

## 10. Ambiente<sup>1</sup>

Nonostante il permanere di livelli critici, quasi tutti gli indicatori che nel lungo periodo, prima del *lockdown*, mostravano un andamento di miglioramento, tendono a mantenerlo anche durante il periodo pandemico. In particolare, si fa riferimento alla qualità dell'aria, alle emissioni di CO<sub>2</sub> e altri gas climalteranti, alla disponibilità di verde urbano, al conferimento di rifiuti urbani in discarica e all'energia elettrica da fonti rinnovabili.

I dati più recenti disponibili si riferiscono per molti indicatori al 2021<sup>2</sup>, fanno eccezione gli indicatori sui fenomeni meteorologici e sulla percezione soggettiva (soddisfazione per la situazione ambientale, preoccupazione per i cambiamenti climatici e per la perdita di biodiversità), aggiornati al 2022 (Tabella 1).

Tabella 1. Indicatori del dominio Ambiente: valore dell'ultimo anno disponibile e variazione percentuale rispetto a diversi periodi

Indicatori	Anno di partenza	Ultimo Anno	Valore ultimo anno disponibile	Variazione %			
				Anno di partenza-2019	2019-2021	2021-2022	2019-2022
Qualità dell'aria - PM <sub>2.5</sub> (%)	2010	2021	71,7	●	●	-	-
Emissioni di CO <sub>2</sub> e altri gas climalteranti (t/ab.)	2008	2021	7,0	●	●	-	-
Popolazione esposta al rischio di frane (%) (a)	2015	2020	2,2	●	●	-	-
Popolazione esposta al rischio di alluvioni (%) (a)	2015	2020	11,5	●	●	-	-
Dispersione da rete idrica comunale (%) (a)	2005	2020	42,2	●	●	-	-
Aree protette (%)	2012	2021	21,7	●	●	-	-
Coste marine balneabili (%)	2013	2019	65,5	●	-	-	-
Disponibilità di verde urbano (m <sup>2</sup> /ab.)	2011	2021	32,5	●	●	-	-
Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (%)	2012	2021	7,21	●	●	-	-
Consumo materiale interno (mln di t)	2018	2020	458,7	●	-	-	-
Rifiuti urbani prodotti (kg/ab.)	2004	2021	501	●	●	-	-
Conferimento dei rifiuti urbani in discarica (%)	2004	2021	19,0	●	●	-	-
Siti contaminati (per 1.000 ab.)	2018	2020	7,9	●	-	-	-
Energia elettrica da fonti rinnovabili (%)	2004	2021	35,1	●	●	-	-
Preoccupazione per i cambiamenti climatici (%)	2012	2022	71,0	●	●	●	●
Soddisfazione per la situazione ambientale (%)	2005	2022	70,6	●	●	●	●
Preoccupazione per la perdita di biodiversità (%)	2012	2022	23,9	●	●	●	●
Indicatori meteorologici	Periodo climatico di riferimento			Variazione % Confronto con periodo climatico 1981-2010			
Indice di durata dei periodi di caldo (gg)	1981-2010	2022	40		●		
Giorni con precipitazione estremamente intensa (gg)	1981-2010	2022	0		●		
Giorni consecutivi senza pioggia (gg)	1981-2010	2022	27		●		

**LEGENDA**  
 ● Migliore ● Peggiore ● Stabile - Confronto non disponibile

a) Dati 2019 e 2021 non disponibili. Per Popolazione esposta al rischio di frane e alluvioni la variazione è calcolata tra 2015 e 2017 e tra 2017 e 2020; per Dispersione da rete idrica comunale la variazione è calcolata tra 2015 e 2018 e tra 2020 e 2018.  
 Nota: Se la variazione relativa tra i due anni supera l'1% è considerata positiva (verde), se è inferiore a -1% è considerata negativa (rosso). Nell'intervallo -1 e +1% la variazione è considerata stabile (giallo). Nel calcolo delle variazioni si è tenuto conto della polarità dell'indicatore, per considerare il miglioramento o peggioramento in termini di benessere.  
 L'indicatore Trattamento delle acque reflue non è rappresentato in tabella in quanto non sono disponibili confronti per i periodi di riferimento. Gli indicatori Indice di durata dei periodi di caldo, Giorni con precipitazione estremamente intensa e Giorni consecutivi senza pioggia sono confrontati con il periodo climatico di riferimento 1981-2010.

Nel 2021, rispetto al 2020, con la ripresa delle attività dopo il *lockdown*, si osserva un aumento degli indicatori di pressione sull'ambiente strettamente connessi al ciclo economico, quali le emissioni di CO<sub>2</sub> e degli altri gas climalteranti e i rifiuti urbani prodotti.

- 1 Questo capitolo è stato curato da Domenico Adamo e Stefano Tersigni. Hanno collaborato: Tiziana Baldoni, Luigi Costanzo, Elisabetta Del Bufalo, Aldo Femia, Silvana Garozzo, Antonino Laganà, Maria Rosaria Prisco, Simona Ramberti, Silvia Zannoni.
- 2 Nell'analisi del dominio Ambiente è da considerare che diversi indicatori sono validati e resi disponibili solo dopo due anni rispetto al momento in cui il fenomeno si verifica, anche a causa della complessità delle fonti primarie dei dati (ad esempio dati di monitoraggio orario della qualità dell'aria). Questo vincolo strutturale rende poco agevole una valutazione della situazione più recente, soprattutto rispetto al periodo pre-pandemico e pandemico.

Gli effetti dei cambiamenti climatici sono sempre più evidenti in termini di temperature e precipitazioni con un aumento molto significativo, rispetto al periodo climatico di riferimento, degli eventi estremi connessi all'intensità del caldo e del prolungarsi degli eventi siccitosi.

La preoccupazione dei cittadini per i cambiamenti climatici torna a salire nel 2022, dopo il calo del periodo pandemico che aveva interrotto la *trend* in aumento osservato fino al 2019; probabilmente, in un periodo in cui le priorità erano virate verso le problematiche legate alla pandemia, si è registrata una minore sensibilità verso i temi ambientali, che è stata poi parzialmente recuperata nel 2022. L'indicatore per la soddisfazione per la situazione ambientale mostra, invece, un andamento altalenante nel tempo, e, nel 2022, il valore torna ai livelli registrati nel 2010.

Molto più complessa appare la valutazione per gli indicatori che fino al 2019 (prima del *lockdown*) avevano un andamento negativo (popolazione esposta a rischio frane e alluvioni, dispersioni dalle reti idriche comunali, coste marine balneabili, impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale e consumo di materiale interno) o stabile (aree protette): non si osservano dei miglioramenti sostanziali anche dopo la crisi pandemica.

Le risorse messe a disposizione dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) saranno utili per accelerare il percorso dell'economia e della società italiana verso la transizione ecologica oltre che rafforzare la resilienza dei sistemi produttivi ai cambiamenti, in particolare quelli causati dalle variazioni del clima. Tra le sei aree tematiche di intervento del PNRR, la Missione più focalizzata a tale obiettivi è, in primo luogo, "La rivoluzione verde e transizione ecologica (Missione 2)", a seguire "Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura (Missione 1)" e le "Infrastrutture per una mobilità sostenibile (Missione 3)".

Molteplici sono le Componenti e le Misure in cui si declinano tali missioni e quindi gli interventi programmati. Le Componenti della Missione 2 riguardano: Agricoltura sostenibile e economia circolare, Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile, Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici, Tutela del territorio e della risorsa idrica. Per le Missioni 1 e 3: Turismo e cultura 4.0, Intermodalità e logistica integrata.

Il raggiungimento degli obiettivi proposti dal Piano Nazionale potrà rappresentare lo stimolo per incentivare lo sviluppo del Paese, soprattutto in un'ottica di sostenibilità ambientale.

### Qualità dell'aria da PM<sub>2,5</sub>: attenuazione graduale dell'inquinamento, in diminuzione nel Nord-est, al Centro e al Sud

L'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) indica l'inquinamento atmosferico come il principale rischio ambientale per la salute a livello globale<sup>3</sup>. Si tratta di un fenomeno complesso che dipende da molteplici fattori e da diverse sostanze inquinanti, ad una scala micro, locale e regionale<sup>4</sup>, e ciò rende difficile la selezione di indicatori di qualità dell'aria più significativi<sup>5</sup>.

L'Oms definisce il PM<sub>2,5</sub> come l'inquinante atmosferico più nocivo per la salute. Le concentrazioni in aria di questa sostanza riflettono, almeno in parte, livelli e variabilità tempora-

3 Per approfondimenti: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/ambient-air-pollution>.

4 Per scala micro si intende una porzione di territorio omogenea per zona di rilevamento e fonte principale d'inquinamento, in alcuni casi sub comunale, monitorata da una singola stazione. Per scala locale e regionale, invece, si intendono porzioni di territorio monitorate da più stazioni con diverse fonti principali di inquinamento.

5 Generalmente ci si orienta su quelli per i quali è riconosciuto un legame tra esposizione ed effetti sulla salute a breve e a lungo termine. Tra questi, il materiale particolato (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e l'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) rappresentano le componenti preferite per il monitoraggio.

le delle concentrazioni degli altri inquinanti<sup>6</sup>. L'indicatore di  $PM_{2,5}$ , adatto alla valutazione dell'inquinamento atmosferico tanto nelle aree urbane quanto nelle aree suburbane e rurali, viene definito con riferimento alla percentuale di misurazioni valide superiori al valore guida 2005 per la salute, definito dall'Oms ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )<sup>7</sup>, sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali di  $PM_{2,5}$  per tutte le tipologie di stazione, stratificate per fonte principale di inquinamento (traffico, fondo e industriale)<sup>8</sup> e zona di localizzazione (urbana, suburbana e rurale).

Data la distribuzione capillare delle stazioni di monitoraggio regionali, l'indicatore è rappresentativo della situazione dell'intero territorio delle regioni e province autonome<sup>9</sup>.

In Italia, nel 2021, prosegue la diminuzione della percentuale dei superamenti che si attestano al 71,7% (era il 77,4% nel 2020), dal 2010 – primo anno di disponibilità della serie storica – l'indicatore ha avuto una discesa costante, ad eccezione del 2018<sup>10</sup> (Figura 1). Questo andamento gradualmente positivo è comunque largamente insufficiente al fine di ottenere risultati consistenti in termini di riduzione significativa della mortalità causata dall'inquinamento da  $PM_{2,5}$ . Infatti, per soddisfare l'obiettivo indicato nelle linee guida Oms del 2005, sia pur meno ambizioso rispetto a quello indicato nell'aggiornamento del 2021, l'indicatore dovrebbe scendere verso lo zero.

L'attenuazione graduale del fenomeno dell'inquinamento da  $PM_{2,5}$ , inoltre, non risulta omogeneo sul territorio. Infatti, nelle ripartizioni nord occidentale e orientale, dove storicamente si osservano i valori più elevati dell'indicatore, si registra una sostanziale stabilità. Nel 2021, rispetto all'anno precedente, all'attenuazione dell'inquinamento nel Nord-est (dal 92,0% all'85,2%) si affianca una lieve diminuzione nel Nord-ovest (dal 90,3% al 92,2%) dovuta ai miglioramenti registrati in tutte le regioni della ripartizione, ad eccezione della Lombardia dove si osserva una sostanziale stabilità (Figure 1 e 2).

L'indicatore nel 2021 si attesta su livelli comparabili nel Centro e nel Sud (rispettivamente 65,0% e 63,9%) e si osserva un miglioramento (erano rispettivamente 71,7% e 72,3% nel 2020). Fanno eccezione il Molise e la Calabria dove si registra un peggioramento della qualità dell'aria. L'andamento negativo nelle Isole (dal 37,3% al 42,2%) è, invece, imputabile interamente alla Sicilia (dal 50% al 66%), mentre in Sardegna, che ha storicamente valori bassi dell'indicatore, favorevoli condizioni meteo-climatiche alla dispersione degli inquinanti hanno fatto registrare un ulteriore miglioramento (dal 30,3% al 6,1%) (Figure 1 e 2).

6 L'analisi della dimensione sulla qualità dell'aria è stata realizzata in collaborazione con Ispra - Silvia Brini e Giorgio Cattani.

7 Si fa qui riferimento al valore guida dell'Oms di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  delle linee guida 2005 e non quello, introdotto nel 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>), di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle nuove linee guida è ancora valido come interim target, cioè come obiettivo intermedio da raggiungere, nella consapevolezza che diminuire ancora i livelli fino ad arrivare a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  porterebbe ad ulteriori benefici in termini di riduzione della mortalità correlata all'esposizione.

8 *Stazione di traffico*: stazione situata in posizione tale che il livello dell'inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe. In altri termini punto di campionamento rappresentativo dei livelli dell'inquinamento determinati prevalentemente da emissioni da traffico provenienti da strade limitrofe, con flussi di traffico medio-alti. *Stazione di fondo (background)*: stazione situata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia prevalentemente influenzato da una singola fonte o da un'unica strada. *Stazione industriale*: stazione situata in posizione tale che il livello dell'inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o zone industriali limitrofe. Per maggiori informazioni: <https://www.istat.it/it/files/2021/12/Glossario-1.pdf>.

9 La rappresentatività dell'indicatore è stata rafforzata anche grazie alla stima delle concentrazioni di  $PM_{2,5}$  nelle stazioni di monitoraggio che hanno misurato solo il  $PM_{10}$ .

10 L'analisi dei trend, tuttavia, non può prescindere dalla valutazione del ruolo che le condizioni meteorologiche giocano nel determinare le differenze riscontrabili tra le concentrazioni di un anno e quelle dell'anno precedente (per approfondimenti si veda il Rapporto Bes 2021, p. 183, <https://www.istat.it/it/files/2022/04/10.pdf>).

