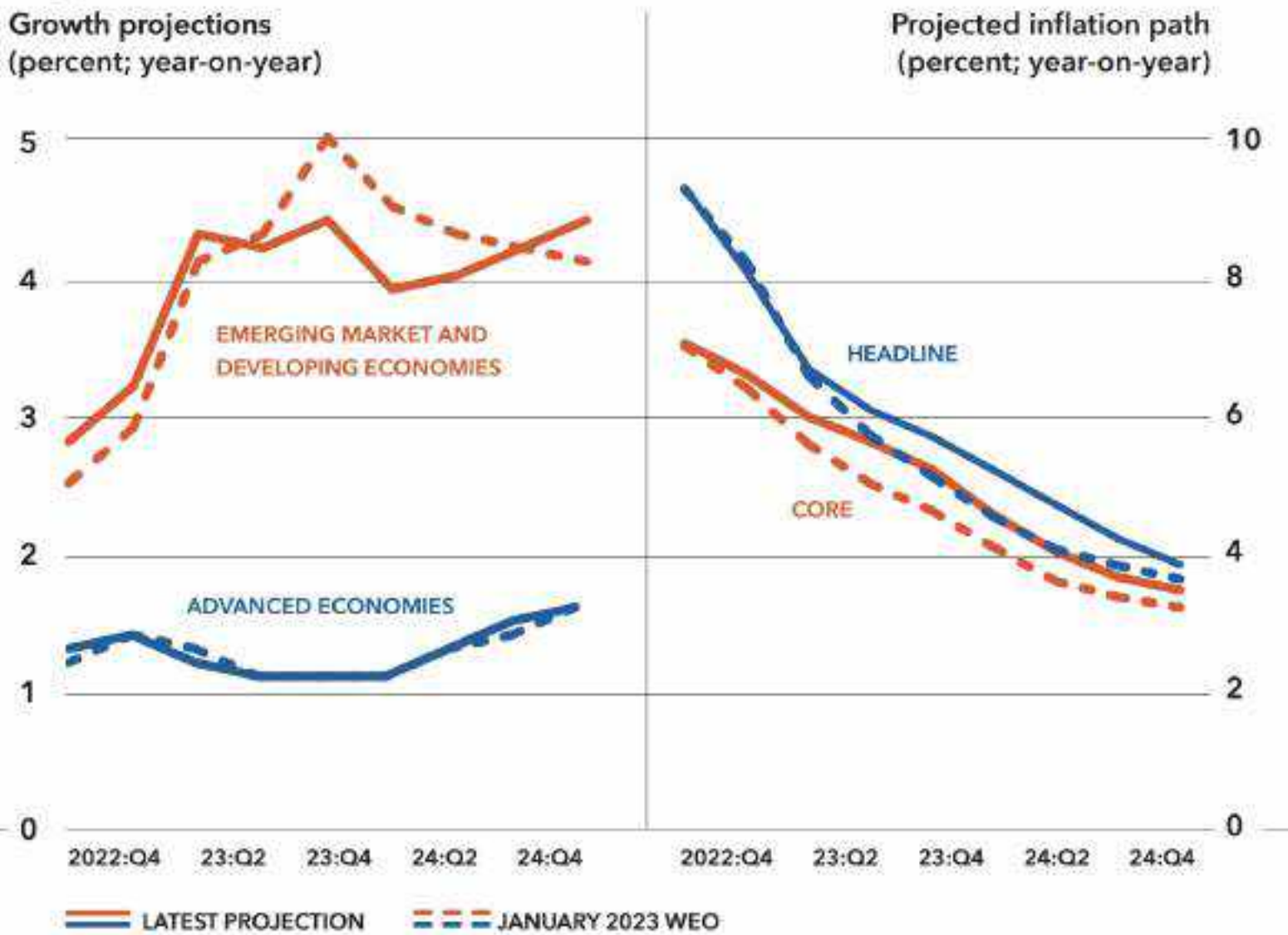
▲ upward revision, by 0.3pp or more ■ no change or smaller than 0.3pp ▼ downward revision, by 0.3pp or more

	2023	2024		2025		2023	2024		2025
World	3.1	2.9 ■		3.0 ■	G20	3.3	2.9 ■		3.0 ■
Australia	2.0	1.4 ■		2.1 ■	Argentina	-1.0	-2.3 ▼		2.6 ▲
Canada	1.1	0.9 ■		1.9 ■	Brazil	3.1	1.8 ■		2.0 ■
Euro area	0.5	0.6 ■		1.3 ■	China	5.2	4.7 ■		4.2 ■
Germany	-0.1	0.3 ▼		1.1 ■	India	6.7	6.2 ■		6.5 ■
France	0.9	0.6 ■		1.2 ■	Indonesia	4.9	5.1 ■		5.2 ■
Italy	0.7	0.7 ■		1.2 ■	Mexico	3.1	2.5 ■		2.0 ■
Spain	2.5	1.5 ■		2.0 ■	Russia	3.1	1.8 ▲		1.0 ■
Japan	1.9	1.0 ■		1.0 ■	Saudi Arabia	-0.9	2.4 ▼		4.2 ▼
Korea	1.3	2.2 ■		2.1 ■	South Africa	0.5	1.0 ■		1.2 ■
United Kingdom	0.3	0.7 ■		1.2 ■	Türkiye	4.1	2.9 ■		3.1 ■
United States	2.5	2.1 ▲		1.7 ■					

Note: Revisions relative to the latest estimates from the November 2023 Economic Outlook. Projections for India are based on fiscal years, starting in April. The European Union is a full member of the G20, but the G20 aggregate only includes countries that are also members in their own right. Spain is a permanent invitee to the G20. World and G20 aggregates use moving nominal GDP weights at purchasing power parities.

Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; OECD Economic Outlook 114 database; and OECD calculations.

Figure 1.1 Growth and Inflation



Il mondo va avanti piano, con un po' meno inflazione

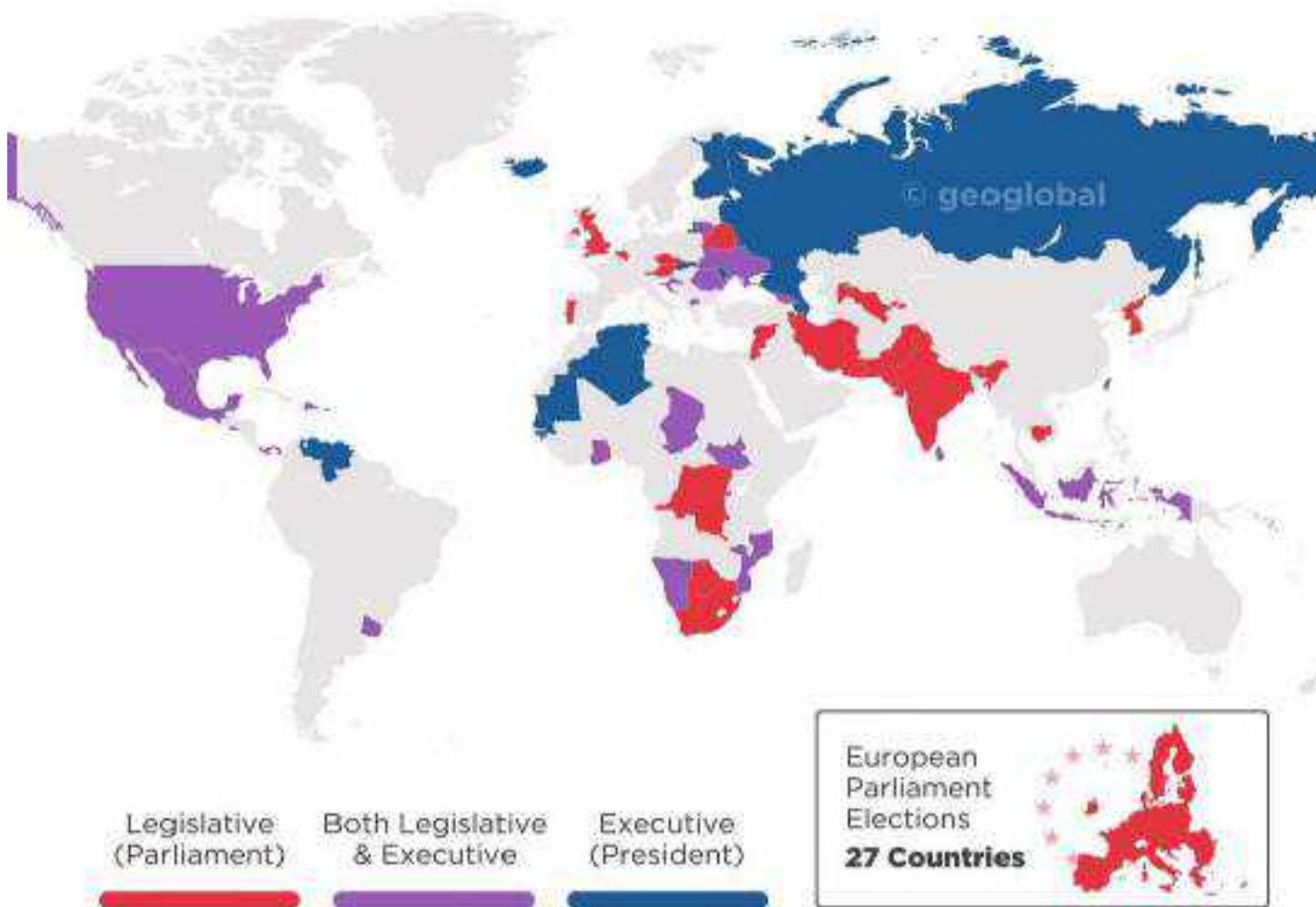
The economic slowdown is most pronounced in advanced economies. Inflation is falling more slowly than anticipated.

Sources: IMF, April 2023 *World Economic Outlook*; and IMF staff calculations.

WORLD

Countries with Elections in 2024

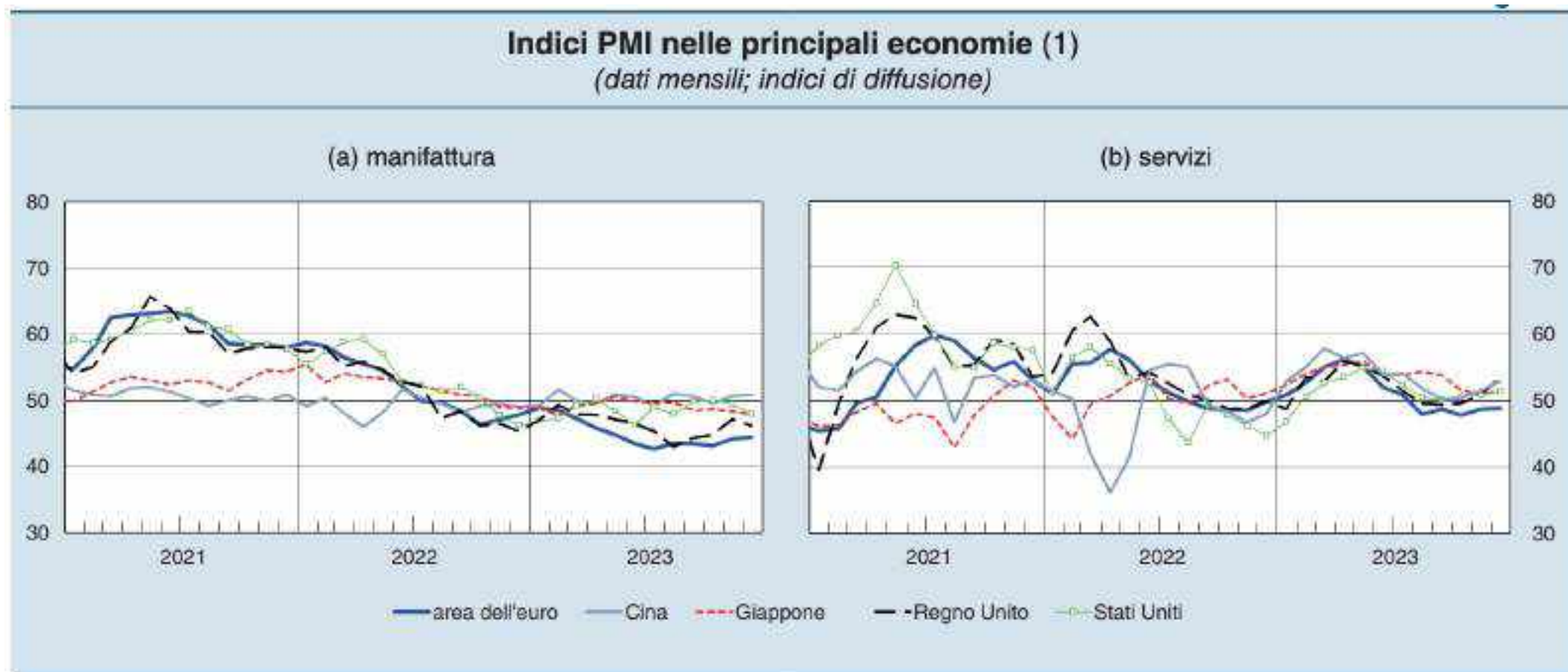
64 countries are expected to hold some form of election next year



Countries with elections that will likely take place in 2024 (but could technically take place in 2025) have also been included here, e.g. the UK. Ukraine's elections may not take place due to Martial Law. Mali's elections have been indefinitely postponed by the ruling military junta.

Quando si vota,
i governi
spendono...

Le attese globali per l'andamento della manifattura restano alquanto negative, mentre rimangono positive per i servizi



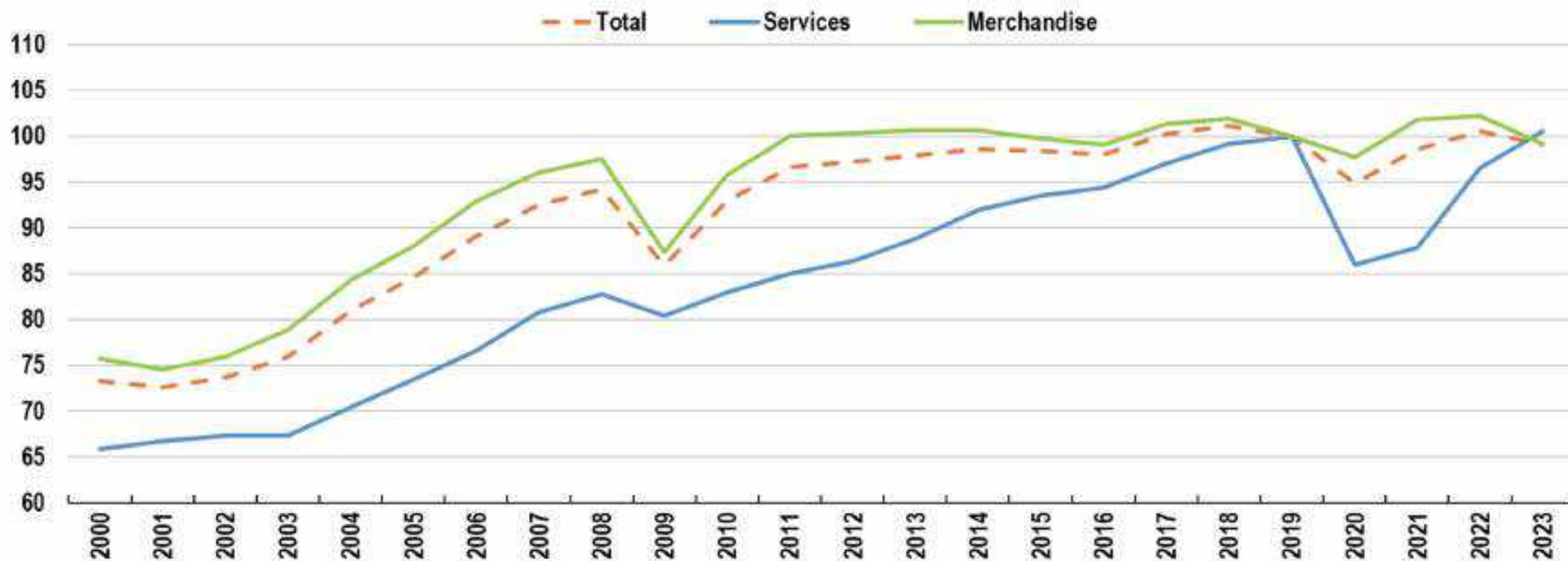
Fonte: Markit e Standard & Poor's.

(1) Indici di diffusione relativi all'attività economica nei settori della manifattura e dei servizi. Ogni indice è ottenuto sommando alla percentuale delle risposte "in aumento" la metà della percentuale delle risposte "stabile". Un valore superiore a 50 è compatibile con l'espansione nel comparto.

Global trade has been slowing

Global trade to GDP

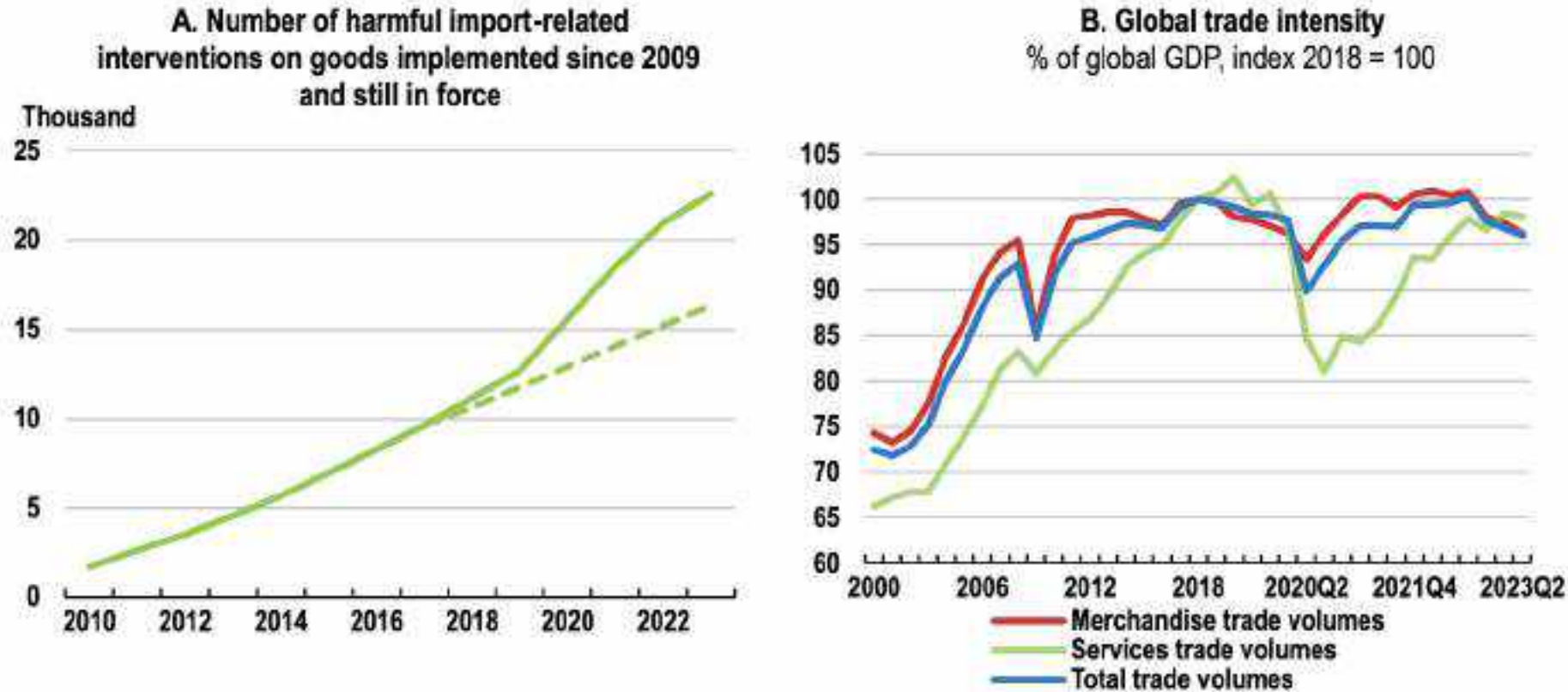
Index 2019=100



Note: Trade volumes are based on the average of exports and imports, converted to USD. 2023 figure is based on the average of Q1 to Q3.
Source: OECD Economic Outlook 114 database; and OECD calculations.

Protezionismo e dazi sono cresciuti, ostacolando lo sviluppo del commercio globale

Figure 12. Trade restrictions have risen and global trade intensity has stalled



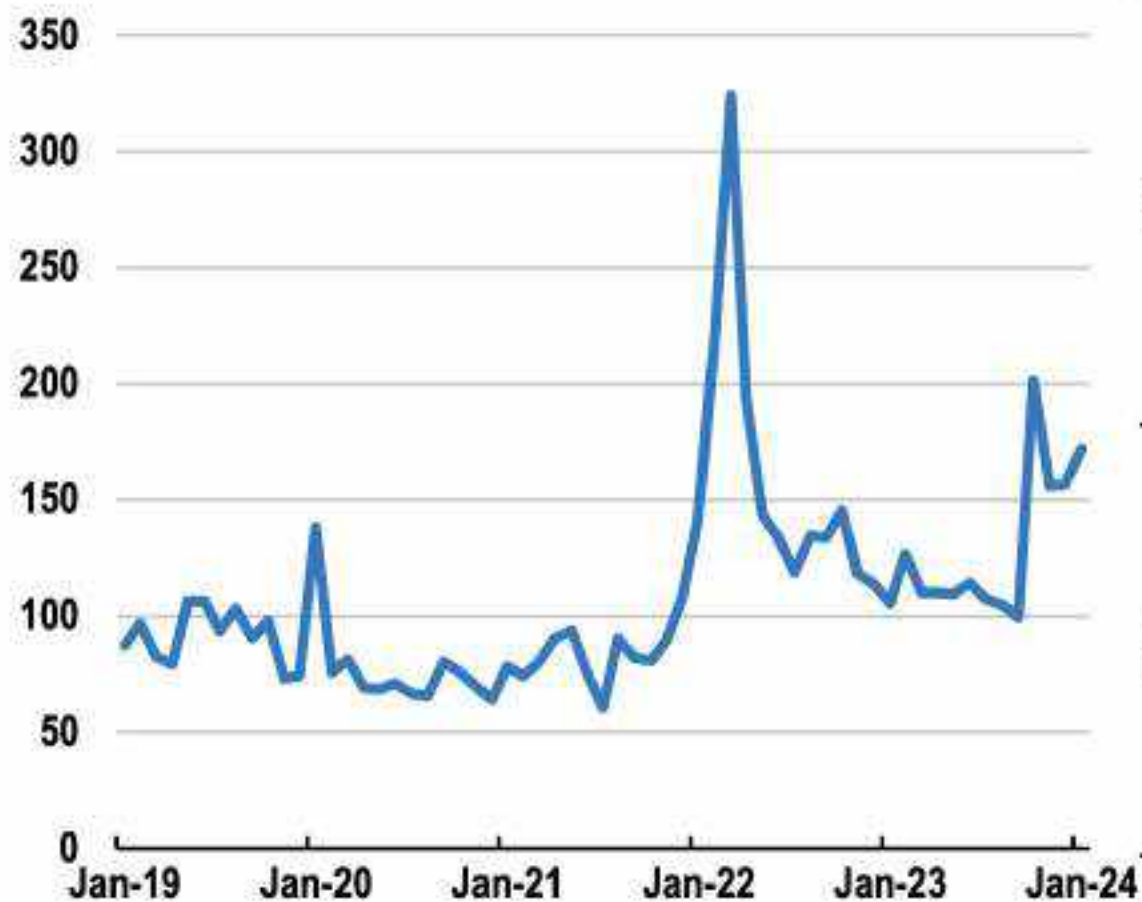
Note: In Panel A, the dashed line is the trend based on 2009-2018 developments. Estimates for 2023 are annualised and based on information up to August 2023. Data exclude the impact of sanctions related to the war in Ukraine. Panel B combines annual data from 2000-18 with quarterly data from 2019Q1.

