

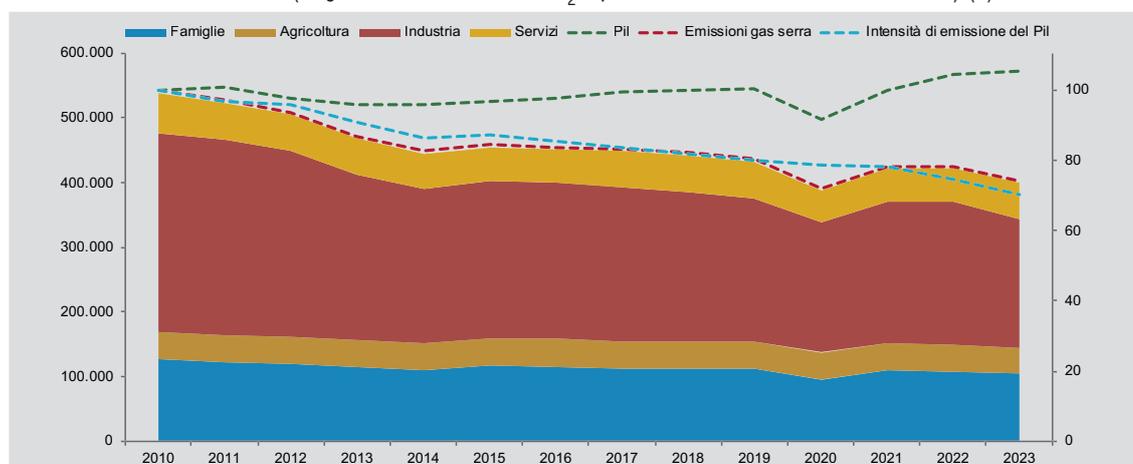


## GOAL 13

### ADOTTARE MISURE URGENTI PER COMBATTERE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E LE SUE CONSEGUENZE<sup>1</sup>

Le misure statistiche diffuse dall'Istat per il Goal 13 sono diciannove, riferite a tre indicatori UN-IAEG-SDGs (Tabella 13.1). Nel confronto tra i valori dell'ultimo anno disponibile e quelli dell'anno precedente, migliorano le misure relative alle emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici di tipo PM<sub>2,5</sub>, Sox, Nox. Segnano un peggioramento gli indicatori relativi alla popolazione a rischio alluvioni, agli impatti degli incendi boschivi, alle emissioni di inquinanti atmosferici di tipo NH<sub>3</sub>, COVNM. Nel confronto su base decennale, è in aumento la quota di popolazione esposta al rischio frane e alluvioni e l'impatto degli incendi boschivi, mentre migliorano tutti gli indicatori relativi alle emissioni di gas serra e atmosferiche.

**Figura 13.1 - Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche, Pil e intensità di emissione.**  
Anni 2010-2023 (migliaia di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente e numeri indici 2010=100) (a)



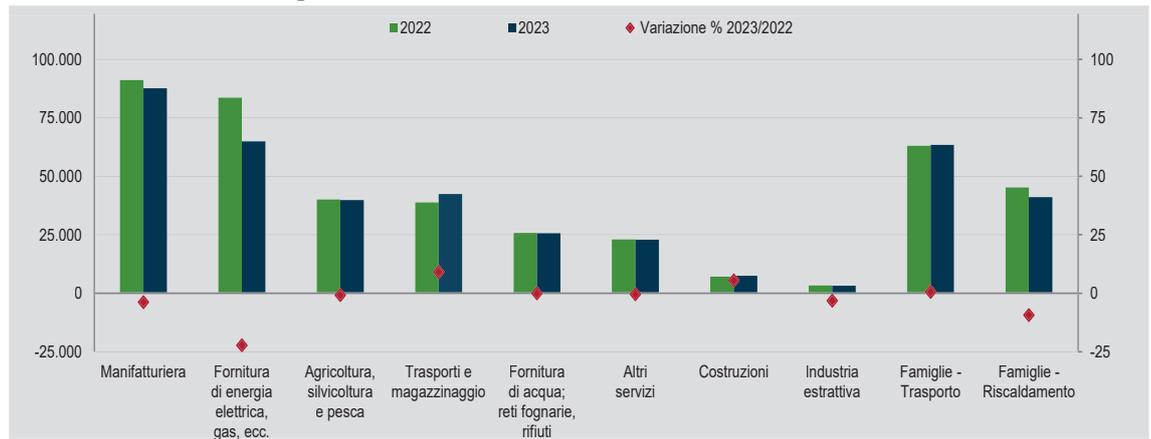
Fonte: Istat, Conti delle emissioni atmosferiche  
(a) Dato 2023 provvisorio.

Dopo la ripresa post-pandemica e la stabilità registrata nel 2022, le emissioni di gas serra generate dalle attività produttive e dalle famiglie residenti in Italia tornano a diminuire. Nel 2023 il totale delle emissioni di gas serra è sceso infatti al di sotto di 400 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, registrando una riduzione del 5,3% rispetto all'anno precedente<sup>2</sup>. Anche l'intensità di emissione rispetto al Pil continua a diminuire, attestandosi a 207,9 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per milione di euro, rispetto alle 221,2 del 2022 (Figura 13.1). Nel 2023, le tonnellate di emissioni di gas serra per abitante sono pari a 6,8, in riduzione rispetto all'anno precedente (7,1 tonnellate per abitante) ma superiori al minimo raggiunto nell'anno 2020 (6,5 tonnellate per abitante).

1 Questa sezione è stata curata da Giovanna Tagliacozzo e hanno contribuito Tiziana Baldoni, Renato Magistro e Silvia Zannoni.  
2 Secondo l'inventario nazionale delle emissioni di gas serra prodotto dall'ISPRA, nel 2023 le emissioni registrano una riduzione sull'anno precedente più marcata rispetto a quella delle unità residenti (-7,1%). Per una dettagliata descrizione degli indicatori cfr. <https://www.istat.it/statistiche-per-temi/focus/benessere-e-sostenibilita/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile/gli-indicatori-istat/>.

Il calo delle emissioni del 2023 è dovuto in gran parte all'industria della fornitura di energia elettrica, gas vapore e aria condizionata che registra una riduzione del 22,2% rispetto al 2022, dovuta sia alla contrazione della produzione di elettricità sia al minor impiego di combustibili fossili per la sua generazione, in favore di un maggiore ricorso a fonti rinnovabili.

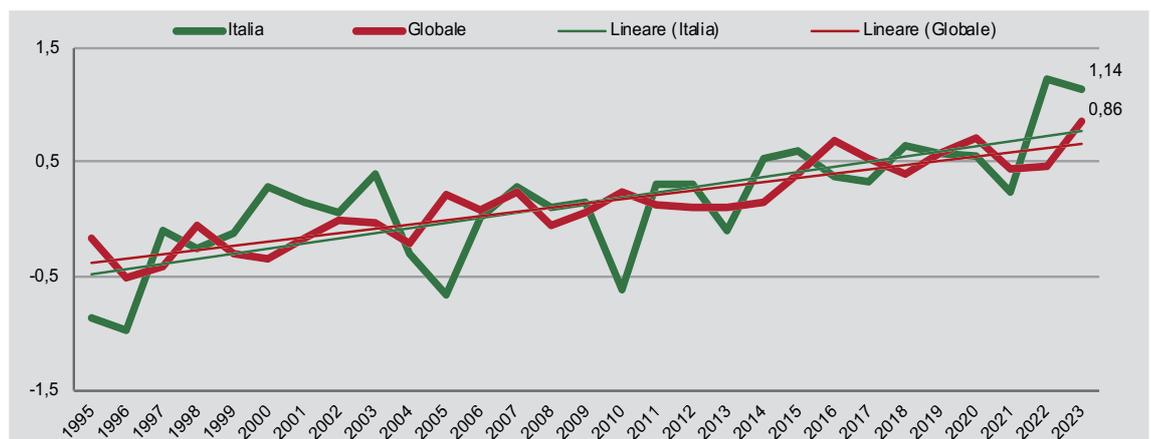
**Figura 13.2 - Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche, generati dalle attività produttive e dalle famiglie per settore di attività economica e per finalità di uso. Anni 2022-2023 (migliaia di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente e variazione percentuale) (a)**



Fonte: Istat, Conti delle emissioni atmosferiche (a) Dato 2023 provvisorio.

Un contributo significativo proviene sia dalle industrie manifatturiere, che pesano per il 21,9% e hanno ridotto le emissioni del 3,8%, sia dalle famiglie relativamente al riscaldamento delle abitazioni, che pesa per il 10,3% ed è calato del 9,3%, come conseguenza del clima particolarmente mite, specie nei primi mesi dell'anno, e degli effetti della riqualificazione energetica degli edifici. A contrastare questa tendenza, invece, le imprese del settore dei trasporti, che nel 2023 hanno registrato un incremento delle emissioni pari al 9,1% (Figura 13.2).

**Figura 13.3 - Anomalie di temperatura media sulla terraferma a livello globale e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1991-2020. Anni 1995-2023 (gradi Celsius)**



Fonte: ISPRA

Le emissioni di gas serra generate dalle attività umane sono la causa principale del riscaldamento globale. La serie storica delle temperature documenta una tendenza in crescita a livello sia globale sia nazionale. La misura degli incrementi cambia a seconda delle zone territoriali e climatiche. L'Italia e il bacino del Mediterraneo sono considerate aree *hot spot* dei cambiamenti climatici in quanto ne risentono maggiormente per effetti e impatti. Nel 2023, l'incremento rispetto al periodo base di riferimento 1991-2020 è di 0,86°C a livello globale e di 1,14°C in Italia (Figura 13.3).

Nel 2020, l'11,5% della popolazione residente in Italia vive in aree a pericolosità media di alluvione, una proporzione più elevata rispetto a 2017 (10,4%) e 2015 (10,0%). Il 2,2% della popolazione vive invece in aree a pericolosità elevata o molto elevata, stabile nei tre anni considerati. Nel 2022 i morti e le persone disperse sono stati 25 per alluvioni/allagamenti e 14 per frane. Le persone ferite sono state, rispettivamente, 56 e 27, in aumento rispetto agli anni precedenti. Nel 2023, 888,1 km<sup>2</sup> di territorio nazionale sono stati colpiti da 4.265 incendi. La superficie percorsa dal fuoco è stata pari a 2,9 per 1.000 km<sup>2</sup>, in crescita rispetto al 2,4 registrato nel 2022 (6.529 incendi), e lontano dai picchi del 2021 (5,0 per 1.000 km<sup>2</sup>) e del 2017 (5,4). Nel 2023 la regione più colpita si conferma la Sicilia con il 22,3 per 1.000 km<sup>2</sup> del territorio regionale incendiato (9,8 nel 2022), seguita da Calabria (5,6) e Puglia (3,9). Nel 2023, i terremoti di magnitudo superiore o uguale a 4,0 sono stati 20 (19 nel 2022). Il più forte, di magnitudo 5,2, è stato registrato al largo della costa calabra, mentre il più forte in terraferma, di magnitudo 4,9, ha colpito a nord di Firenze, e fa parte della sequenza sismica dell'Appennino toско-romagnolo. Diversi sciame sismici sono stati registrati dalla Rete di Monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano, dal mese di agosto, nell'area dei Campi Flegrei.

**Figura 13.4 - Preoccupazione per i cambiamenti climatici per ripartizione geografica, sesso e classe di età. Anni 2012-2024 (valori percentuali) (a)**



Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana

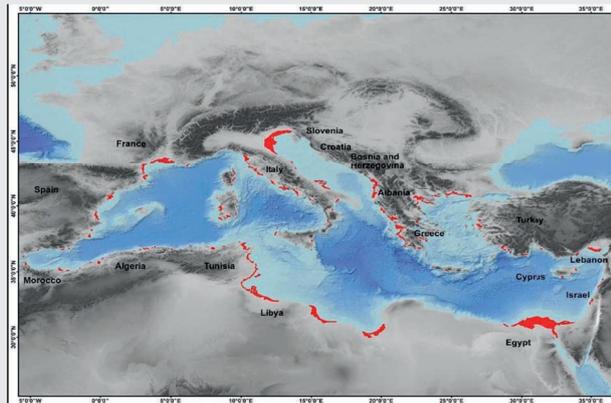
(a) Percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono che il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono siano tra le cinque preoccupazioni ambientali prioritarie.

Nel 2024, per il 69,2% delle persone di età pari o superiore a dai 14 anni, i cambiamenti climatici e l'effetto serra si collocano tra le prime cinque preoccupazioni di carattere ambientale (Figura 13.4). Dopo due anni di crescita dell'indicatore (con il picco al 71,0% nel 2022 e il 70,8% nel 2023), nel 2024 il valore torna a ridursi. Nel corso degli anni la quota di popolazione preoccupata per cambiamenti climatici ed effetto serra è gradualmente aumentata, tendenzialmente più tra le donne (da 62,9% a 70,5%) che tra gli uomini (da 63,7% a 67,9). Articolata l'analisi per fasce di età e per territorio: nel 2024 la preoccupazione coinvolge meno i più giovani (14-19 anni, 67,9%) e i più anziani (75 anni e più, 67,5%), i residenti nella Provincia autonoma di Bolzano/*Bozen* (60,5%) e quelli della Calabria (62,2%).

## Gli effetti del cambiamento climatico aumentano pericolosità e multi-rischi lungo le coste italiane<sup>1</sup>

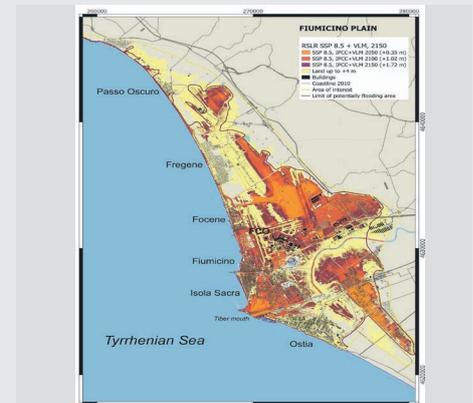
L'Italia è caratterizzata da un territorio fragile e fortemente esposto ai rischi naturali (terremoti, eruzioni vulcaniche, tsunami, frane, alluvioni, subsidenza, erosione), in parte esacerbati dal riscaldamento globale, con conseguente impatto su popolazione, patrimonio abitativo e infrastrutturale, beni ambientali e culturali. Le aree costiere, specialmente quelle densamente abitate, sono tra le più esposte ai cambiamenti in corso e a quelli attesi nei prossimi decenni. Per pianificare la mitigazione dei rischi naturali e di quelli indotti dalle attività umane sono quindi necessarie nuove analisi di pericolosità. Entro il 2100, il livello marino potrebbe aumentare di circa 1 metro, una misura che potrebbe triplicare localmente a causa della subsidenza costiera<sup>2</sup>, rappresentando un importante fattore di rischio socio-economico.

**Figura 1a - Aree costiere del Mediterraneo esposte a inondazione nel periodo dal 2020 al 2150 (aree di colore rosso)**



Fonte: Vecchio, A. et al. 2024. *Sea level rise projections up to 2150 in the northern Mediterranean coasts*. Environmental Research Letters, Volume 19, N. 1. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad127e>

**Figura 1b - Scenario di inondazione per la costa di Fiumicino**

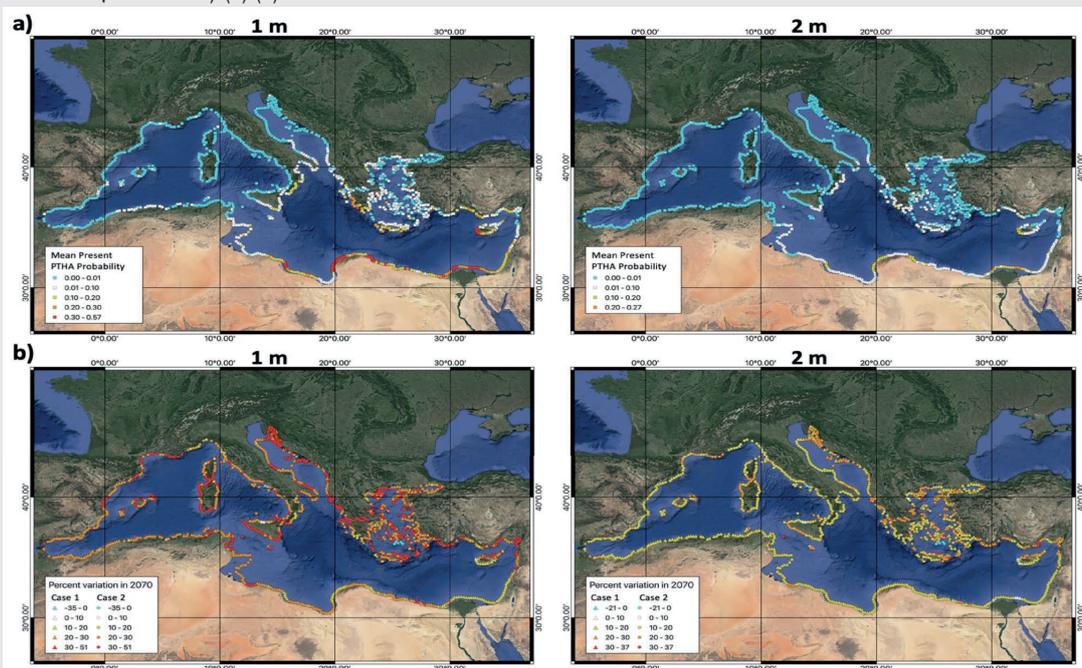


Fonte: Anzidei, M. et al. 2025. In Buongiorno, M.F. et al. (eds.). *Climate Change and Natural Hazards in the Euro-Mediterranean Region*, Springer Nature (subm.).

Gli scenari attesi per l'Italia indicano, per le sole principali piane costiere, la potenziale sommersione di circa 10.000 km<sup>2</sup> lungo oltre 1.600 km di costa<sup>3</sup> (la perdita di superficie costiera complessiva nel Mediterraneo è stimata in 38.500 km<sup>2</sup>) in base al sollevamento marino atteso<sup>4</sup>, con l'amplificazione di eventi estremi causati da tempeste e tsunami (Figura 1a e Figura 1b). Le stime di pericolosità relative a tali eventi sono state recentemente aggiornate, considerando un livello del mare più alto. Analisi più recenti mostrano che, entro il 2070, le probabilità che uno tsunami superi le altezze massime di inondazione di 1 o 2 metri saranno comprese tra il 10% e il 30% in più rispetto ai livelli attuali, con variazioni locali significative (Figura 2). Queste analisi di pericolosità sono decisive per pianificare azioni di mitigazione del rischio sempre più accurate per fornire mappe di inondazione da tsunami per i piani di evacuazione (Figura 3). Il metodo rapido proposto per i piani del Sistema nazionale di Allertamento Maremoti (SiAM)<sup>5</sup> ha consentito di definire le mappe in base ai valori di altezze massime di inondazione ottenuti dai modelli probabilistici di pericolosità da tsunami<sup>6</sup>.

- 1 A cura di Umberto Fracassi, Marco Anzidei, Anita Grezio e Roberto Tonini (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), con il contributo di Giovanna Tagliacozzo.
- 2 Abbassamento localizzato della superficie terrestre, dovuto a processi tettonici o a cause antropiche.
- 3 Fox-Kemper, B. et al. 2023. "Ocean, Cryosphere and Sea Level Change". <https://doi.org/10.1017/9781009157896.011>. Garner, G.G. et al. 2021. *IPCC AR6 Sea Level Projections. Version 20210809*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5914709>.
- 4 Basato su proiezioni IPCC AR6, dalla SSP1-1.9 alla SSP5-8.5.
- 5 Cfr. <https://sgi.isprambiente.it/tsunamiweb>.
- 6 Nel caso di Catania e Siracusa, le aree inondate per diversi valori dell'altezza massima di tsunami attesa in un dato tratto di costa (Rd) sono ricavate da un'analisi di pericolosità probabilistica regionale. Qui è stato usato il modello NEAMTHM18 <https://doi.org/10.13127/tsunami/neamthm18>.

Figura 2 - Mappe di probabilità da tsunami con proiezioni del livello del mare entro il 2070 (variazioni percentuali) (a) (b)

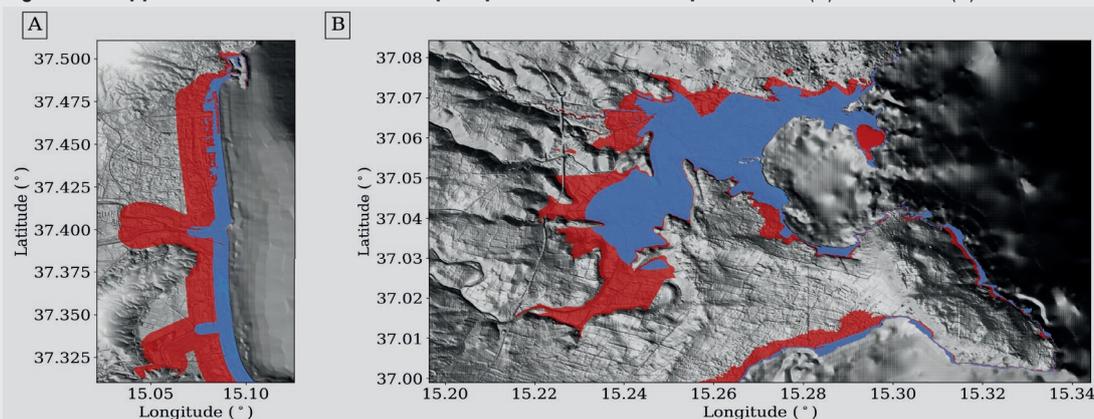


Fonte: Grezio, A. et al. 2024. Including sea-level rise and vertical land movements in probabilistic tsunami hazard assessment for the Mediterranean Sea. Scientific Reports, Volume 14: 28873. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79770-9>

(a) Mappe di probabilità di superamento delle linee di costa attuali.

(b) Variazioni relative rispetto alle stime probabilistiche di pericolosità da tsunami in funzione del tempo calcolate ai punti di interesse. Il Caso 1 è basato solo sulle stime IPCC AR6 e il Caso 2 include i contributi dei movimenti verticali del suolo di origine naturale, come l'attività tettonica e vulcanica.

Figura 3 - Mappe di inondazione da tsunami per i piani di evacuazione per Catania (A) e Siracusa (B)



Fonte: Tonini, R. et al. 2021. Testing Tsunami Inundation Maps for Evacuation Planning in Italy. Frontiers in Earth Science, Volume 9: 628061. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.628061>

Con oltre 8.000 km complessivi di lunghezza, la protezione delle coste italiane richiede urgenti misure di mitigazione dei numerosi rischi per proteggere la popolazione costiera, le infrastrutture e i beni culturali, aumentandone la resilienza e l'adattamento verso i fenomeni in corso e quelli attesi. Venezia è un caso paradigmatico poiché il sistema di dighe mobili MoSE potrebbe non essere sufficiente alla protezione della laguna in caso di eventi estremi già prima del 2100<sup>7</sup>.

7 Faranda, D. et al. 2023. Attributing Venice Acqua Alta events to a changing climate and evaluating the efficacy of MoSE adaptation strategy. npj Climate and Atmospheric Science, Volume 6: 181. <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00513-0>. Anzidei, M. et al. 2025. Multi-Temporal Relative Sea Level Rise Scenarios up to 2150 for the Venice Lagoon (Italy). Remote Sensing, Volume 17, N. 5. <https://doi.org/10.3390/rs17050820>.

**Tabella 13.1 - Elenco delle misure statistiche diffuse dall'Istat, tassonomia rispetto agli indicatori SDGs, variazioni rispetto all'anno precedente e a 10 anni prima e convergenza tra regioni**

Rif. SDG	INDICATORE	Rispetto all'indicatore SDG	Valore	VARIAZIONI		CONVERGENZA TRA REGIONI rispetto a 10 anni prima
				Rispetto all'anno precedente	Rispetto a 10 anni prima	
13.1.1	Numero di morti, dispersi e delle persone direttamente colpite, attribuito a disastri per 100.000 abitanti					
	Popolazione esposta al rischio di alluvioni (ISPRA, 2020, valori percentuali)	Di contesto nazionale	11,5	<span style="background-color: red; color: white;">(a)</span>	--	--
	Popolazione esposta al rischio di frane (ISPRA, 2020, valori percentuali)	Di contesto nazionale	2,2	<span style="background-color: yellow; color: black;">(a)</span>	--	--
	Numero di morti e persone disperse per alluvioni /allagamenti (ISPRA, 2022, N.)	Parziale	25	--	--	--
	Numero di morti e persone disperse per frane (ISPRA, 2022, N.)	Parziale	14	--	--	--
	Numero di feriti per alluvioni /allagamenti (ISPRA, 2022, N.)	Parziale	56	--	--	--
	Numero di feriti per frane (ISPRA, 2022, N.)	Parziale	27	--	--	--
	Anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1991-2020 (ISPRA, 2023, gradi Celsius)	Di contesto nazionale	0,86 Globale 1,14 Italia	--	--	--
	Impatto degli incendi boschivi (Elaborazione Istat su dati Arma dei Carabinieri-CUFAA e servizi forestali delle Regioni/Province autonome, 2023, per 1.000 km <sup>2</sup> )	Di contesto nazionale	2,9	<span style="background-color: red; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: red; color: white;">(a)</span>	⇔
	Movimenti sismici con magnitudo uguale o superiore a 4,0 per classe di magnitudo (Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia - INGV, Centro Nazionale Terremoti, 2023, N.)	Di contesto nazionale	20	--	--	--
13.2.2	Emissioni totali di gas serra per anno					
	Gas serra totali secondo l'inventario nazionale delle emissioni (UNFCCC) (ISPRA, 2023, tonnellate CO <sub>2</sub> equivalente)	Identico	383.895.363	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Saldo tra le emissioni di gas serra totali dovute ad attività di trasporto effettuate nel resto del Mondo dai residenti e in Italia dai non residenti (Istat, 2023, tonnellate CO <sub>2</sub> equivalente)	Identico	15.464.222	--	--	--
	Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche (Istat, 2023, tonnellate CO <sub>2</sub> equivalente)	Identico	399.359.586	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni di CO <sub>2</sub> e altri gas climalteranti (Istat-ISPRA, 2023, tonnellate per abitante)	Di contesto nazionale	6,8	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni nazionali di PM <sub>2,5</sub> (ISPRA, 2023, migliaia di tonnellate)	Di contesto nazionale	139,0	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni nazionali di Sox (ISPRA, 2023, migliaia di tonnellate)	Di contesto nazionale	71,9	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni nazionali di Nox (ISPRA, 2023, migliaia di tonnellate)	Di contesto nazionale	557,4	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni nazionali di NH <sub>3</sub> (ISPRA, 2023, migliaia di tonnellate)	Di contesto nazionale	382,2	<span style="background-color: red; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
	Emissioni nazionali di COVNM (ISPRA, 2023, migliaia di tonnellate)	Di contesto nazionale	871,0	<span style="background-color: red; color: white;">(a)</span>	<span style="background-color: green; color: white;">(a)</span>	--
13.3.1	13.3.1 - Misura in cui (i) l'educazione alla cittadinanza globale e (ii) l'educazione allo sviluppo sostenibile sono integrate in (a) politiche dell'istruzione nazionali, (b) programmi di studio, (c) formazione degli insegnanti e (d) valutazione degli studenti					
	Preoccupazione per i cambiamenti climatici ed effetto serra (Istat, 2024 valori percentuali)	Proxy	69,2	--	--	⇔
<b>Legenda</b>				<b>Note</b>		
<span style="background-color: green; color: white;">■</span>	MIGLIORAMENTO	<span style="color: green;">⇔</span>	CONVERGENZA	(a) Variazione calcolata sul 2017		
<span style="background-color: yellow; color: black;">■</span>	STABILITÀ	<span style="color: yellow;">=</span>	STABILITÀ			
<span style="background-color: red; color: white;">■</span>	PEGGIORAMENTO	<span style="color: red;">⇔</span>	DIVERGENZA			
--	NON DISPONIBILE / NON SIGNIFICATIVO					