

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.

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) Peso

- Indice Esposizione base 60%
- Indice Danno Economico 40%

Indice vulnerabilità (per ogni pericolo) Peso

- Indice Vulnerabilità base 60%
- Indice Mortalità storica 40%

Indice Esposizione base Peso

- **Temperature**
 - Valore aggiunto agricoltura 30%
 - Valore aggiunto industria 12%
 - Valore aggiunto manifatturiero 12%
 - Valore aggiunto servizi 6%
- **Idrogeologico**
 - Valore aggiunto industria 20%
 - Valore aggiunto manifatturiero 20%
 - Valore aggiunto servizi 20%

- **Vento**
 - Valore aggiunto industria 20%
 - Valore aggiunto manifatturiero 20%
 - Valore aggiunto servizi 20%

Indice Vulnerabilità base Peso

- **Temperature**
 - "Droughts floods extreme temp" 30%
 - Densità popolazione 5%
 - Popolazione Totale 5%
 - Popolazione rurale 20%

- **Idrogeologico**
 - "Droughts floods extreme temp" 30%
 - Densità popolazione 5%
 - Popolazione Totale 5%
 - Popolazione rurale 20%

- **Vento**
 - "Droughts floods extreme temp" 30%
 - Densità popolazione 5%
 - Popolazione Totale 5%
 - Popolazione rurale 20%

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

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

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

Fonti

- 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.

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	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Tasso di fertilità	40%	+
Indice di dipendenza, anziani	30%	-
Indice di dipendenza, giovani	30%	+

Fonte: Banca Mondiale

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

Fonte: Banca Mondiale

Lavoro	<i>Peso</i>	<i>Polarità</i>
Tasso partecipazione forza lavoro	30%	+
Tasso di occupazione	30%	+
<i>Working poor</i> a 3,20\$ al giorno	25%	-
Rimesse	15%	-

Fonte: Banca Mondiale, ILOSTAT

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