Source: Global Trade Alert; OECD Interim Economic Outlook 114 database; and OECD calculations.

(Fonte: OECD, Settembre 2023)

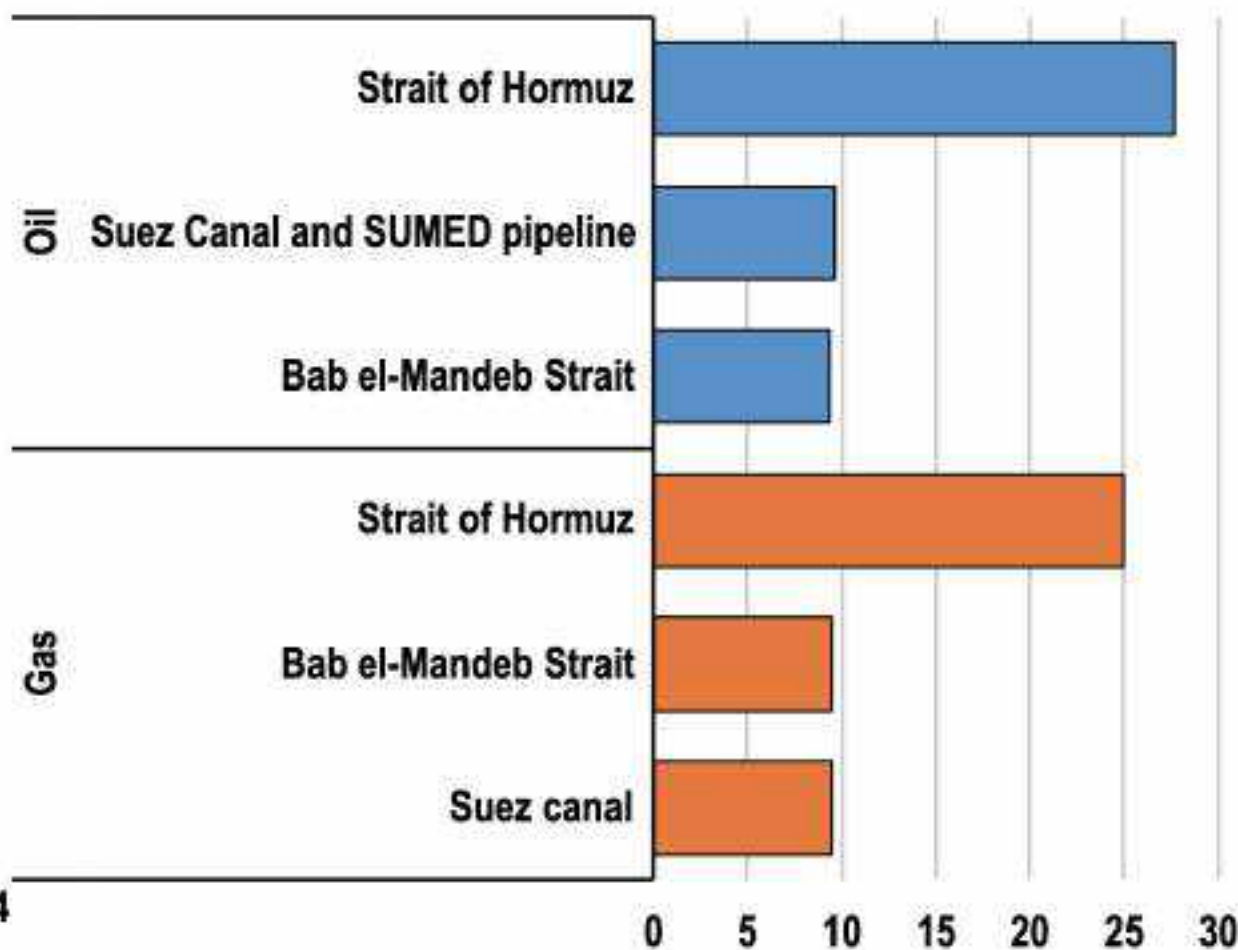
Figure 9. Geopolitical risks remain elevated, with risks of disruptions to global energy trade

A. Geopolitical risk index



B. Chokepoints in global energy trade

% of 2022 trade

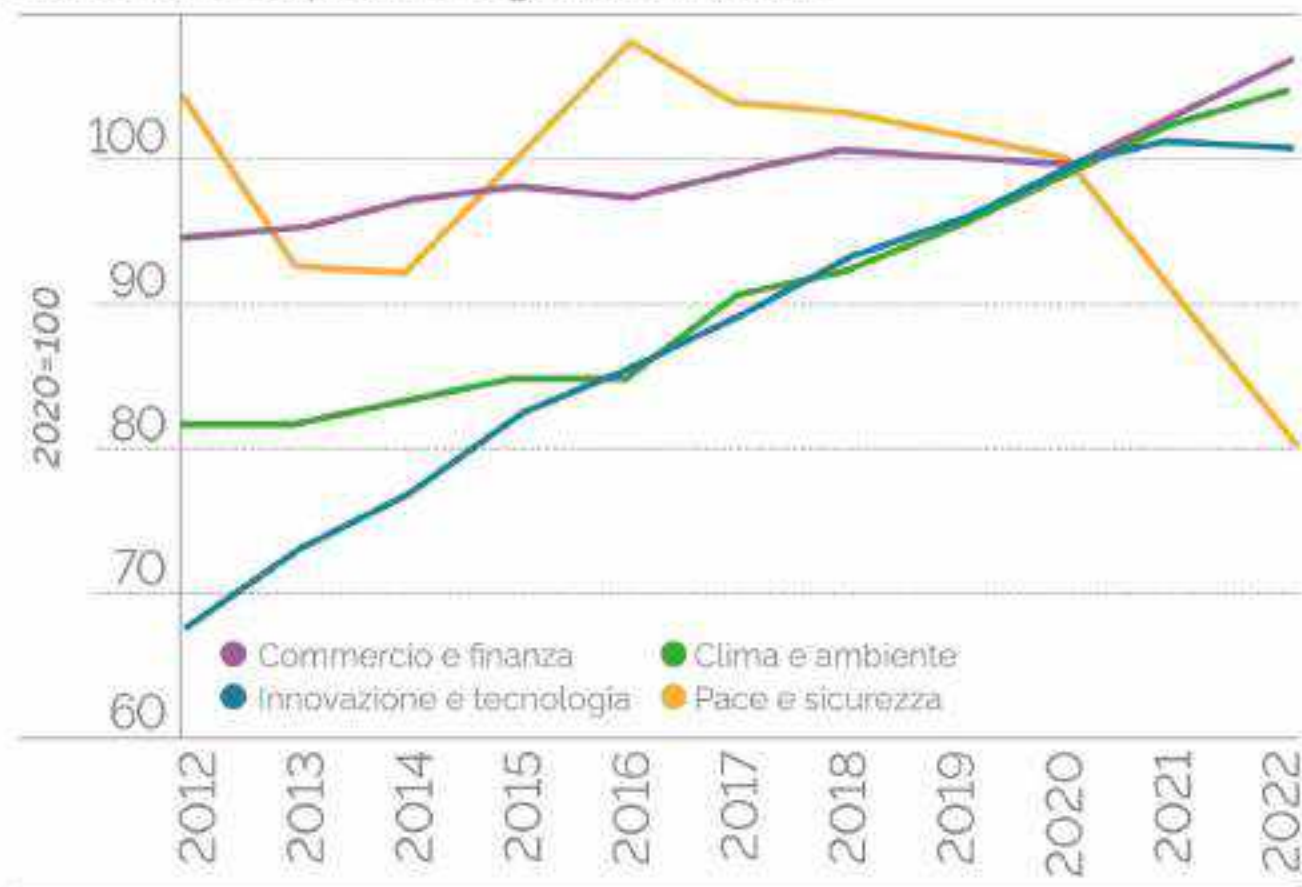


Note: Panel A, data downloaded from <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm> on January 29, 2024. January 2024 is an average of the available daily data. Panel B data based on total oil flows (million barrels per day) and total LNG flows (billion cubic feet per day).

Source: Caldara, D. and M. Iacoviello (2022) "Measuring Geopolitical Risk" *American Economic Review*, Vol. 112; US Energy Information Administration and OECD calculations.

La cooperazione globale rallenta

Stato della cooperazione globale in 4 aree



Fonte:
elaborazioni ISPPI su dati McKinsey

ISPPI

In occasione del Forum di Davos, McKinsey ha pubblicato il "Barometro della cooperazione mondiale". Il Barometro registra come dal 2020 la cooperazione su "innovazione e tecnologia" sia praticamente in stallo, mentre quella su "pace e sicurezza" sia crollata. Inevitabile, in un mondo in cui il conflitto ucraino è realtà.

La crescente frammentazione degli investimenti diretti esteri

Figure 1.5 FDI Fragmentation

(number of investments, four-quarter moving average, 2015:Q1 = 100)

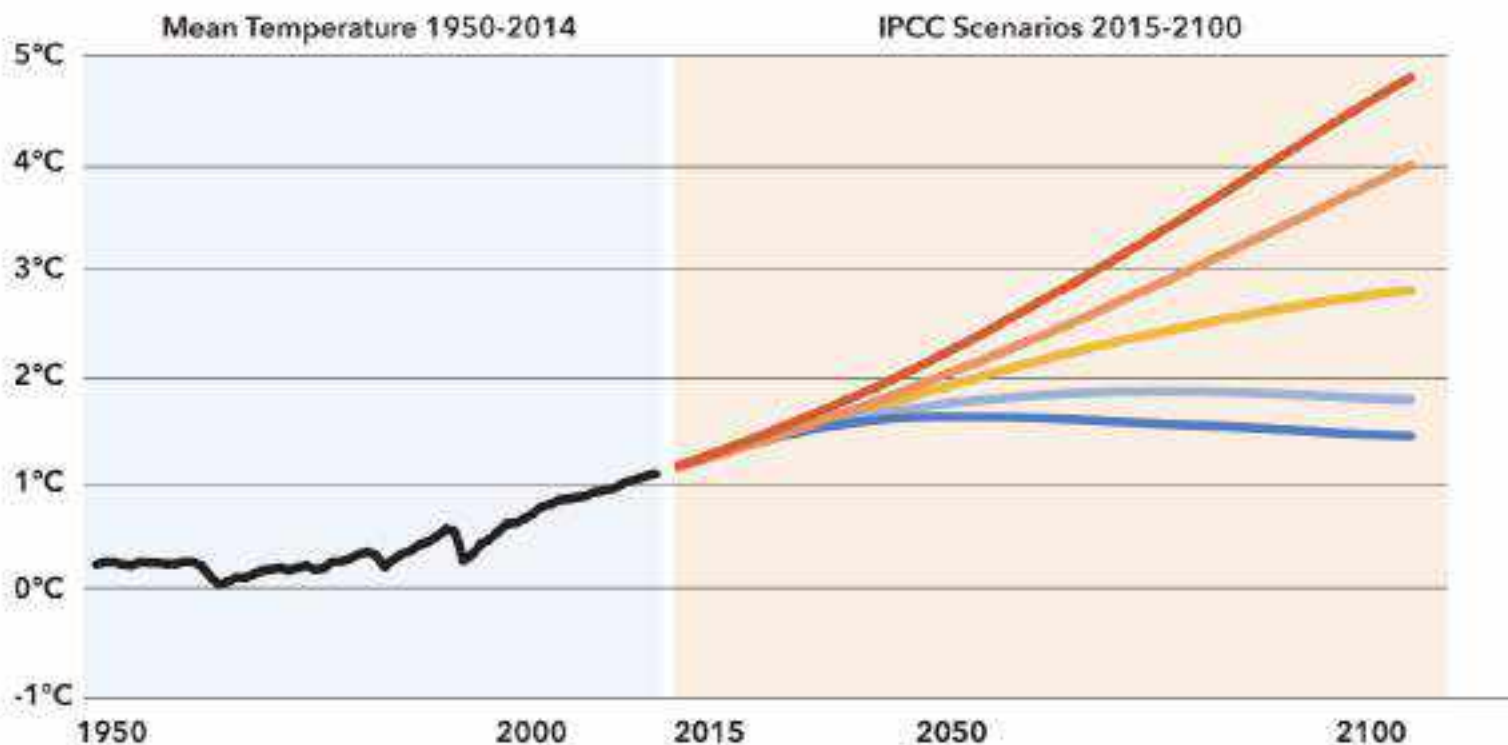


Foreign direct investment flows in strategic sectors are diverging across regions, with China losing market share.

Sources: FDI Markets; and IMF staff calculations.

Figure 1.4 Uncertain Future

(temperature change in °C, scenarios used by the IPCC)



MEAN TEMPERATURE 1950-2014
VERY HIGH EMISSIONS (SSP5-8.5)
HIGH EMISSIONS (SSP3-7.0)
INTERMEDIATE EMISSIONS (SSP2-4.5)
LOW EMISSIONS (SSP1-2.6)
VERY LOW EMISSIONS (SSP1-1.9)

There is significant uncertainty about the trajectory of global emissions and as a result global warming.

Source: IPCC, 2021 Summary for Policymakers.

Note: Global surface temperature change relative to period 1850 -1900.

Gli incerti scenari futuri sul riscaldamento globale: un aumento di oltre 4 gradi sarebbe catastrofico per l'equilibrio ecologico del pianeta

structural challenges that pose risks to the prospective balance of payments statement became operational in October 2022. The agreement was intended to help member countries address longer-term challenges—including climate change and pandemic preparedness. The reform was implemented under the RSF arrangement.

I maggiori rischi attuali: eventi atmosferici, disinformazione e polarizzazione socio-politica

FIGURE B

Current risk landscape

"Please select up to five risks that you believe are most likely to present a material crisis on a global scale in 2024."

Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological



1st

Extreme weather



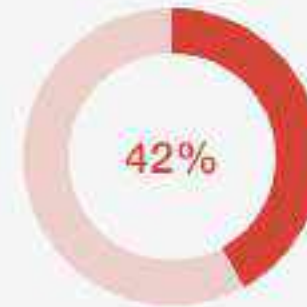
2nd

AI-generated
misinformation
and disinformation



3rd

Societal and/or
political polarization



4th

Cost-of-living crisis



5th

Cyberattacks

Source

World Economic Forum Global Risks
Perception Survey 2023-2024.

La percezione dei rischi globali: nel breve fake news e cybersecurity, tra 10 anni eventi atmosferici critici per l'equilibrio ecologico del pianeta

FIGURE C

Global risks ranked by severity over the short and long term

Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period.

Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological

2 years

1 st	Misinformation and disinformation
2 nd	Extreme weather events
3 rd	Societal polarization
4 th	Cyber insecurity
5 th	Interstate armed conflict
6 th	Lack of economic opportunity
7 th	Inflation
8 th	Involuntary migration
9 th	Economic downturn
10 th	Pollution

10 years

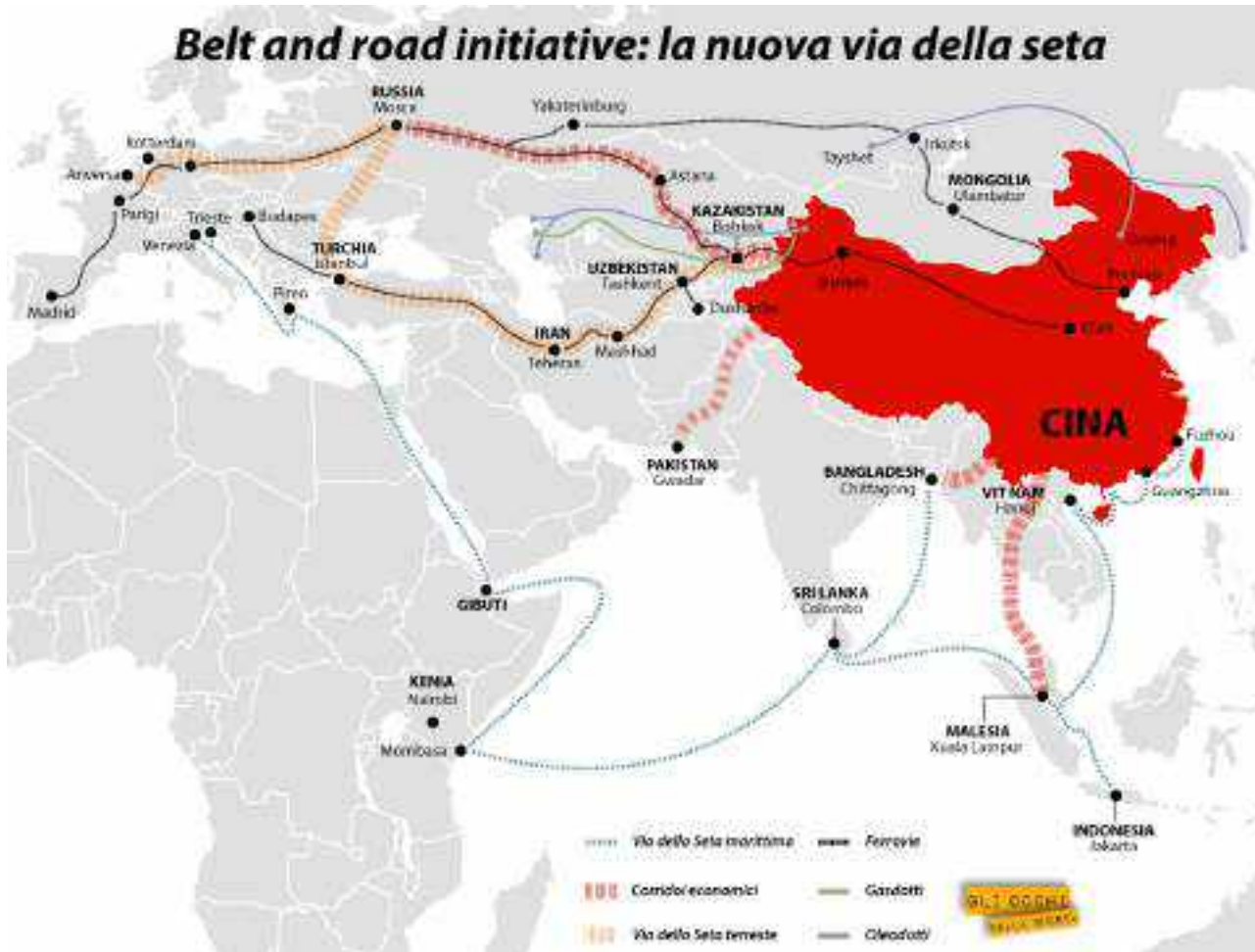
1 st	Extreme weather events
2 nd	Critical change to Earth systems
3 rd	Biodiversity loss and ecosystem collapse
4 th	Natural resource shortages
5 th	Misinformation and disinformation
6 th	Adverse outcomes of AI technologies
7 th	Involuntary migration
8 th	Cyber insecurity
9 th	Societal polarization
10 th	Pollution

Source:

World Economic Forum Global Risks

Perception Survey 2023-2024

Dalla «Via della Seta» al «Corridoio India-Medio Oriente-Europa»



Corridoio India - Medio Oriente - Europa

Il progetto del corridoio economico che collegherà l'India al Medio Oriente e all'Europa



Tracciato non ufficiale basato su informazioni disponibili (11 settembre 2023)

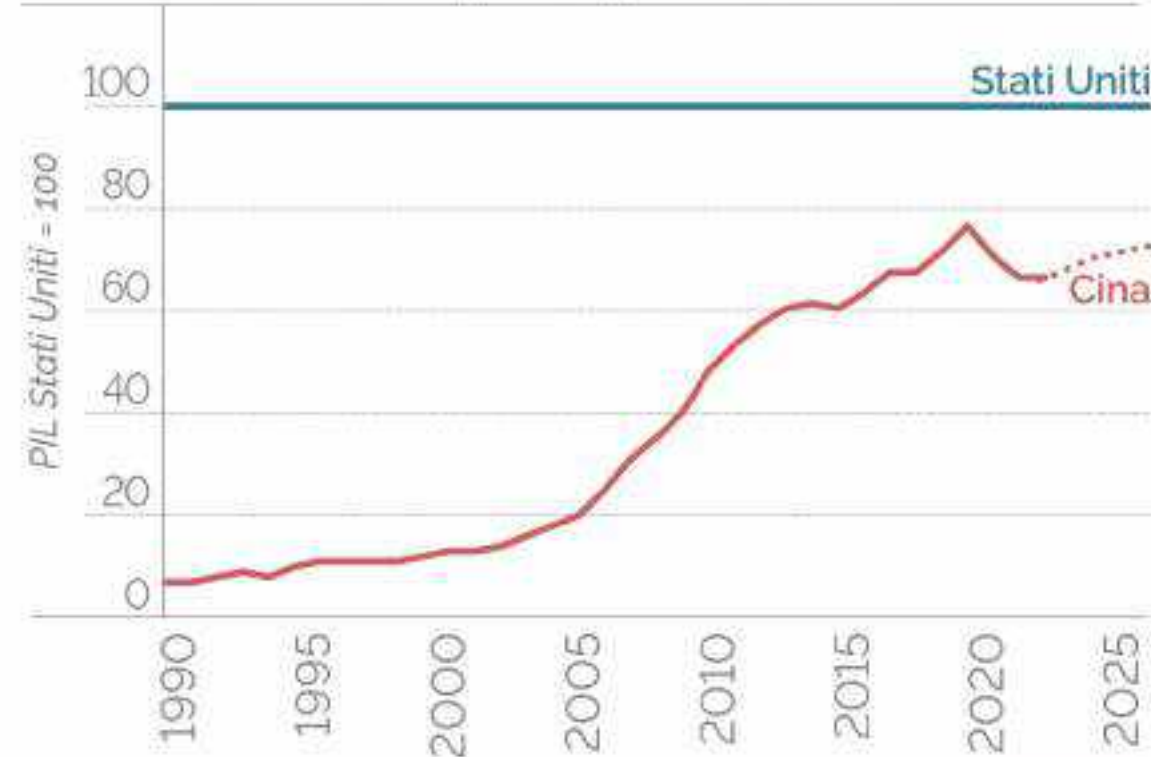
Fonte: India Today

ISPI

La Cina non è più così vicina (al PIL degli USA)

Cina vs USA: la rincorsa è finita?