Figura 1. Superamenti della media annuale di  $PM_{2,5}$  rispetto ai valori di riferimento dell'Oms nelle linee guida 2005 ( $10 \mu g/m^3$ ) sul totale delle misurazioni valide per ripartizione geografica. Anni 2010-2021. Valori percentuali

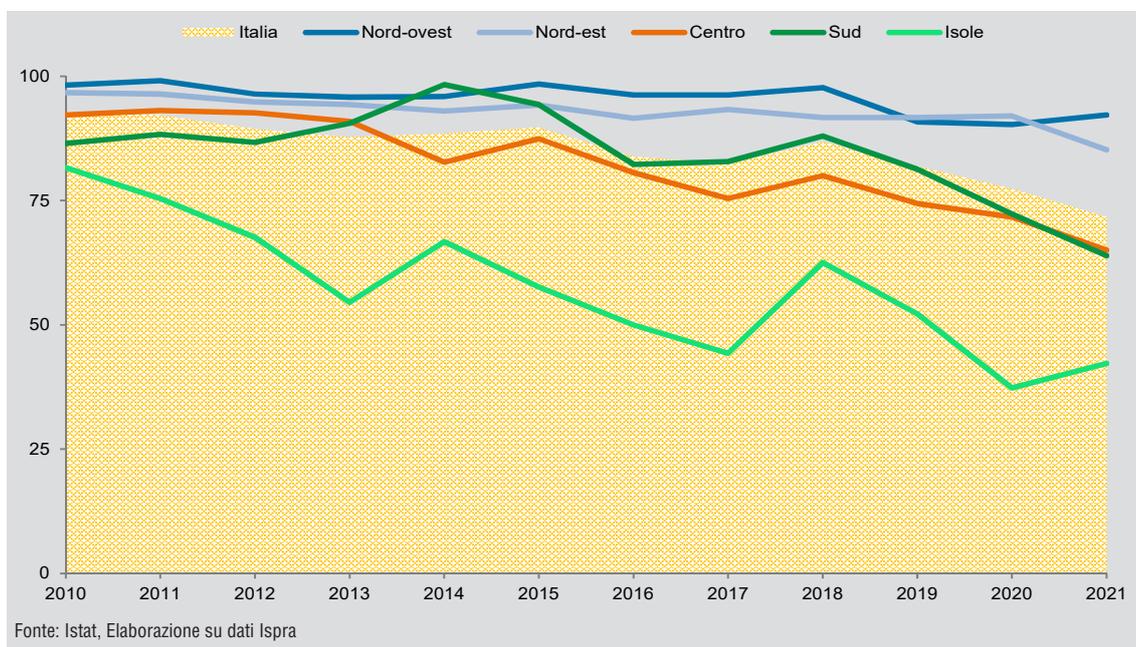
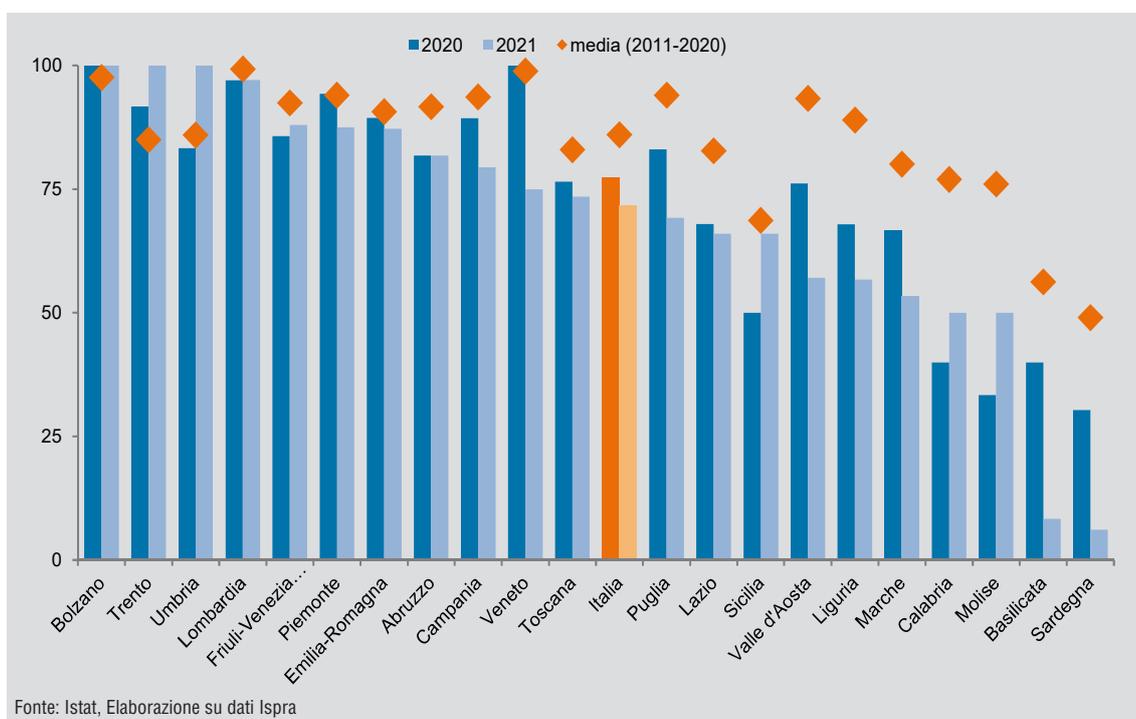


Figura 2. Superamenti delle concentrazioni medie annue di  $PM_{2,5}$  del valore di riferimento dell'Oms ( $10 \mu g/m^3$ ) per regione. Anni 2020-2021 e media 2011-2020. Per 100 misurazioni valide



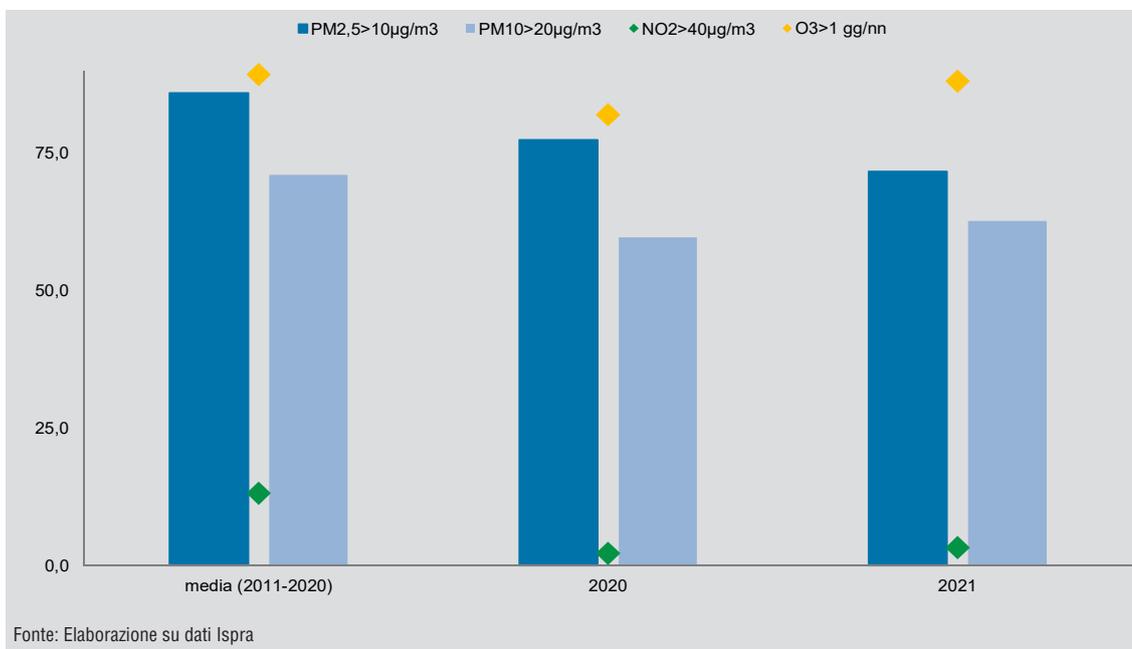
Confrontando i dati regionali del 2021 con la media dei dieci anni precedenti – al netto di Bolzano, Trento e l'Umbria – è evidente il miglioramento più o meno significativo in tutte le regioni (Figura 2).

### Altri inquinanti: si conferma il trend nazionale di lieve miglioramento, ma permangono criticità

A causa del ripetuto superamento dei limiti di  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  e  $PM_{2,5}$ , l'Italia è oggetto di procedure di infrazione<sup>11</sup> della direttiva europea 2008/50/CE<sup>12</sup>. Uno dei primi procedimenti per inadempimento dalla Commissione europea nei confronti del nostro Paese è stato avviato nel 2014 in ragione del superamento sistematico e continuato dei parametri del  $PM_{10}$ , in diverse zone del territorio nazionale. Secondo la Commissione, le misure previste dall'Italia non sono ancora sufficienti a garantire il rispetto dei valori.

Il  $PM_{2,5}$  è fortemente correlato al  $PM_{10}$  (essendo una frazione del  $PM_{10}$  stesso), e moderatamente anche all' $NO_2$ . Confrontando il 2021 con l'anno precedente, la media 2011-2020 dell'indicatore con quella dei superamenti del  $PM_{10}$  (rispetto al valore di riferimento Oms) e dell' $NO_2$  (rispetto al limite Oms e Ue, che coincidono nelle linee guida 2005<sup>13</sup>), emerge un quadro di sostanziale coerenza tra gli andamenti tendenziali con miglioramenti sia rispetto al 2020, sia rispetto alla media dei dieci anni precedenti. Se, invece, consideriamo l'indicatore per l'ozono (relativo al mancato raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine), la debole decrescita rispetto all'anno precedente dà luogo ad una sostanziale stabilità quando si considera il confronto con la media dei dieci anni precedenti (Figura 3).

**Figura 3. Superamenti delle concentrazioni medie annue per il  $PM_{2,5}$  e il  $PM_{10}$  dei valori di riferimento dell'Oms linee guida 2005 (rispettivamente 10 e 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), per l' $NO_2$  dei limiti di legge Ue (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e mancato rispetto dell'obiettivo a lungo termine per l' $O_3$  (>1 gg/anno di superamento della media giornaliera del limite di 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Anni 2020-2021 e media 2011-2020. Per 100 misurazioni valide.**



11 Al momento sono attive tre procedure di infrazione: Procedura n. 2014/2174 per il superamento di  $PM_{10}$  (già arrivata a condanna); Procedura n. 2015/2043 per il superamento di  $NO_2$ ; Procedura n. 2020/2299 per  $PM_{2,5}$ .

12 Nonostante i limiti del  $PM_{2,5}$  e del  $PM_{10}$  stabiliti dalla direttiva europea 2008/50/CE (rispettivamente 25 e 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) siano più alti rispetto ai valori di riferimento Oms (rispettivamente 10 e 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) l'Italia è in procedura di infrazione.

13 Il limite Oms e Ue per la media annuale dell' $NO_2$  nelle nuove linee guida 2021 non coincidono più: per Oms=10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e per UE = 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

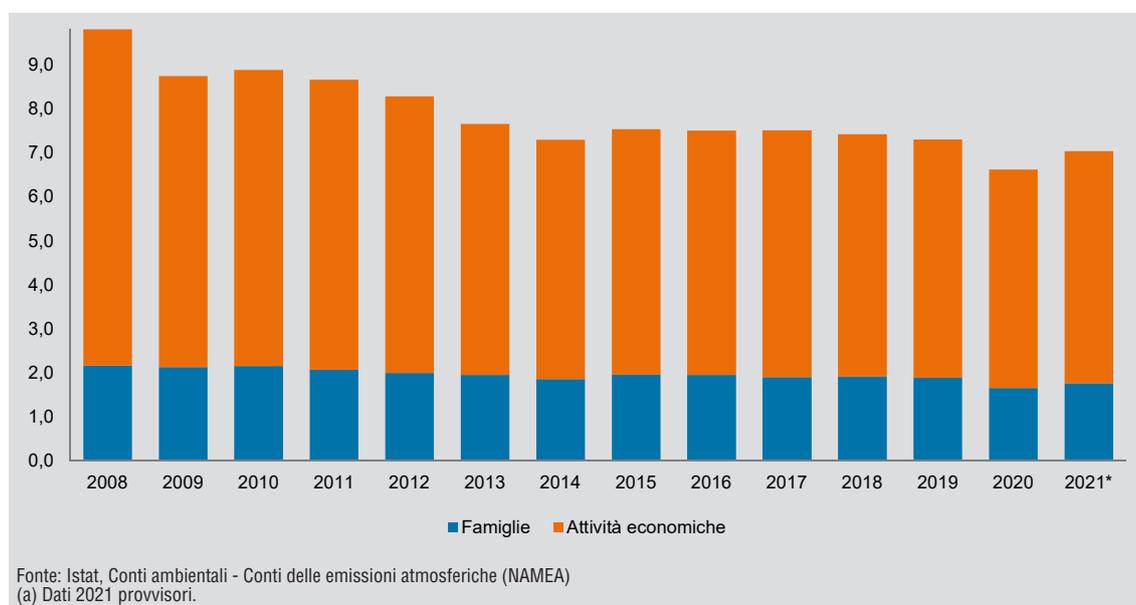
## Incremento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e gas climalteranti

Nel 2021 risalgono le emissioni di CO<sub>2</sub> e degli altri gas climalteranti (o gas effetto serra) prodotti dalle attività economiche, raggiungendo il valore di 7,0 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per abitante, recuperando, in parte, la riduzione registrata nel 2020 soprattutto per effetto della diminuzione delle attività nel periodo del *lockdown*.

Per quanto riguarda il *trend* complessivo si conferma la lieve flessione iniziata nel 2008, anno in cui le tonnellate pro capite emesse erano 9,8 (Figura 4).

Il contributo delle emissioni generate dalle famiglie nel 2021, dovuto principalmente al consumo di combustibili per trasporto privato e usi domestici, è di 1,8 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per abitante che rappresentano circa il 25% delle emissioni complessive.

Figura 4. Emissioni di CO<sub>2</sub> e altri gas climalteranti totali per fonte di emissione. Anni 2008-2021. Tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per abitante



## Italia più calda e con meno precipitazioni

Sono sempre più evidenti gli effetti dei cambiamenti climatici in termini di temperature e precipitazioni con un aumento del caldo e una diminuzione delle piogge cumulate nell'anno<sup>14</sup>. Nel 2022 le temperature a livello nazionale presentano anomalie termiche positive (periodo di riferimento 1981-2010) più che raddoppiate rispetto al 2021, passando da +0,7 a +1,5 °C per le minime e da +0,8 a +2 °C per le massime. Questo fenomeno è stato molto più accentuato al Nord e in particolare al Nord-ovest (con anomalie per le minime di +2 °C e per le massime di +2,6 °C). L'anno è stato anche caratterizzato da un notevole deficit di precipitazioni, in controtendenza rispetto al 2021, in cui gli apporti piovosi superavano la mediana del 2%: nel 2022 gli scarti sono infatti pari a -16% rispetto al valore medio del periodo climatico, arrivando a -27% nel Nord-ovest, con la situazione più critica in Piemonte (-31%), mentre al Sud le precipitazioni rientrano nella mediana climatica.

<sup>14</sup> L'analisi della dimensione sugli eventi meteo climatici è stata realizzata in collaborazione con CREA Agricoltura e Ambiente - Roberta Alilla, Flora De Natale, Barbara Parisse.

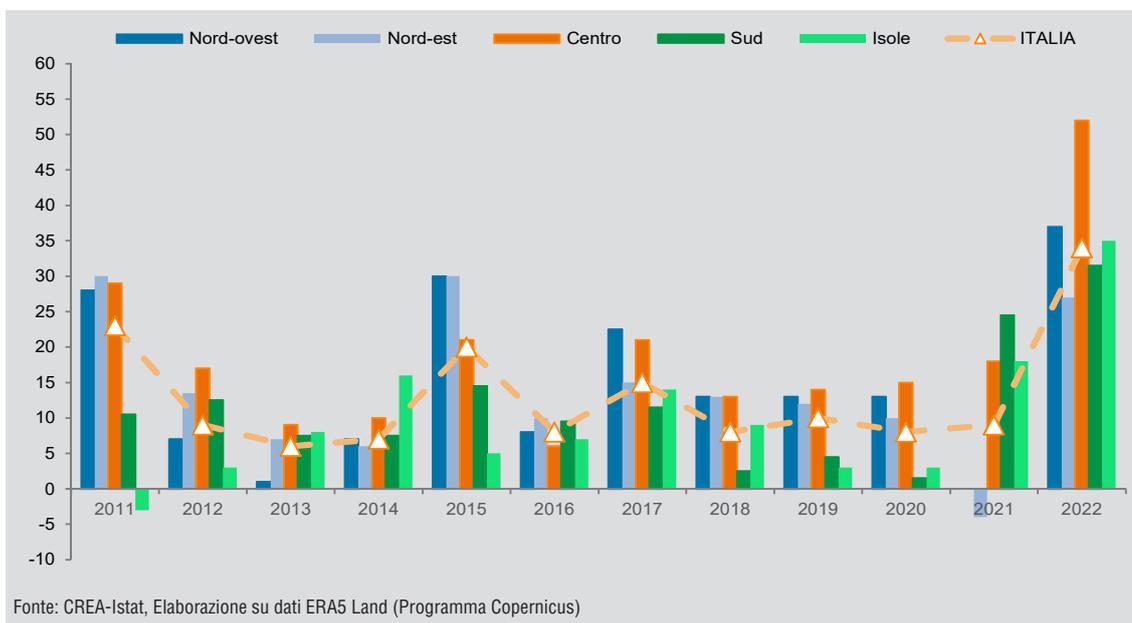
Il confronto con il trentennio più recente 1991-2020 mostra anomalie termiche più moderate (inferiori di circa 0,5 °C), mentre per le precipitazioni il deficit risulta più accentuato, arrivando a -19% a livello nazionale. Il 2022 si caratterizza inoltre per un'accentuazione degli eventi estremi meteo-climatici su gran parte del territorio.

### I periodi di caldo prolungato aumentano in tutte le regioni

L'indice di durata dei periodi di caldo<sup>15</sup> consente di identificare condizioni persistenti di temperature molto al di sopra della mediana ed è rappresentativo delle variazioni del clima locale individuando periodi di caldo estremo in senso relativo, che possono verificarsi in qualunque periodo dell'anno.

In generale, tra il 2011 e il 2022 il numero di giorni ricadenti nei periodi di caldo è sempre maggiore della mediana del periodo di riferimento 1981-2010. Nel 2022, il fenomeno risulta ancora più accentuato rispetto agli anni precedenti con in media 40 giorni di caldo intenso (+34 rispetto alla mediana del periodo di riferimento). Da evidenziare il dato del Centro con 55 giorni di caldo intenso durante l'anno (+52) (Figura 5).

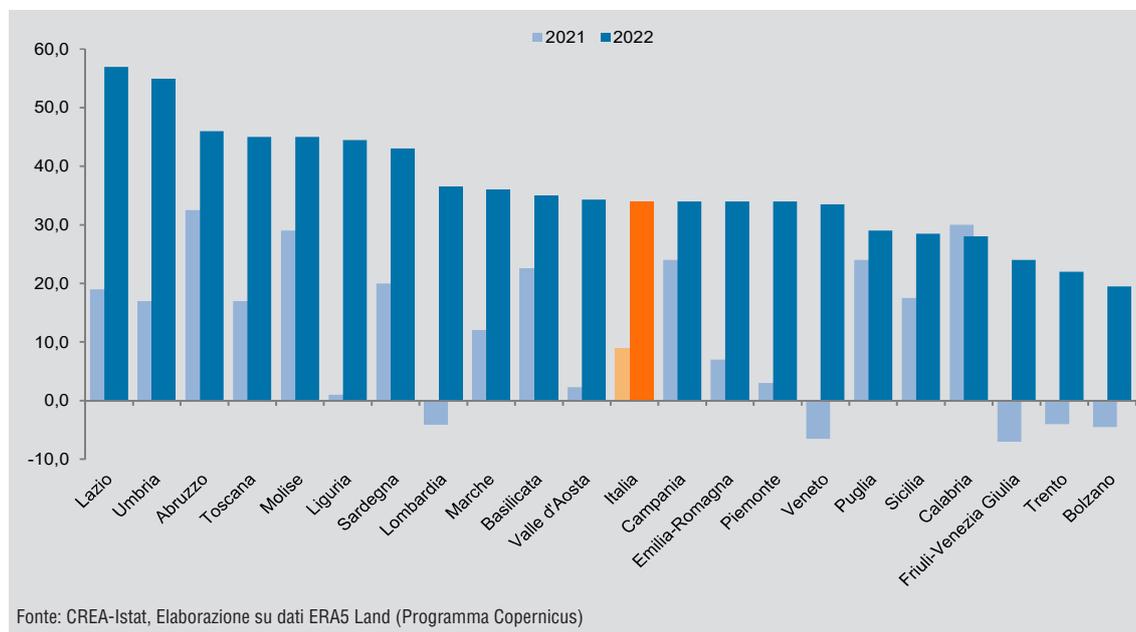
Figura 5. Indice di durata dei periodi di caldo: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per ripartizione geografica. Anni 2011-2022. Numero di giorni



Nel 2022, in tutte le regioni e nelle province autonome di Trento e Bolzano si rilevano valori in forte crescita, di molto superiori al valore di riferimento con scarti compresi tra +20 e +57 giorni (Figura 6).

<sup>15</sup> WSDI, *Warm Spell Duration Index*, rappresenta il numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione nel periodo climatico di riferimento (1981-2010) per almeno sei giorni consecutivi.

Figura 6. Indice di durata dei periodi di caldo: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per regione e ripartizione geografica. Anni 2021-2022. Numero di giorni



Lazio e Umbria presentano gli scarti maggiori dell'indice di durata dei periodi di caldo rispetto alla mediana climatica del periodo 1981-2010. Nel 2021, il maggiore incremento in giorni di caldo si osserva in Liguria (+43,5), in Lombardia (+40,5) e in Veneto (+40), mentre il dato di Puglia e Calabria è abbastanza simile a quello dell'anno precedente.

### Aumentano i giorni consecutivi senza pioggia tranne che al Sud

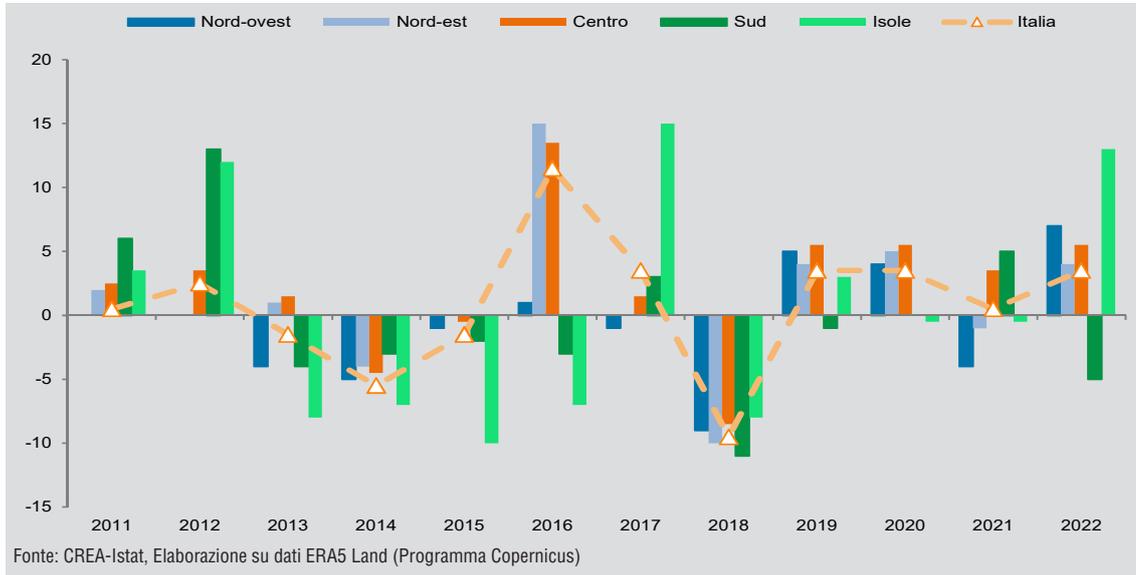
L'indice di giorni consecutivi senza pioggia<sup>16</sup> rappresenta il numero massimo di giorni consecutivi non piovosi (ossia con precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm) durante l'anno. È tra gli indicatori di eventi estremi maggiormente utilizzati per rilevare i periodi siccitosi i cui effetti hanno una ricaduta anche sulla qualità ambientale, favorendo il perdurare delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera e riducendo l'apporto di risorse idriche.

Nel 2022 tornano a crescere i giorni consecutivi non piovosi a livello nazionale raggiungendo il valore di 27 giorni (+4 gg rispetto alla mediana del periodo climatico). Si osserva la situazione peggiore (massimo scarto positivo) nelle Isole (+13), nel Nord-est (+7) e nel Centro (+6). Al contrario nel Sud il fenomeno si è ridotto (-5) (Figura 7).

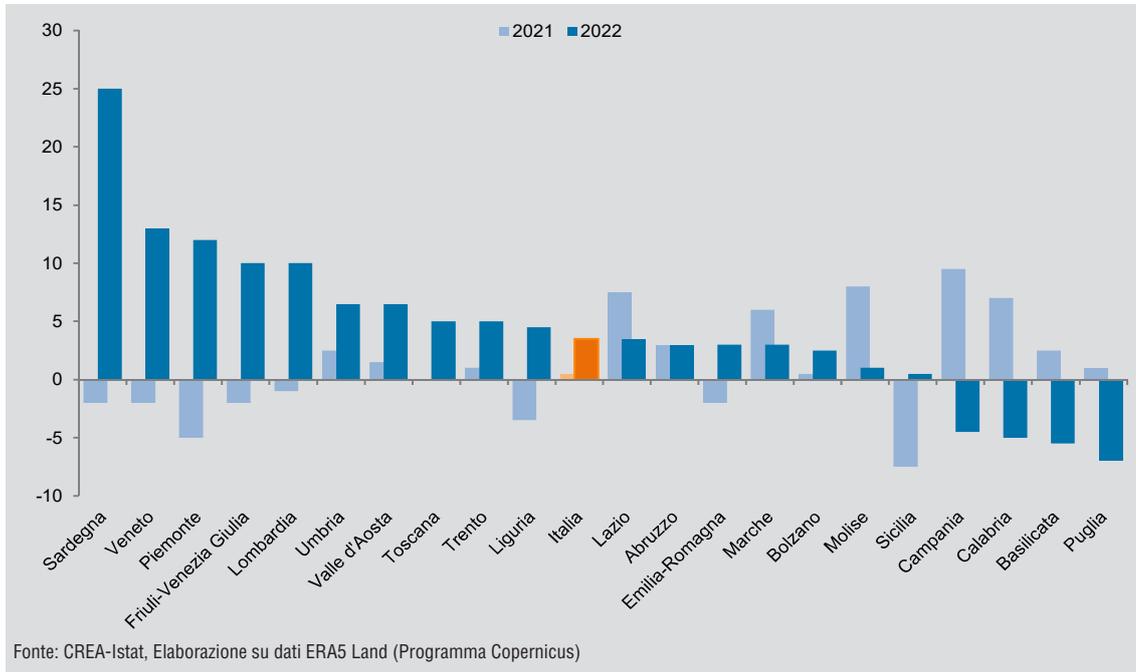
A livello regionale nel 2022 la situazione peggiore si registra in Sardegna con +25 giorni rispetto alla mediana del periodo climatico di riferimento (erano -2 nel 2021), seguono Veneto, Piemonte, Friuli-Venezia Giulia e Lombardia con scarti tra +10 e +13 (erano tra -1 e -5 nel 2021) (Figura 8).

<sup>16</sup> CDD – Consecutive Dry Days.

**Figura 7. Indice di giorni consecutivi senza pioggia: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per ripartizione geografica. Anni 2011-2022. Numeri di giorni**



**Figura 8. Indice di giorni consecutivi senza pioggia: scarti dalla mediana climatica (periodo di riferimento 1981-2010) per regione. Anni 2021-2022. Numero di giorni**



**Si confermano precipitazioni estreme a carattere locale**

L'indicatore dei giorni di precipitazione estremamente intensa<sup>17</sup> rappresenta il numero di giorni dell'anno in cui la precipitazione totale giornaliera supera o è uguale a 50 mm, una

<sup>17</sup> R50mm - Number of severe rain days

soglia di particolare impatto sul benessere e sulla salute delle persone. La gran parte delle alluvioni che hanno interessato il nostro Paese è infatti associata a tali eventi estremi. I valori mediani a livello nazionale dell'indice R50mm, nel triennio 2020-2022, non mostrano variazioni rispetto al periodo di riferimento 1981-2010. L'indicatore calcolato come mediana territoriale è poco sensibile a questi fenomeni molto intensi e violenti, spesso localizzati in aree circoscritte. Il fenomeno ha comunque riguardato, almeno una volta nel triennio, quasi tutte le regioni italiane. Nell'arco del periodo, questi eventi sono stati più frequenti in Friuli-Venezia Giulia (7 giorni), nella provincia autonoma di Trento (4) e in Campania (4). Nel 2022 in otto regioni si è registrato almeno un giorno con precipitazione molto intensa. La Campania è la regione dove si sono verificati eventi locali ancora più intensi, come ad esempio quelli riscontrati a novembre 2022 nell'isola di Ischia. Nelle Marche, invece, l'alluvione di settembre 2022 è avvenuta in una zona territorialmente molto circoscritta, pertanto non ha comportato variazioni apprezzabili nella stima regionale.

### Le perdite totali nelle reti di distribuzione dell'acqua potabile sono sempre elevate

La distribuzione del consumo di acqua per uso potabile è piuttosto eterogenea sul territorio, essendo strettamente legata alle caratteristiche e alle condizioni dell'infrastruttura idrica, alla vocazione attrattiva del territorio (per turismo, lavoro, studio, salute), alla struttura demografica e alle dinamiche socio-economiche.

Nel 2020 l'analisi regionale mostra che l'erogazione è mediamente più elevata nei comuni ricadenti nelle regioni del Nord rispetto al Mezzogiorno. La ripartizione Nord-ovest registra il volume maggiore (253 litri per abitante al giorno), ma con una forte variabilità inter-regionale e valori che oscillano dai 234 litri per abitante al giorno del Piemonte ai 438 della Valle d'Aosta<sup>18</sup>. Ai residenti delle regioni insulari è erogato in media il minore volume di acqua (186 litri per abitante al giorno), anche se i valori regionali più bassi dell'indicatore si rilevano in Umbria (166) e Puglia (155).

Non tutta l'acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali raggiunge gli utenti finali. Le perdite totali di rete generano importanti ripercussioni ambientali, sociali ed economiche, soprattutto per i sempre più frequenti episodi di scarsità idrica. La dispersione in rete continua a rappresentare una grave inefficienza localizzata soprattutto nei territori della fascia appenninica e nell'Italia insulare.

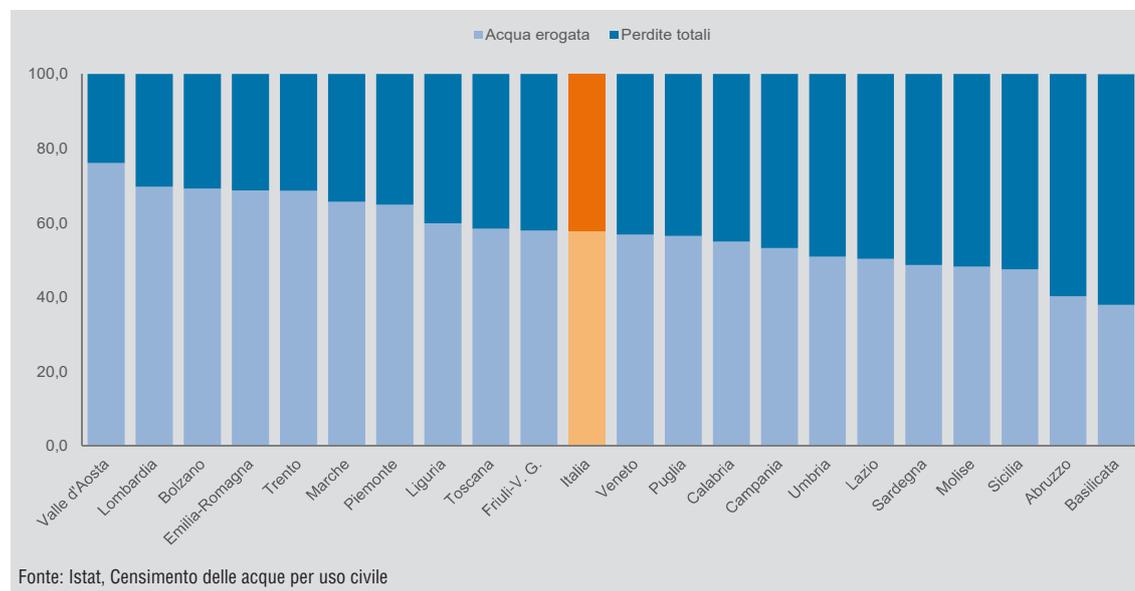
A livello regionale, le situazioni più critiche si concentrano soprattutto nel Mezzogiorno, con i valori più alti in Basilicata, dove il 62,1% dell'acqua è persa dalle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile, seguono Abruzzo (59,8%), Sicilia (52,5%) e Sardegna (51,3%). In nove regioni le perdite idriche totali in distribuzione sono superiori al 45%. In circa una regione su quattro le perdite sono inferiori al 35% (Figura 9).

In Valle d'Aosta si registra nel 2020 il valore minimo regionale di perdite idriche totali in distribuzione (23,9%). Tutte le regioni del Nord hanno un livello di perdite inferiore a quello nazionale, ad eccezione del Veneto (43,2%) e del Friuli-Venezia Giulia (42,0%) che presentano un valore che si discosta poco dal dato nazionale.

In 14 su 21 regioni e province autonome aumentano le perdite idriche totali in distribuzione rispetto al 2018.

<sup>18</sup> La diffusione dei fontanili, soprattutto nelle aree montane, può dar luogo a erogazioni per nulla trascurabili e spiega i valori sensibilmente più alti dei volumi pro capite.

Figura 9. Acqua erogata per usi autorizzati e perdite idriche totali in distribuzione per regione. Anno 2020. Valori percentuali sul volume immesso in rete



### Razionamento dell'acqua anche nel Centro-nord

Nel 2021, 12 comuni capoluogo di provincia più Reggio di Calabria, Catania e Palermo, tra i capoluoghi di città metropolitana, hanno fatto ricorso a misure di razionamento nella distribuzione dell'acqua potabile, segnando un incremento (+4 comuni) rispetto al 2020. Questo problema non rappresenta più una esclusiva prerogativa dei capoluoghi del Mezzogiorno, il razionamento dell'erogazione idrica nei mesi estivi, infatti, è stato disposto anche da due comuni del Centro-nord: Prato e Verona. Non accadeva dal 2010 che un comune del Nord dovesse ricorrere a questa misura, dal 2018 per uno del Centro. Risulta, inoltre, raddoppiata la percentuale di popolazione residente nei capoluoghi coinvolta in misure emergenziali applicate su parte del territorio (dall'1,3% del 2020 al 2,8% del 2021) per un totale di 485.057 residenti.

L'adozione di misure restrittive nell'erogazione dell'acqua è legata alla forte obsolescenza dell'infrastruttura idrica, soprattutto nel Mezzogiorno, a problemi di qualità dell'acqua per il consumo umano e ai sempre più frequenti episodi di riduzione della portata delle fonti di approvvigionamento, quest'ultima soprattutto a causa dei cambiamenti climatici che riducono la disponibilità della risorsa idrica in alcune aree del Paese.

## 1,3 milioni di cittadini risiedono in comuni completamente privi del servizio di depurazione

Gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane sono infrastrutture essenziali per la salute pubblica, fondamentali per ridurre l'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, a salvaguardia dell'ambiente e della conservazione della biodiversità, valorizzando il territorio e il paesaggio. Nel 2020 il servizio pubblico di depurazione delle acque reflue urbane è stato garantito da 18.042 impianti in esercizio. Il 94,4% del carico inquinante civile e industriale è depurato in impianti con trattamento di tipo secondario e avanzato, il restante in impianti di tipo primario e vasche Imhoff<sup>19</sup>.

L'assenza del servizio pubblico di depurazione coinvolge 296 comuni e 1,3 milioni di residenti, dato in calo rispetto al 2018 (-13% di comuni, -19% di residenti). Il 67,9% di questi comuni è localizzato nel Mezzogiorno (soprattutto in Sicilia, Calabria e Campania, coinvolgendo rispettivamente il 13,1%, 5,3% e 4,4% della popolazione regionale). Molti impianti in queste regioni sono inattivi poiché sotto sequestro, in corso di ammodernamento o in costruzione.

Sono comuni con ampiezza demografica medio/piccola e localizzati per il 74,3% in zone rurali o scarsamente popolate. Solo due comuni rientrano tra le zone densamente popolate: Torre del Greco, in provincia di Napoli (82.350 residenti), e Acireale, in provincia di Catania (50.902 residenti).

Dei 296 comuni privi del servizio di depurazione 67 si trovano in zone costiere, per lo più in Sicilia (35), Calabria (15) e Campania (7), dove complessivamente risiedono circa 500mila abitanti. In realtà il numero complessivo di cittadini che non usufruiscono del servizio pubblico di depurazione delle acque reflue è più ampio rispetto alla popolazione dei comuni completamente privi del servizio pubblico, perché riguarda anche coloro che risiedono nei comuni solo parzialmente serviti dal trattamento delle acque reflue urbane.

## Le aree terrestri protette ricoprono oltre un quinto del territorio nazionale

La Rete Natura 2000 e le aree appartenenti all'Elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP) costituiscono le principali aree protette, marine e terrestri del Paese e rappresentano la misura principale per la conservazione della biodiversità.

L'insieme delle aree protette terrestri nel 2021 copre il 21,7% del territorio nazionale, un valore invariato dal 2012<sup>20</sup>, in linea con l'obiettivo 11 degli Aichi Biodiversity Targets<sup>21</sup> finalizzato alla tutela della biodiversità, che prevede la protezione di almeno il 17% delle aree terrestri. Nel Mezzogiorno si trovano le percentuali più significative di superficie regionale protetta: in particolare in Abruzzo (36,6%) e in Campania (35,3%). Le aree marine protette si estendono per circa 57 mila chilometri quadrati di superficie a mare, soprattutto in Sicilia, Toscana, Sardegna e Puglia.

19 Per approfondimenti sulle definizioni di vasca Imhoff e trattamenti di tipo primario, secondario e avanzato si veda Glossario nel comunicato stampa Le statistiche dell'Istat sull'acqua - Anni 2020-2022: <https://www.istat.it/it/archivio/282387>.

20 L'indicatore considera, al netto delle sovrapposizioni, le sole superfici a terra dei siti presenti nell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette pubblicato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (Mase) e di quelli appartenenti alla Rete Natura 2000. Questi ultimi comprendono i Siti d'importanza comunitaria (Sic), identificati dalle Regioni e successivamente designati quali Zone speciali di conservazione (Zsc) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", e le Zone di protezione speciale (Zps) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

21 Gli Aichi Biodiversity Targets sono stati stabiliti dalla Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica e consistono in 20 obiettivi specifici per affrontare e mitigare la perdita di biodiversità in tutto il mondo.

## Una città su dieci non raggiunge lo standard minimo di verde pubblico per abitante

Nel 2021 la disponibilità di verde pubblico nelle città italiane è di 32,5 metri quadrati per abitante. Dal 2011 questo valore, pure in crescita, registra solo minime variazioni della superficie complessiva delle aree verdi (in media +0,3% all'anno). Il verde pubblico, tuttavia, non è equamente distribuito fra i 109 comuni capoluogo, dal momento che il 50% circa della superficie complessiva è concentrato in sole 13 città e che una città su dieci non raggiunge lo standard minimo, previsto dalla legge, di 9 metri quadrati per abitante. A livello territoriale l'indicatore risulta mediamente più elevato nei capoluoghi del Nord-est (63,2 m<sup>2</sup> per abitante) e in particolare a Bolzano, Trento, Pordenone, Gorizia e Trieste, ma in generale la disponibilità di verde urbano risulta fortemente eterogenea nelle diverse realtà urbane.

## Aumenta la copertura artificiale di suolo

Nel 2021 l'incremento di coperture artificiali impermeabili che genera "consumo di suolo"<sup>22</sup> ha riguardato altri 69,1 km<sup>2</sup> rispetto al 2020, in media circa 19 ettari al giorno, mostrando una preoccupante accelerazione a quanto rilevato negli anni passati, per un totale del 7,13% di suolo consumato a livello nazionale.

La crescita delle superfici artificiali è stata solo in parte compensata dal ripristino su superfici aggiuntive di aree agricole, naturali o semi-naturali, pari a 5,8 km<sup>2</sup>. Un segnale non ancora del tutto sufficiente per raggiungere l'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo netto<sup>23</sup>, che, nel corso del 2021, è invece risultato pari a 63,3 km<sup>2</sup>, di cui 13,6 di consumo permanente.

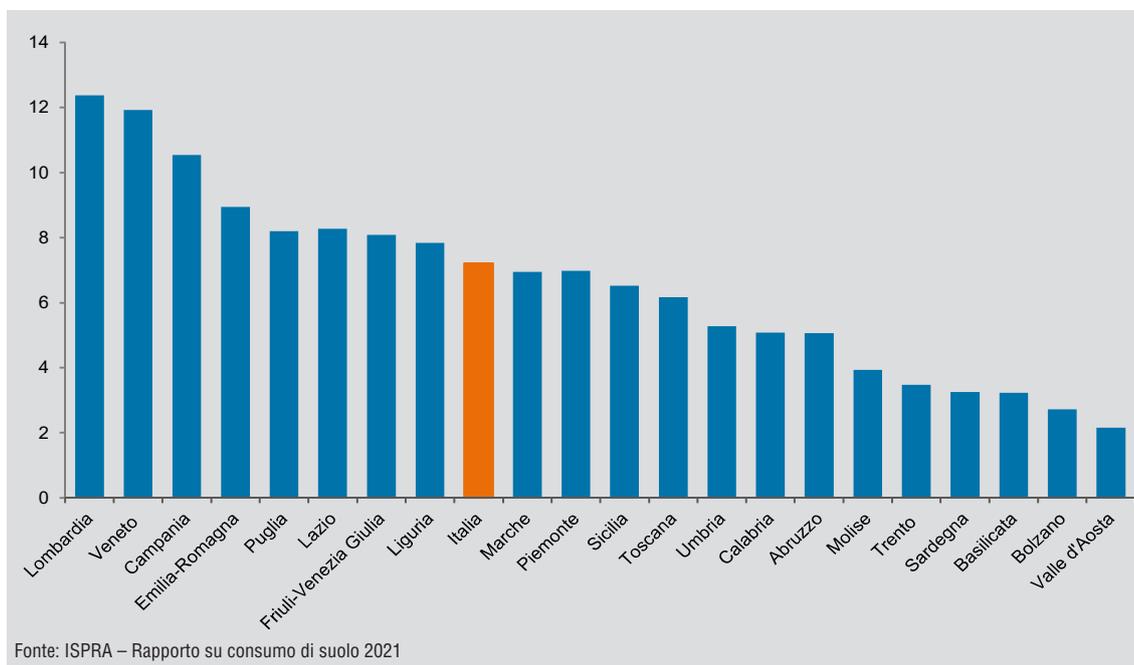
Le stime dell'ISPRA mostrano che nel 2021, le superfici impermeabilizzate permanenti sono di 25,5 km<sup>2</sup> che comprendono, quindi, anche il nuovo consumo di suolo permanente. I dati confermano che si continua a incrementare il livello di artificializzazione e impermeabilizzazione del territorio, causando la perdita, spesso irreversibile, di aree naturali e agricole. I cambiamenti rilevati nell'ultimo anno si concentrano soprattutto in alcune aree del Paese: valori elevati sono in Lombardia, in Veneto e in Campania (Figura 10).

