

Adattare la città alle ondate di calore e all'aumento delle temperature

Francesca Giordano

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Strategia di adattamento climatico di Roma Capitale

13 marzo 2024

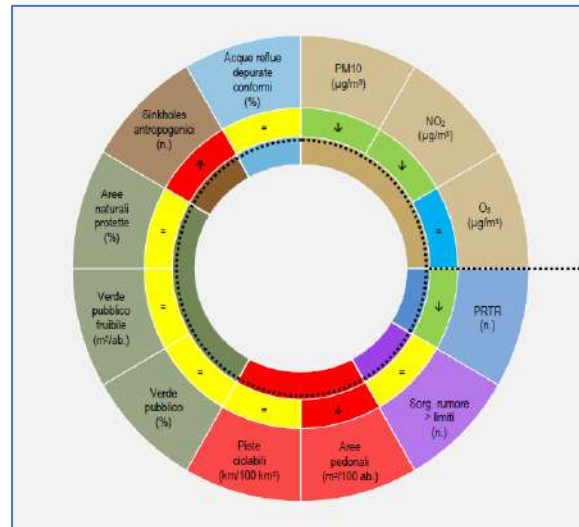
Sommario

- **Focus su Roma**
- **Gli interventi per gli insediamenti urbani previsti dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**
- **Come adattare la città? Gli interventi del Programma sperimentale di adattamento in ambito urbano**

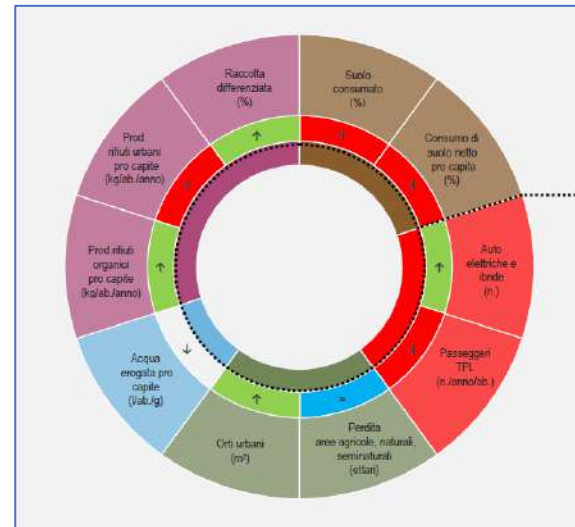
Focus su Roma

Roma vivibile, circolare e resiliente (1)

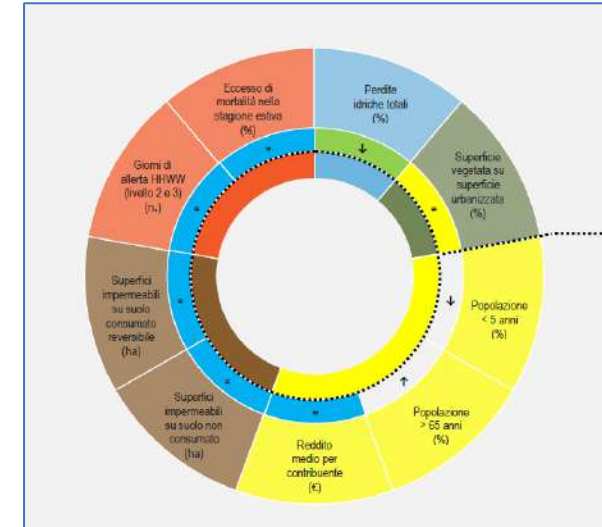
ROMA Vivibile



ROMA Circolare



ROMA Resiliente



Nel quinquennio 2015-2019 non si rilevano apprezzabili aumenti né nella **densità di verde pubblico** sulla superficie comunale (3,6% dell'intero territorio al 2019), né nella **disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile** (poco più di 16 m²/ab) che è **meno della metà della media nazionale**. Oltre al verde pubblico, i cittadini romani hanno il privilegio di poter godere di un esteso, ma sostanzialmente invariato, sistema di **aree naturali protette** presenti sul 32% del territorio comunale.

Il valore maggiore di **impermeabilizzazione del suolo** tra il 2015 e il 2020 con 188 ha, suddivisi quasi a metà tra suolo non consumato e suolo consumato reversibile. Tra il 2019 e il 2020 la **totalità delle superfici impermeabili (17 ha) ha interessato aree naturali e seminaturali**. I valori dell'impermeabilizzazione di tali aree risultano, per tutto il periodo, **tra** quelli **più elevati all'interno del campione**.

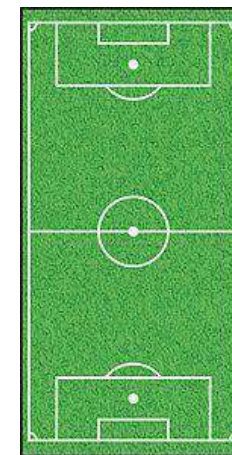
Roma e il consumo di suolo (2)

Roma Capitale rimane il comune con il consumo di suolo più elevato anche nel 2022. La tendenza alla riduzione che sembrava essersi innescata nel 2021, quest'anno subisce un'inversione e la **crescita delle superfici artificiali raggiunge livelli mai registrati da circa 10 anni**, attestandosi su:

**124 ettari di nuovo consumo di suolo netto
(2021-2022)**



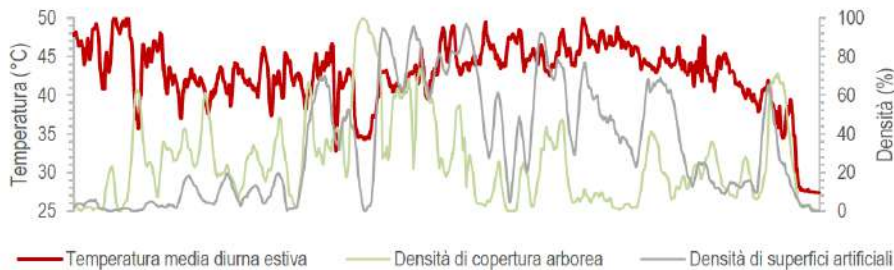
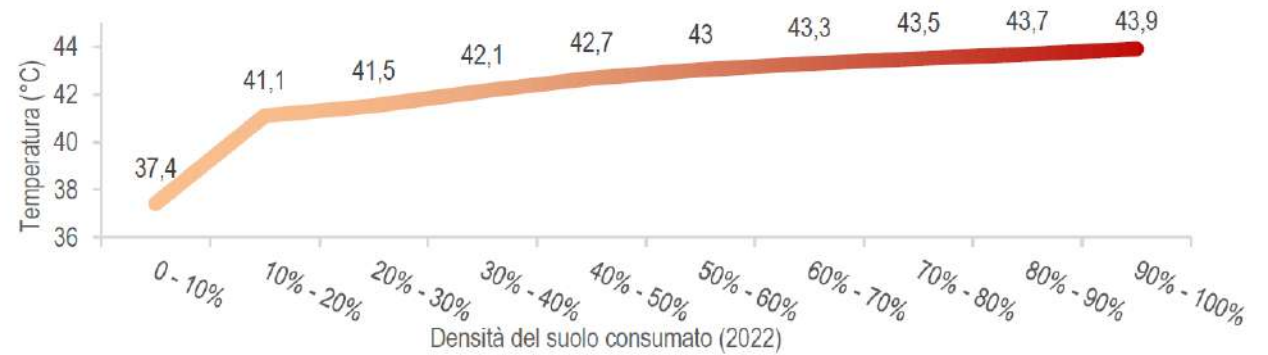
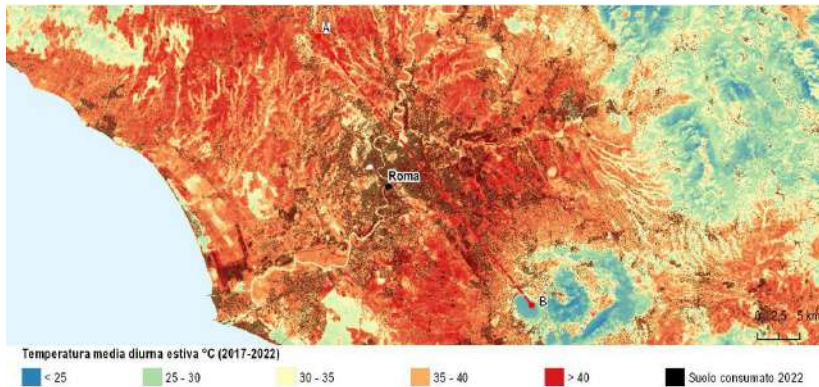
180



Molti dei cambiamenti di estensione maggiore di un ettaro si concentrano nel **quadrante Sud-Ovest** e sono classificati come **aree di cantiere** oppure come **aree estrattive**. In particolare, più del 67% dei nuovi cambiamenti a livello comunale è riconducibile a **cantieri** circa il 17% invece ad **aree estrattive**; il restante si divide prevalentemente tra **aree pavimentate** o comunque impermeabili (8%) ed **edifici** (4%).

Roma e l'isola urbana di calore (3)

L'isola di calore è un fenomeno fortemente connesso con la densità e la configurazione spaziale delle aree urbane: la temperatura superficiale al suolo è generalmente più elevata laddove la **densità di suolo consumato** è maggiore e la **copertura arborea** è scarsa.



La **temperatura cresce** all'aumentare della **densità di coperture artificiali**, superando i 43 °C nelle aree più saturate. A Roma la presenza di suolo nudo nelle aree agricole determina temperature più alte anche con bassa densità di edificato.

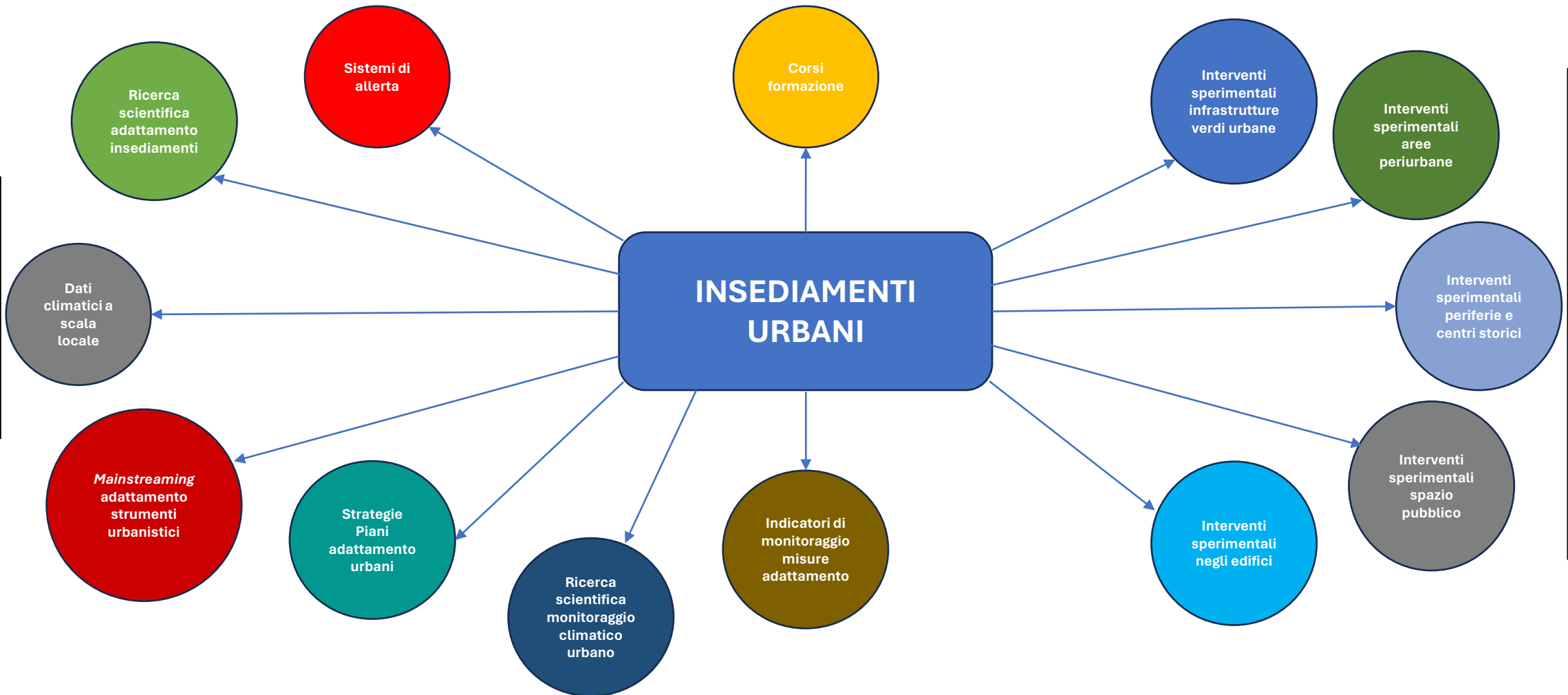
Abbassamento delle temperature nei punti in cui la sezione è in corrispondenza di un'area verde.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Gli insediamenti urbani

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)

SOFT



GREEN/GREY

Come adattare la città?

**Gli interventi del Programma sperimentale per l'adattamento
in ambito urbano**

Programma sperimentale di interventi per l'adattamento in ambito urbano

Decreto Direttoriale DG-CLEA 117 del 15 Aprile 2021

*Aumentare la **resilienza** dei sistemi insediativi soggetti
ai rischi generati dai cambiamenti climatici*



ONDATE DI CALORE



PRECIPITAZIONI INTENSE



SICCITÀ

Caratteristiche del Bando

DESTINATARI	Comuni con popolazione uguale o superiore ai 60.000 abitanti
FINANZIAMENTO	80 Mln Euro circa (Art. 23, comma 4 D. Lgs n. 47/2020 – proventi aste CO ₂)
	40% capoluoghi città metropolitane
	30% comuni con popolazione > 100.000 abitanti
	30% comuni con popolazione > 60.000 abitanti e < 100.000 abitanti
RIPARTIZIONE	Quota fissa + Quota popolazione + Quota superficie
DURATA	2 anni a partire dall'erogazione dell'anticipazione
AMMISSIONE	Quadro quali-quantitativo atto a descrivere l'occorrenza di uno o più degli impatti, degli elementi esposti e della vulnerabilità agli eventi di natura climatica

Le tipologie di interventi



GREEN/BLUE (50%)

Misure basate sull'uso della biodiversità, dei sistemi naturali e dei servizi ecosistemici e/o approcci basati sull'uso dei corpi idrici/ecosistemi acquatici per mantenere i processi ecologici, prevenire alluvioni, sostenere la qualità della vita



GREY (30%)

Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico cioè interventi fisici e/o misure costruttive utili a rendere gli edifici, le infrastrutture, le reti dei vari settori di intervento, più capaci di resistere agli eventi estremi



SOFT (20%)

Azioni non strutturali implicano un approccio gestionale, giuridico e politico, formazione e sensibilizzazione, linee guida, strumenti di pianificazione, sistemi di monitoraggio, ecc.

I comuni ammessi a finanziamento

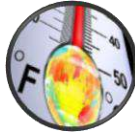
1	Torino	30	Ferrara	59	Bari
2	Asti	31	Ravenna	60	Brindisi
3	Novara	32	Cesena	61	Foggia
4	Busto Arsizio	33	Rimini	62	Lecce
5	Monza	34	Carrara	63	Taranto
6	Milano	35	Massa	64	Matera
7	Pavia	36	Lucca	65	Potenza
8	Bergamo	37	Pistoia	66	Corigliano R.
9	Brescia	38	Prato	67	Cosenza
10	Cremona	39	Pisa	68	Crotone
11	Bolzano	40	Viareggio	69	Messina
12	Trento	41	Livorno	70	Catania
13	Treviso	42	Grosseto	71	Gela
14	Vicenza	43	Pesaro	72	Marsala
15	Verona	44	Ancona	73	Palermo
16	Venezia	45	Pescara	74	Ragusa
17	Padova	46	L'Aquila	75	Trapani
18	Udine	47	Perugia	76	Siracusa
19	Trieste	48	Terni	77	Olbia
20	Genova	49	Guidonia M.	78	Quartu S. Elena
21	La Spezia	50	Roma	79	Sassari
22	Carpi	51	Fiumicino	80	Cagliari
23	Piacenza	52	Aprilia		
24	Parma	53	Latina		
25	Forlì	54	Pomezia		
26	Imola	55	Viterbo		
27	Reggio Emilia	56	Caserta		
28	Modena	57	Castel. di Stabia		
29	Bologna	58	Altamura		



Forestazione urbana e periurbana

1	Torino	55	Viterbo
4	Busto Arsizio	56	Caserta
5	Monza	57	Castel. di Stabia
6	Milano	58	Altamura
7	Pavia	59	Bari
8	Bergamo	60	Brindisi
9	Brescia	61	Foggia
10	Cremona	64	Matera
11	Bolzano	66	Corigliano R.
12	Trento	67	Cosenza
13	Treviso	68	Crotone
14	Vicenza	69	Messina
16	Venezia	70	Catania
18	Udine	71	Gela
19	Trieste	72	Marsala
20	Genova	73	Palermo
22	Carpi	74	Ragusa
23	Piacenza	75	Trapani
24	Parma	76	Siracusa
25	Forlì	77	Olbia
26	Imola	78	Quartu S. Elena
27	Reggio Emilia	79	Sassari
28	Modena	80	Cagliari
29	Bologna		
32	Cesena		
33	Rimini		
34	Carrara		
35	Massa		
38	Prato		
39	Pisa		
41	Livorno		
42	Grosseto		
43	Pesaro		
44	Ancona		
45	Pescara		
46	L'Aquila		
47	Perugia		
48	Terni		
49	Guidonia M.		
50	Roma		
53	Latina		

Ondate di calore



Precipitazioni intense



OBIETTIVO:

generare servizi ecosistemici quali la **termoregolazione** e il **drenaggio urbano** per migliorare le qualità ecologiche-ambientali dei sistemi insediativi e la resilienza



Foto: F. Giordano – Villa Pamphili (Roma)

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Aree verdi e parchi pubblici
Nuove aree verdi
Aree produttive/industriali
Rive dei fiumi/reticolo idrico minore/canali
Strade cittadine, lungomare, parcheggi, piste ciclopedonali
Boschi periurbani e microforeste

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Mitigazione effetto isola urbana di calore
Miglioramento infiltrazione acque meteoriche
Incremento assorbimento CO₂
Creazione nuovi habitat, incremento biodiversità [...]

Miglioramento vivibilità spazio pubblico
Miglioramento salute e benessere psico-fisico
Contrasto al degrado urbano [...]

Risparmio spese sanità pubblica
Riduzione spesa energetica per raffrescamento edifici [...]

Barriere alberate/Strutture ombreggianti

OBIETTIVO:

creare zone d'ombra che contengano l'aumento della temperatura degli ambienti indoor e outdoor, permettendo una migliore fruizione delle zone interessate durante i mesi più caldi.

BARRIERE

1 Torino
36 Lucca
42 Grosseto
50 Roma
75 Trapani
76 Siracusa

STRUTTURE

1 Torino
12 Trento
13 Treviso
30 Ferrara
38 Prato
41 Livorno
44 Ancona
48 Terni
50 Roma
52 Aprilia
62 Lecce
71 Gela
72 Marsala

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Aree di pertinenza edifici pubblici, cortili scolastici, parcheggi, piazze/piazzali, tratti stradali, mercati all'aperto, piste ciclabili e/o pedonali, stadi e impianti sportivi

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Incremento ombreggiamento e mitigazione effetto isola urbana di calore
Mitigazione effetti venti freddi invernali
Incremento assorbimento CO₂ [...]

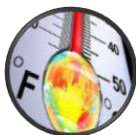
Miglioramento salute e benessere psico-fisico
Incremento dell'attrattività dei luoghi [...]

Riduzione spese sanità pubblica
Riduzione spesa energetica per raffrescamento edifici [...]



Foto: F. Giordano – Giardini reali (Venezia)

Ondate di calore



Precipitazioni intense



Orti e frutteti urbani

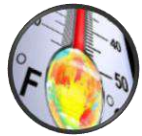
OBIETTIVO:

produzione di cibo sano per
l'autoconsumo, miglioramento qualità
ambientale ed ecologica degli spazi
urbani, miglioramento permeabilità suoli e
microclima urbano

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Aree dismesse e/o abbandonate, aree verdi e parchi, spazi aperti liberi dati
in concessione a cittadini o associazione di quartiere

9 Brescia
11 Bolzano



Ondate di calore



Precipitazioni intense



Foto: A. Chiesura – Orti urbani Laurentina
(Roma)

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Mitigazione effetto isola urbana di calore
Incremento assorbimento CO₂
Miglioramento infiltrazione acque meteoriche nel suolo [...]

Promozione coesione sociale e senso di comunità
Miglioramento salute e benessere psicofisico, stili di vita sani
Contrasto al degrado ambientale e sociale [...]

Produzione agroalimentare a km zero a costi ridotti [...]

Superfici a basso assorbimento di calore/riflettenti

OBIETTIVO:

ridurre l'assorbimento termico delle superfici orizzontali e verticali con conseguente contenimento dell'effetto isola urbana di calore e riduzione consumi energetici edifici



Foto: Pixabay

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Aree e parchi, coperture di edifici pubblici, parcheggi, piazze/piazzali, stadi e impianti sportivi

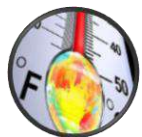
BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Mitigazione effetto isola urbana di calore
Miglioramento microclimatico edificio
Riduzione consumi energetici [...]

Miglioramento salute e benessere psicofisico [...]

Riduzione spesa sanitaria associata al discomfort termico
Incremento valore di mercato degli immobili [...]

- 1 Torino
- 2 Asti
- 4 Busto Arsizio
- 5 Monza
- 9 Brescia
- 17 Padova
- 31 Ravenna
- 41 Livorno
- 44 Ancona
- 50 Roma**
- 52 Aprilia
- 53 Latina
- 72 Marsala
- 73 Palermo



Ondate di calore

Pavimentazioni drenanti

OBIETTIVO: consentire il deflusso/infiltrazione dell'acqua piovana e migliorare il microclima urbano



Foto: Pixabay

AMBITI DI REALIZZAZIONE

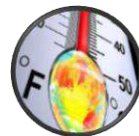
Aree di pertinenza di stazioni ferroviarie, aree verdi e parchi, edifici pubblici, parcheggi, piazze/piazzali, piste ciclabili e/o pedonali, stadi impianti sportivi, tratti stradali

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Riduzione rischio allagamenti urbani
Miglioramento microclima urbano [...]

Miglioramento vivibilità dello spazio pubblico [...]

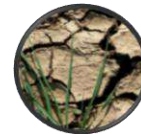
Costi evitati per ripristino viabilità
Incremento valore di mercato degli immobili [...]



Ondate di calore



Precipitazioni intense



Siccità

1	Torino	43	Pesaro
2	Asti	44	Ancona
10	Cremona	47	Perugia
11	Bolzano	48	Terni
16	Venezia	50	Roma
17	Padova	51	Fiumicino
18	Udine	53	Latina
19	Trieste	54	Pomezia
22	Carpi	56	Caserta
23	Piacenza	57	Cast. di Stabia
26	Imola	58	Altamura
28	Modena	59	Bari
30	Ferrara	60	Brindisi
31	Ravenna	62	Lecce
32	Cesena	63	Taranto
36	Lucca	64	Matera
38	Prato	68	Crotone
		70	Catania
		71	Gela
		75	Trapani
		76	Siracusa
		79	Sassari

Tetti e pareti verdi

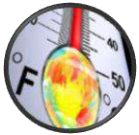
TETTI VERDI

27 Reggio Emilia
28 Modena
58 Altamura
75 Trapani

PARETI VERDI

9 Brescia
13 Treviso
21 La Spezia
30 Ferrara
58 Altamura
65 Potenza
75 Trapani

Ondate di calore



Precipitazioni intense



OBIETTIVO:

migliorare l'isolamento termico degli edifici, favorire il risparmio energetico e contribuire alla mitigazione dell'isola urbana di calore



Foto: F. Giordano – Università LUMSA (Roma)

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Coperture di edifici scolastici e di altre strutture pubbliche, stadi e impianti sportivi, parcheggi

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Mitigazione effetto isola urbana di calore
Incremento assorbimento CO₂
Miglioramento microclima interno edificio [...]

Incremento comfort termo-igrometrico ambienti interni
Miglioramento salute e benessere psicofisico [...]

Riduzione spesa energetica per raffrescamento edifici
Incremento dal valore di mercato degli immobili [...]

Tetti e pareti ventilate

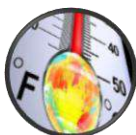
OBIETTIVO:

sistema di rivestimento esterno atto a garantire il raffrescamento passivo degli edifici, riducendo i consumi energetici

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Nuovi edifici pubblici o riqualificazione esistenti

50 Roma
69 Messina



Ondate di calore



Foto: J. Goldberg/Esto «American Jewish History Museum»
– Philadelphia, USA

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

Miglioramento prestazione energetico-ambientale edifici
Riduzione consumi energetici [...]

Miglioramento salute e benessere psicofisico
Incremento fruizione e vivibilità luoghi [...]

Riduzione spesa sanitaria associata al discomfort termico
Incremento valore di mercato degli immobili [...]

Schermature solari

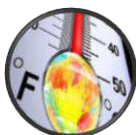
OBIETTIVO:

filtrare, bloccare, schermare la radiazione solare entrante, riducendo il surriscaldamento degli ambienti interni e favorendo il risparmio energetico

AMBITI DI REALIZZAZIONE

Edifici pubblici

69 Messina
73 Palermo



Ondate di calore

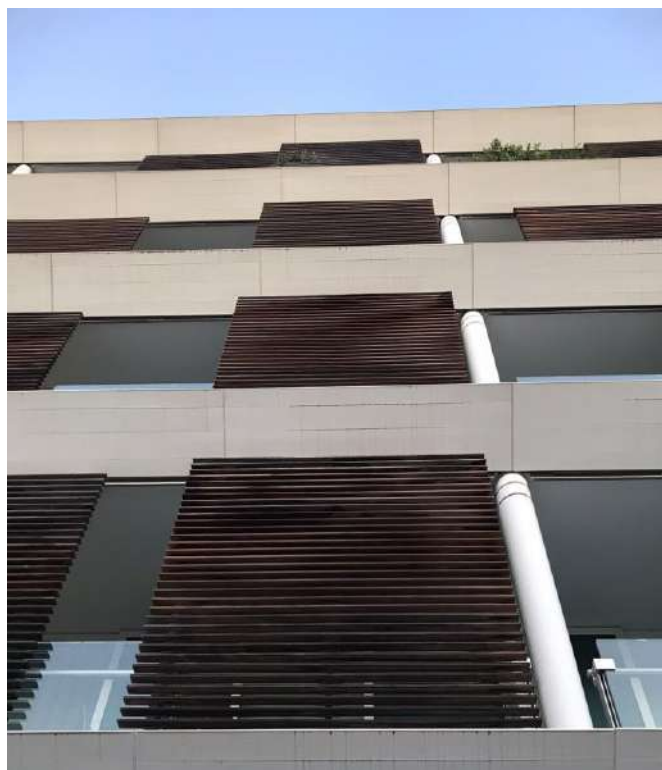


Foto: F. Giordano – Porto di Savona

BENEFICI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

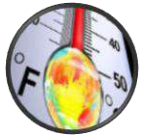
Miglioramento prestazione energetico-ambientale edifici
Riduzione consumi energetici [...]

Miglioramento salute e benessere psicofisico
Incremento fruizione e vivibilità luoghi [...]

Incremento valore di mercato degli immobili [...]

Rifugi climatici

18 Udine



Ondate di calore

Predisposizione di rifugi climatici in aree specifiche della città (es. edifici dismessi o sottoutilizzati, oppure installazione temporanee più leggere come *urban canopy*) attrezzandole per supportare le fasce di popolazione particolarmente vulnerabili alle ondate di calore (anziani e bambini), mentre durante il resto dell'anno tali aree svolgeranno la funzione di presidi permanenti per attività di sensibilizzazione e informazione sui cambiamenti climatici.



Barcelona

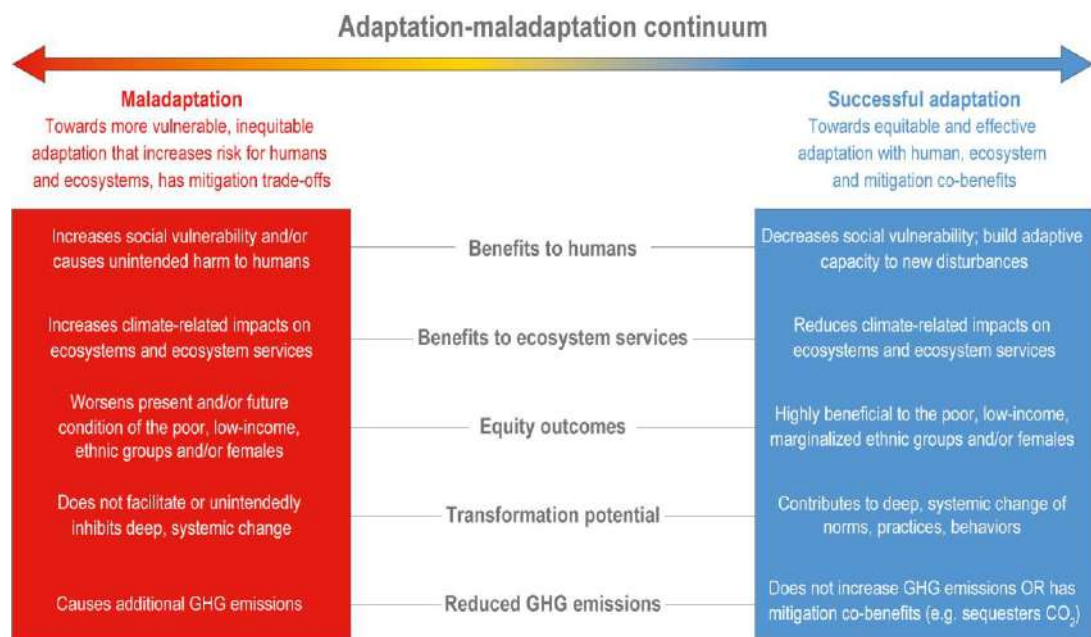
obiettivo di garantire a tutti i residenti, entro il 2030, di vivere ad una distanza di 5 minuti a piedi da un rifugio climatico

Foto: <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/barcelona-respon/accions-concretes/xarxa-de-refugis-climatics>



Maladattamento

Azioni che possono comportare un aumento del rischio di esiti avversi legati al clima



**Valutare l'impatto dell'intervento in tutte le sue fasi
(es. Life Cycle Assessment, prelievo materiali,
trasporto, produzione, distribuzione, fine vita)**

Costi-benefici

Conclusioni

Sono tante le iniziative sperimentali in corso sull'adattamento in ambito urbano (in Italia e a livello internazionale). Serve fare rete, favorire lo scambio di esperienze, migliorare la capacità di realizzare gli interventi di adattamento e di monitorarne l'efficacia.

Non esiste un'unica soluzione alle problematiche derivanti dagli impatti dei cambiamenti climatici, nella maggior parte dei casi sono necessarie combinazioni integrate di soluzioni (es. soft, green, grey).

Quasi tutti gli interventi hanno limiti o possono determinare effetti/ricadute negative (maladattamento) nel tempo, nello spazio, su altri settori, su differenti fasce della popolazione, ecc. che vanno tenuti in considerazione nel bilancio complessivo costi-benefici.

Importante considerare i benefici multipli degli interventi, particolarmente rilevanti per quanto riguarda le infrastrutture verdi e blu/le soluzioni basate-sulla-natura che sono strumenti no-regret e win-win

GRAZIE!

Francesca Giordano

Responsabile della Sezione sulle valutazioni ambientali nelle aree urbane

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale (VAL)

Via V. Brancati, 60 - 00144 ROMA

Tel: +39 06-50072547

E-mail: francesca.giordano@isprambiente.it