Valore del PIL cinese in rapporto a quello americano



Fonte:
elaborazioni ISPPI su dati IMF

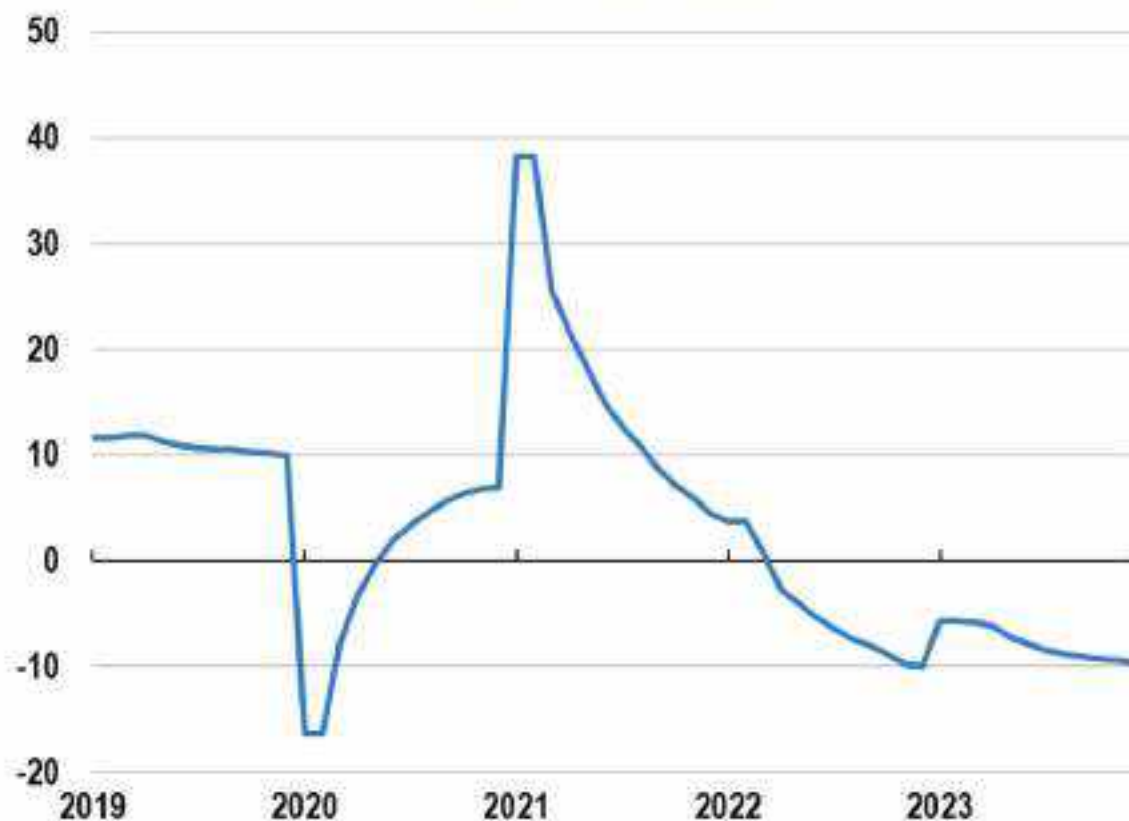
ISPPI

Prima nel 2020, poi nel 2030. Dovevano essere gli anni in cui l'economia cinese avrebbe raggiunto e superato quella americana. I dati economici pubblicati dal governo di Pechino rafforzano le previsioni dell'IMF: malgrado la sua popolazione sia più che quadrupla rispetto a quella americana, forse la Cina non raggiungerà mai l'agognato primato.

China faces headwinds to growth

Real estate investment

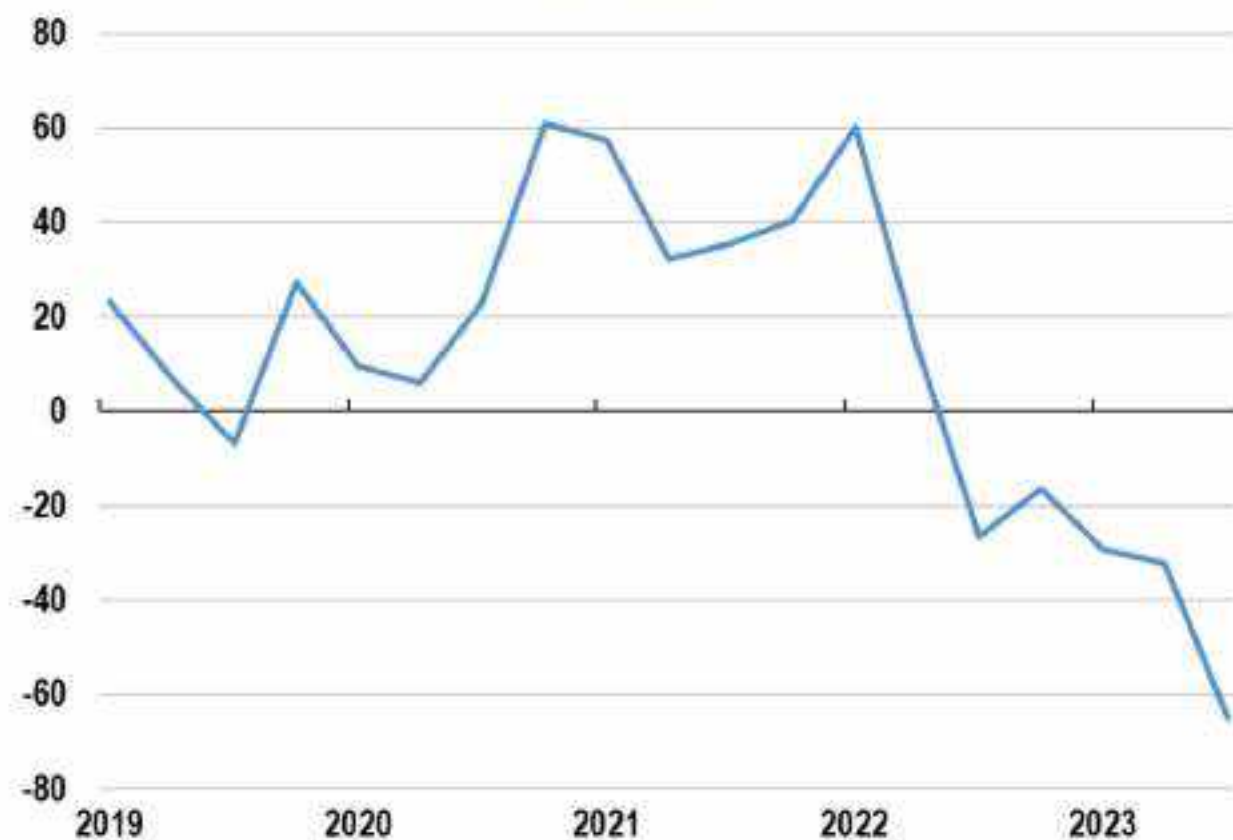
%, year-on-year, China



Source: CEIC.

Inward foreign direct investment

Billion USD, China

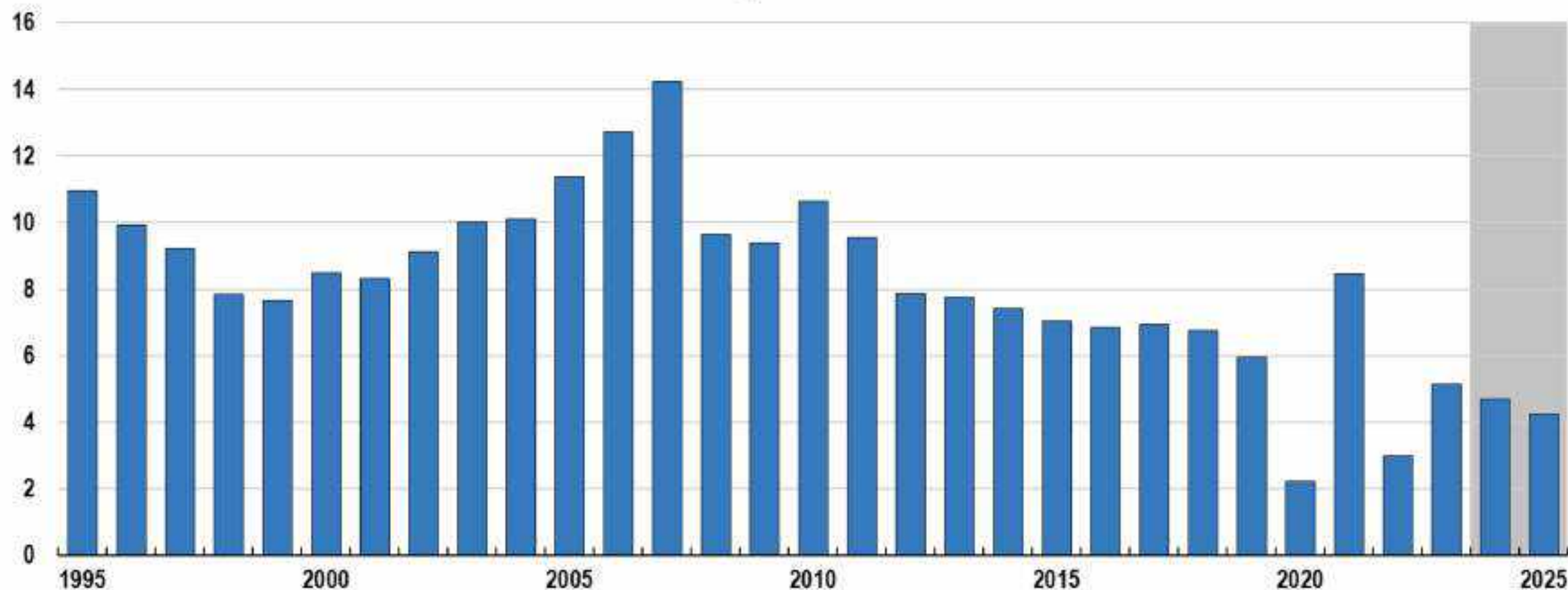


Source: CEIC.

Growth in China is slowing

Real GDP growth

% , China



Note: Shaded area refers to OECD projections.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; and OECD calculations

Popolazione in età lavorativa: il boom dell'India

ISPI

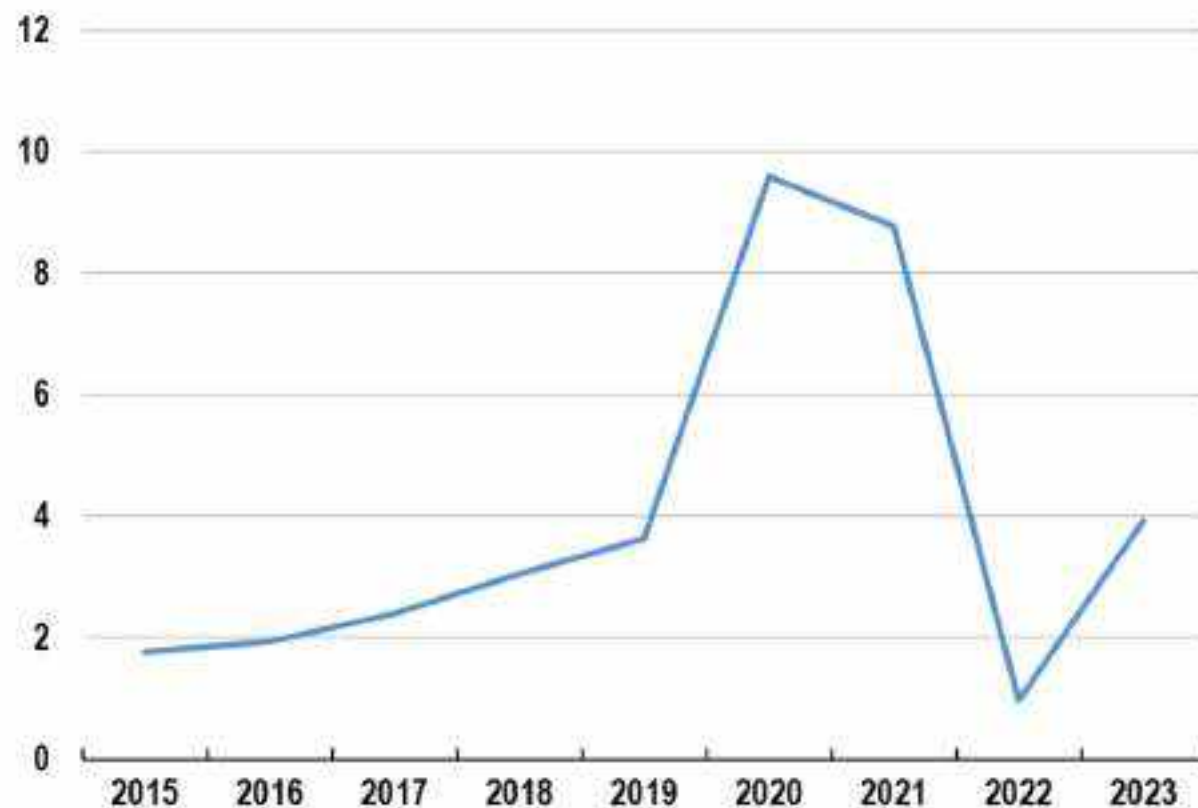
Aumento o diminuzione popolazione in età lavorativa tra il 2020 e il 2030 (in milioni)



Fiscal policy and savings boosted demand in the United States

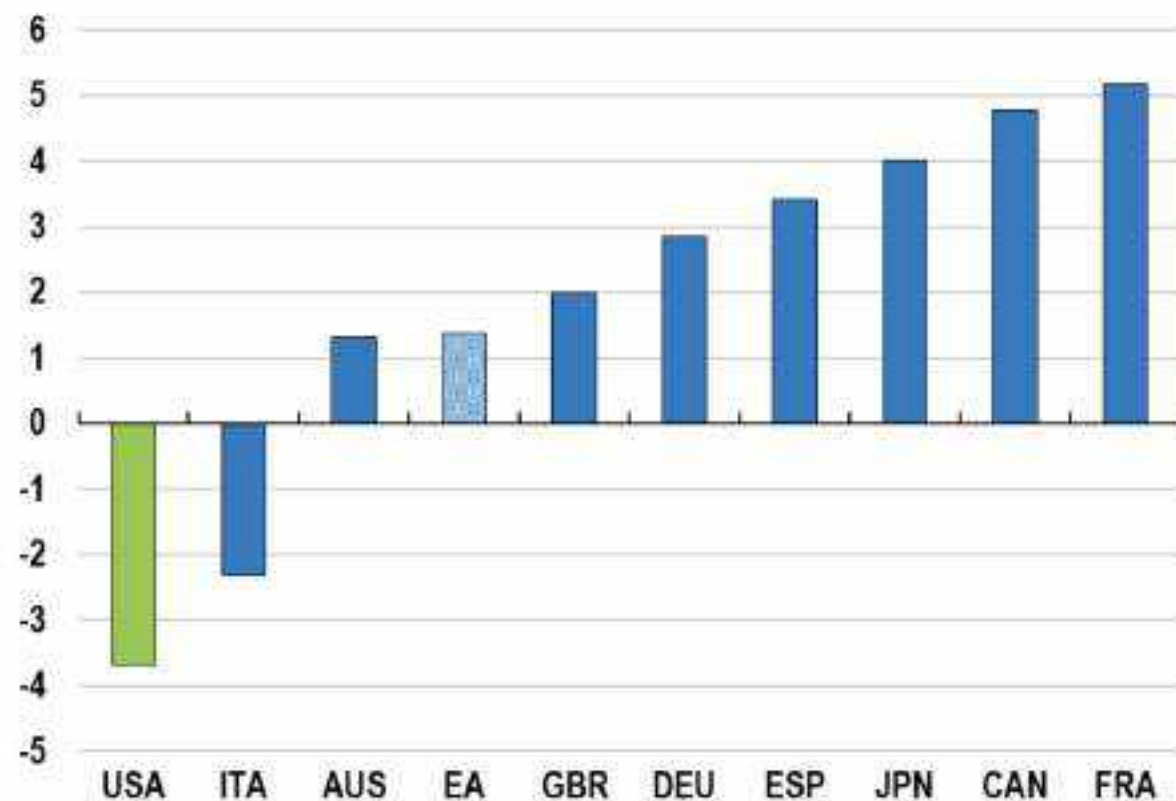
Underlying primary deficit

% of potential GDP, United States



Change in estimated excess savings over the last two years to 2023Q3

% pts of disposable income



Source: OECD Economic Outlook 114 database; and OECD calculations.

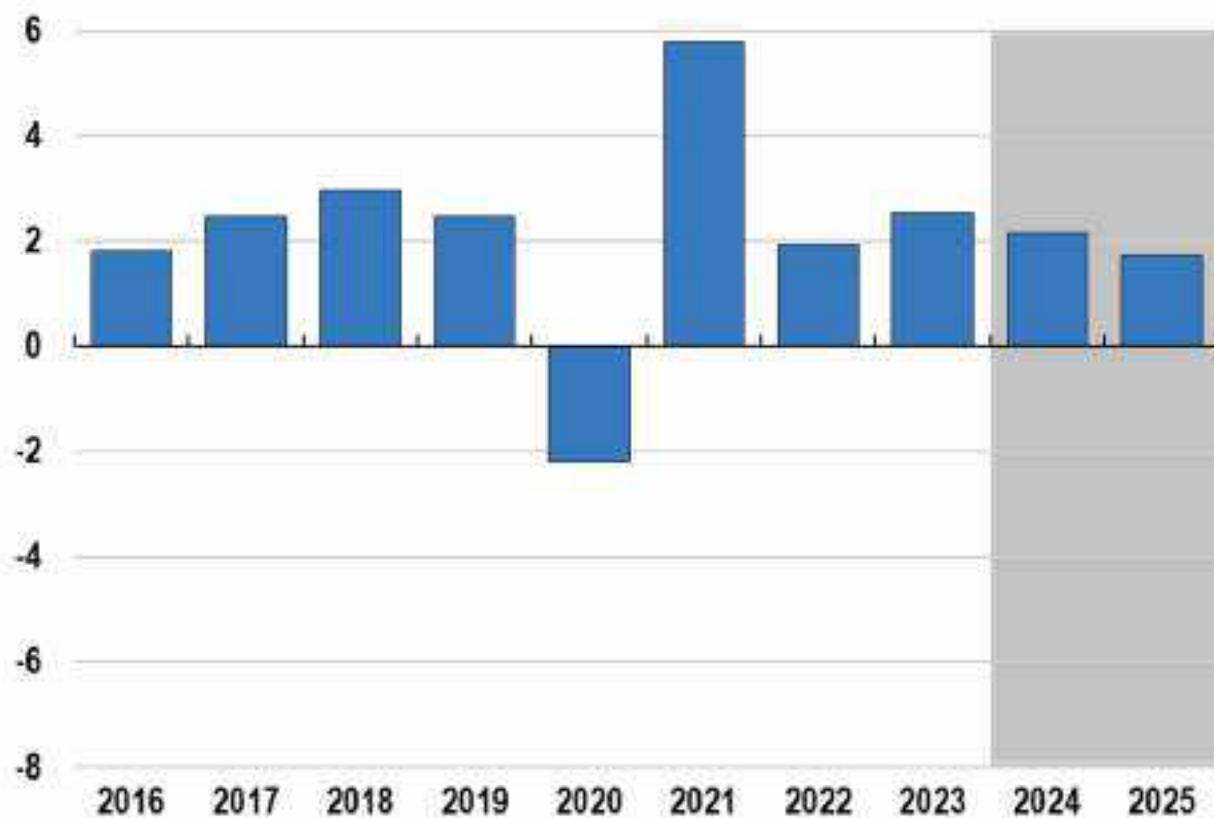
Note: Excess savings are the cumulative sum of quarterly saving flows since 2020Q1 relative to the levels that would have occurred if the saving rate had been equal to the average 2015-19 saving rate. The data for Japan are estimated from 2021Q1 onwards.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; OECD Quarterly National Accounts database; and OECD calculations.



Growth is expected to continue in the United States

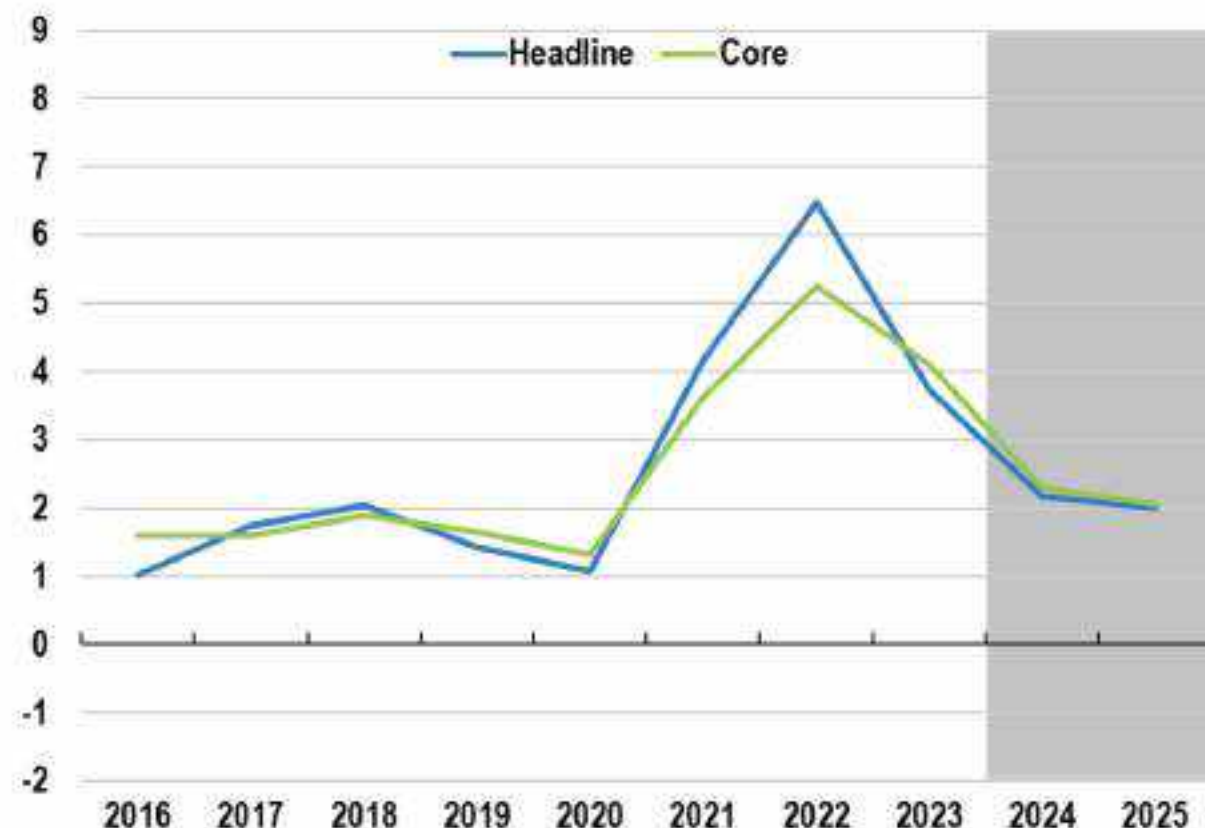
Real GDP growth

%, United States



Inflation

%, United States



Note: Shaded area refers to OECD projections.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; and OECD calculations.

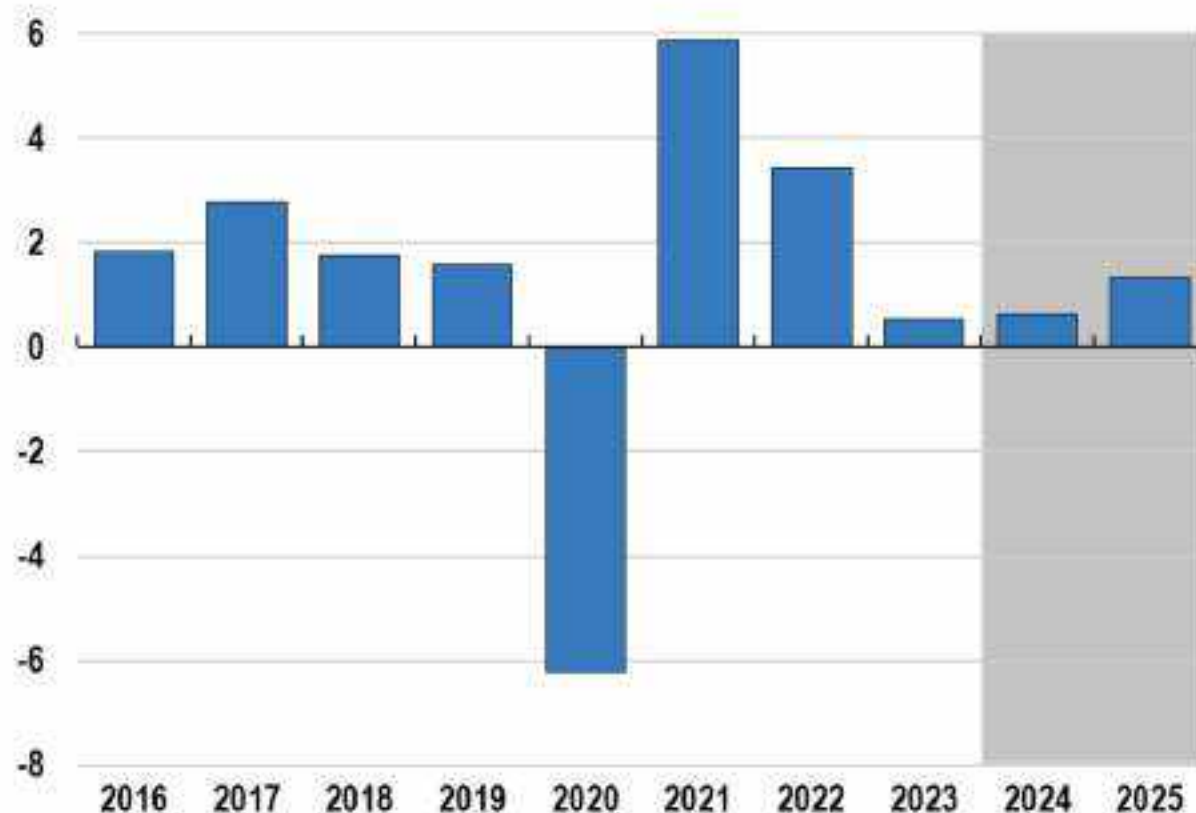
Note: Shaded area refers to OECD projections.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; and OECD calculations.



