

Indicatori elaborati in collaborazione con [Fondazione Enel](#)

Da più di dieci anni si richiama l'attenzione sui fattori critici dell'economia, che non sono solamente quelli determinati dal Pil, si lavora a integrare il cambiamento climatico e le nuove tecnologie nell'analisi macroeconomica a lungo termine e si sono dimostrate sperimentalmente nuove vie per alleviare la povertà. Tuttavia, sebbene garantire un'equa distribuzione della ricchezza combattendo i cambiamenti climatici e accelerando la transizione energetica – come condizioni indispensabili per garantire la prosperità nella nuova normalità – siano diventati obiettivi rilevanti per alcune nazioni e aziende lungimiranti, i rischi legati al non raggiungimento di tali obiettivi, non sono ancora strutturalmente integrati nelle metodologie più tradizionali di classificazione dei rischi-Paese.

Crediamo di fondamentale importanza incorporare nelle analisi tradizionali la necessità di assicurare uno sviluppo sostenibile per tutti e a tutte le latitudini, il rischio di cambiamento climatico, le opportunità determinate dalla transizione energetica nella pratica economica e commerciale, lavorando su quattro bias principali.

Il primo pregiudizio è quello di uno Stato lento e burocratico rispetto a un settore privato dinamico. Certamente un paradigma che alcuni di noi sarebbero disposti a riconsiderare guardando agli Stati quali indispensabile fattore abilitante per lo sviluppo nazionale e internazionale, dal ruolo-chiave delle istituzioni scientifiche pubbliche nello sviluppo della scienza e nel monitoraggio meteo e modellizzazione climatica al ruolo del credito all'esportazione.

Il secondo pregiudizio concerne il Pil quale indicatore del reddito. È ancora nei fatti il principale parametro di riferimento nel valutare i rischi, le opportunità e gli impatti per policy maker e business community, mentre sempre più chiara appare la necessità di misure composite di benessere – come il Your better life index (Bli) dell'Ocse – per evitare l'erosione del contratto sociale.

La terza distorsione riguarda il cambiamento climatico: i suoi effetti presenti non sono ancora percepiti come una nuova normalità caratterizzata da condizioni meteo estreme, seppur non più eccezionali.

Infine, negli anni in cui abbiamo toccato con mano i limiti dei sistemi energetici attuali e le opportunità di un'evoluzione sostenibile è ormai chiaro come la transizione energetica non sia un percorso teorico ma uno strumento di sviluppo industriale e socio-economico.

In questo quadro abbiamo lavorato per costruire un modello evoluto di rischio a livello Paese, che consenta valutazioni più puntuali e abiliti investimenti più efficaci per uno sviluppo sostenibile per tutti, oltre a evidenziare ed evitare eventuali perdite derivanti da rischi di mancato pagamento e rischi politici connessi ai processi di internazionalizzazione delle imprese.

Benessere

La selezione degli indicatori è stata fatta sulla base della consistenza e qualità dei dati secondari disponibili sui principali database internazionali. I dati grezzi sono stati ulteriormente elaborati tramite la tecnica di normalizzazione Min-Max, ovvero assegnando 100 al Paese con il valore più alto della serie e 0 al Paese con il valore più basso. Infine, un comitato di esperti ha assegnato i pesi a ciascun indicatore selezionato incluso nel dominio, identificandone la polarità rispetto al dominio per poi elaborare i cinque seguenti indicatori sintetici di benessere

Demografia

	Peso	Polarità
Tasso di fertilità	40%	+
Indice di dipendenza, anziani	30%	-
Indice di dipendenza, giovani	30%	+

Fonte: Banca Mondiale

Uguaglianza

	Peso	Polarità
Indice di Gini	25%	-
Divario di povertà a 1,90\$ al giorno	25%	-
Reddito posseduto dal top 10%	20%	-
Deprivazione abitativa	15%	-
Indice di disuguaglianza di genere	15%	-

Fonte: Banca Mondiale, UNDP

Salute

	Peso	Polarità
Aspettativa di vita alla nascita	35%	+
Tasso di mortalità sotto i 5 anni	30%	-
Personale medico per abitante	20%	+
Spesa sanitaria corrente	15%	+

Fonte: Banca Mondiale, OMS

Istruzione

	Peso	Polarità
<i>Learning adjusted years of school (LAYS)</i>	65%	+
Iscritti a studi universitari	25%	+
Spesa pubblica in istruzione	10%	+

Fonte: Banca Mondiale

Lavoro

	Peso	Polarità
Tasso partecipazione forza lavoro	30%	+
Tasso di occupazione	30%	+

Working poor a 3,20\$ al giorno	25%	-
Rimesse	15%	-

Fonte: Banca Mondiale, ILOSTAT

Riferimenti bibliografici e fonti dei dati:

- Enel Foundation, Eurelectric, Cambridge Econometrics and Guidehouse, “[E-quality – Shaping an inclusive energy transition](#)”, June 2020.
- The European House Ambrosetti, Enel Foundation and Enel S.p.A., “[Just E-volution 2030 – The socio-economic impacts of energy transition in Europe](#)”, September 2019.
- ISTAT, “[Rapporto sul Benessere Equo Sostenibile](#)”
- <https://databank.worldbank.org/>
- <https://hdr.undp.org/data-center>
- <https://www.who.int/data/collections>
- <https://ilostat.ilo.org/>