Il fenomeno rimane molto intenso lungo le coste siciliane e della Puglia meridionale e nelle aree metropolitane di Roma, Milano, Napoli, Bari e Bologna. Gradi elevati di trasformazione permangono lungo quasi tutta la costa adriatica. La maggior densità dei cambiamenti è stata registrata nella fascia costiera entro un chilometro dal mare, nelle aree di pianura, nelle città e nelle zone urbane e periurbane dei principali poli e dei comuni di cintura a scapito, principalmente, di suoli precedentemente agricoli e a vegetazione erbacea.

<sup>22</sup> Il consumo di suolo è definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

<sup>23</sup> Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012).

Figura 10. Copertura artificiale di suolo per regione. Anno 2021. Percentuale della superficie regionale

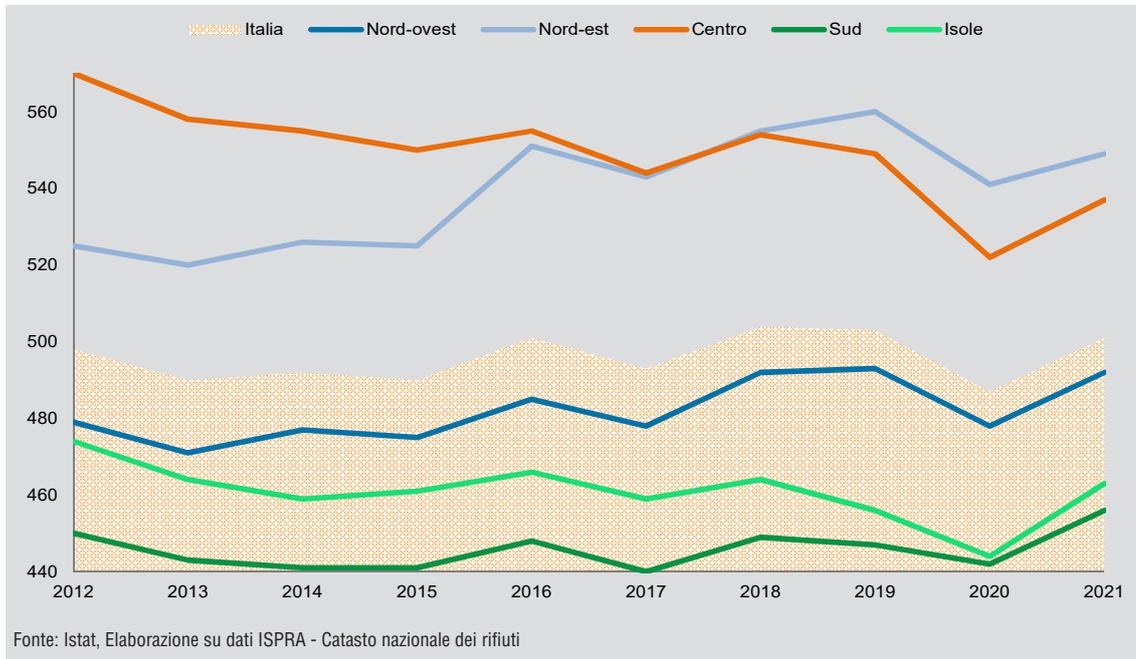


## La produzione annuale di rifiuti urbani torna ai livelli del 2019

La gestione dei rifiuti in ogni sua fase - raccolta, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, incenerimento (con o senza recupero energetico), smaltimento in discarica - deve essere orientata al rispetto della sostenibilità, al fine di limitare l'impatto sulla salute umana e sull'ambiente. Nel 2021, rispetto all'anno precedente, la produzione di rifiuti urbani in Italia è tornata a crescere attestandosi a 29,6 milioni di tonnellate (+2,3% dell'ammontare complessivo rispetto al 2020), pari a 501 chilogrammi per abitante (+14 kg/ab.) recuperando quasi interamente la diminuzione registrata con la crisi economica causata dalla pandemia (503 kg/ab. nel 2019 e 487 kg/ab. nel 2020). Questo andamento strettamente legato al ciclo economico dimostra come, quanto sollecitato dagli obiettivi europei<sup>24</sup> sia molto lontano dal suo adempimento. Infatti, un andamento costantemente decrescente della produzione di rifiuti urbani disaccoppiato da quello dell'economica dovrebbe essere il risultato delle politiche e delle conseguenti azioni orientate all'economia circolare. Gli incrementi di rifiuti urbani prodotti rispetto al 2020 seguono, anche nelle ripartizioni geografiche, l'andamento medio nazionale, mantenendo pressoché costanti le differenze dei valori pro capite nel tempo. Sopra il livello medio si posizionano Nord-est (579 kg per abitante, +1,2% tonnellate) e Centro (537 kg/ab., +2,5% t). Nel lungo periodo queste due ripartizioni risultano avere un *trend* opposto: il Centro, infatti, partendo dal livello maggiore nel 2012 ha avuto un andamento decrescente, mentre il Nord-est dal 2019 ha i valori pro-capite più alti. Sotto il livello nazionale seguono Nord-ovest (492 kg/ab., +2,5% t), Isole (463 kg/ab., +3,8% t) e Sud (456 kg/ab., +2,5% t) (Figura 11).

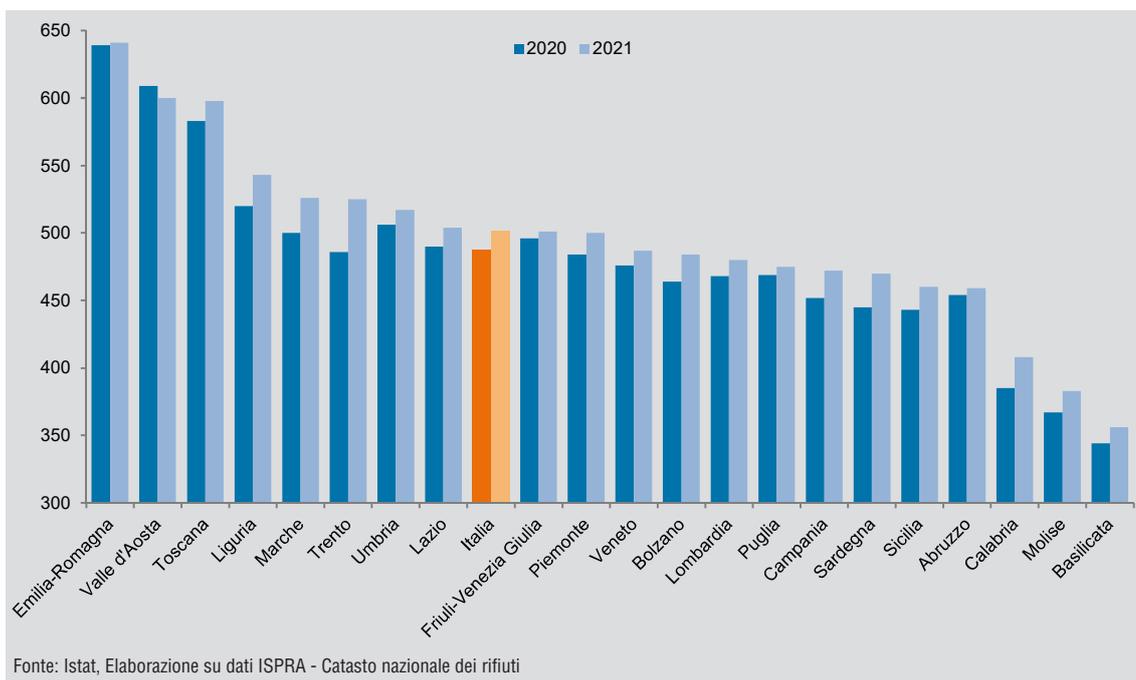
<sup>24</sup> La direttiva 2008/98/CE del parlamento europeo e del consiglio del 19 novembre 2008, stabilisce misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, ponendo al primo posto la prevenzione, affinché si riduca la quantità di rifiuti prodotti. Tale direttiva, che prevedeva, inoltre, il target di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani almeno al 50% entro il 2020, è stata modificata dalla direttiva (UE) 2018/851, compresa nel pacchetto economia circolare entrato in vigore il 4 luglio 2018 e attuata dal d.lgs. 3 settembre 2020, n. 116, che prevede nuovi target di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani da conseguirsi entro il 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%).

Figura 11. Rifiuti urbani prodotti per ripartizione geografica. Anni 2012-2021. Chilogrammi per abitante



Ad eccezione del decremento in Valle d'Aosta (-2,2% tonnellate e -9 kg per abitante) e della sostanziale stabilità in Emilia-Romagna (-0,2% t e +2 kg/ab.), che mantengono comunque il primato dei livelli più alti di rifiuti prodotti per abitante, in tutte le regioni e province autonome si registra un incremento delle tonnellate di rifiuti prodotti e del valore pro capite. Gli incrementi più rilevanti si hanno a Trento (+7,5% t e +39 kg/ab.) e in Sardegna (+5,0% t e +26 kg/ab.), incrementi significativi anche in Calabria (+4,8% t e +23 kg/ab.), Liguria (+3,9% t e +23 kg/ab.) e Marche (+4,3% t e +25 kg/ab.) (Figura 12).

Figura 12. Rifiuti urbani prodotti per regione. Anni 2020 e 2021. Chilogrammi per abitante



## Smaltimento in discarica dei rifiuti in diminuzione, raggiungibile l'obiettivo Ue 2035

I rifiuti urbani che non possono essere riciclati, compresi gli scarti derivanti dai trattamenti di recupero, possono essere smaltiti attraverso l'incenerimento senza recupero energetico oppure con il conferimento in discarica, che occupa l'ultimo posto nella gerarchia dei rifiuti<sup>25</sup>. L'obiettivo Ue è smaltire in discarica al massimo il 10% dei rifiuti urbani entro il 2035<sup>26</sup>. Considerato che le percentuali registrate nei diversi territori risentono dei flussi extra-regionali dei rifiuti in ingresso e in uscita, la valutazione in riferimento al target del 10% è applicabile solo a livello nazionale. Nel 2021 continua a diminuire la percentuale di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani, che ha un alto impatto sull'ambiente e sulla salute umana, attestandosi al 19,0%. Dal 2004, primo anno di disponibilità dell'indicatore, questo fattore di pressione si è ridotto di due terzi (dal 59,8% al 19,0%) a un tasso medio annuo di -2,4 punti percentuali. Sia pur considerando il rallentamento di questo decremento negli ultimi cinque anni, che è stato pari in media a -1,3 punti percentuali all'anno, soddisfare l'obiettivo Ue per l'Italia appare del tutto realizzabile (Figura 13a).

Nonostante l'andamento positivo dell'indicatore, le criticità sono da ricercare nella distribuzione territoriale dei rifiuti urbani smaltiti in discarica, complessivamente pari a 5,6 milioni di tonnellate. Quasi un terzo di questi, pari a 1,7 milioni di tonnellate, viene smaltito nelle regioni del Centro; seguono le Isole (1,4 mln di t, 24% del totale) e il Sud (1,1 mln di t, 19% del totale). Meno di un milione di tonnellate, invece, sia nelle regioni del Nord-ovest sia del Nord-est sebbene il maggiore ammontare di rifiuti sia generato proprio in queste regioni (Figura 13b).

Figura 13a. Rifiuti urbani smaltiti in discarica. Anni 2004-2021. Valori percentuali

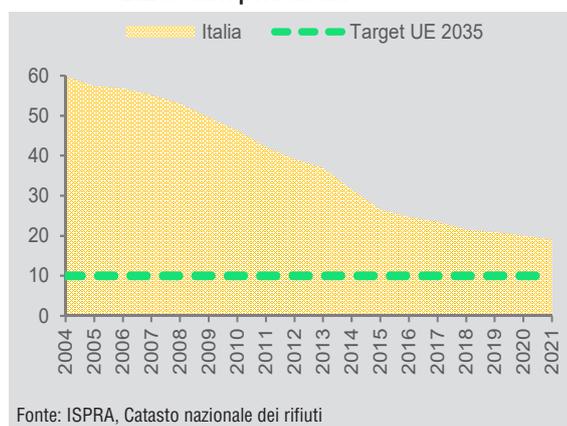
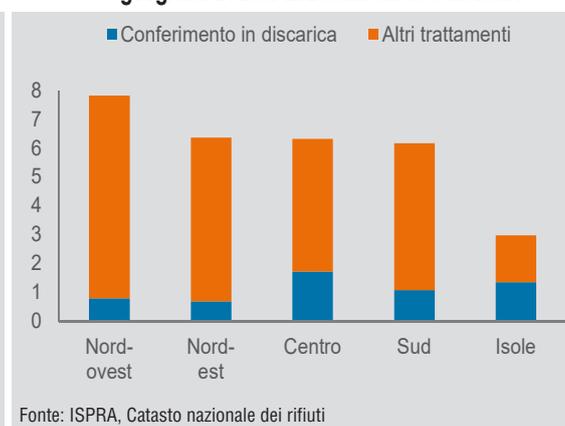


Figura 13b. Rifiuti urbani per tipo di trattamento e ripartizione geografica. Anno 2021. Milioni di tonnellate



Accanto alla pressione diseguale esercitata sui territori in merito al conferimento in discarica il dato più critico riguarda il mancato rispetto in molte regioni del principio di prossimità previsto dalla normativa<sup>27</sup>. L'ammontare complessivo dei rifiuti urbani conferiti in discarica solo per il 90% rimane, infatti, nella stessa regione che li ha generati.

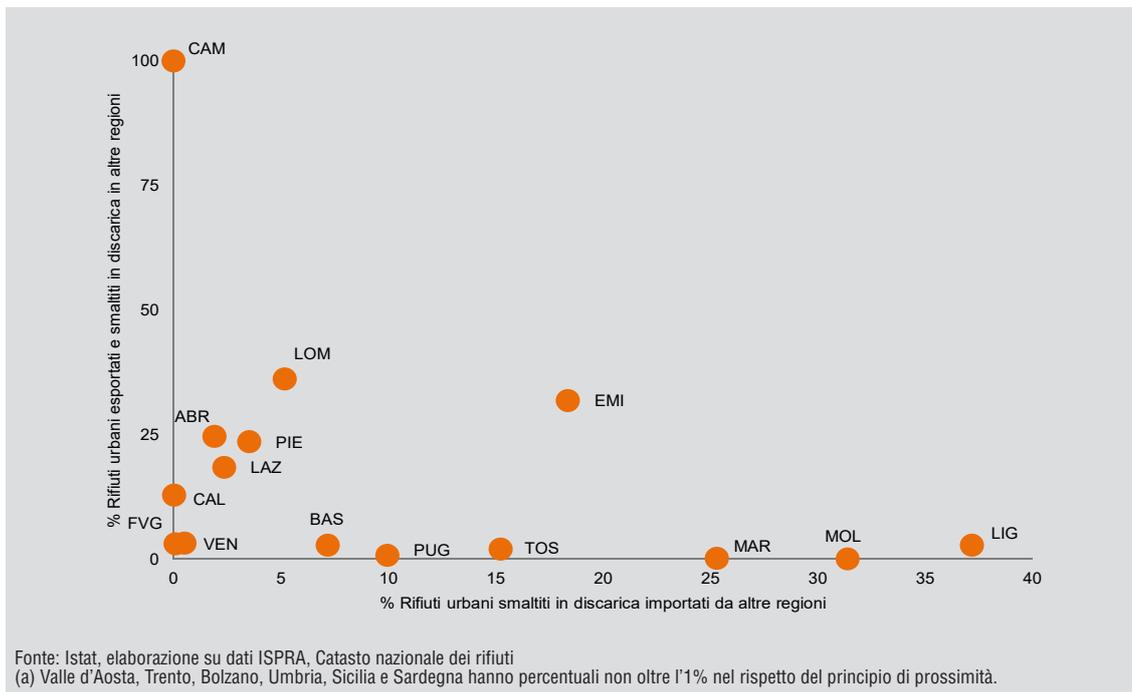
25 La direttiva 2008/98/EC stabilisce una gerarchia di priorità, nella gestione dei rifiuti, relative alle misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana e a ridurre altresì gli impatti complessivi dell'uso delle risorse. La gerarchia va, infatti, dalla prevenzione, alla preparazione per il riutilizzo, al riciclaggio, al recupero di altro tipo (ad esempio di energia) fino allo smaltimento.

26 Come previsto dalla direttiva 2018/850/UE, del pacchetto economia circolare, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti, recepita dal D.Lgs. del 03/09/2020 n. 121.

27 In base al principio di prossimità, previsto dall'art. 182-bis del d.lgs. 152/2006, lo smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati deve avvenire in uno degli impianti idonei più vicini ai luoghi di produzione o raccolta.

Tra le regioni la situazione risulta molto eterogenea. Nel caso della Campania il principio di prossimità risulta completamente disatteso. Questa, infatti, esporta in altre regioni il 100% dei rifiuti da smaltire in discarica. Con più del 30% di conferimento in discarica in altre regioni è negativa anche la situazione di Lombardia ed Emilia-Romagna. Quest'ultima, tuttavia, importa dalle altre regioni il 18% dei rifiuti che smaltisce in discarica. Anche Liguria, Molise e Marche si fanno carico, con quote rilevanti di rifiuti che smaltiscono in discarica, del conferimento di quantità provenienti da altre regioni (Figura 14).

Figura 14. Rifiuti urbani smaltiti in discarica esportati e importati per regione (a). Anno 2021. Valori percentuali



## Inquinamento ambientale e rischi per la salute nei siti contaminati oggetto di bonifica

Nel 2020, in Italia le aree dei siti oggetto di procedimento di bonifica<sup>28</sup> da sostanze quali amianto, diossine, idrocarburi, pesticidi, PFAS (sostanze perfluoroalchiliche) ammontano a 237.136 ettari, distribuiti in 31.686 siti, di cui 31.645 di competenza regionale e 42 di competenza nazionale (Siti di interesse nazionale).

Il fenomeno tende a polarizzarsi tra Nord (152.586 ettari) e Mezzogiorno (64.716 ettari). Il Piemonte è la regione con una maggiore estensione di superficie contaminata (108.277 ettari) seguita da Sardegna, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia, Puglia e Toscana che presentano superfici oggetto di bonifica superiori ai 10.000 ettari. In termini relativi, invece, se

28 L'individuazione, la perimetrazione e la bonifica dei siti contaminati sono di titolarità delle Regioni. La competenza dei siti definiti di "interesse nazionale" (Sin) ai fini delle bonifiche, individuati dall'art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, è demandata al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in relazione alle caratteristiche dell'area, alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti e al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologici. Le diminuzioni delle superfici contaminate che emergono nel corso degli anni per alcune regioni sono dovute a procedimenti amministrativi di ridefinizione del perimetro dei siti. Le motivazioni delle ripermetrazioni possono essere determinate da ragioni di carattere tecnico e politico (per es. passaggio della titolarità dal livello nazionale a quello regionale) e solo in parte vanno interpretate come avanzamento dello stato di realizzazione dei processi di bonifica previsti.

il Piemonte si conferma la regione con la maggior percentuale di territorio da bonificare rispetto alla superficie totale (4,27%), porzioni significative di aree contaminate si trovano anche in Friuli-Venezia Giulia (1,84%), Sardegna (1,24%) e Lombardia (0,93%), con valori al di sopra del totale nazionale (0,79%).

Sempre con riferimento all'anno 2020, sono stati identificati 42 siti di interesse nazionale per un'estensione di 171.211 ettari di superficie terrestre contaminata, distribuiti in tutte le regioni italiane (ad esclusione della provincia autonoma di Bolzano e del Molise). Si tratta, nella maggior parte dei casi, di aree che risentono degli impatti di attività industriali e minerarie preesistenti o tuttora attive. Rispetto al 2019, è stato individuato<sup>29</sup>, anche se non ancora perimetrato, un nuovo Sito di interesse nazionale nella regione Campania, denominato "Area vasta di Giugliano".

I siti di interesse nazionale si concentrano nel Nord con 20 siti e 116.234 ettari di superfici individuate per le bonifiche e nel Mezzogiorno con 17 siti e 45.509 ettari, tra cui spiccano per estensione il sito di Casale Monferrato (73.895 ettari) in Piemonte, quello di Cengio e Saliceto (22.249 ettari) in Liguria e quello del distretto minerario del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (19.751 ettari) in Sardegna.

Le implicazioni della contaminazione delle matrici ambientali di queste aree per le comunità che vi risiedono sono numerose e riguardano diversi aspetti. Oltre all'inquinamento ambientale, infatti, in base ai dati del progetto S.E.N.T.I.E.R.I.<sup>30</sup> dell'Istituto Superiore di Sanità emerge che le comunità residenti nei Siti di interesse nazionale sperimentano livelli di mortalità e di ospedalizzazione in eccesso (+2,6% e +3,0% rispettivamente, nel periodo 2013-2017) rispetto ad altre aree non contaminate.

### Nel 2021 riduzione della quota di energia rinnovabile

Nel 2021 cala leggermente la quota di consumo interno lordo di energia elettrica generata da fonti rinnovabili (idroelettrico, geotermico, eolico, fotovoltaico, termico da biomasse), che scende al 35,1% rispetto al 37,4% del 2020, tornando a valori simili a quelli registrati nel 2019 (34,9%).

Ciò è dovuto ad un aumento del consumo interno lordo di energia elettrica (+6,1%) generato soprattutto dalla produzione da fonti termiche, in prevalenza di gas naturale, che esercitano un maggior impatto sull'ambiente soprattutto in termini di emissioni di gas climalteranti.

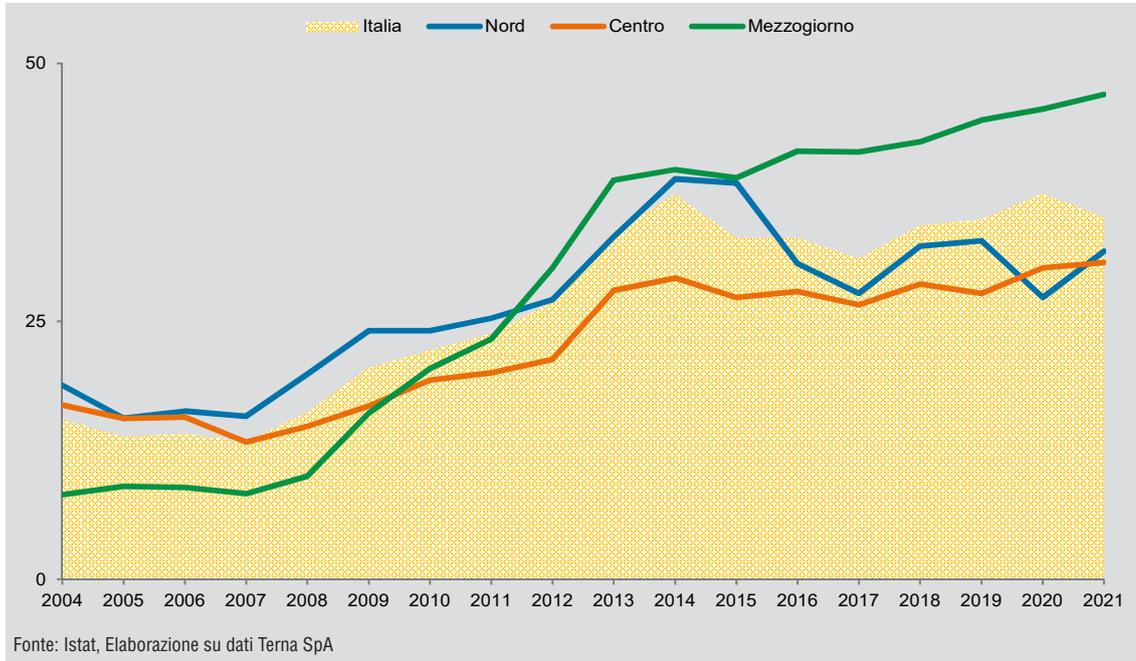
In termini percentuali la produzione da fonti rinnovabili è leggermente diminuita (-0,5%) rispetto al 2020. Nel dettaglio, tali fonti hanno visto la crescita della fonte eolica che ha raggiunto i 20,9 miliardi di kWh (pari a +11,5%). In sostanziale stabilità, dopo la crescita registrata nel 2020, l'energia fotovoltaica che, raggiungendo i 25 miliardi di kWh segna un +0,4%. L'idroelettrico ha registrato un -4,5% con una produzione pari a 45,4 miliardi di kWh, 2,1 miliardi in meno rispetto al 2020. Anche le bioenergie risultano in calo registrando una variazione del -2,9%, attestandosi a 19,1 miliardi di kWh. Per il secondo anno consecutivo risulta in flessione anche la produzione da fonte geotermica, che si attesta a 5,9 miliardi di kWh, pari ad un -1,9%.

A livello di ripartizione geografica si evidenzia come, a partire dal 2011, nel Mezzogiorno la quota di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto al consumo interno lordo sia sempre maggiore rispetto alle altre ripartizioni e alla media nazionale (Figura 15).

<sup>29</sup> Legge n.120 del 11.09.2020.

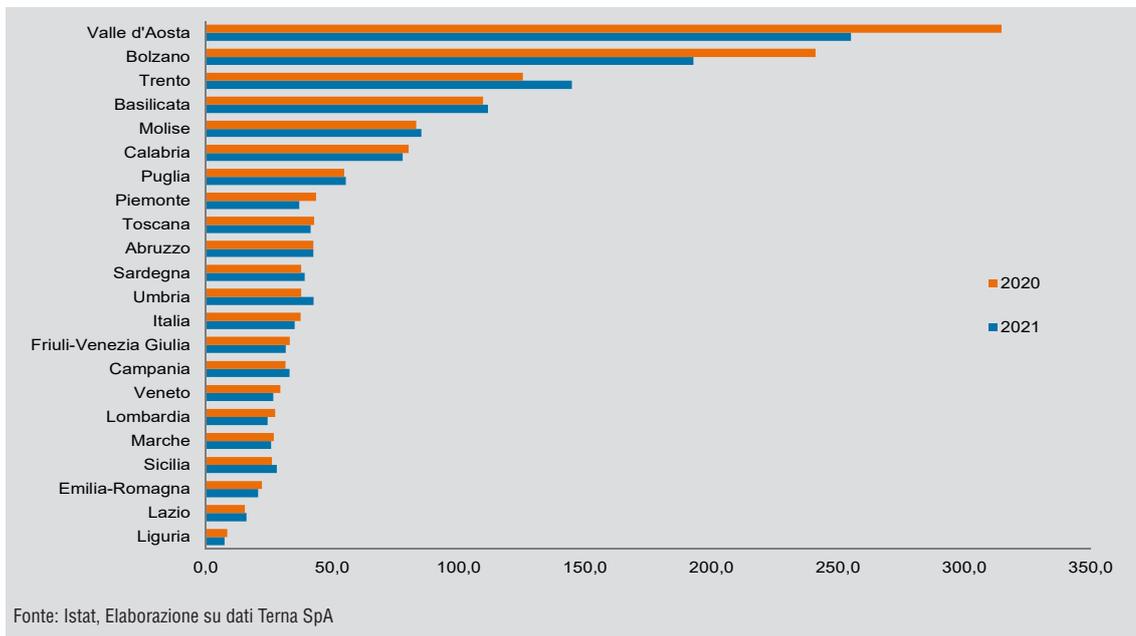
<sup>30</sup> S.E.N.T.I.E.R.I. è il sistema nazionale di sorveglianza epidemiologica permanente delle comunità che risiedono in prossimità delle principali aree inquinate sul territorio italiano (<https://www.iss.it/-/health-equity-sentieri>).

**Figura 15. Consumo di energia elettrica generata da fonti rinnovabili per ripartizione geografica. Anni 2004-2021. Valori percentuali sul consumo interno lordo di energia elettrica**



In Valle d’Aosta, nelle province autonome di Bolzano e Trento, in Basilicata tale consumo supera quello interno lordo di energia soprattutto per l’elevata produzione di energia idroelettrica prodotta in questi territori. La rilevante diminuzione nel 2021 in Valle d’Aosta e nella provincia autonoma di Bolzano è dovuta proprio alla riduzione nella produzione di tale fonte di energia (Figura 16).

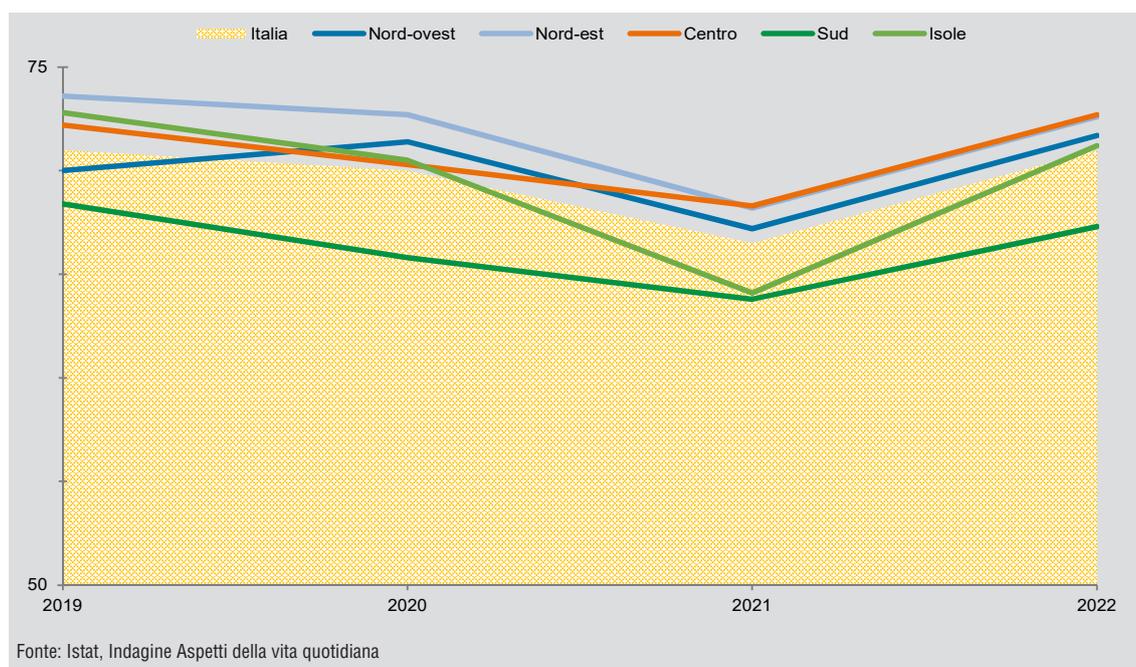
**Figura 16. Consumo di energia elettrica generata da fonti rinnovabili per regione. Anni 2020-2021. Valori percentuali sul consumo interno lordo di energia elettrica.**



## La preoccupazione per i cambiamenti climatici e l'effetto serra sale ai livelli del 2019

Gli effetti dei cambiamenti climatici e dell'aumento dell'effetto serra rappresentano uno dei problemi ambientali che preoccupano maggiormente le persone. L'indicatore che tiene in considerazione queste preoccupazioni è pertanto una misura più in generale del livello di attenzione sociale ai cambiamenti climatici. Questo era diminuito nel biennio 2020-2021, probabilmente a causa della maggiore preoccupazione per la pandemia e la crisi economica, ma nel 2022 torna alla percentuale osservata prima della pandemia: il 71,0% delle persone di 14 anni e più ritiene che il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra siano tra le preoccupazioni ambientali prioritarie. Il recupero rispetto al 2021 è rilevante su tutto il territorio e più significativo nelle Isole dove il calo durante la pandemia era stato maggiore (dal 72,8% nel 2019 al 64,1% del 2021 al 71,2% del 2022) (Figura 17).

Figura 17. Preoccupazione per i cambiamenti climatici e/o per l'aumento dell'effetto serra per ripartizione geografica. Anni 2019-2022. Valori per 100 persone di 14 anni e più



Le maggiori sensibilità ai temi dei cambiamenti climatici si osservano nelle regioni del Centro (72,7%, con la Toscana con il valore più elevato pari al 73,4%) e del Nord (72,1%, con il Veneto con la quota più alta al 75,9%). Ad eccezione di Emilia-Romagna (69,8%) e Bolzano (68,6%), in tutte le regioni settentrionali, centrali e insulari la percentuale risulta sopra la media (71,0%), mentre, al netto dell'Abruzzo (71,8%), la preoccupazione risulta inferiore alla media in tutte le regioni del Sud (67,3%), con la Calabria (62,0%) dove si registra la quota più bassa.

Le differenze tra tutte le classi di età relative alla preoccupazione per queste tematiche ambientali si sono ridotte progressivamente negli anni, grazie all'aumento più consistente nelle classi di età più avanzata. Nel 2022 anche per le persone di 75 anni e oltre la percentuale è vicina a quella media (67,3%, era il 60,0% nel 2021).

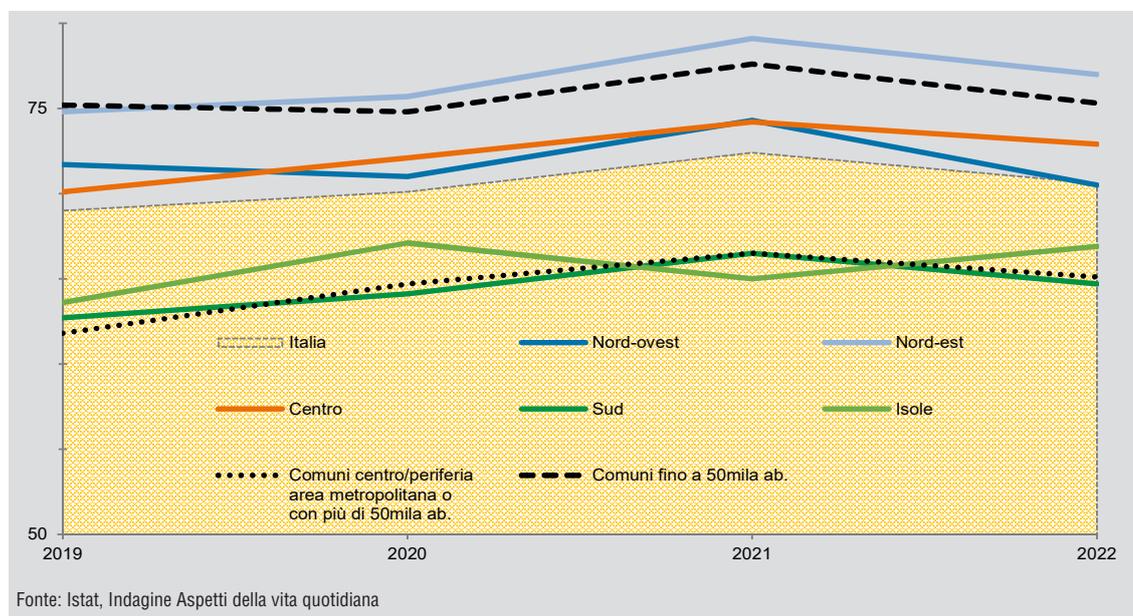
La preoccupazione per i cambiamenti climatici è associata al livello di istruzione e, al crescere del titolo di studio, aumenta la sensibilità per la problematica: dal 67,4% del titolo

basso al 76,7% di quello alto. La diminuzione di tale sensibilità registratasi nel periodo pandemico è stata maggiore tra le persone di 14 anni e più con basso titolo di studio (-6 punti percentuali) rispetto a quella con titolo medio e alto, parimenti il recupero avvenuto nel 2022 è stato sempre maggiore per le persone con titolo basso (+5,4 punti percentuali).

### La soddisfazione della situazione dell'ambiente nel luogo di vita scende ai livelli del 2019

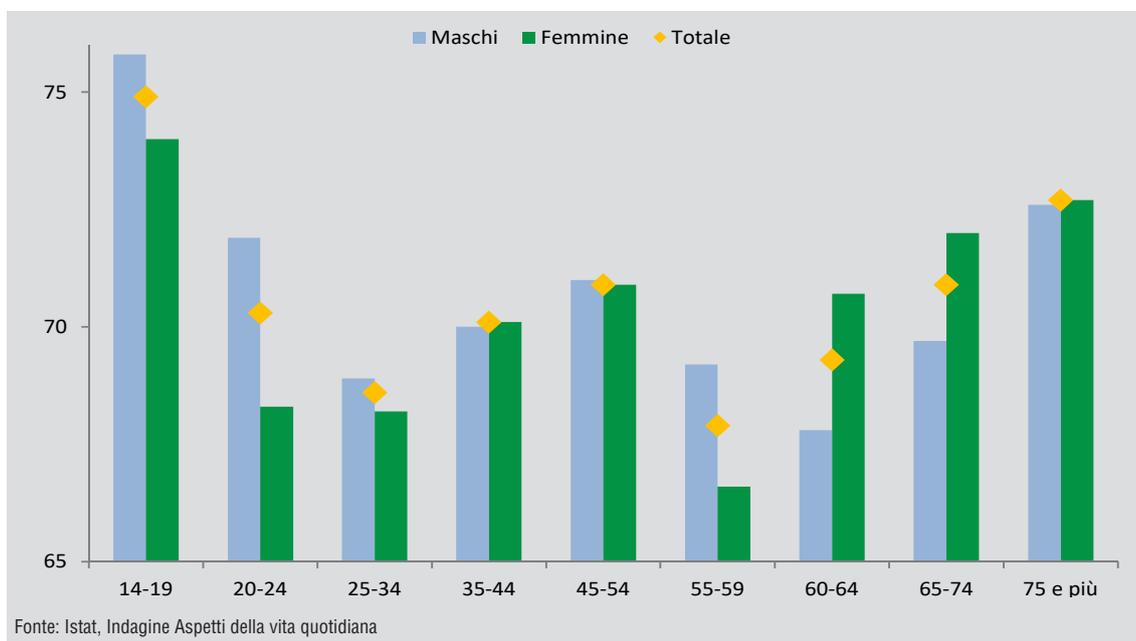
Nel 2022 si registra un riallineamento ai valori pre-pandemici della percentuale di italiani che si dichiarano molto o abbastanza soddisfatti della situazione ambientale nella zona in cui vivono a quella osservata, dopo l'incremento osservato nel biennio 2020-2021: si dichiarano molto o abbastanza soddisfatti il 70,6% delle persone di 14 anni e più. A livello territoriale tale soddisfazione nel 2022 viene espressa dal 77,0% dei residenti del Nord-est, soprattutto a Trento (87,9%), Bolzano (86,7%) e nel Friuli-Venezia Giulia (85,4%). Nel Centro e nel Nord-ovest si osserva una quota intorno alla media, mentre, nel Sud e nelle Isole risulta ancora inferiore al 70% con le percentuali più basse in Campania (58,6%), Sicilia (64,6%). Interessante appare la differente quota di persone soddisfatta a seconda del tipo di comune di residenza. Nei comuni centro o periferia di area metropolitana e con popolazione superiore ai 50 mila abitanti la percentuale risulta significativamente più bassa (65,1%) rispetto a quella dei comuni con popolazione fino a 50 mila abitanti (75,3%) (Figura 18).

Figura 18. Soddisfazione per la situazione ambientale della zona in cui si vive per ripartizione geografica e tipo di comune. Anni 2019-2022. Valori per 100 persone di 14 anni e più



Significative alcune differenze legate all'età e al genere: la soddisfazione è più diffusa tra i giovani fino ai 24 anni e in particolare se di sesso maschile. Le differenze di genere sono, invece, quasi nulle tra i 25 e i 54 anni, mentre si osserva una maggiore soddisfazione tra le donne nelle età tra 60 e 74 (Figura 19).

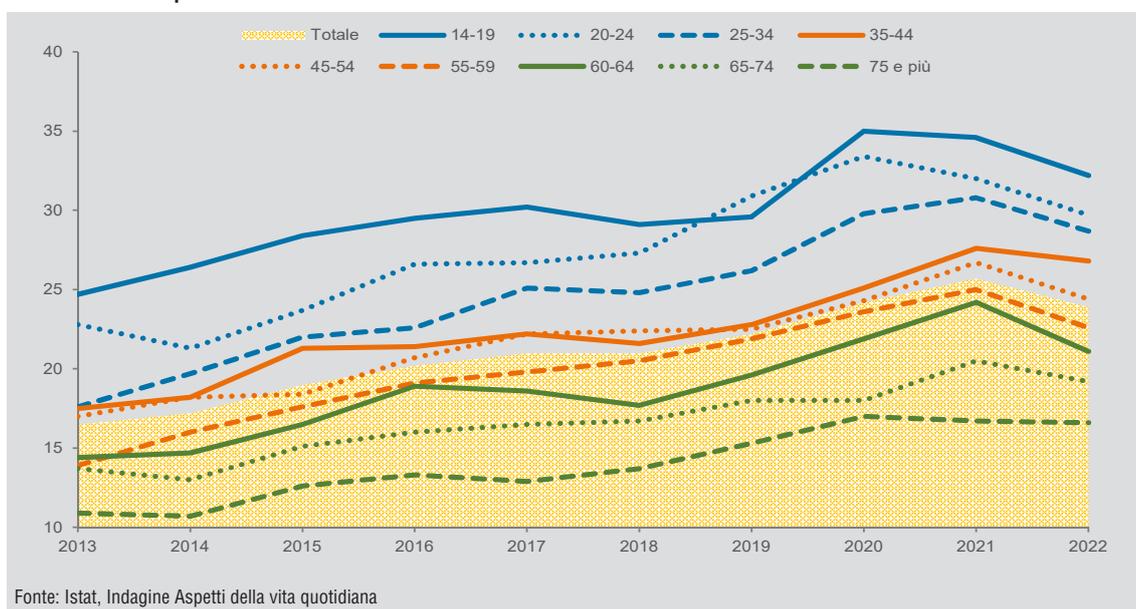
Figura 19. Soddisfazione per la situazione ambientale della zona in cui si vive per sesso e classe d'età. Anno 2022. Valori per 100 persone di 14 anni e più



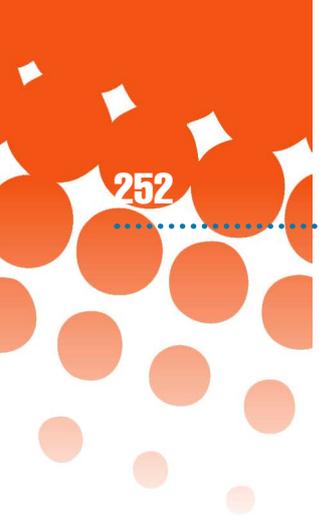
### Diminuisce la preoccupazione per la perdita di biodiversità

Nel 2022, si interrompe la graduale crescita della percentuale di persone di 14 anni e più preoccupate per la perdita di biodiversità ossia per la scomparsa di specie animali e vegetali (23,9%, era 25,7% nel 2021, 24,2% nel 2020 e 22,2% nel 2019). Tale andamento si osserva con intensità pressoché omogenea in tutte le aree del Paese, percentuali sopra la media si riscontrano nelle regioni del Nord-ovest (25,5%) e del Centro (25,2%), seguite da quelle

Figura 20. Preoccupazione per la perdita di biodiversità per classe d'età. Anni 2013-2022. Valori per 100 persone di 14 anni e più



del Nord-est (24,7%), sotto la media, invece, quelle delle Isole (22,7%) e del Sud (20,7%). Tra i più giovani e tra coloro che possiedono un titolo di studio più elevato è maggiore la sensibilità rispetto al tema della perdita di biodiversità. Rispetto all'età, si osserva un andamento crescente tra i 25 e i 74 anni fino al 2021, nel 2022 la diminuzione, invece, risulta comune a tutte le età (Figura 20).