Growth will be weak in the euro area in 2024

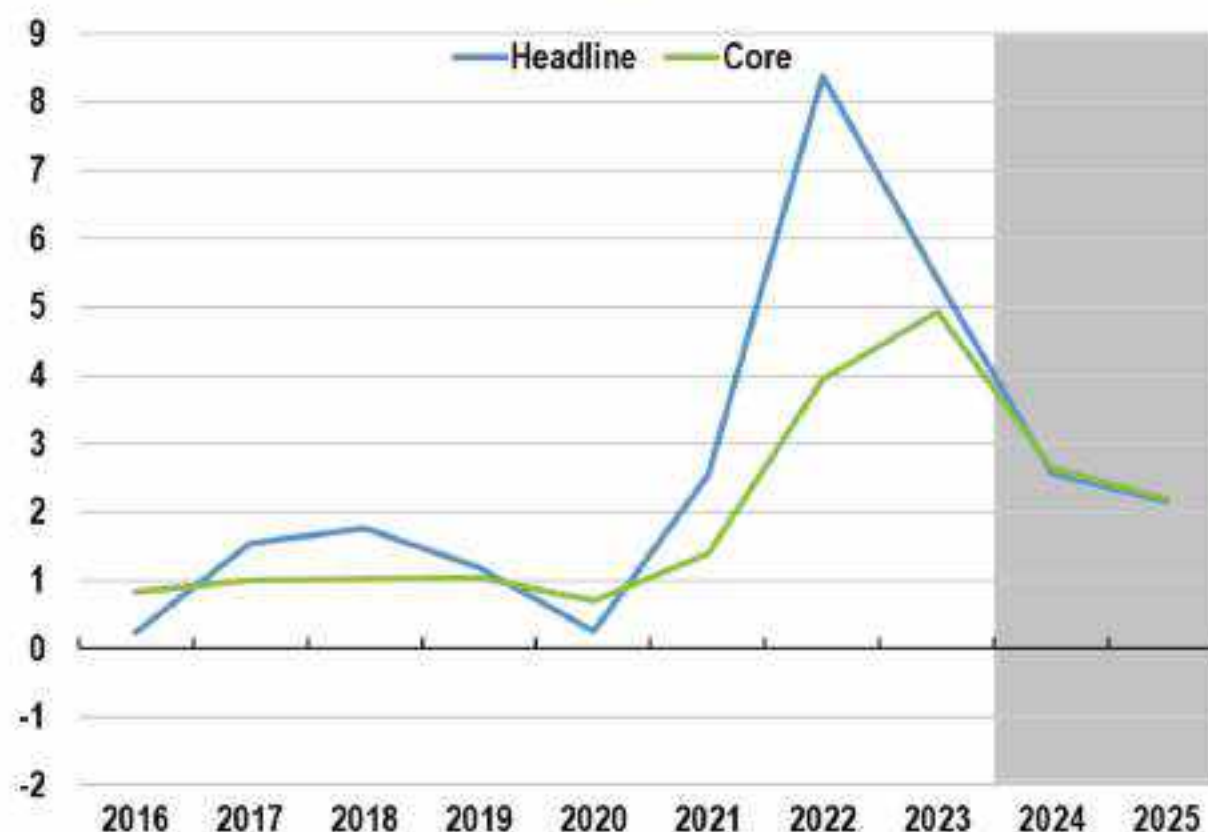
Real GDP growth

%, euro area



Inflation

%, euro area



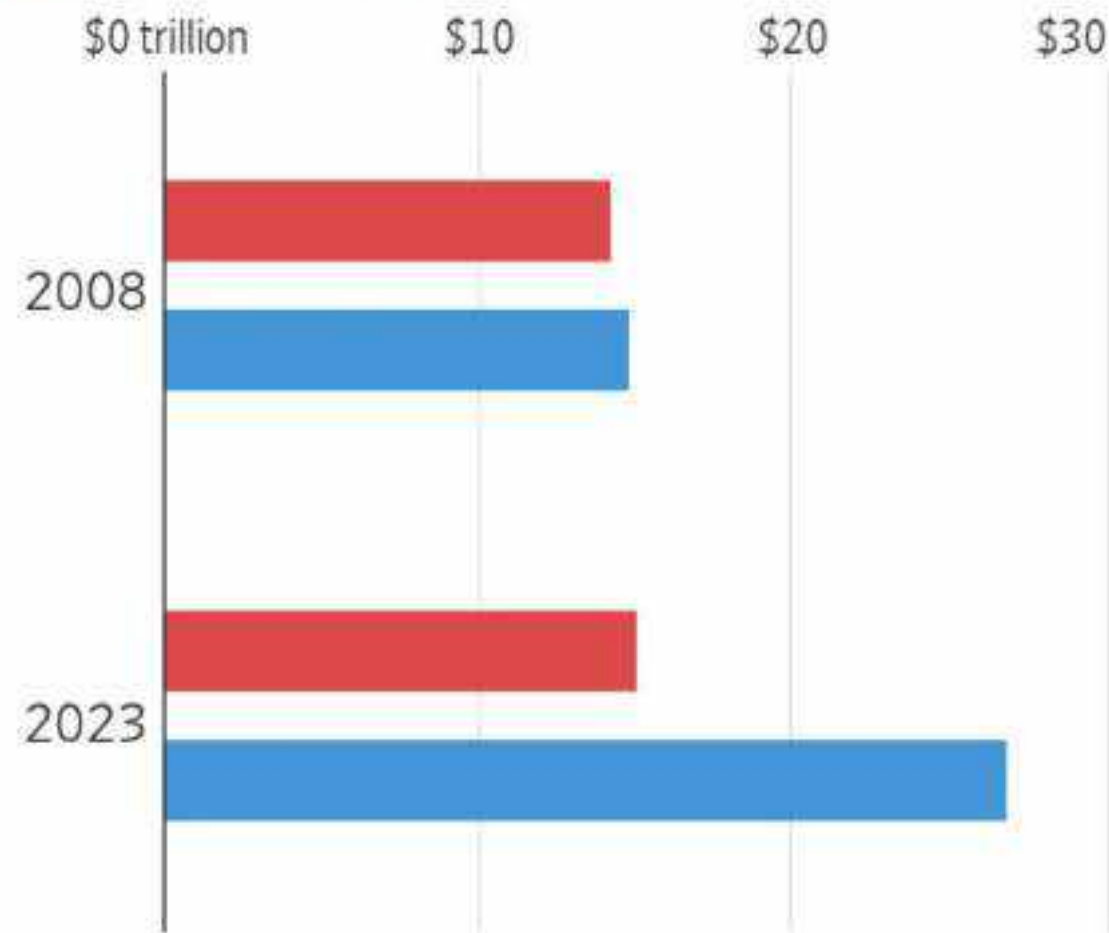
Note: Shaded area refers to OECD projections.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; and OECD calculations.

Note: Shaded area refers to OECD projections.
Source: OECD Interim Economic Outlook 115 database; and OECD calculations.



Gross domestic product, current prices

■ Eurozone ■ U.S.



Source: International Monetary Fund

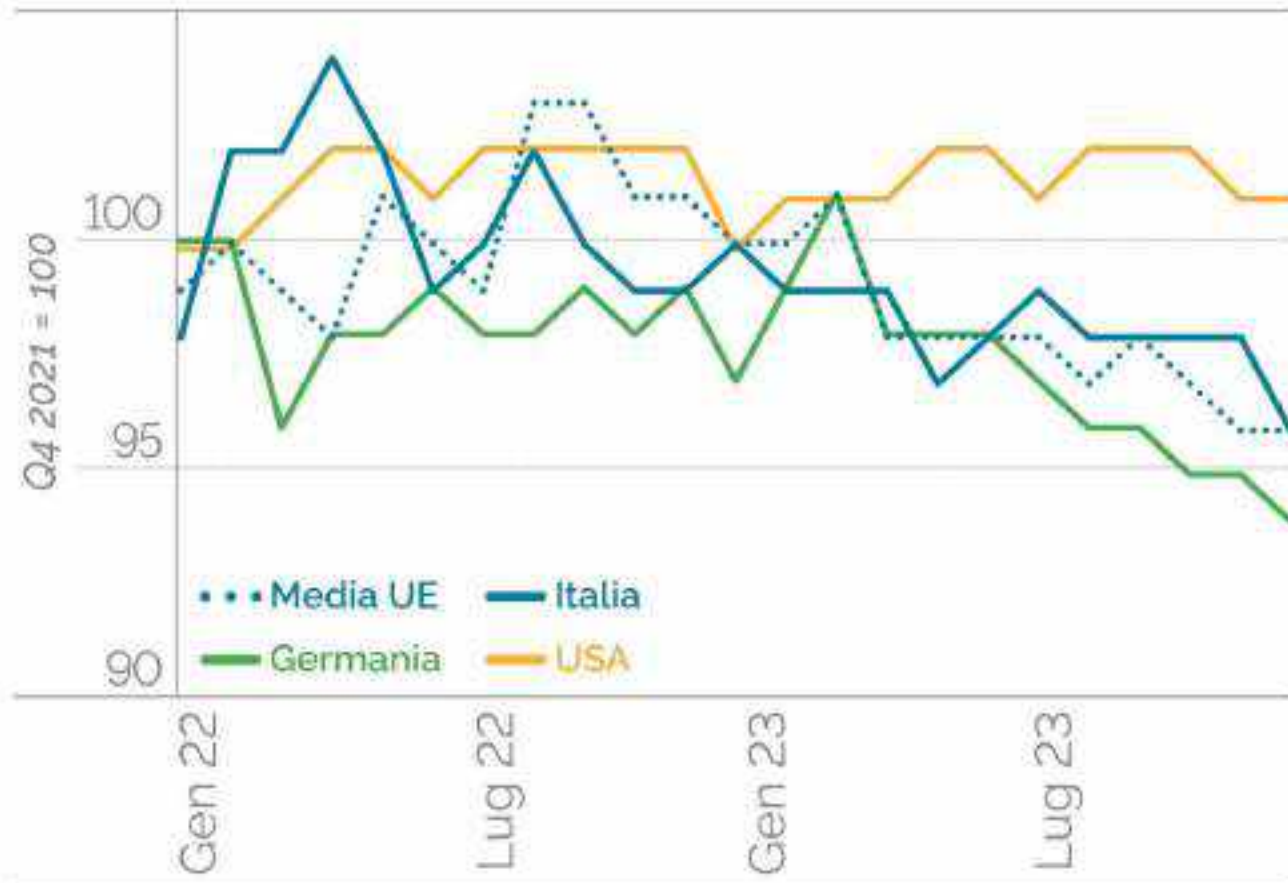
15 anni fa, Eurozona e USA erano alla pari.

Oggi: noi quasi fermi, loro hanno raddoppiato. L'Europa ha dimezzato in 20 anni il peso relativo della capitalizzazione di mercato



La Germania è tornata il "malato d'Europa"?

Andamento della produzione industriale (in volume)



Fonte:
elaborazioni ISPI su dati Eurostat e FRED

ISPI

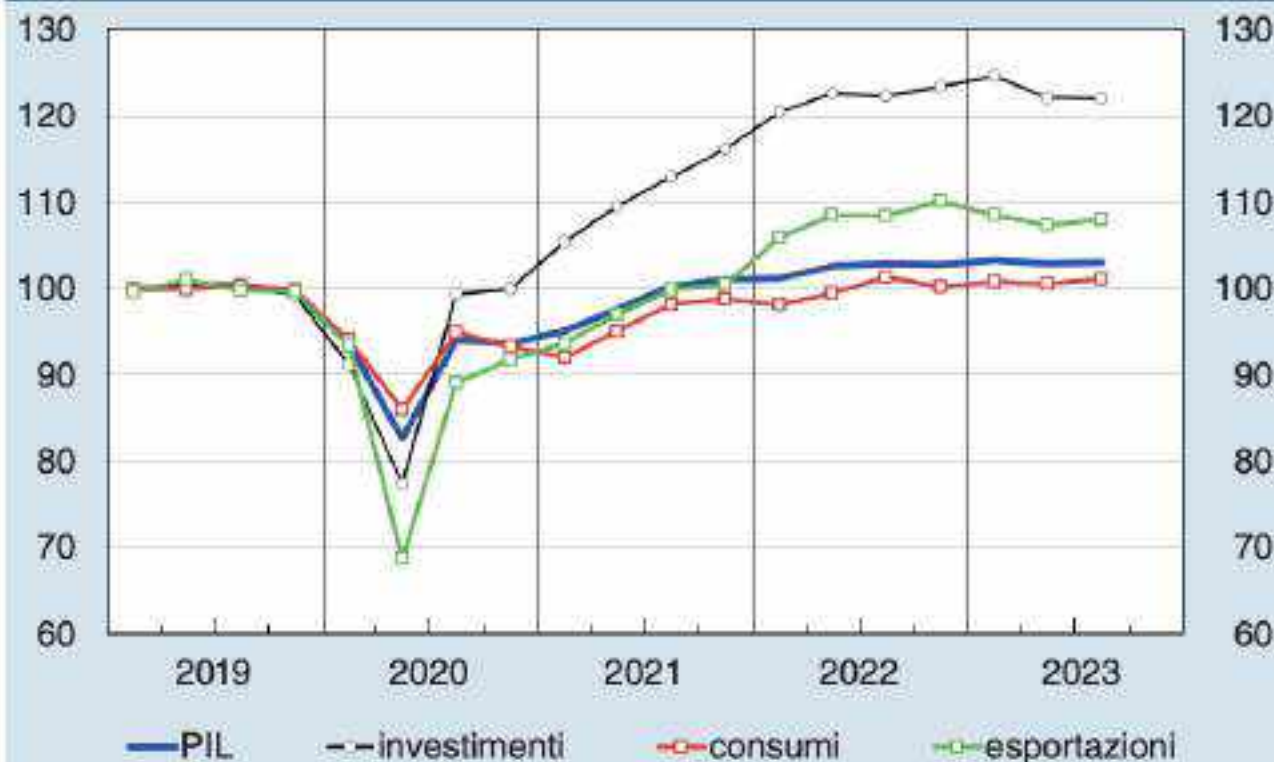
Per Christian Lindner, ministro delle finanze tedesco, la Germania è "lo stanco d'Europa". Giocando sulla vecchia definizione di "malato d'Europa", oggi Lindner al World Economic Forum non ha fatto che sottolineare l'ovvio: dall'invasione russa dell'Ucraina il suo paese, il cui modello economico dipendeva molto dalla disponibilità di gas naturale a basso costo di provenienza russa, arranca più di quasi tutti gli altri. E, così facendo, trascina giù tutta l'UE.



**Dal 2000 a oggi,
l'unico grande paese
europeo a non saper
crescere è l'Italia**

Italia: componenti del PIL

PIL e principali componenti della domanda (1)
(dati trimestrali; indici: 2019=100)



Fonte: elaborazioni su dati Istat.

(1) Valori concatenati; dati destagionalizzati e corretti per i giorni lavorativi

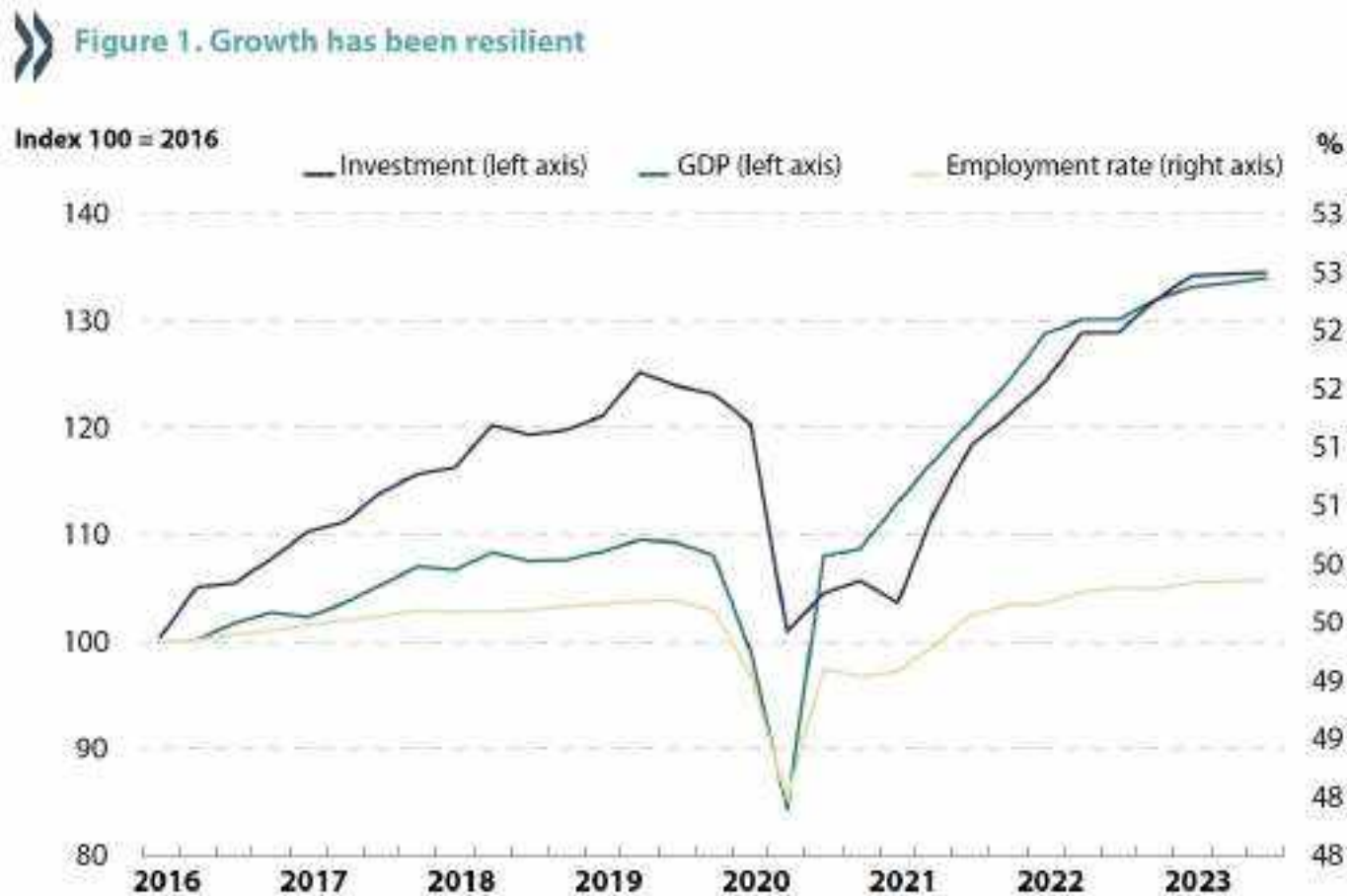
PIL e sue principali componenti (1)
(variazioni percentuali sul periodo precedente
e punti percentuali)

VOCI	2022	2022			2023
		4° trim.	1° trim.	2° trim.	3° trim.
PIL	3,7	-0,2	0,6	-0,4	0,1
Importazioni	12,4	-2,1	0,2	0,7	-2,0
Domanda nazionale (2)	4,3	-1,4	1,1	0,3	-0,9
Consumi nazionali	3,9	-1,1	0,6	-0,2	0,6
spesa delle famiglie (3)	5,0	-1,6	0,6	0,0	0,7
spesa delle AA.PP. (4)	0,7	0,4	0,4	-1,0	0,0
Investimenti fissi lordi	9,7	0,9	1,0	-2,0	-0,1
costruzioni	11,4	0,7	0,3	-3,8	0,5
beni strumentali (5)	8,1	1,1	1,8	-0,2	-0,7
Variazione delle scorte (6)	-0,7	-0,7	0,4	0,9	-1,3
Esportazioni	9,9	1,5	-1,4	-1,1	0,6
Esportazioni nette (7)	-0,5	1,2	-0,6	-0,7	1,0

Fonte: Istat.

(1) Valori concatenati; i dati trimestrali sono destagionalizzati e corretti per i giorni lavorativi. – (2) Include la voce “variazione delle scorte e oggetti di valore”. – (3) Include le istituzioni senza scopo di lucro al servizio delle famiglie. – (4) Spesa delle Amministrazioni pubbliche. – (5) Includono gli investimenti in impianti, macchinari e armamenti (di cui fanno parte anche i mezzi di trasporto), le risorse biologiche coltivate e i prodotti di proprietà intellettuale. – (6) Include gli oggetti di valore; contributi alla crescita del PIL sul periodo precedente; punti percentuali. – (7) Differenza tra esportazioni e importazioni; contributi alla crescita del PIL sul periodo precedente; punti percentuali.

Quo vadis, Italia?