Indice di rischio per il cambiamento climatico

L'indice di rischio climatico è stato definito seguendo la metodologia standard basata su pericolosità / vulnerabilità / esposizione. Ciascuna componente è stata espressa in termini di proxy come:

- Variabili macroeconomiche (esposizione)
- Variabili demografiche (vulnerabilità)
- Variabili climatiche (pericolosità) di cui è disponibile una proiezione futura.
- Esposizione - Adattamento

Per una determinazione approssimata degli indicatori di esposizione e di adattamento si è fatto ricorso a variabili proxy, rilevate a livello globale da organismi internazionali

La metodologia sviluppata si articola nei seguenti passaggi:

- Segmentazione degli eventi catastrofici in termini di tipologia, periodo temporale e area geografica
- Caratterizzazione dei singoli eventi catastrofici selezionati in termini di indicatori climatici, temporalmente e spazialmente vicini agli eventi stessi
- Associazione delle perdite subite ad eventi catastrofici, espressa in termini di indici demografici ed economici derivati da indici macroeconomici

insieme alla popolazione e quindi definizione della vulnerabilità / esposizioni associate ai diversi pericoli

- Definizione del rischio climatico nel periodo di riferimento in funzione degli indicatori climatici selezionati, della vulnerabilità e delle stime di esposizione
- proiezione futura degli indici sugli scenari climatici coinvolti e quindi calcolo del rischio climatico prospettico

Calcolo dell'indice di rischio climatico

Indice rischio clima = Indice esposizione * Indice vulnerabilità * Probabilità pericolo

L'indice finale viene normalizzato sulla base della seguente procedura:

1. Per ogni scenario e per ogni tipologia di pericolo viene determinata la distribuzione dell'indice rischio clima di tutti i paesi.
2. L'indice finale è il percentile della distribuzione precedentemente calcolata

Indice esposizione (per ogni pericolo)

- Indice Esposizione base
- Indice Danno Economico

Indice vulnerabilità (per ogni pericolo)

- Indice Vulnerabilità base
- Indice Mortalità storica

Indice Esposizione base Peso

- **Temperature**
 - Valore aggiunto agricoltura
 - Valore aggiunto industria
 - Valore aggiunto manifatturiero
 - Valore aggiunto servizi
- **Idrogeologico**
 - Valore aggiunto industria
 - Valore aggiunto manifatturiero
 - Valore aggiunto servizi
- **Vento**
 - Valore aggiunto industria

- Valore aggiunto manifatturiero
- Valore aggiunto servizi

Indice Vulnerabilità base Peso

- **Temperature**
 - “Droughts floods extreme temp”
 - Densità popolazione
 - Popolazione Totale
 - Popolazione rurale

- **Idrogeologico**
 - Densità popolazione
 - Popolazione Totale
 - Popolazione rurale

- **Vento**
 - Densità popolazione 5%
 - Popolazione Totale 5%
 - Popolazione rurale 20%

Indice Mortalità storica = \sum (perdite umane per anno / popolazione anno) /
Numero anni

Indice danno economico = \sum (perdite economiche per anno / GDP anno) /
Numero anni

Normalizzazione indici 0 - 1

Calcolo della probabilità di pericolo

Lista dei pericoli considerati:

- Temperature
 - Siccità
 - Ondata di calore (temperature estreme)
 - Incendi
- Idrogeologico
 - Alluvioni
 - Frane
- Vento
 - Cicloni
 - Uragani

Riferimenti bibliografici:

- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip5
- World Bank, data.worldbank.org
- “The International Disaster Database”, www.emdat.be
- Center for International Earth Science Information Network - CIESIN - Columbia University. 2018.

Transizione energetica

La selezione degli indicatori è stata fatta sulla base della consistenza e qualità dei dati secondari disponibili sui principali database internazionali. I dati grezzi sono stati ulteriormente elaborati tramite la tecnica di normalizzazione Min-Max, ovvero assegnando 100 al Paese con il valore più alto della serie e 0 al Paese con il valore più basso. Infine, un comitato di esperti ha assegnato i pesi a ciascun indicatore selezionato incluso nel dominio, identificandone la polarità rispetto al dominio per poi elaborare i cinque seguenti indicatori sintetici di transizione energetica.

Fossili

	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Riserve provate di gas	10%	-
Riserve provate di carbone e petrolio	15%	-
Spesa pubblica in sussidi ai combustibili fossili	15%	-
Combustibili fossili su consumi finali	60%	-

Fonti: US EIA, FMI

Emissioni

	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Emissioni di CO2 pro capite	40%	-
Intensità carbonica del mix energetico	30%	-
Qualità dell'aria in ambito urbano	30%	-

Fonte: Banca Mondiale, IEA, OMS

Rinnovabili

	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Energie rinnovabili su mix elettrico	55%	+
Energie rinnovabili su consumi finali	45%	+

Fonti: Banca Mondiale, IRENA

Efficienza

	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Perdite di rete dell'infrastruttura elettrica	30%	-
Intensità energetica del PIL	40%	-

Accesso a forme di clean cooking 30% +
Fonte: Banca Mondiale, IEA

Elettrificazione

	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Elettrificazione dei consumi finali	40%	+
Qualità delle forniture elettriche	30%	+
Accesso ai servizi elettrici	30%	+

Fonte: Banca Mondiale, IEA

Riferimenti bibliografici e fonti dei dati:

- <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
- <https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>
- <https://databank.worldbank.org/>
- <https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles>