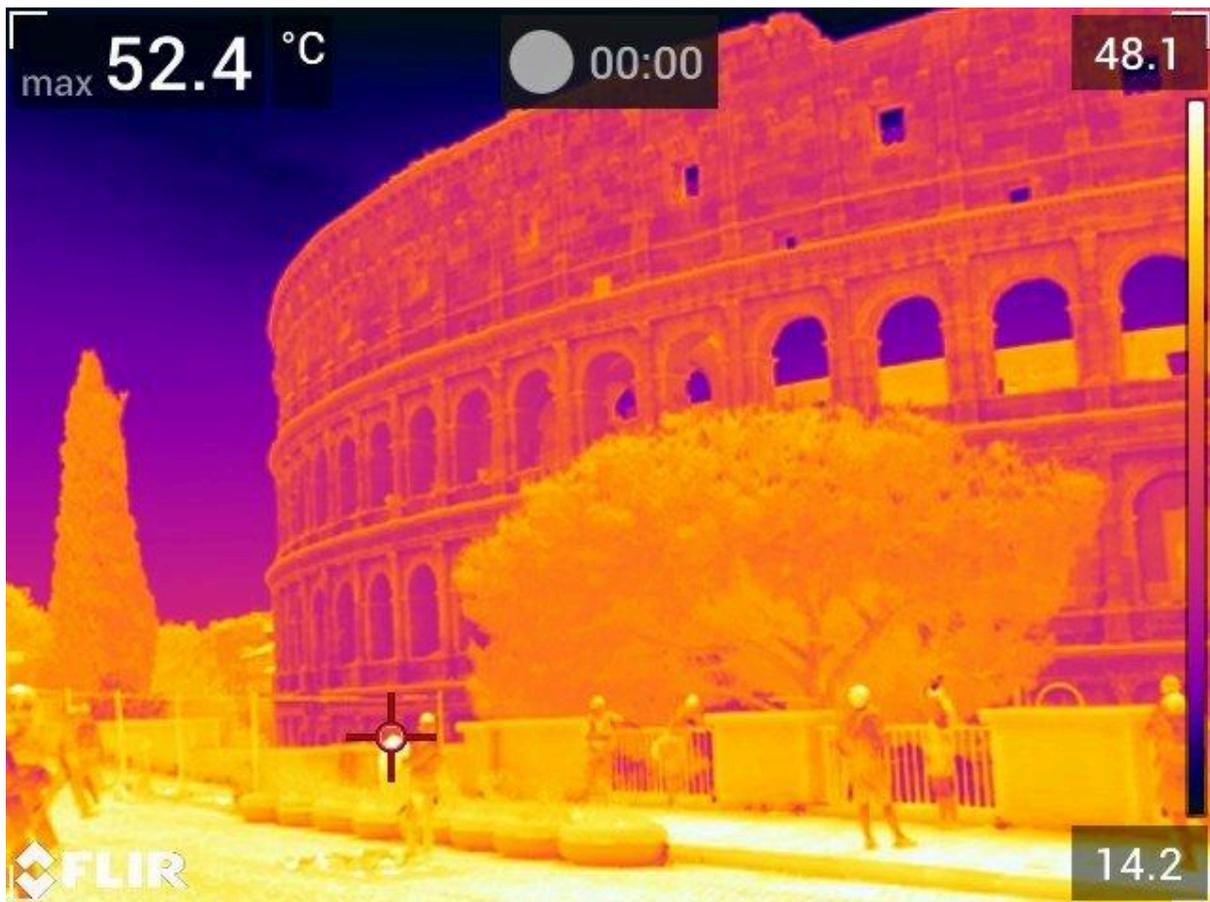


L'ESTATE CHE SCOTTA

TEMPERATURE SUPERFICIALI ROVENTI:
IN AUMENTO GLI ITALIANI ESPOSTI AL
RISCHIO

Luglio 2024



Greenpeace Italia e i ricercatori di Istat hanno analizzato i dati dei capoluoghi di Regione e delle province autonome di Trento e Bolzano, per mostrare la percentuale di popolazione costretta a vivere in luoghi con una temperatura superficiale media pari o superiore a 40°C. Più di 8 milioni di cittadini colpiti, di cui più di 1,3 milioni tra anziani e bambini. Un trend in peggioramento: raddoppiata in sei anni la popolazione esposta.

L'87,3% della popolazione analizzata è coinvolta

Stiamo vivendo un anno incredibilmente caldo. Ondate di calore record hanno colpito varie zone del pianeta, tanto che [lo scorso 22 luglio è stato il giorno più caldo mai registrato](#). Ma come possiamo valutare l'impatto diretto del surriscaldamento globale sulle nostre vite? Per rispondere a questa domanda Greenpeace Italia, insieme ai ricercatori di Istat Alessandro Cimbelli* e Stefano Tersigni*, ha verificato la **temperatura superficiale** dei capoluoghi di Regione italiani e delle province di Trento e Bolzano e stimato il numero di persone residenti nelle zone soggette ad alte temperature (ovvero temperature superficiali superiori ai 40°C).

Ne è uscito un quadro allarmante, che dipinge larghe porzioni dello stivale costrette a sopportare temperature superficiali sempre più elevate. Nel dettaglio, della porzione di popolazione analizzata¹, ben **l'87,3% è stata costretta a vivere in luoghi con una**

¹ Popolazione residente nei capoluoghi italiani e a Bolzano al 1° gennaio 2022 (dati Istat). Per dettagli vedere appendice I.

temperatura superficiale media pari o superiore a 40°C (dati luglio 2023). Un dato certamente sottostimato, dal momento che è stata considerata solo la popolazione residente, mentre sappiamo che quella che realmente vive nelle città analizzate è sicuramente maggiore.

Ma cosa si intende per “temperatura superficiale”? Mentre la temperatura dell'aria, che è quella indicata nelle previsioni del tempo, è la misura di quanto sia calda l'aria al di sopra del suolo, l'indagine ha riguardato la temperatura della superficie terrestre, ovvero il **calore “al tatto” della “superficie” della Terra**. «Si tratta di temperature rilevate da satelliti che fotografano la superficie terrestre dall'alto, quindi si riferiscono a tutte le superfici visibili dall'alto: tetti, abitazioni, strade, campi, chiome degli alberi», spiega il ricercatore Istat Alessandro Cimbelli. Una rilevazione che sottostima il fenomeno, «visto che stiamo parlando di temperature superficiali rilevate tra le 9 e le 11 di mattina, quindi non si tratta della temperatura massima giornaliera».

Dati alla mano, la nostra indagine ha coinvolto tutti i capoluoghi di Regione, Bolzano e Trento, mettendo in luce come lo scorso anno, a luglio 2023, sono stati più di **8,3 milioni gli italiani** esposti a temperature superficiali medie pari o superiori a 40°C. Un dato rilevante se si considera che l'analisi ha riguardato solamente i capoluoghi di Regione, quindi una piccola porzione del territorio nazionale (il 16% degli italiani)².

Di questi 8,3 milioni di italiani, colpisce che più di una persona su otto faccia parte di **categorie “fragili” per via della loro età anagrafica**, ovvero persone che subiscono maggiormente gli impatti negativi di queste temperature. Rispettivamente, degli 8,3 milioni di cittadini che hanno subito l'impatto di temperature superficiali da record, più di 1 milione erano anziani con più di 74 anni, e ben 300 mila bambine e bambini fino ai 5 anni.