Source: OECD Economic Outlook database

OECD Economic survey

ITALY 2024

Executive summary

January 2024



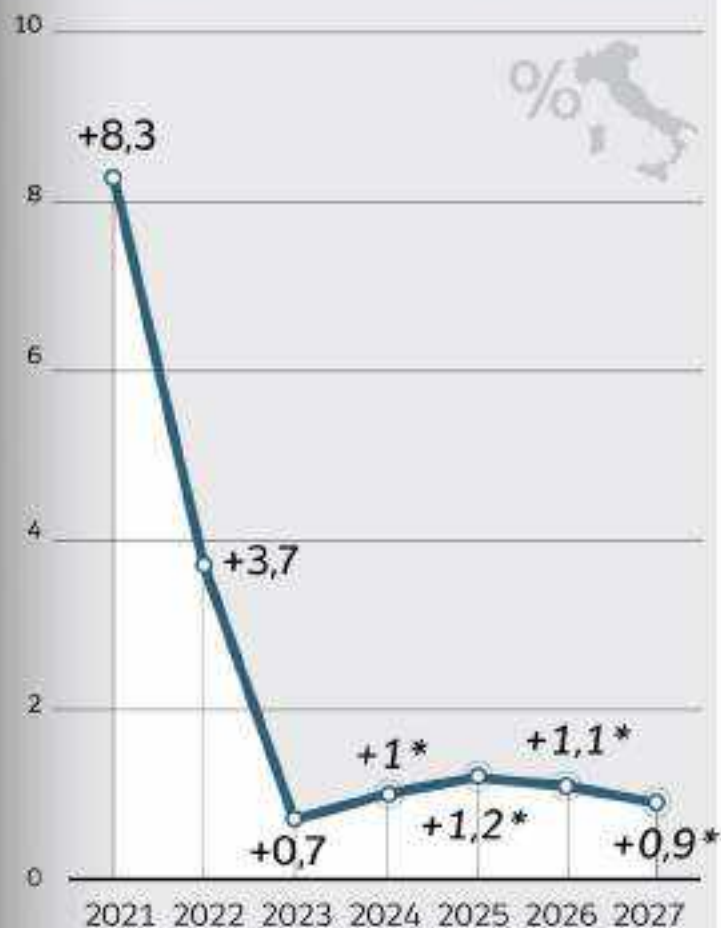
- Growth has been resilient, but is slowing
- Putting public debt on a prudent path
- Raising growth and inclusiveness
- Accelerating emissions reduction

Governo ancora spendaccione, debito che risale

I numeri del Paese

L'andamento dell'economia nazionale e gli scenari del Def

LA VARIAZIONE ANNUA DEL PRODOTTO INTERNO LORDO (valori in percentuale)



*previsioni Fonti: ministero dell'Economia e delle finanze

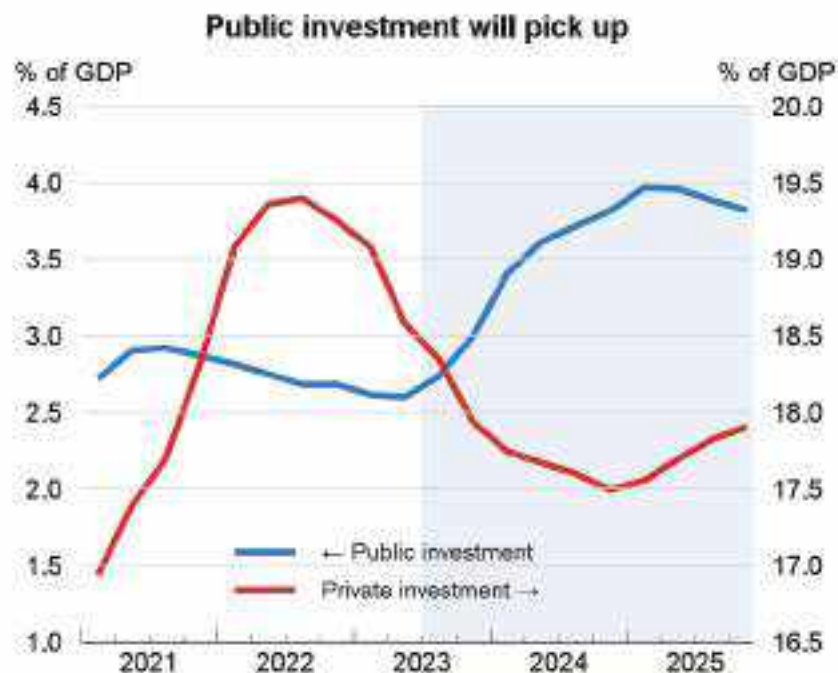
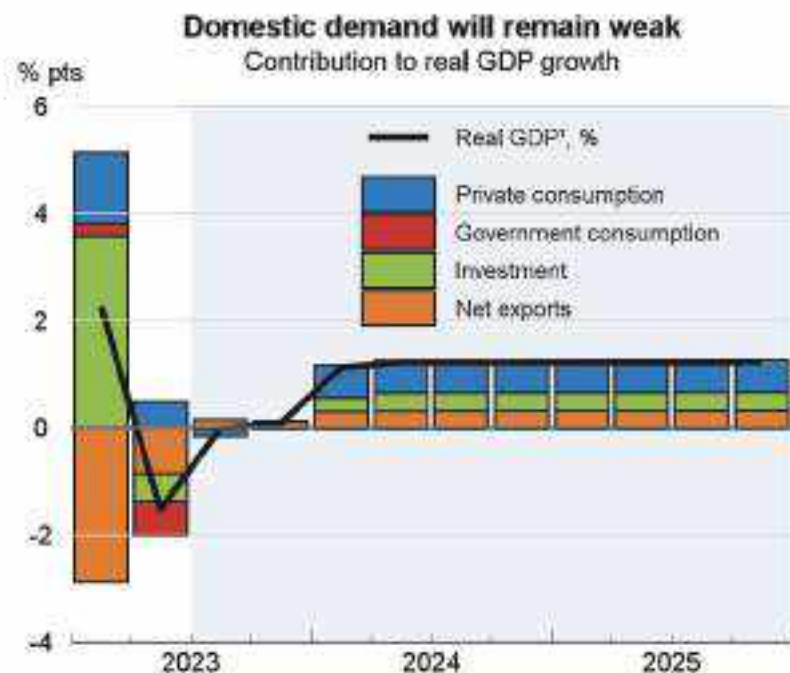
INDEBITAMENTO NETTO (in proporzione al Pil, valori in percentuale)



DEBITO PUBBLICO (in proporzione al Pil)



CdS



**Italia, crescita
fiacca (0,7% nel
'24, 1,2% nel '25),
guidata da
investimenti
pubblici ed export.**

**Consumi e
investimenti
privati ancora
deboli**

1. Annualised quarterly rate.

Source: OECD Economic Outlook 114 database.

Annual average growth, unless specified

Gross domestic product (GDP)

2023

2024

2025

0.7

0.7

1.2

Unemployment rate

7.6

7.8

7.6

Core inflation index

4.5

3.1

2.5

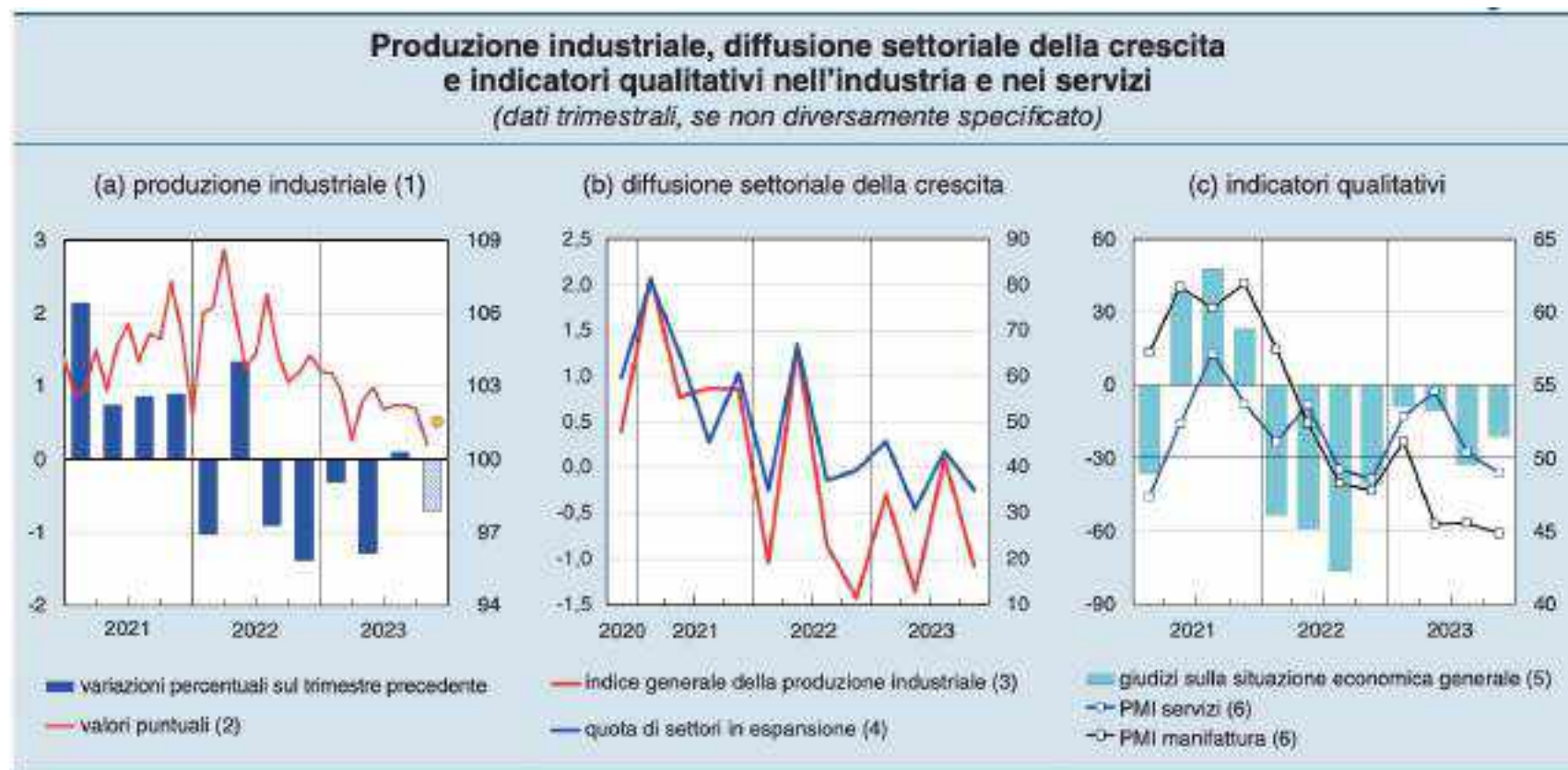
General government gross debt (% of GDP)

141.4

141.4

140.5

Italia: la produzione industriale è rallentata e soffre molto più del settore dei servizi



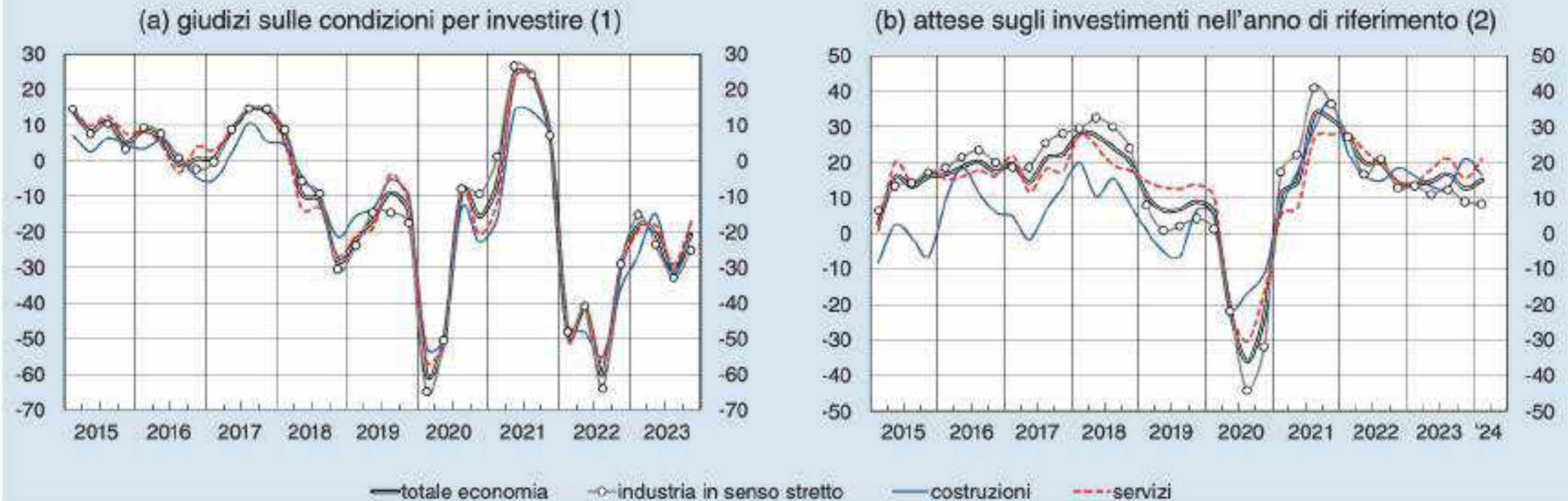
Fonte: elaborazioni su dati Banca d'Italia, Istat, Markit e Terna.

(1) Dati destagionalizzati e corretti per i giorni lavorativi. Il cerchio giallo rappresenta la previsione per dicembre 2023, l'ultima barra quella per il 4° trimestre. – (2) Dati mensili. Indice: 2015=100. Scala di destra. – (3) Il dato di produzione industriale del 4° trimestre 2023 è calcolato assumendo per dicembre una crescita sul mese precedente pari a zero. – (4) Sono considerati in espansione i settori (a livello di classe Ateco) la cui produzione risulta in crescita rispetto al periodo precedente. Il dato del 4° trimestre 2023 è calcolato confrontando il trimestre terminante a novembre con quello terminante a luglio. Scala di destra. – (5) Dati trimestrali. Saldo in punti percentuali tra le risposte "migliori" e "peggiori" al quesito sulle condizioni economiche generali (cfr. *Indagine sulle aspettative di inflazione e crescita*, Banca d'Italia, Statistiche, 15 gennaio 2024). – (6) Dati trimestrali medi. Indici di diffusione relativi all'attività economica nel settore. Scala di destra.

Italia: incertezza sulle condizioni per investire, ma tiene ancora il flusso di investimenti in corso

Giudizi sulle condizioni per investire e attese sulla spesa per investimenti

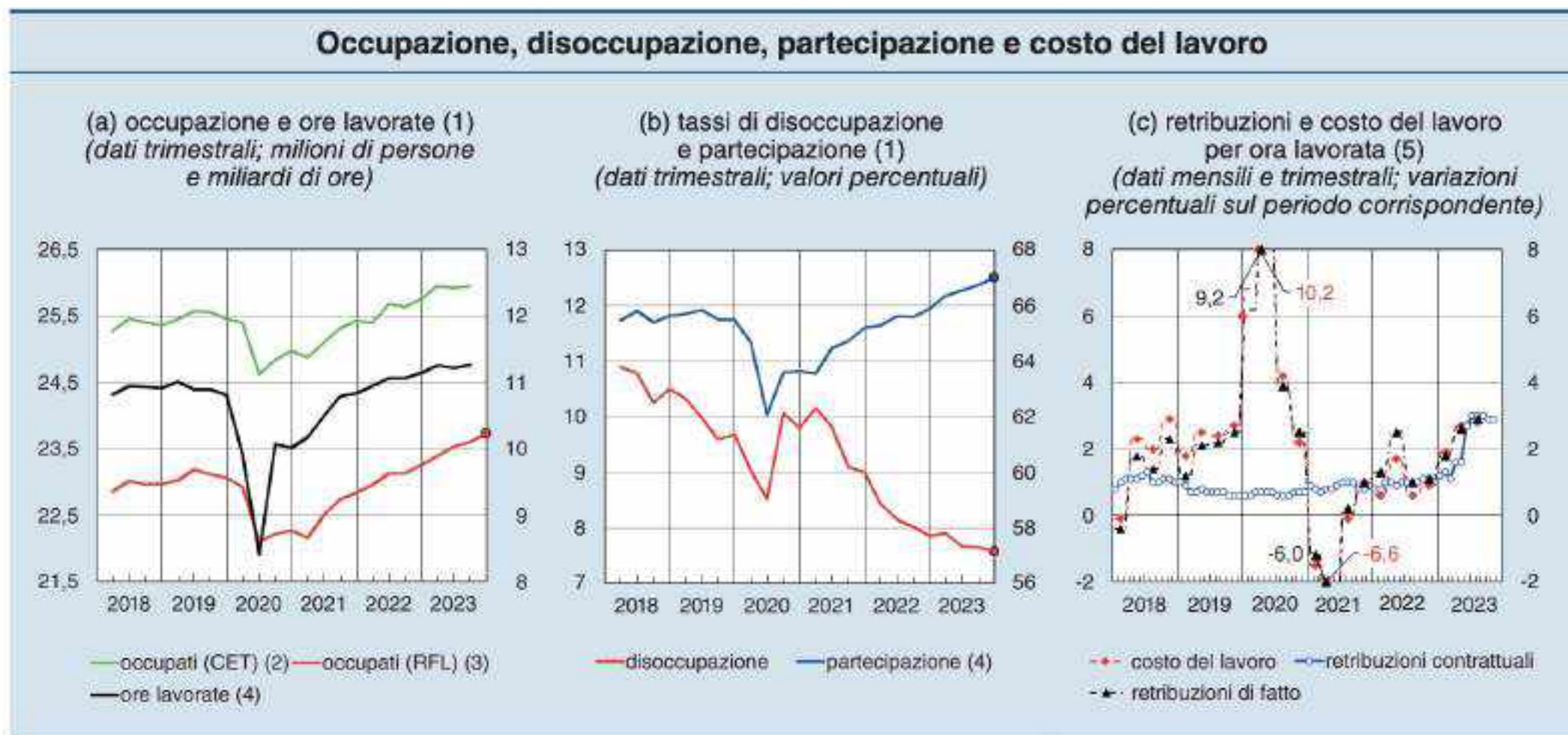
(dati trimestrali; punti percentuali)



Fonte: *Indagine sulle aspettative di inflazione e crescita*, Banca d'Italia, Statistiche, 15 gennaio 2024.

(1) Saldi tra giudizi di miglioramento e di peggioramento rispetto al trimestre precedente. – (2) Saldi tra attese di aumento e di diminuzione rispetto all'anno precedente. La prima indicazione delle attese sull'anno di riferimento viene rilevata nel 4° trimestre dell'anno precedente.

Mai così alto il tasso di partecipazione al lavoro e il numero di ore lavorate, con retribuzioni che recuperano solo in parte l'inflazione



Fonte: Istat, CET (per l'occupazione, le ore lavorate, le retribuzioni di fatto e il costo del lavoro); Istat, RFL (per l'occupazione, il tasso di partecipazione e quello di disoccupazione); Istat, Retribuzioni contrattuali per tipo di contratto (per le retribuzioni contrattuali).

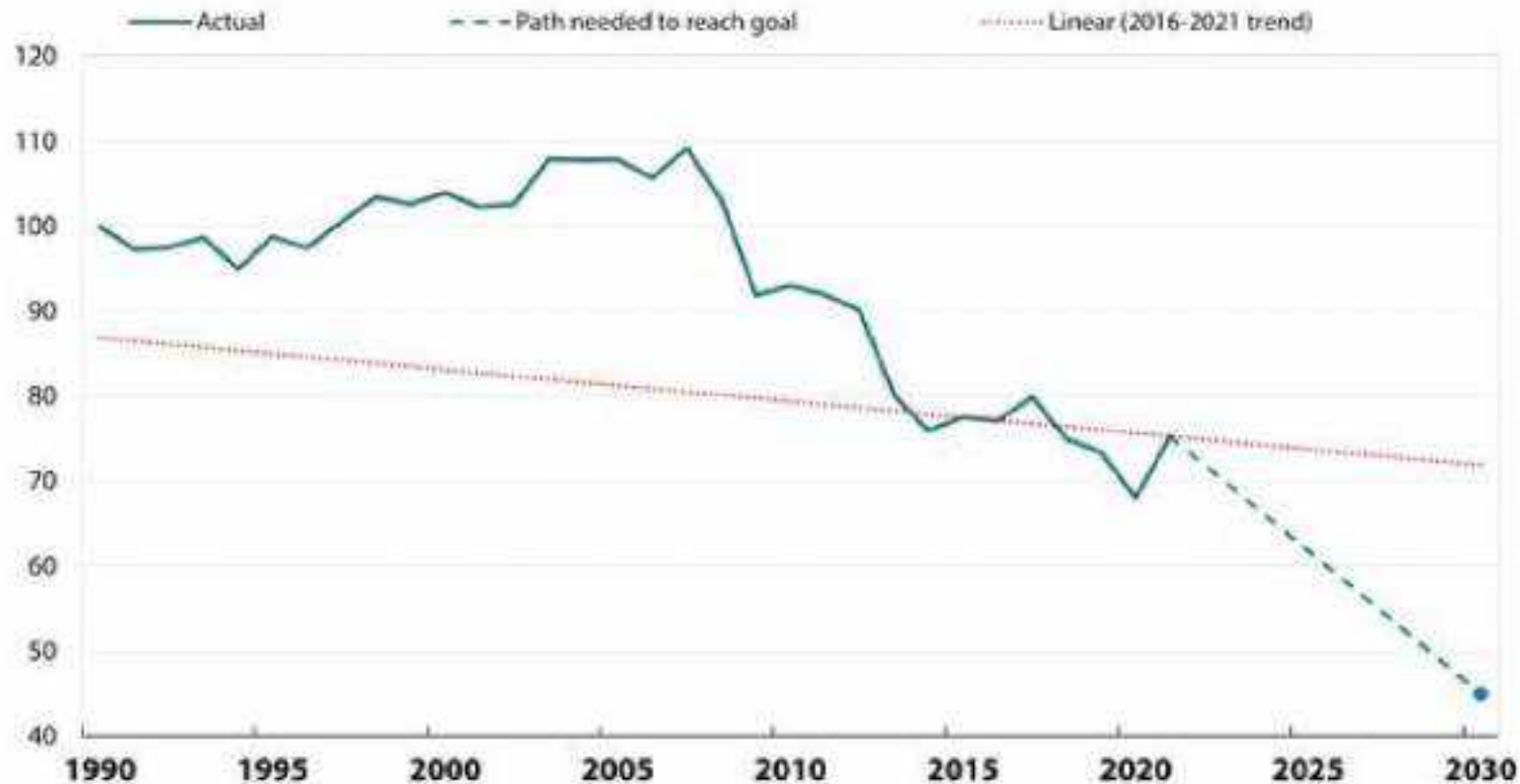
(1) Dati destagionalizzati. I punti in corrispondenza del 4° trimestre 2023 indicano la media del bimestre ottobre-novembre. – (2) Include tutte le persone che esercitano un'attività di produzione sul territorio economico del Paese. – (3) Include tutte le persone residenti occupate, esclusi i dimoranti in convivenze e i militari. – (4) Scala di destra. – (5) Settore privato non agricolo. Per le retribuzioni contrattuali, dati mensili grezzi. Per le retribuzioni di fatto e il costo del lavoro, dati trimestrali destagionalizzati.

Italia: la riduzione delle emissioni non è in linea con la traiettoria necessaria per gli obiettivi al 2032



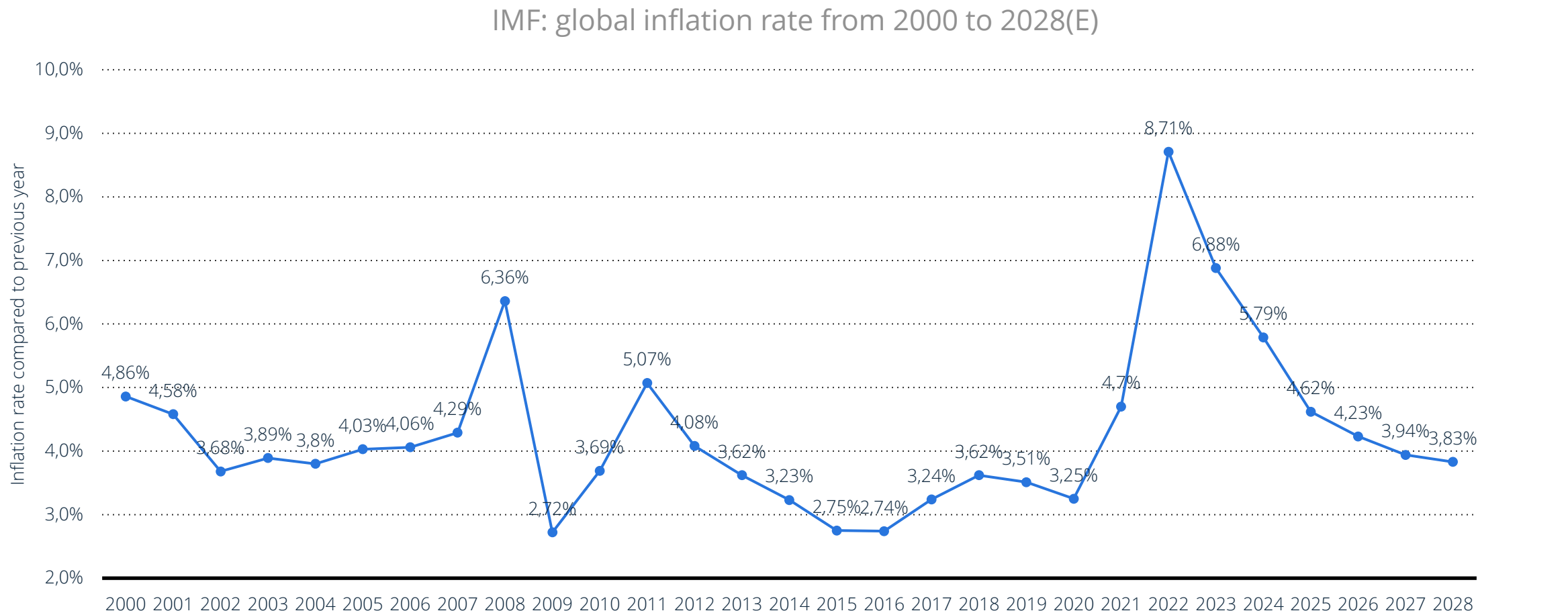
Figure 3. Large emission reductions are needed

Index 100 = 1990



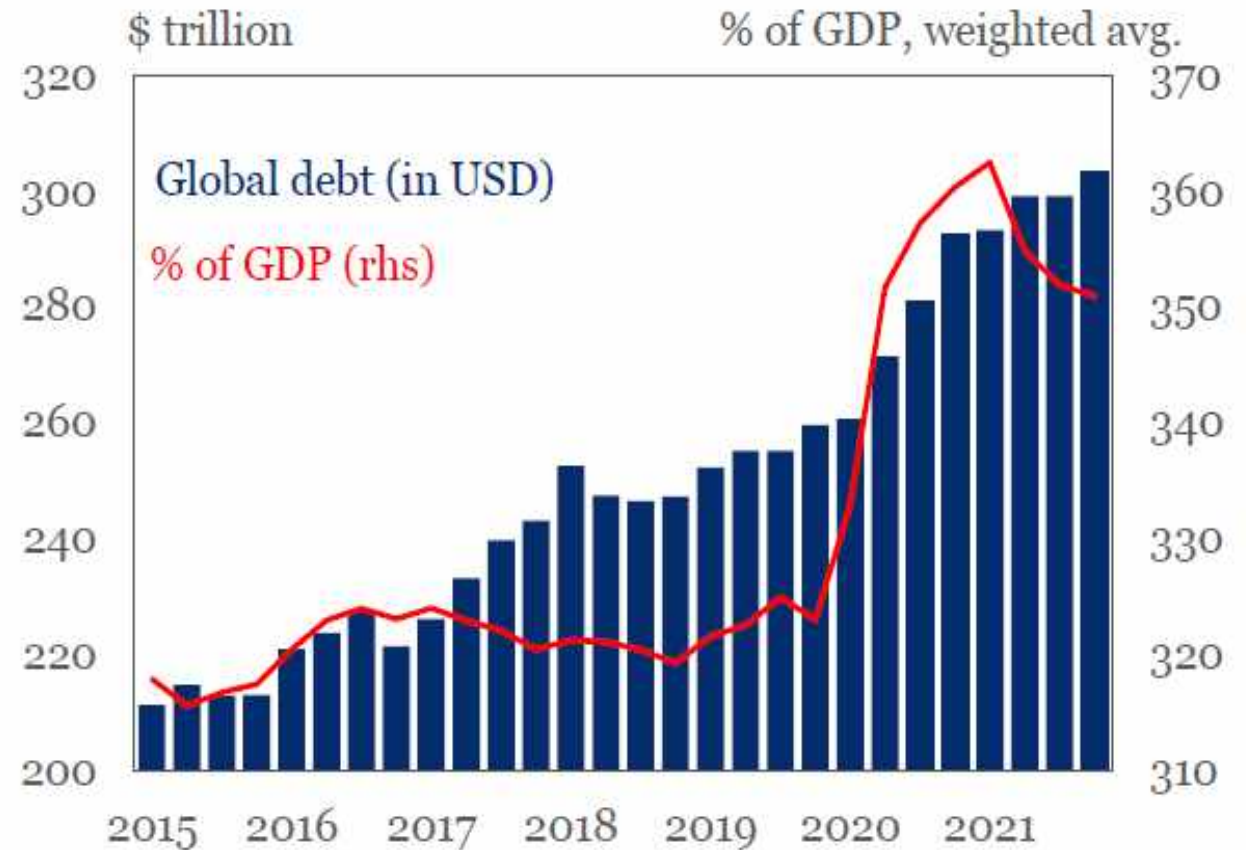
Source: OECD Greenhouse Gas Emissions dataset.

30 anni di inflazione globale: le attese del FMI non vedono un ritorno alle medie storiche prima del 2028



Perché l'inflazione non tornerà facilmente ai livelli precedenti alla crisi e rischia di rimanere elevata

1. **Debito enorme:** 300.000 miliardi di dollari di debito pubblico e privato globale, il 350% del Pil mondiale.
2. **Catene di approvvigionamento** più frammentate, con investimenti duplicati e risorse eccessive/scarse per garantire maggiore resilienza.
3. **Demografia:** mercato del lavoro e fattori finanziari in Cina e in Occidente.
4. **Transizione energetica,** con investimenti in conto capitale più elevati a livello globale e crescita inferiore nelle regioni dipendenti dall'energia.



Source: IIF, BIS, IMF, National sources, Haver

La «Greenflation» è uno scenario molto probabile

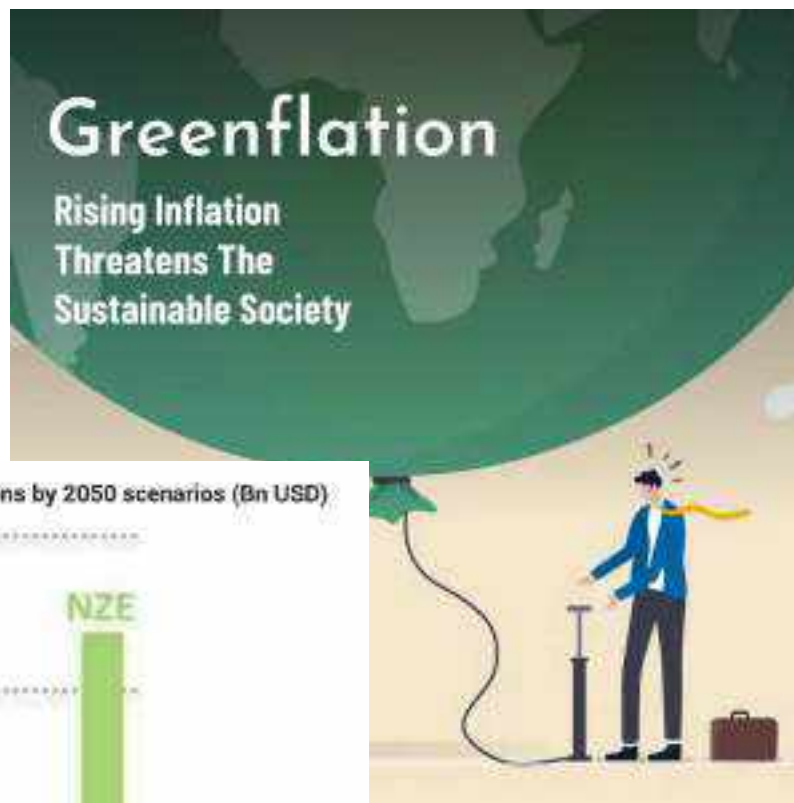
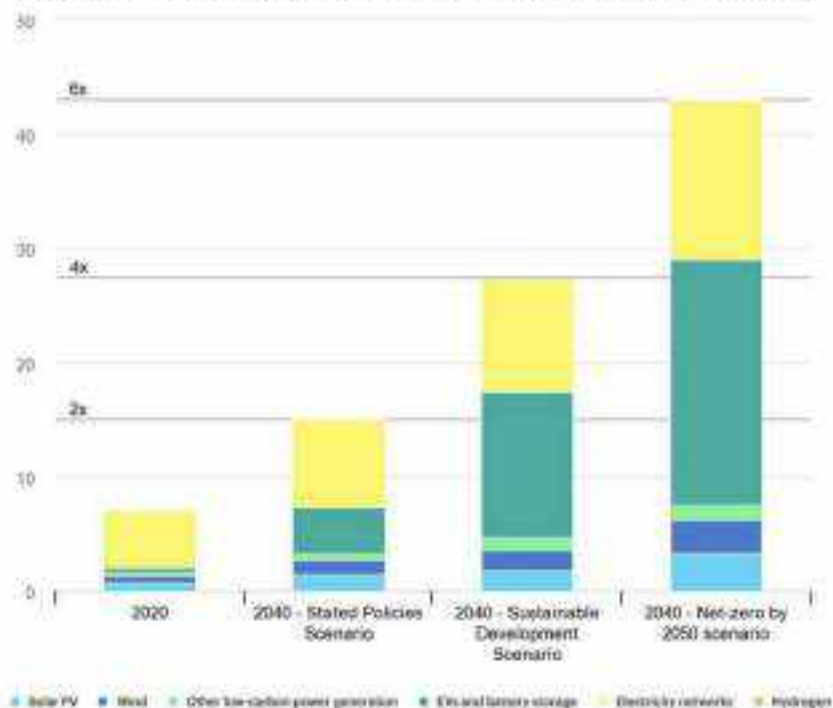
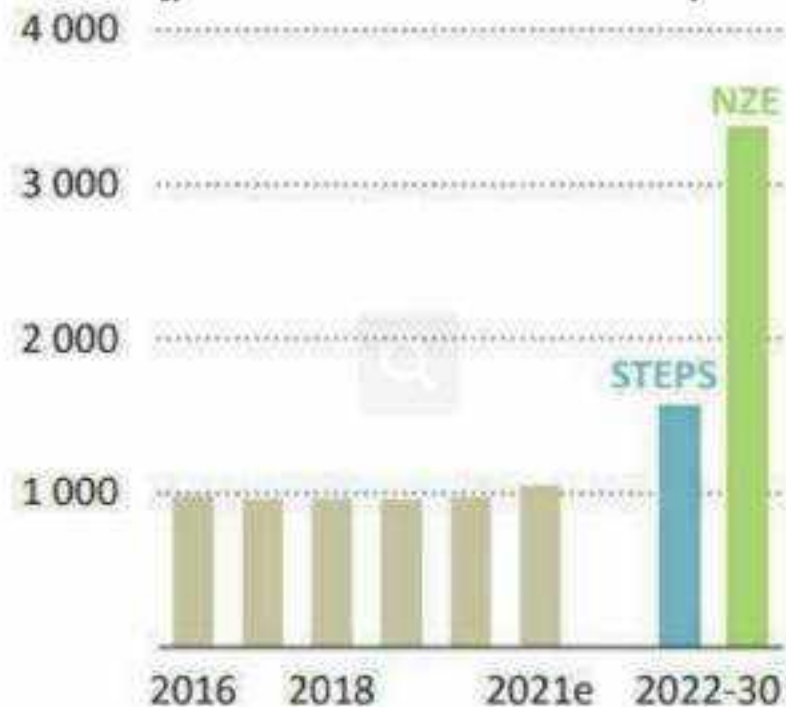


Figure 5: Total mineral demand for clean energy technologies (in Mt)



Source: IEA, The role of critical materials in clean energy transitions, March 2022

Investment clean energy in the Stated Policies and Net Zero Emissions by 2050 scenarios (Bn USD)



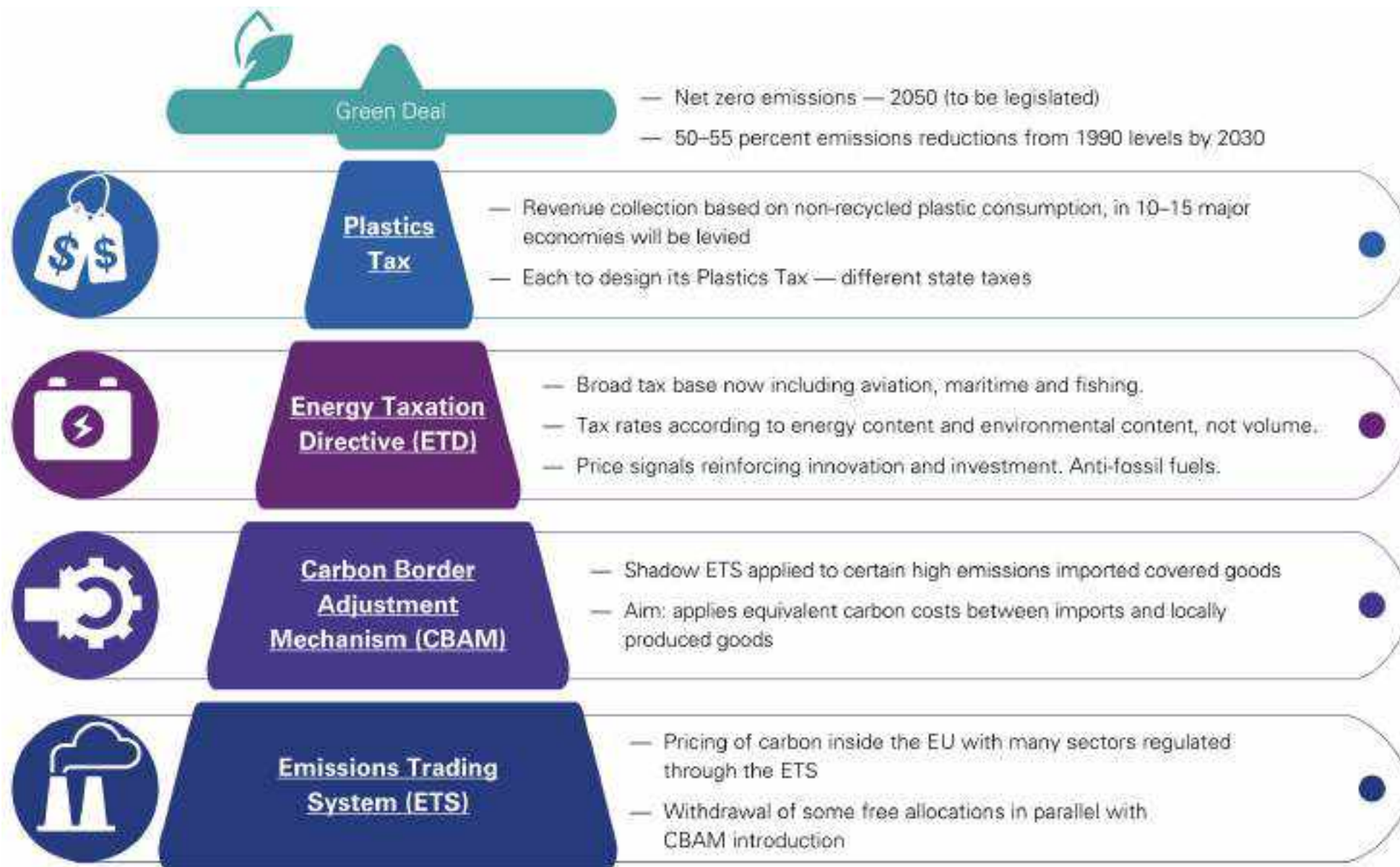
Source: World Energy Outlook 2021, (Oct. 2021) IEA

Non basta una mano di verde

I fattori ESG sono decisivi per l'accesso al capitale



Si scrive Green Deal, si pronuncia «dazi & tasse»



CARBON BORDER ADJUSTMENT MECHANISM



Carbon leakage occurs when industries transfer polluting production to other countries with less stringent climate policies, or when EU products are replaced by more carbon-intensive imports.

In its first phase, the CBAM will focus on goods most at risk of carbon leakage:



CEMENT



IRON & STEEL



ALUMINIUM



FERTILISER



HYDROGEN

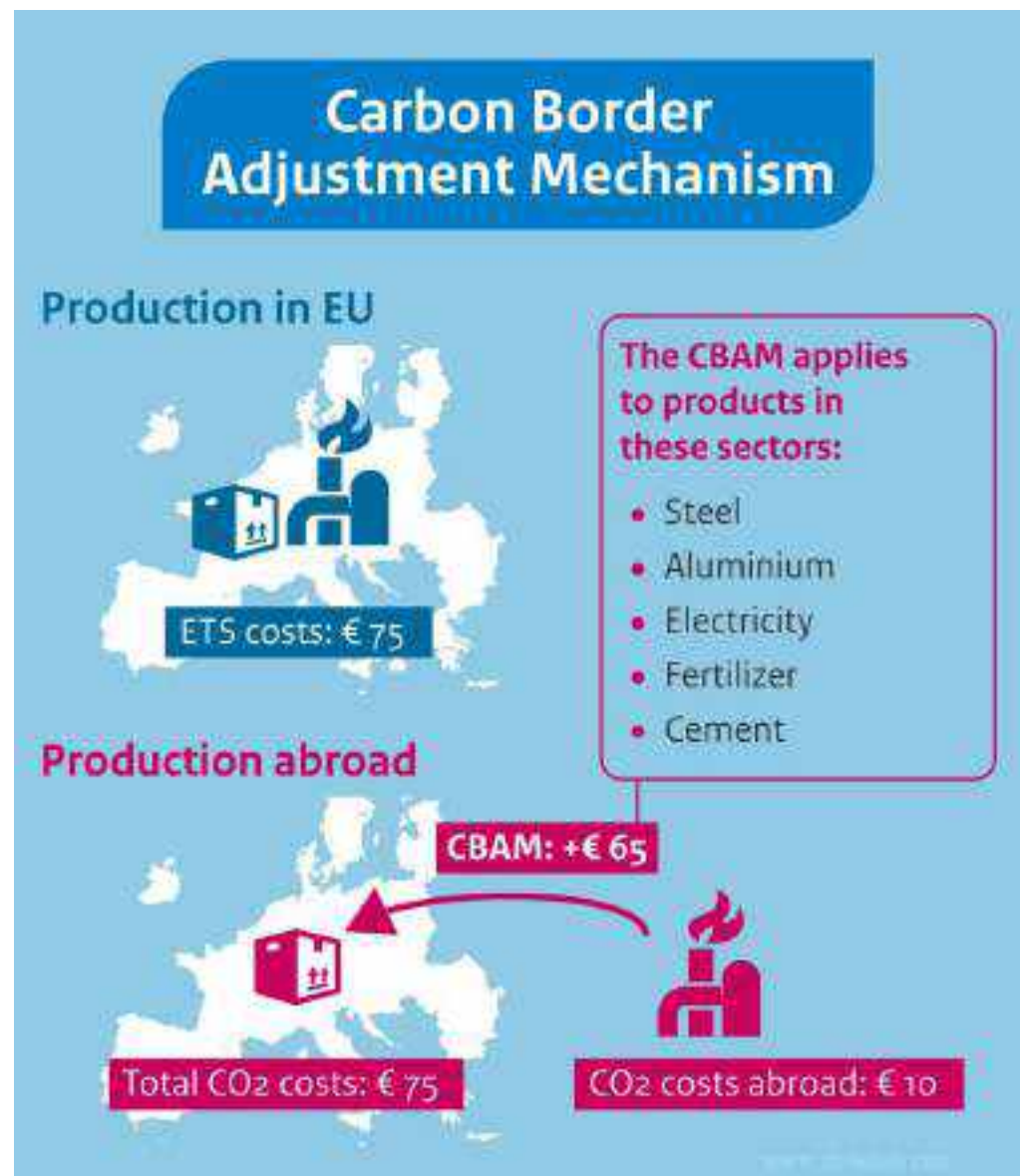


ELECTRICITY

Un dazio, ma per il bene del pianeta...

CBAM incentiva gli sforzi di decarbonizzazione nei paesi terzi e favorisce il coordinamento internazionale grazie a un sistema a cinque livelli:

1. **Metodologia** delle emissioni effettive
2. Saranno esclusi i paesi che applicano l'EU ETS o ad esso collegati
3. **Detrazione del prezzo del carbonio** pagato nei paesi terzi dall'aggiustamento sui prodotti importati
4. **Accordi internazionali** su come tenere conto del prezzo del carbonio
5. **Norme speciali sull'elettricità** per i paesi il cui mercato elettrico è "accoppiato" con il mercato interno dell'elettricità dell'Unione



Approvata dal Parlamento UE la direttiva Supply Chain Due Diligence: quali obblighi e impatti per le imprese industriali

The CSDDD will apply to:

- EU companies with more than 500 employees and a global turnover of €150 million+
- Non-EU companies that generated turnover of €150 million+ in the EU market
- EU companies with more than 250 employees and a global turnover of €40 million+, with 50% generated in a high risk sector
- Non-EU companies that generated turnover greater than €40 million in the EU market, with 50% generated in a high risk sector

Rischio reputazionale e due diligence sulla supply chain: i nuovi passi della normativa in Europa e in Italia

di Nicoletta Grilli

3 aprile 2023

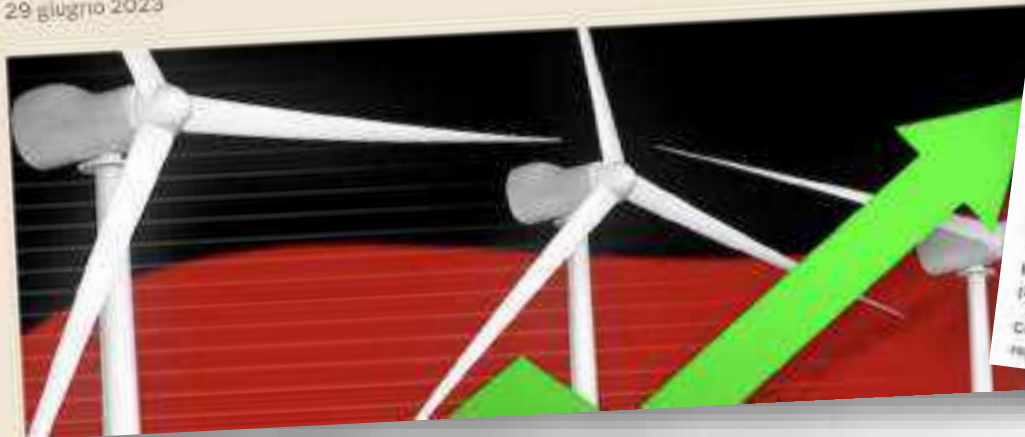
Servizio | Manifatturiero

Imprese, indotto della Germania in allarme sulle forniture green

Obblighi per la supply chain più stringenti su ambiente e condizioni di lavoro. Timori in Emilia-Romagna dove la Germania è il primo partner estero delle imprese

di Ilaria Vesentini

29 giugno 2023



EU Parliament approves supply chain due diligence directive, kicking off a wake-up call for companies

In a much-anticipated move since its draft proposal last year, the European Union Parliament approved the Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD) on Thursday, which will require EU companies and those operating in the EU to implement more stringent due diligence.

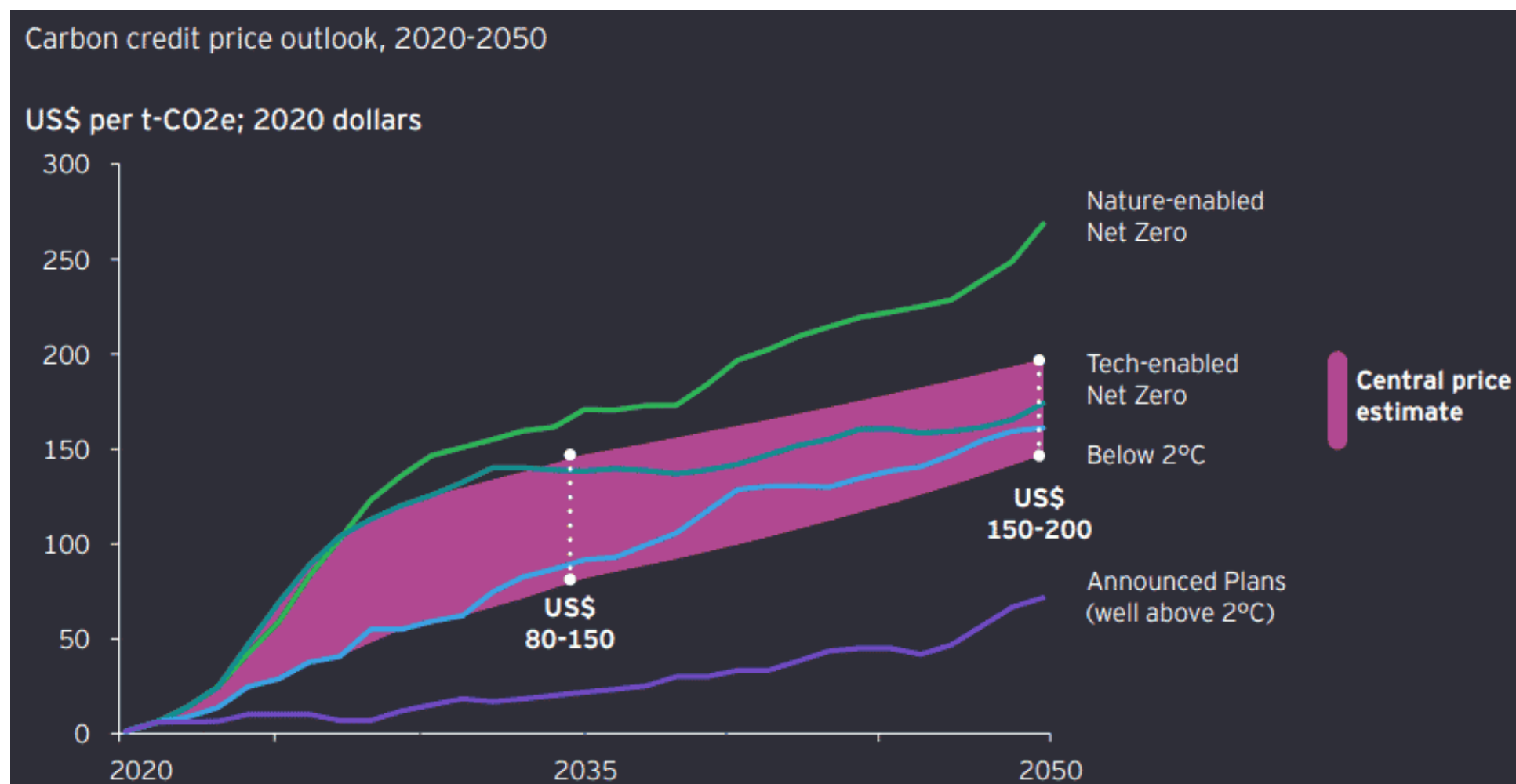
CSDDD is part of a string of recent EU legislation aimed at supply chains applying further due diligence, such as the deforestation regulation, conflict mineral regulation and the draft regulation prohibiting products made with forced labour.

I modelli di «Vendor Rating» delle aziende dovranno includere i nuovi criteri ESG in logica Industry 5.0



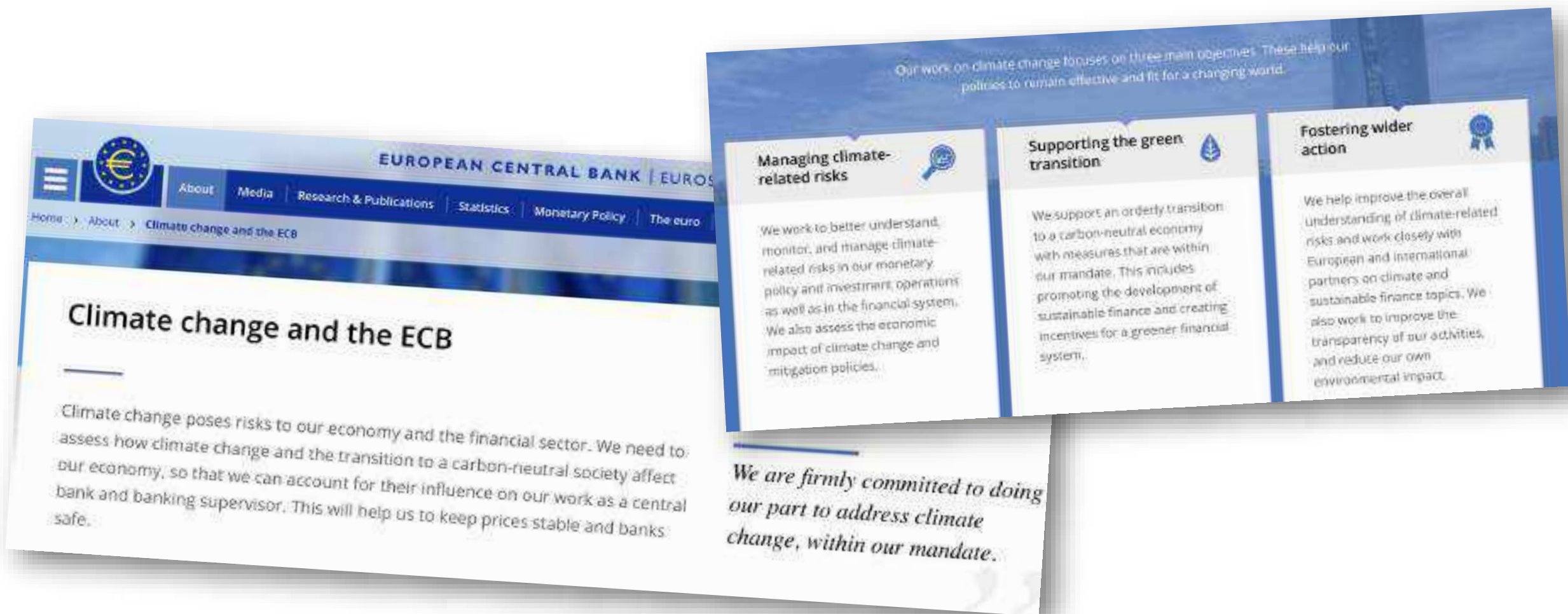
Il caldissimo prezzo dell'aria fresca

Carbon credit prices can skyrocket over the next 10-20 years



La moneta avrà un «carbon price»

First and alone, the ECB has included climate change targets in its monetary policy mandate



Goldman Sachs: 5.000 bl\$ per la filiera dell'idrogeno

Exhibit 20: We estimate US\$5.0 tn of investments will be required in the global clean hydrogen supply chain to net zero..

Investments required in the clean hydrogen supply chain for net zero (US\$bn)

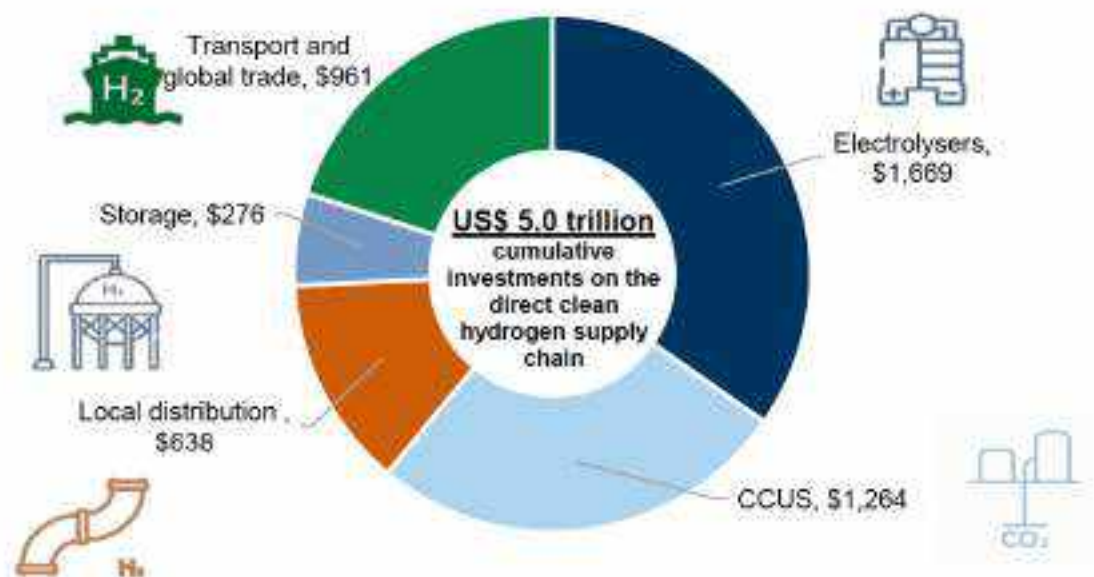
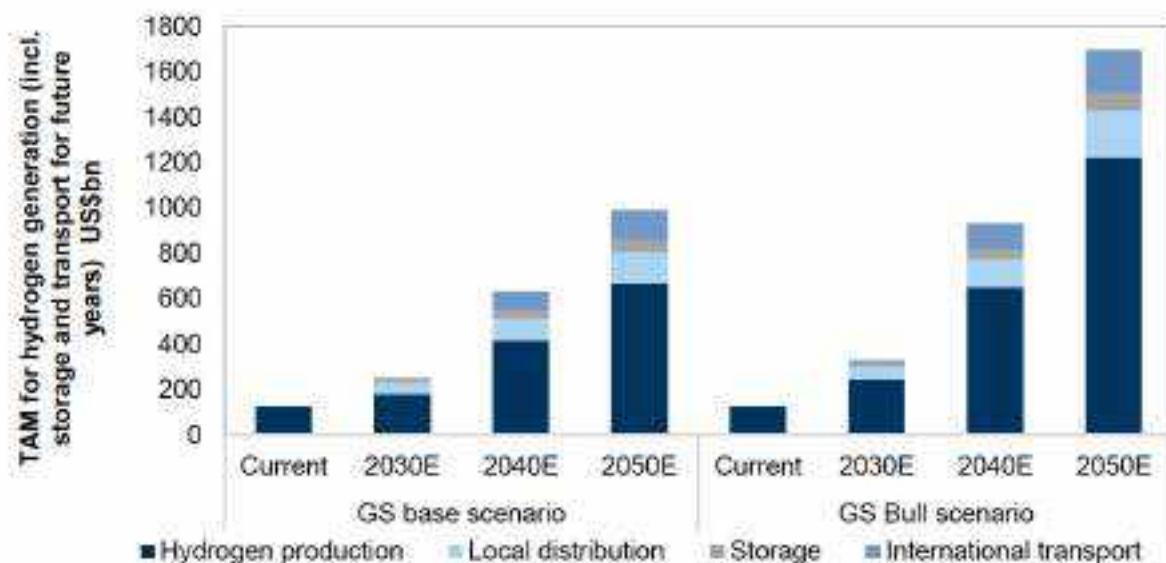


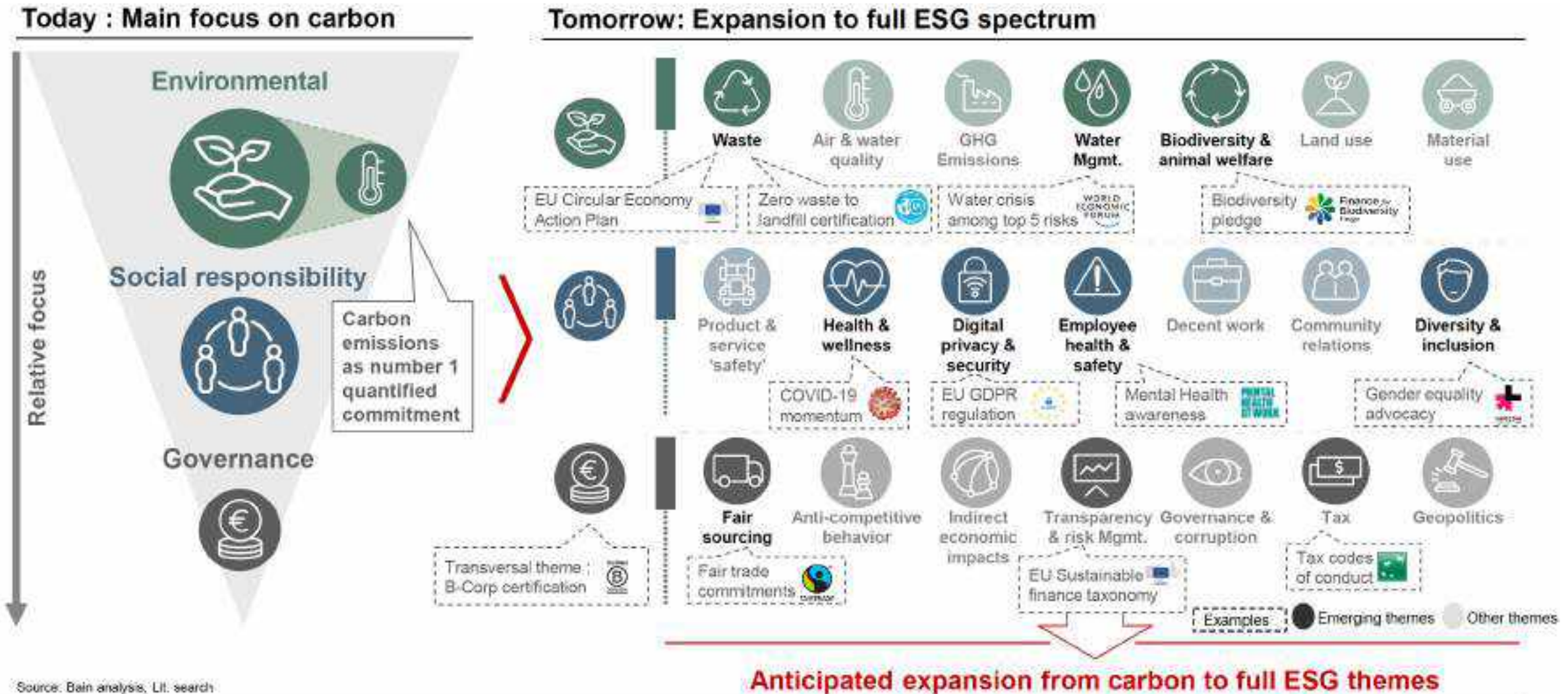
Exhibit 21: ..while TAM for hydrogen generation has the scope to double from US\$125 bn currently to c. US\$250 bn by 2030 and reach >US\$1 tn by 2050 (bull scenario)

TAM for global hydrogen generation, transport and storage (US\$bn)

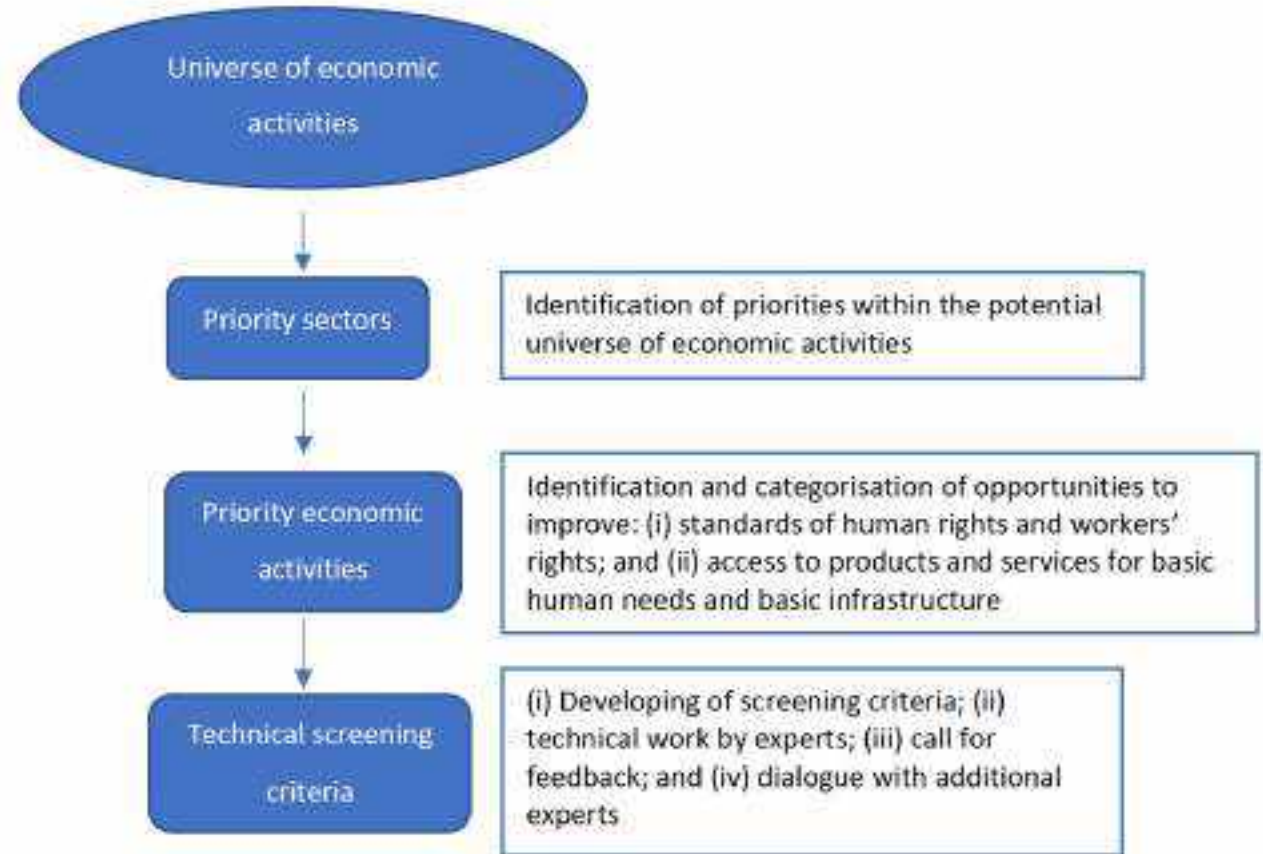


ESG non è solo «E»

Senza digital, non c'è environmental, né social o governance.



ESG Social Taxonomy



Social Taxonomy: Decent Work

Social objective: Decent work	
Sub-objective	Sectors of relevance
Living wage	High-risk sectors including sectors with high prevalence of contingent workers and/or workers earning the minimum wage – including in countries where the minimum wage is below a living wage (for example, calculated as below 60% of the median wage)
OHS	High-risk sectors identified on the basis of OHS incident statistics, e.g. including B - MINING AND QUARRYING; C – MANUFACTURING; F – CONSTRUCTION; A - AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHING; H - TRANSPORTATION AND STORAGE; and D - ELECTRICITY, GAS, STEAM AND AIR CONDITIONING SUPPLY
Training	<ul style="list-style-type: none"> • Sectors with skills shortages – according to OECD and EU data
	<ul style="list-style-type: none"> • Sectors negatively affected by the green transition or digitalisation with associated risks of layoffs • Sectors with shortages of general skills.
Diversity and inclusion	Relevant in all sectors

Social Taxonomy: Governance

Governance topics have an independent significance for sustainability. These include:

- (i) **anti-bribery** and anti-corruption measurements
- (ii) **responsible lobbying** and political engagement
- (iii) non-aggressive and transparent **tax planning**
- (iv) **diversity** of board members
- (v) the option of **employee representation** on supervisory boards.

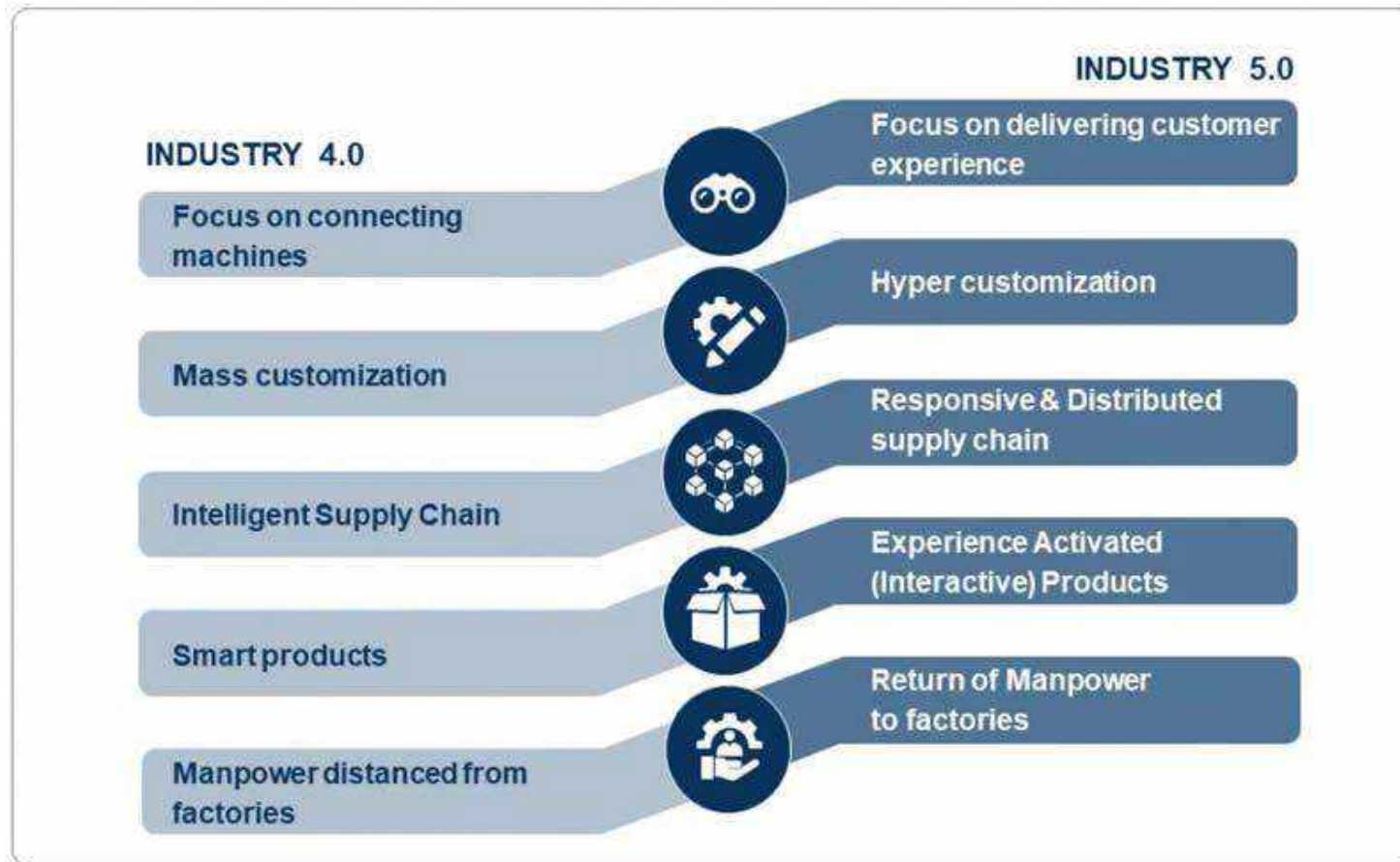


Le «Twin Transitions»: per l'Europa non si può diventare *green* senza essere *digital* e viceversa



Verso Industry 5.0: la digitalizzazione end-to-end dei processi manifatturieri diventa sostenibile, inclusiva e resiliente

Highlights of Industry 5.0 compared to Industry 4.0



INDUSTRY 5.0



Human-
centric



Sustainable



Resilient

Interreg
Europe



Co-funded by
the European Union

Industry 5.0: From theory to practice

Ormai è il software che vende l'hardware

E il software ha anche un altro grande pregio: non riempie i magazzini...



Ogni kg di «ferro» avrà bisogno di un terabyte di dati

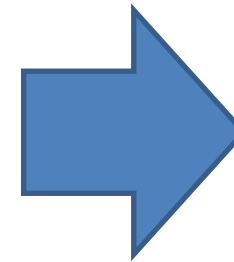
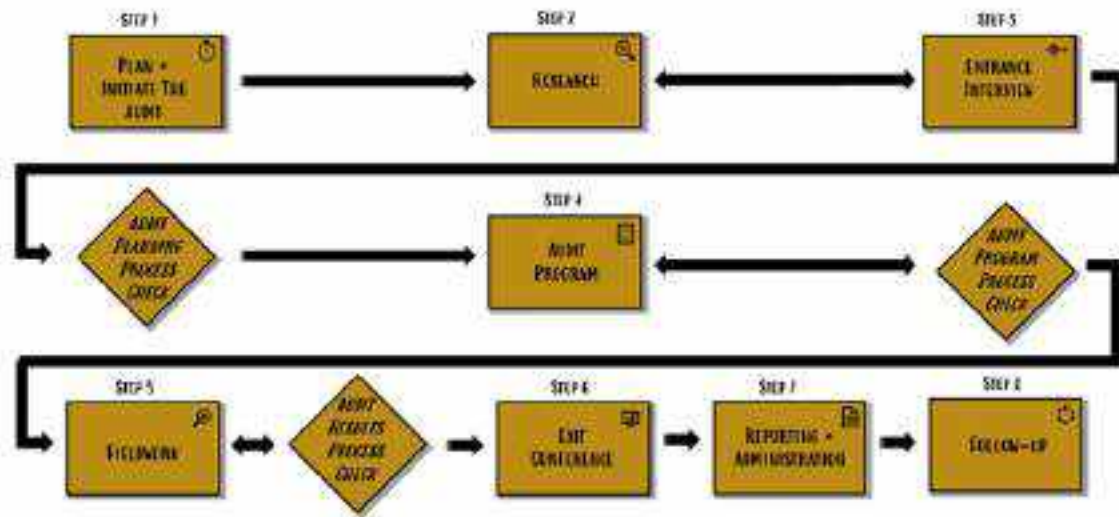


Qualità di prodotto vs qualità di processo

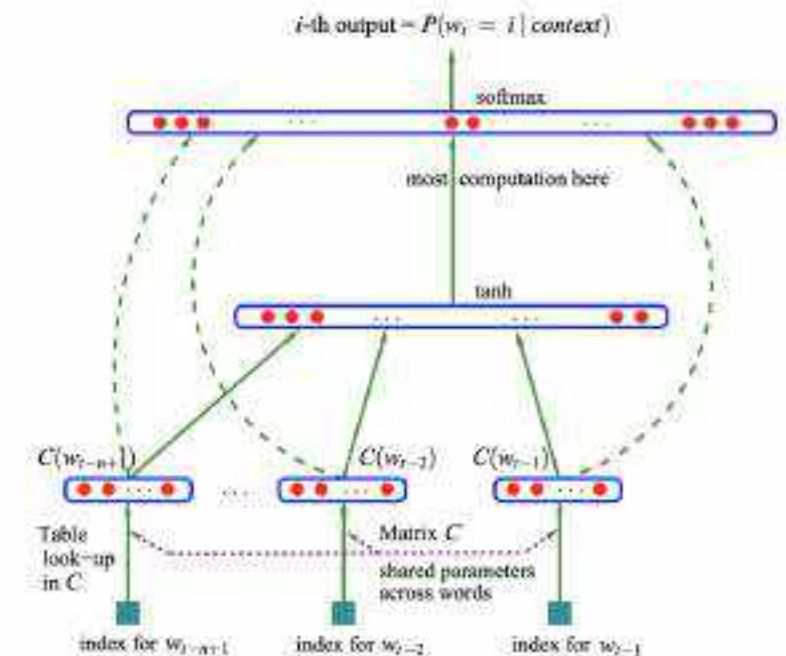
*Nel nuovo contesto
regolatorio e tecnologico, si
vende il **processo** e non solo
il **prodotto**: e il processo è in
gran parte il risultato delle
competenze del distributore*



Con Generative AI, il workflow dei processi organizzativi collassa in un «language model» che va pre-istruito e contestualizzato

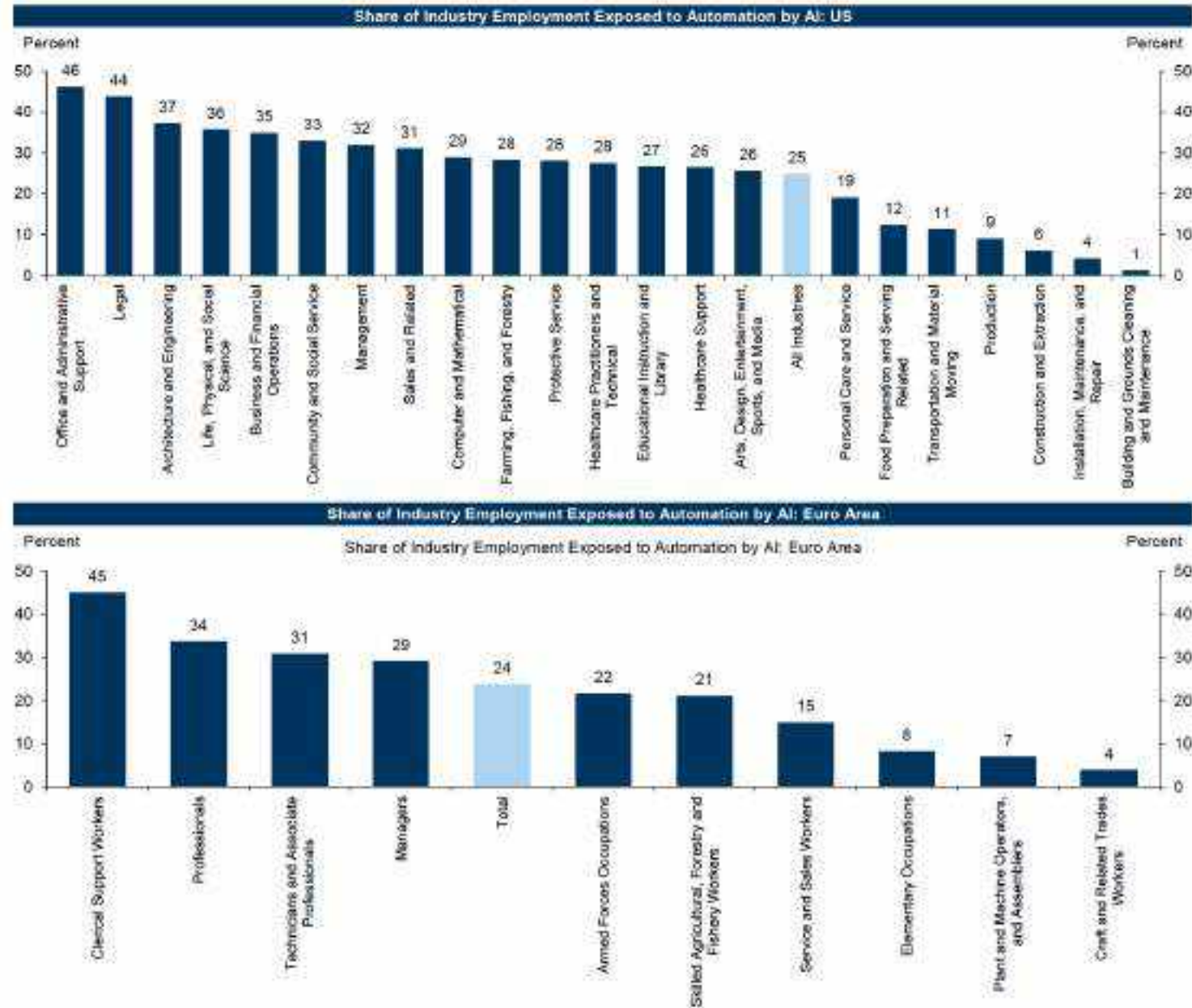


Language Model of Computational Linguistic



***Da un modello «procedurale» a un modello «conversazionale»
E dal formalismo all'inclusività***

Exhibit 5: One-Fourth of Current Work Tasks Could Be Automated by AI in the US and Europe

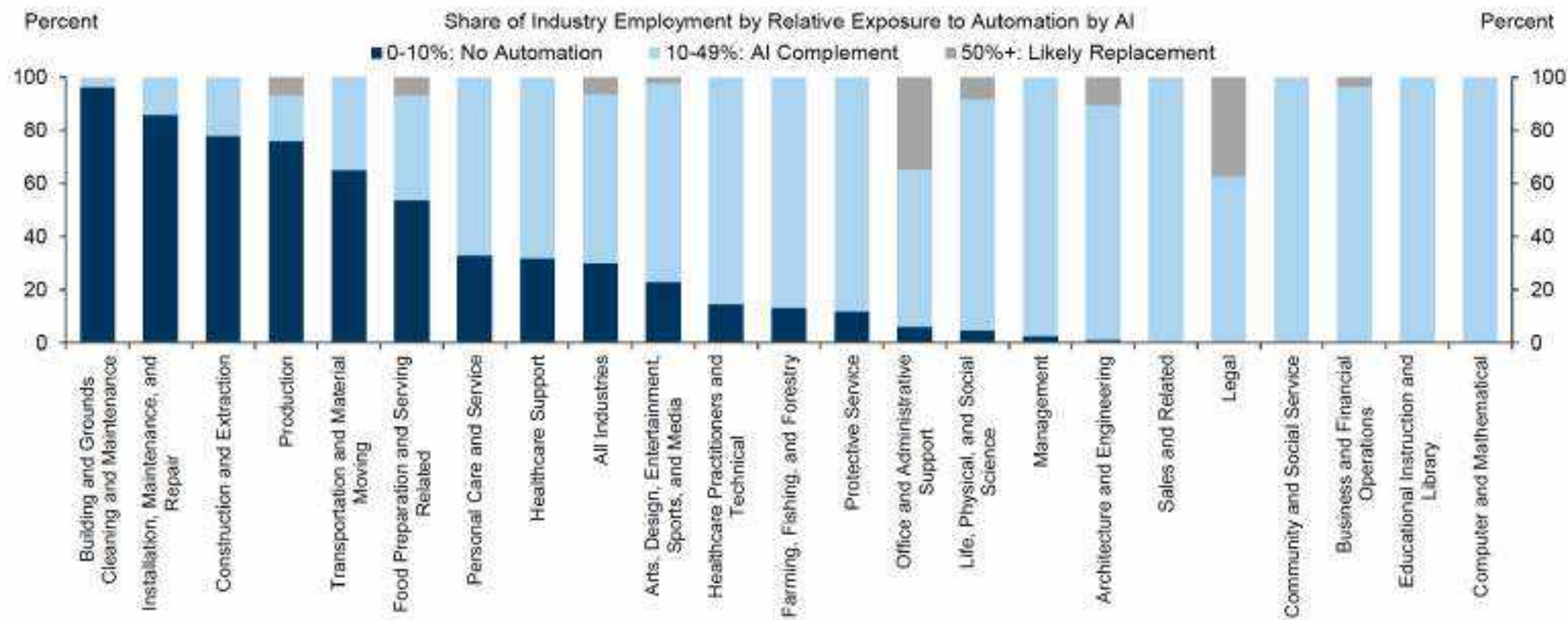


Un quarto degli attuali task professionali potranno essere automatizzati in USA e EU.

La manifattura è molto meno impattata

Sostituzione in ambito legale e amministrativo, effetti limitati su lavori manuali e outdoor, incremento di produttività per tutte le altre attività

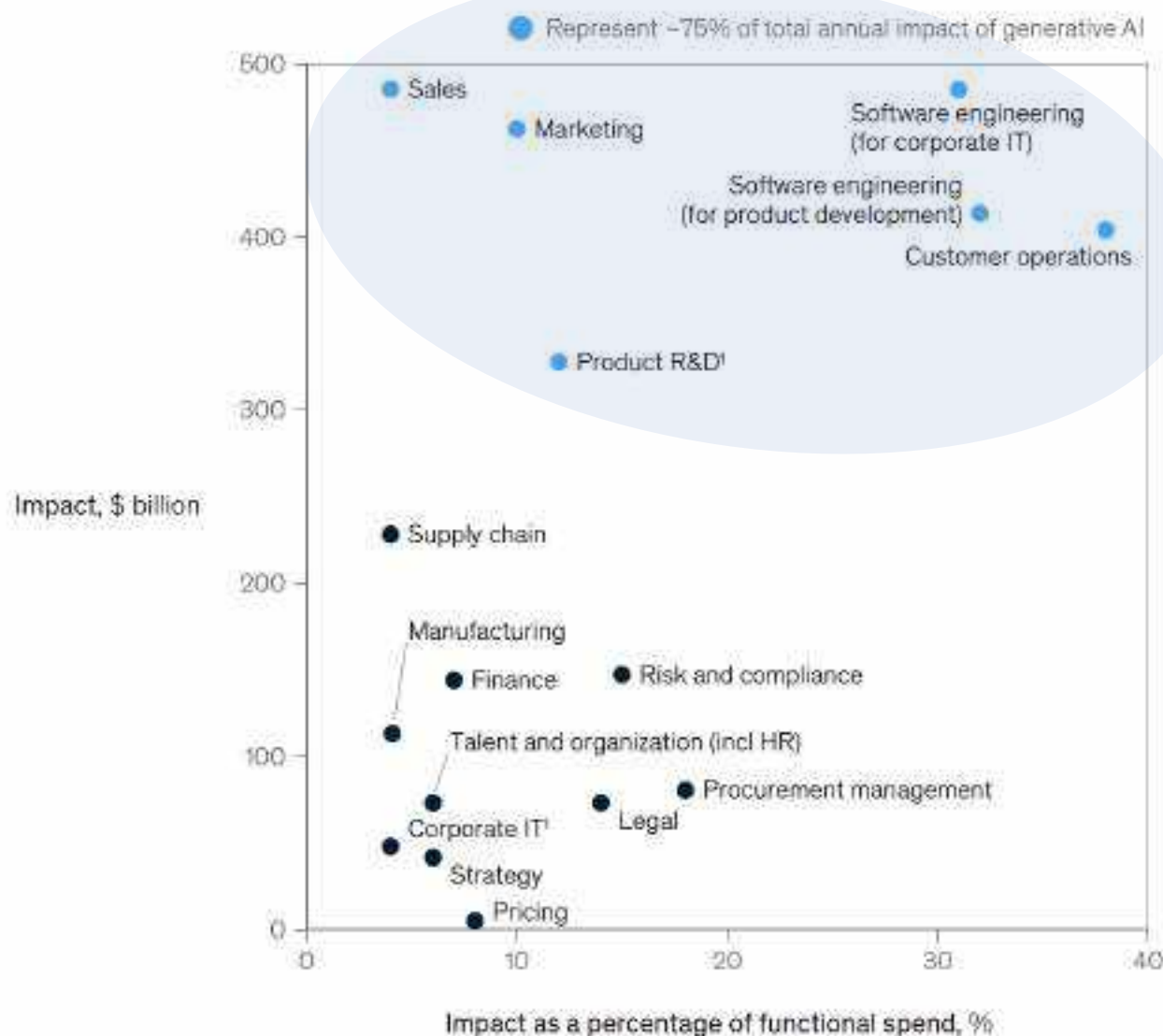
Exhibit 8: Replacement in Legal and Administrative Fields, Little Effect in Manual and Outdoor Jobs, and Productivity-Enhancement Everywhere Else



L'AI avrà un impatto molto elevato su processi di business ad alto contenuto simbolico e dialogico.

Il manufacturing è meno impattato

Using generative AI in just a few functions could drive most of the technology's impact across potential corporate use cases.



Note: Impact is averaged.

¹Excluding software engineering.

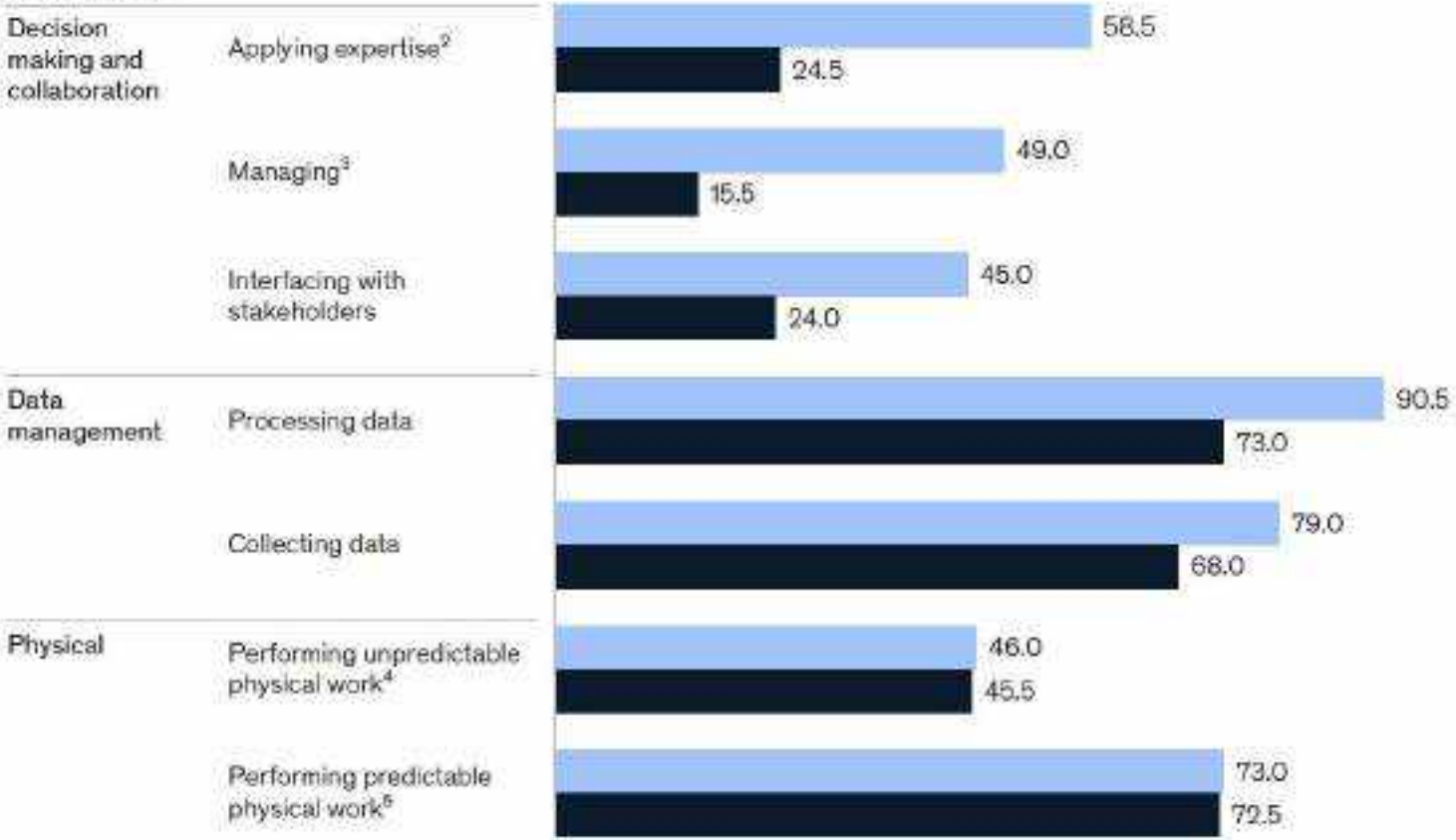
Source: Comparative Industry Service (CIS), IHS Markit; Oxford Economics; McKinsey Corporate and Business Functions database; McKinsey Manufacturing and Supply Chain 360; McKinsey Sales Navigator; Ignite, a McKinsey database; McKinsey analysis

Generative AI could have the biggest impact on collaboration and the application of expertise, activities that previously had a lower potential for automation.

Overall technical automation potential, comparison in midpoint scenarios, % in 2023

With generative AI
Without generative AI¹

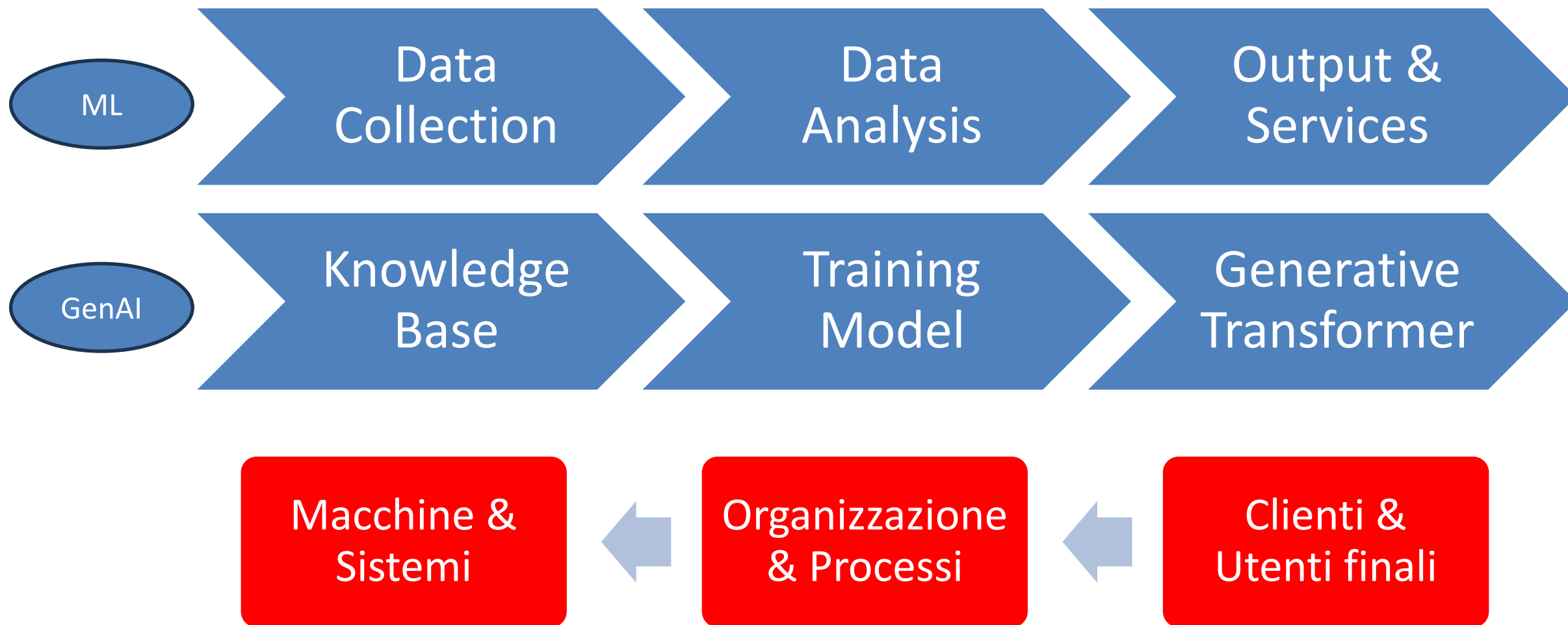
Activity groups



Note: Figures may not sum, because of rounding.
¹Previous assessment of work automation before the rise of generative AI.
²Applying expertise to decision making, planning, and creative tasks.
³Managing and developing people.
⁴Performing physical activities and operating machinery in unpredictable environments.
⁵Performing physical activities and operating machinery in predictable environments.
Source: McKinsey Global Institute analysis

La Generative AI impatterà soprattutto sulle attività che implicano scelte gestionali e relazioni tra persone

Industrial AI: quale approccio per le imprese manifatturiere?



Grazie!

Prof. CarloAlberto Carnevale-Maffè

Email: carloalberto.carnevale@gmail.com



Twitter: [@carloalberto](https://twitter.com/carloalberto)