## Gli indicatori

1. **Qualità dell'aria - PM<sub>2,5</sub>**: Percentuale di misurazioni valide superiori al valore di riferimento per la salute, definito dall'Oms (10 µg/m<sup>3</sup>), sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>2,5</sub> per tutte le tipologie di stazione (traffico urbano e suburbano, industriale urbano e suburbano, fondo urbano e suburbano, rurale).  
Fonte: Istat, Elaborazione su dati ISPRA.
2. **Emissioni di CO<sub>2</sub> e altri gas clima alteranti**: Emissioni di anidride carbonica e altri gas climalteranti dell'economia italiana espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per abitante.  
Fonte: Istat-ISPRA, Inventario e conti delle emissioni atmosferiche.
3. **Indice di durata dei periodi di caldo**: Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione nel periodo climatologico di riferimento (1981-2010), per almeno sei giorni consecutivi.  
Fonte: CREA-Istat, Elaborazione su dati ERA5 Land (Programma Copernicus).
4. **Giorni con precipitazione estremamente intensa**: Numero di giorni dell'anno in cui la cumulata giornaliera delle precipitazioni supera o è uguale al valore di 50 mm.  
Fonte: CREA-Istat, Elaborazione su dati ERA5 Land (Programma Copernicus).
5. **Giorni consecutivi senza pioggia**: Numero massimo di giorni consecutivi nell'anno con precipitazione giornaliera inferiore o uguale a 1 mm.  
Fonte: CREA-Istat, Elaborazione su dati ERA5 Land (Programma Copernicus).
6. **Popolazione esposta al rischio di frane**: Percentuale della popolazione residente in aree con pericolosità da frane elevata e molto elevata.  
Fonte: ISPRA, Rapporto Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità ed indicatori di rischio.
7. **Popolazione esposta al rischio di alluvioni**: Percentuale della popolazione residente in aree a pericolosità idraulica media (tempo di ritorno 100-200 anni ex D. Lgs. 49/2010).  
Fonte: ISPRA, Rapporto Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità ed indicatori di rischio.
8. **Dispersione da rete idrica comunale**: Percentuale del volume complessivo delle perdite idriche totali nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile (differenza tra volume immesso in rete e volume erogato autorizzato) sul totale dell'acqua immessa.  
Fonte: Istat, Censimento delle acque per uso civile.
9. **Trattamento delle acque reflue**: Quota percentuale dei carichi inquinanti confluiti in impianti secondari o avanzati, in abitanti equivalenti, rispetto ai carichi complessivi urbani (Aetu) generati.  
Fonte: Istat, Censimento delle acque per uso civile.
10. **Aree protette**: Percentuale di superficie territoriale coperta da aree naturali protette terrestri incluse nell'elenco ufficiale delle aree protette (Euap) o appartenenti alla Rete Natura 2000.  
Fonte: Istat, Elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.
11. **Coste marine balneabili**: Percentuale di coste balneabili autorizzate sul totale della linea litoranea ai sensi delle norme vigenti.  
Fonte: Istat, Elaborazione su dati Ministero della salute.
12. **Disponibilità di verde urbano**: Metri quadrati di verde urbano per abitante nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana.  
Fonte: Istat, Dati ambientali nelle città.
13. **Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale**: Percentuale di suolo impermeabilizzato sul totale della superficie territoriale.  
Fonte: ISPRA, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.
14. **Consumo materiale interno**: Il Consumo di materiale interno è una misura della quantità di materia, diversa dall'acqua e dall'aria, utilizzata ogni anno dal sistema socio-economico e rilasciata nell'ambiente (incorporata in emissioni o reflui) o accumulata in nuovi stock antropici (sia di beni capitali e altri beni durevoli che di rifiuti).  
Fonte: Istat, Conti dei flussi di materia.
15. **Rifiuti urbani prodotti**: Rifiuti urbani prodotti per abitante.  
Fonte: Istat, Elaborazione su dati ISPRA - Produzione, recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti urbani, speciali e pericolosi.
16. **Conferimento dei rifiuti urbani in discarica**: Percentuale di rifiuti urbani conferiti in discarica sul totale dei rifiuti urbani prodotti.  
Fonte: ISPRA - Produzione, recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti urbani, speciali e pericolosi.
17. **Siti contaminati**: Incidenza dei siti di interesse nazionale (Sin) e dei siti di competenza delle regioni sulla superficie territoriale, valori per 1.000.  
Fonte: Istat, Elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.
18. **Energia elettrica da fonti rinnovabili**: Percentuale di consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili sul totale dei consumi interni lordi. L'indicatore è ottenuto come rapporto tra la produzione lorda elettrica da FER effettiva (non normalizzata) e il Consumo Interno Lordo di energia elettrica (pari alla produzione lorda di energia elettrica al lordo della produzione da apporti di pompaggio più il saldo scambi con l'estero o tra le regioni).  
Fonte: Terna S.p.A.
19. **Preoccupazione per i cambiamenti climatici**: Percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie.  
Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.
20. **Soddisfazione per la situazione ambientale**: Percentuale di persone di 14 anni e più molto o abbastanza soddisfatte della situazione ambientale (aria, acqua, rumore) della zona in cui vivono.  
Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.
21. **Preoccupazione per la perdita di biodiversità**: Percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono l'estinzione di specie vegetali/animali tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie.  
Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.

## Indicatori per regione e ripartizione geografica

REGIONI RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE	Qualità dell'aria - PM <sub>2,5</sub> (a)	Emissioni di CO <sub>2</sub> e altri gas climalte- ranti (b)	Indice di durata dei periodi di caldo (c)	Giorni con precipita- zione estre- mamente intensa (c)	Giorni consec- tivi senza pioggia (c)	Popo- lazione esposta al rischio di frane (d)	Popolazio- ne esposta al rischio di alluvioni (d)	Dispersione da rete idrica comunale (e)	Tratta- mento delle acque reflue (f)
	2021	2021 (*)	2022	2022	2022	2020	2020	2020	2015
Piemonte	87,5	....	40	-	33	1,9	4,9	35,2	69,7
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	75,0	....	41	1	21	12,1	9,1	23,9	66,0
Liguria	56,7	....	52	-	25	5,9	17,4	40,1	61,2
Lombardia	97,1	....	43	-	32	0,5	4,4	30,3	62,9
Trentino-Alto Adige/Südtirol	100,0	....	27	-	25	2,1	18,0	31,2	78,9
<i>Bolzano/Bozen</i>	<i>100,0</i>	....	<i>26</i>	-	<i>20</i>	<i>2,3</i>	<i>9,8</i>	<i>30,8</i>	<i>99,7</i>
<i>Trento</i>	<i>100,0</i>	....	<i>29</i>	1	<i>27</i>	<i>2,0</i>	<i>25,9</i>	<i>31,4</i>	<i>63,6</i>
Veneto	100,0	....	40	1	36	0,1	11,7	43,2	49,4
Friuli-Venezia Giulia	88,0	....	31	1	30	0,4	9,9	42,0	50,7
Emilia-Romagna	87,2	....	34	1	25	2,0	62,5	31,3	67,7
Toscana	73,5	....	48	-	27	4,2	25,5	41,6	49,5
Umbria	57,1	....	61	-	27	2,0	7,2	49,1	68,7
Marche	53,3	....	42	-	22	2,2	5,2	34,3	48,5
Lazio	66,0	....	63	1	27	1,6	3,2	49,7	67,0
Abruzzo	81,8	....	46	-	21	5,6	7,2	59,8	63,9
Molise	50,0	....	45	-	21	6,1	2,3	51,8	58,0
Campania	79,4	....	40	2	21	5,0	5,1	46,8	60,5
Puglia	69,2	....	29	-	22	1,4	3,4	43,6	68,3
Basilicata	8,3	....	41	1	21	7,0	1,1	62,1	67,2
Calabria	50,0	....	34	-	22	3,3	12,8	45,1	46,0
Sicilia	66,0	....	35	-	46	1,8	2,6	52,5	43,9
Sardegna	6,1	....	43	-	74	1,3	7,5	51,3	58,8
Nord	88,4	....	37	1	27	1,3	16,6	32,5	62,4
Nord-ovest	92,2	....	43	-	29	1,5	5,9	32,5	64,6
Nord-est	85,2	....	33	1	26	1,0	31,4	37,8	59,6
Centro	65,0	....	55	-	27	2,5	10,8	46,1	58,5
Mezzogiorno	55,6	....	38	-	27	3,2	5,1	49,6	56,7
Sud	63,9	....	38	-	21	3,9	5,6	48,4	60,9
Isole	42,2	....	38	-	57	1,7	3,8	52,2	47,8
<b>Italia</b>	<b>71,7</b>	<b>7,0</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>2,2</b>	<b>11,5</b>	<b>42,2</b>	<b>59,6</b>

(a) Percentuale di misurazioni valide superiori al valore di riferimento definito dall'OMS (10 µg/m<sup>3</sup>) sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>2,5</sub>;

(b) Tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per abitante;

(c) Numero di giorni;

(d) Percentuale sul totale della popolazione;

(e) Percentuale dei volumi immessi in rete;

(f) Percentuale dei carichi urbani complessivi generati;

(g) Percentuale sulla superficie territoriale;

(h) Percentuale di costa balneabile sul totale della linea di costa;

Aree protette (g)	Coste marine balneabili (h)	Disponibilità di verde urbano (i)	Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (l)	Consumo materiale interno (m)	Rifiuti urbani prodotti (n)	Conferimento dei rifiuti urbani in discarica (o)	Siti contaminati (p)	Energia elettrica da fonti rinnovabili (q)	Preoccupazione per i cambiamenti climatici (r)	Soddisfazione per la situazione ambientale (r)	Preoccupazione per la perdita di biodiversità (r)
2021	2019	2021	2021	2020	2021	2021	2020	2021	2022	2022	2022
16,7	....	26,7	7,0	....	500	12,2	42,7	36,9	71,9	71,6	25,4
30,3	....	19,3	2,2	....	600	38,2	0,7	255,1	71,4	83,5	24,7
27,2	57,4	18,5	7,8	....	543	39,6	5,1	7,3	71,0	76,0	24,4
16,1	....	28,0	12,4	....	480	3,6	8,2	24,4	71,7	69,1	25,8
26,4	....	319,2	3,1	....	505	10,1	0,4	144,7	69,6	86,7	24,3
24,5	....	225,8	2,7	....	484	1,4	0,3	192,7	66,7	85,4	27,1
28,7	....	403,6	3,5	....	525	18,1	0,6	103,3	72,5	87,9	21,6
22,7	64,2	33,8	11,9	....	487	16,1	1,7	26,5	75,9	75,6	24,8
20,1	42,2	65,4	8,1	....	501	5,2	18,4	31,5	71,5	83,5	25,7
12,1	61,7	45,0	9,0	....	641	7,5	1,7	20,5	69,8	74,5	24,3
15,5	71,3	24,5	6,2	....	598	35,2	5,1	41,3	73,4	77,7	25,2
17,5	....	100,3	5,3	....	517	33,6	0,8	42,6	71,3	79,7	23,6
18,8	73,2	29,8	7,0	....	526	50,1	0,2	25,8	72,8	77,2	24,2
27,9	69,5	21,9	8,3	....	504	13,7	4,2	16,0	72,4	67,7	25,7
36,6	75,5	29,1	5,1	....	459	27,5	0,6	45,9	71,8	74,2	23,8
26,4	71,9	317,3	3,9	....	383	90,4	0,3	85,1	68,9	80,2	21,9
35,3	70,0	15,5	10,5	....	472	0,0	5,8	33,0	68,7	58,6	21,5
24,5	74,7	9,7	8,2	....	475	28,1	6,5	55,3	66,4	67,0	18,3
23,1	90,8	92,6	3,2	....	356	44,0	4,0	111,5	67,9	73,3	19,5
26,6	85,3	33,3	5,1	....	408	27,6	0,7	77,7	62,0	66,9	21,7
20,3	50,8	15,4	6,5	....	460	51,5	3,2	28,0	71,3	64,6	20,7
19,9	64,9	35,8	3,4	....	470	27,9	12,4	39,0	71,0	74,0	28,6
18,8	56,9	41,7	8,6	....	516	10,4	12,7	31,8	72,1	73,2	25,2
18,2	57,4	25,9	8,7	....	492	10,1	22,6	....	71,7	70,5	25,5
19,4	56,5	63,2	8,4	....	549	10,7	3,5	....	72,6	77,0	24,7
20,0	71,1	27,4	6,8	....	537	27,2	3,4	30,7	72,7	72,9	25,2
25,2	65,8	23,8	5,9	....	458	26,7	5,2	47,0	68,6	65,5	21,4
28,7	77,0	26,5	6,6	....	456	17,5	3,6	....	67,3	64,7	20,7
20,1	58,5	19,3	5,0	....	463	45,6	7,6	....	71,2	66,9	22,7
<b>21,7</b>	<b>65,5</b>	<b>32,5</b>	<b>7,2</b>	<b>458,7</b>	<b>501</b>	<b>19,0</b>	<b>7,9</b>	<b>35,1</b>	<b>71,0</b>	<b>70,6</b>	<b>23,9</b>

(i) Metri quadrati per abitante;

(l) Percentuale sulla superficie territoriale;

(m) Milioni di tonnellate;

(n) Chilogrammi per abitante;

(o) Percentuale sul totale dei rifiuti urbani prodotti;

(p) Incidenza sulla superficie territoriale, valori per 1.000;

(q) Percentuale sul totale dei consumi interni lordi;

(r) Per 100 persone di 14 anni e più;

(\*) Dati provvisori.