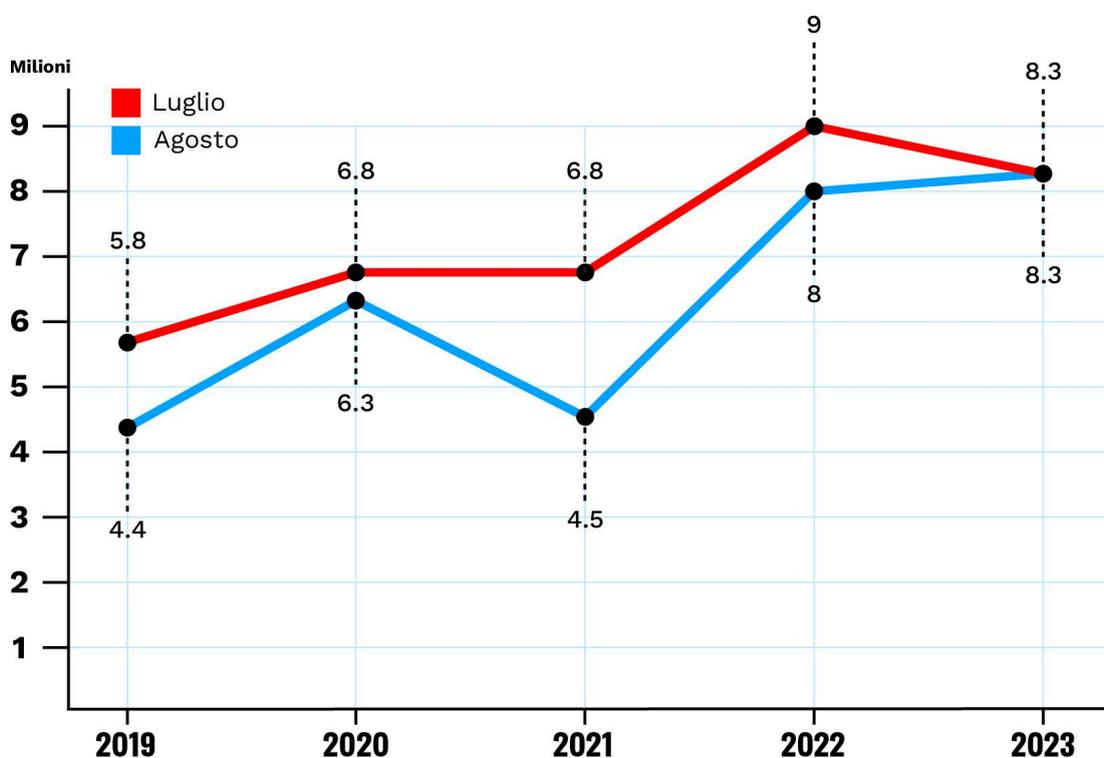
Un trend che non sembra migliorare: grazie ai dati della popolazione dell'Istat, è chiaro come il numero delle persone che vivono in luoghi che hanno toccato temperature superficiali medie pari o superiori a 40°C è in crescita. E questo non accade perché la popolazione italiana sta aumentando: ma è il clima che sta cambiando, diventando sempre più caldo. Guardando al trend degli ultimi anni, si nota come da agosto 2019 ad agosto 2023 **la popolazione esposta è praticamente raddoppiata**, passando da 4,4 milioni a quasi 8,3 milioni. Cosa dobbiamo aspettarci per il futuro? «L'andamento della temperatura media dell'aria a due metri dal suolo è in crescita quindi, indirettamente, anche la temperatura al suolo aumenterà», commenta Stefano Tersigni, ricercatore di Istat, “con un conseguente incremento della popolazione coinvolta”.

* Contributo a carattere personale.

² Al 31 dicembre 2022 la popolazione in Italia conta 58.997.201 residenti (fonte Istat). Di questi, il presente studio ha analizzato i dati relativi solo ai residenti dei capoluoghi di Regione, Trento e Bolzano (9.531.546 residenti), ovvero circa il 16% dei residenti italiani.

CRESCE LA POPOLAZIONE ESPOSTA AD ALTE TEMPERATURE SUPERFICIALI

Totale della pop. esposta a temp. superficiali medie pari o superiori a 40°C.
Dati riferiti ai capoluoghi di regione, Bolzano e Trento.



Fonte: elaborazione su dati NASA e Istat

GREENPEACE

Temperature estreme, ondate di calore e cambiamenti climatici

Secondo quanto riportato dal [Ministero della Salute](#), le ondate di calore si verificano quando si registrano temperature molto elevate per più giorni consecutivi, spesso associate a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione. Queste condizioni climatiche possono rappresentare un rischio per la salute della popolazione. [Un recente studio che ha coinvolto ricercatori da tutta Europa](#) ha dimostrato che **le ondate di calore in Europa sono in aumento**, con un **incremento del 57% delle persone esposte** rispetto al decennio 2000-2009, con impatti particolarmente pronunciati nelle città a causa del cosiddetto effetto isola di calore. Sebbene le ondate di calore siano definite da una combinazione di fattori – innanzitutto la temperatura dell'aria –, calcolare la temperatura superficiale e la popolazione esposta resta un elemento molto rilevante, dal momento che il calore irradiato dal suolo e dalle superfici contribuisce alla vivibilità di un determinato ambiente.

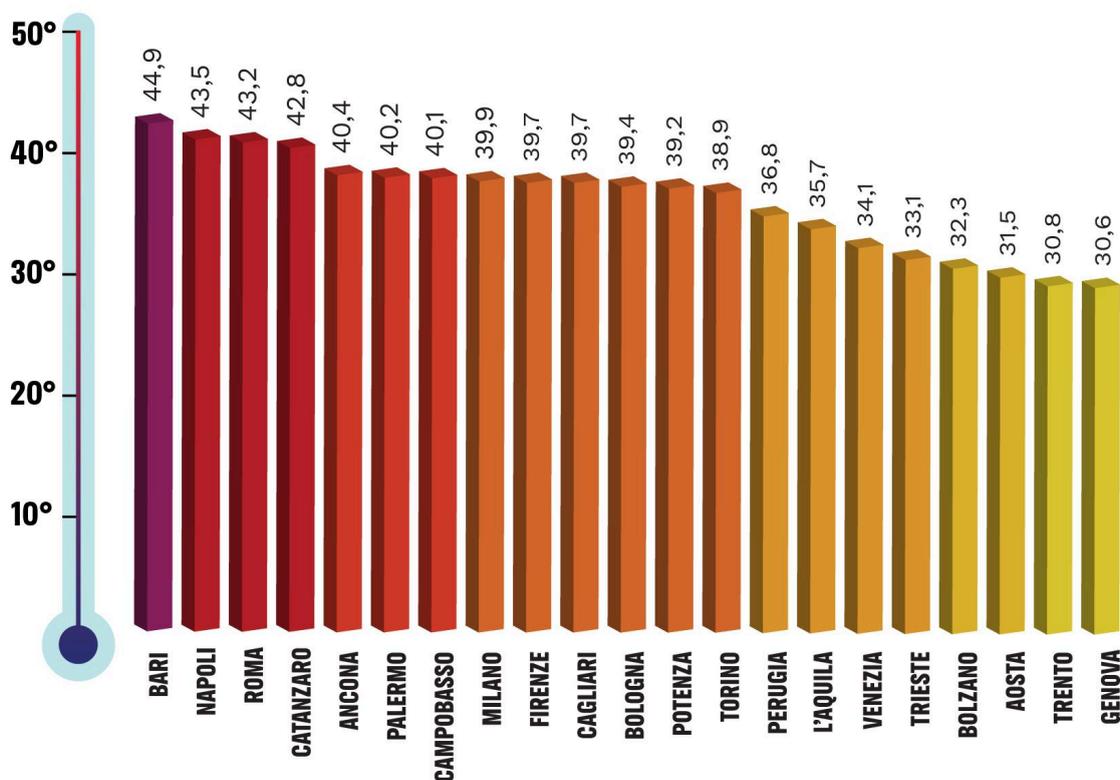
«La comunità scientifica è ormai da tempo concorde sul fatto che [le ondate di calore sono rese sempre più frequenti e intense dai cambiamenti climatici](#), a loro volta alimentati dall'emissione di grandi quantitativi di gas serra dovuta ad attività antropiche, in particolare all'utilizzo dei combustibili fossili», commenta Federico Spadini della campagna Clima di Greenpeace Italia. Il modello elaborato dai ricercatori del [Climate Shift Index](#) ci permette di vedere a colpo d'occhio sulla mappa come la stragrande maggioranza delle temperature registrate nel mondo sia resa molto più probabili dal riscaldamento globale causato da attività umane, in primis lo sfruttamento delle fonti fossili. «Se vogliamo evitare temperature sempre più estreme e il loro impatto su una fetta sempre più grande di popolazione, dobbiamo mettere fine al più presto alla nostra dipendenza da petrolio, gas e carbone. I governi devono farsi promotori di una reale transizione alle fonti rinnovabili, impegnandosi al tempo stesso in interventi sul territorio per evitare gli effetti più pericolosi del caldo estremo», aggiunge Spadini.

Anche al Nord importanti valori di popolazione esposta

Ma cosa abbiamo vissuto sulla nostra pelle in questa estate? Stando agli ultimi dati mensili disponibili dello scorso giugno (2024), in quasi tutti i capoluoghi italiani le temperature superficiali massime sono state superiori ai 35°C, arrivando a toccare soglie superiori a 39°C in ben 12 città sulle 21 analizzate. Temperature superficiali da record a **Bari, Napoli, Roma, Catanzaro, Ancona, Palermo e Campobasso** dove il termometro delle temperature superficiali ha superato i 40°C. Al Nord, **Milano non è da meno** con una media delle temperature superficiali massime di 39,9°C.

TEMPERATURE SUPERFICIALI IN ITALIA

Media delle temperature superficiali massime (°C), giugno 2024.
Dati riferiti ai capoluoghi di regione, Bolzano e Trento.



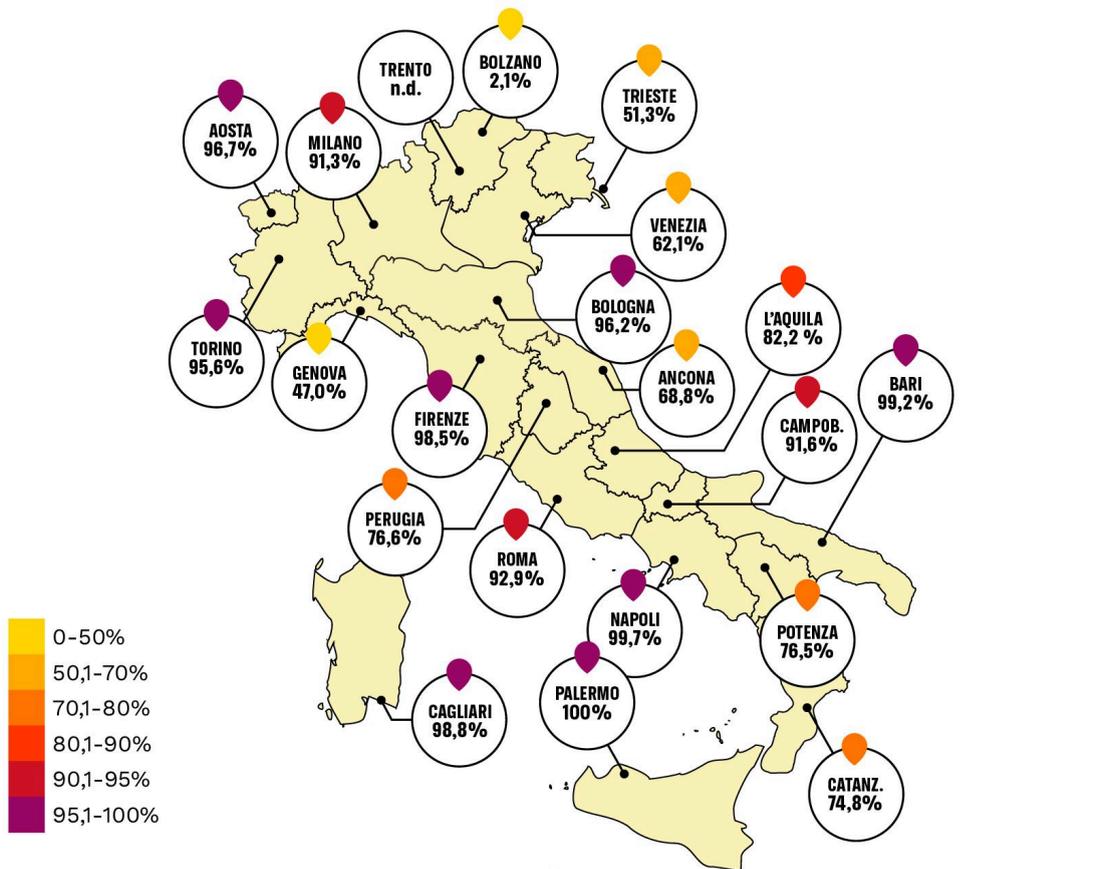
Fonte: elaborazione su dati Istat e Copernicus

GREENPEACE

Una situazione diffusa su tutta la penisola, quindi, come si nota vedendo nel dettaglio la percentuale di popolazione che in ogni capoluogo è stata esposta a temperature superficiali pari o superiori a 40°C. Dati alla mano, in 11 capoluoghi su 21 **più del 90% della popolazione è stata interessata dal fenomeno**, con picchi di percentuali oltre il 98% a Bari, Firenze, Cagliari, Napoli e Palermo. Ma una delle novità dell'analisi è che «anche in alcuni capoluoghi del Nord riscontriamo degli importanti valori di popolazione esposta a temperature al suolo uguali e superiori a 40°C», conferma il ricercatore di Istat Stefano Tersigni. Prova ne sono Aosta (96,7% di popolazione coinvolta), Torino (95,6%) e Milano (91,3%). In generale, un quadro disarmante visto che in soli tre capoluoghi la percentuale di popolazione coinvolta dal fenomeno scende sotto il 60% (Trieste 51,3%, Genova 47%, Bolzano 2,1%).

POPOLAZIONE ESPOSTA A 40°C O PIÙ DI TEMPERATURA SUPERFICIALE

% di pop. esposta a temp. superficiali medie pari o superiori a 40°C, luglio 2023.
Dati riferiti ai capoluoghi di regione, Bolzano e Trento.



Fonte: elaborazione su dati NASA e Istat

GREENPEACE

Commenta Tersigni di Istat: «L'esposizione a temperature superficiali superiori a 40°C può determinare una emergenza medica per colpo di calore. La pericolosità a tale esposizione è più accentuata nelle persone fragili, ovvero maggiormente vulnerabili a questo tipo di stress». Da notare che la stima delle persone fragili nel presente rapporto è sottostimata, perché «non si tratterebbe solo di quelle considerate nel nostro lavoro – bambini piccoli (0-5 anni) e anziani (con più di 74 anni) –, ma anche di individui che presentano instabilità clinica, malattie croniche o che non sono autosufficienti». Un problema, inoltre, che riguarda anche «chi lavora in aree industriali con grandi edifici ed estese superfici, dove spesso si riscontrano elevate temperature superficiali, interessando soprattutto le persone che nelle ore più calde lavorano all'esterno o in edifici senza impianti di condizionamento».

Chi paga le conseguenze del caldo estremo?

Le conseguenze del riscaldamento globale e delle temperature sempre più alte sono molteplici e hanno impatti di natura diversa: ambientali e climatici, sociali, economici e anche

sulla salute. Ad esempio sappiamo che le ondate di calore costeranno a livello mondiale [più di 7 mila miliardi di dollari in perdita di produttività al 2050](#). Ma ben più preoccupante è l'impatto sulle persone: [secondo l'Istituto Superiore di Sanità, in Italia ogni anno circa 14.500 decessi](#) (il 2,3% della mortalità totale) sono attribuibili all'esposizione alle elevate temperature. A questo punto sorge spontanea la domanda su chi è che paga il costo delle temperature sempre più alte.

«Nonostante gli impatti dell'aumento delle temperature – sia quelli diretti causati dall'esposizione a temperature sempre più alte, sia quelli indiretti, dovuti all'intensificarsi degli eventi meteorologici estremi –, [le aziende principali responsabili del riscaldamento globale](#) continuano indisturbate a investire sui combustibili fossili, con livelli di emissioni ormai fuori controllo. Giganti del gas e del petrolio come ENI **stanno facendo pagare alle persone il conto delle loro politiche industriali orientate al profitto**, quando invece dovrebbero essere proprio loro a pagare i costi della crisi climatica che stanno alimentando e a doversi impegnare per una transizione energetica a zero emissioni», conclude Spadini.

Per Greenpeace è ora che queste aziende si assumano finalmente la responsabilità per la crisi climatica e ne paghino le conseguenze, anche in tribunale. Per questo motivo dodici cittadine e cittadini, Greenpeace Italia e ReCommon hanno avviato [“La Giusta Causa”, una causa legale nei confronti di ENI](#), per i danni subiti e futuri derivanti dai cambiamenti climatici, a cui l'azienda ha contribuito con la sua condotta negli ultimi decenni, continuando a sfruttare combustibili fossili come gas e petrolio, [pur sapendo da tempo quale effetto avesse questa attività sul clima del pianeta](#). Con questa azione legale, Greenpeace Italia chiede che ENI: 1) venga riconosciuta come colpevole per i propri impatti climatici; 2) fermi subito le attività di distruzione del clima, a partire dai nuovi progetti sui combustibili fossili, e riduca il proprio volume di emissioni per rispettare l'Accordo di Parigi sul clima; 3) si assuma le proprie responsabilità per i danni che hanno causato.

Appendice I

Nota metodologica

Lo studio si basa su un approccio innovativo che integra diverse fonti di dati satellitari ad alta e media risoluzione con dati demografici dettagliati e recenti Istat del Censimento della popolazione 2021. La metodologia permette di ottenere una visione completa e spazialmente precisa delle dinamiche termiche urbane e del loro impatto sulla popolazione. L'integrazione con dati demografici comporta la sovrapposizione dei dati di temperatura con i dati demografici attraverso tool di overlay spaziale, il calcolo del numero di persone vulnerabili, come bambini sotto i 10 anni e anziani sopra i 70, esposte alle ondate di calore, e la creazione di indici di vulnerabilità termica. L'analisi temporale comporta lo studio dell'evoluzione delle temperature superficiali dal 2016 ad oggi, l'identificazione di trend e pattern stagionali, e l'analisi della frequenza e intensità degli eventi estremi. L'utilizzo di più fonti di dati satellitari con caratteristiche diverse consente di verificare i risultati. Inoltre la sovrapposizione con un layer di immagini ottiche ad alta risoluzione consente di capire in quali casi si hanno temperature elevate.

Sono state utilizzate le immagini ad alta risoluzione acquisite dai satelliti della NASA, Landsat 8 e 9, in particolare la Collezione 2, Tier 1, livello L2, corretta atmosfericamente e di alta qualità, con una risoluzione spaziale di 100 metri ma ricampionata a 30. La copertura temporale riguarda gli ultimi cinque anni e il focus geografico si concentra sui capoluoghi di regione, Trento e Bolzano. È stata utilizzata la sola banda 10, relativa all'infrarosso termico, e quindi in grado di rilevare la temperatura della superficie terrestre, ed è stata calcolata la media mensile per ogni pixel e per ogni sezione di Censimento 2021. I satelliti Landsat offrono una lunga serie storica di dati e un'alta risoluzione spaziale, ideale per l'analisi dettagliata delle aree urbane.

Altra fonte di dati utilizzata, sempre per lo studio della temperatura al suolo, è quella delle immagini dei satelliti Sentinel-3 di ESA (European Space Agency), e in particolare, della loro banda termica che ha una risoluzione spaziale di 1 km. La copertura temporale va dal 2016 ad oggi e il focus geografico include sempre i capoluoghi di regione italiani, inclusi Bolzano. Sono state calcolate le temperature minime, medie, massime e mediane mensili per l'intero territorio a livello comunale. A fronte di una riduzione consistente della risoluzione geometrica rispetto ai satelliti Landsat (da 100 a 1000 metri) si ha un incremento della frequenza di rivisitazione (da 4 a 6 acquisizioni giornaliere, di mattina tra le 9 e le 11 e di sera tra le 19 e le 21) mentre per ciascun Landsat si ha una immagine ogni 16 giorni.

Le mappe del Gif animato mostrano le temperature massime giornaliere, rilevate nel mese di luglio 2024, dal 1 al 28 del mese, con una scala che varia da 0 a 60 gradi Celsius. Le temperature sono state estratte escludendo in gran parte le nuvole, che risultano essere molto più fredde e possono distorcere la visualizzazione delle temperature al suolo.

Dall'analisi delle mappe, è possibile osservare un significativo innalzamento delle temperature superficiali in alcune regioni italiane, in particolare in Sicilia e Puglia. Queste aree mostrano valori termici elevati che possono avere un impatto rilevante sulla popolazione e sull'ambiente.

Questo approccio metodologico permette di ottenere una visione dettagliata e temporale delle temperature superficiali, evidenziando le aree più colpite dalle alte temperature e contribuendo alla comprensione degli effetti del riscaldamento sulla popolazione e sul territorio.

Appendice II

Popolazione esposta a temperature superficiali medie pari o superiori a 40°C

Elaborazione su dati NASA e Istat

Comune	Pop. residente (al 1° gennaio 2022)	Dati luglio 2023				
		Pop. esposta totale	Pop. < 5 anni	Pop. > 74 anni	Totale "fragili" (< 5 anni e > di 74 anni)	% pop. esposta sul totale della pop. residente
Torino	848.748	811.626	28.323	118.012	146.335	95,6
Aosta	33.176	32.072	1.016	4.924	5.940	96,7
Milano	1.371.850	1.252.658	47.685	163.335	211.020	91,3
Bolzano	106.564	2.185	86	209	295	2,1
Trento	118.886	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Venezia	250.369	155.474	5.397	24.002	29.399	62,1
Trieste	199.400	102.307	3.417	15.579	18.996	51,3
Genova	561.947	264.313	8.522	41.695	50.217	47
Bologna	390.518	375.871	14.141	52.564	66.705	96,2
Firenze	363.837	358.504	12.195	53.760	65.955	98,5
Perugia	162.527	124.425	4.487	16.284	20.771	76,6
Ancona	99.239	68.297	2.438	9.947	12.385	68,8
Roma	2.754.719	2.559.378	92.066	317.341	409.407	92,9
L'Aquila	69.902	57.458	2.055	6.966	9.021	82,2
Campobasso	47.449	43.460	1.388	5.853	7.241	91,6
Napoli	911.697	908.990	36.851	90.588	127.439	99,7
Bari	316.212	313.787	10.433	40.137	50.570	99,2
Potenza	64.119	49.072	1.543	6.130	7.673	76,5
Catanzaro	84.115	62.889	2.274	7.328	9.602	74,8
Palermo	628.894	628.820	26.612	65.154	91.766	100
Cagliari	147.378	145.611	3.476	22.689	26.165	98,8
TOTALE	9.531.546	8.317.197	304.405	1.062.497	1.366.902	87,3

Appendice III

Popolazione esposta a temperature superficiali medie pari o superiori a 40°C

Elaborazione su dati NASA e Istat

Comune	luglio 2019	luglio 2020	luglio 2021	luglio 2022	luglio 2023
Torino	794.625	385.938	679.241	828.907	811.626
Aosta	31.635	n.d.	25.389	31.824	32.072
Milano	1.313.337	654.824	1.325.184	1.338.438	1.252.658
Bolzano	64.731	77.242	n.d.	102.291	2.185
Trento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Venezia	n.d.	169.687	224.753	212.898	155.474
Trieste	124.973	10.276	53.669	169.846	102.307
Genova	245.852	89.901	435.518	525.101	264.313
Bologna	140.357	371.210	n.d.	384.801	375.871
Firenze	358.730	345.940	n.d.	359.948	358.504
Perugia	1.391	117.460	2.360	161.414	124.425
Ancona	81.539	41.637	63.794	86.866	68.297
Roma	701.672	2.555.829	2.033.391	2.566.530	2.559.378
L'Aquila	64.259	62.331	49.790	64.947	57.458
Campobasso	5.281	16.264	28.403	40.277	43.460
Napoli	822.181	884.714	778.172	897.909	908.990
Bari	313.272	267.751	313.843	312.055	313.787
Potenza	285	16.761	53.143	47.719	49.072
Catanzaro	45.710	49.359	67.935	78.331	62.889
Palermo	516.059	584.074	505.169	624.967	628.820
Cagliari	145.498	145.629	145.279	144.810	145.611
TOTALE	5.771.387	6.846.827	6.785.033	8.979.879	8.317.197

Comune	agosto 2019	agosto 2020	agosto 2021	agosto 2022	agosto 2023
Torino	537.855	100.487	617.507	830.626	828.724
Aosta	14.413	14.289	14.097	31.233	32.991
Milano	611.663	773.429	1.087.019	1.317.304	1.338.064
Bolzano	1.105	74.120	n.d.	87.503	93.826
Trento	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Venezia	8.893	87.150	17.191	221.622	142.866

Trieste	n.d.	35.095	21.035	64.036	156.129
Genova	36.349	14.433	n.d.	536.592	526.442
Bologna	345.420	296.481	148.298	316.639	336.851
Firenze	358.684	337.514	297.586	342.432	356.003
Perugia	10	138.430	69.035	66.580	82.977
Ancona	12.651	17.909	7.808	52.192	23.661
Roma	646.068	2.476.658	1.151.363	2.327.815	2.424.600
L'Aquila	7.023	59.482	22.741	18.542	30.551
Campobasso	14.863	26.629	10.558	9.744	35.195
Napoli	815.097	867.138	215.334	874.540	787.215
Bari	264.390	244.948	225.312	313.417	293.840
Potenza	1.100	10.477	53.013	357	20.440
Catanzaro	59.588	54.324	53.788	45.749	56.852
Palermo	526.615	589.547	494.105	355.653	585.166
Cagliari	136.933	119.449	3.388	145.689	136.144
TOTALE	4.398.720	6.337.989	4.509.178	7.958.265	8.288.537