**DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO COMUNALE N. 34 DEL 05 AGOSTO 2022**

Oggetto: Presa d'atto dell'inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019. Approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e adozione del Documento di impegno del patto. Atto senza impegno di spesa.

L'anno duemilaventidue il giorno 05 del mese di agosto, nella casa Comunale e precisamente nella Sala dei Baroni sita in Castel Nuovo, si è riunito il Consiglio Comunale in grado di PRIMA convocazione ed in seduta PUBBLICA.

Premesso che a ciascun Consigliere (di cui all'elenco che segue) ai sensi dell'art. 125 del R.D. 4 febbraio 1915, n. 148 (Testo Unico della Legge comunale e Provinciale) e dell'art. 61 del R.D. 30 dicembre 1923 n. 2839 (Riforma della legge comunale e Provinciale) è stato notificato l'avviso di convocazione pubblicato all'Albo Pretorio del Comune; si dà atto che gli stessi Consiglieri, all'atto della votazione, risultano presenti e/o assenti come appresso specificato:

SINDACO			
MANFREDI Gaetano	P		
1) ACAMPORA Gennaro	P	21) GUANGI Salvatore	P
2) AMATO Vincenza	P	22) LANGE CONSIGLIO Salvatore	P
3) ANDREOZZI Rosario	P	23) LONGOBARDI Giorgio	Assente
4) BASSOLINO Antonio	Assente	24) MADONNA Salvatore	Assente
5) BORRELLI Rosaria	P	25) MAISTO Anna Maria	P
6) BORRIELLO Ciro	P	26) MARESCA Catello	Assente
7) BRESCIA Domenico	Assente	27) MIGLIACCIO Carlo	P
8) CARBONE Luigi	P	28) MINOPOLI Roberto	P
9) CECERE Claudio	P	29) MUSTO Luigi	P
10) CILENTI Massimo	P	30) PAIPAIS Gennaro Demetrio	P
11) CLEMENTE Alessandra	Assente	31) PALUMBO Rosario	Assente
12) COLELLA Sergio	P	32) PEPE Massimo	P
13) D'ANGELO Bianca Maria	P	33) RISPOLI Gennaro	P
14) D'ANGELO Sergio	P	34) SAGGESE Fiorella	Assente
15) ESPOSITO Aniello	P	35) SANNINO Pasquale	Assente
16) ESPOSITO Gennaro	P	36) SAVARESE d'ATRI Walter	Assente
17) ESPOSITO Pasquale	Assente	37) SAVASTANO Iris	P
18) FLOCCO Salvatore	Assente	38) SIMEONE Gaetano	Assente
19) FUCITO Fulvio	P	39) SORRENTINO Flavia	P
20) GRIMALDI Luigi	Assente	40) VITELLI Mariagrazia	P

Presiede l'assemblea la Presidente del Consiglio dott.ssa Vincenza Amato
In grado di prima convocazione ed in prosiegua di seduta
Assiste ai lavori del Consiglio comunale il Segretario Generale dott.ssa Monica Cinque

La Presidente introduce la deliberazione di G. C. n. 285 del 27/07/2022 avente ad oggetto: Presa d'atto dell'inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019. Proposta al Consiglio di approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e adozione del Documento di impegno del patto. Atto senza impegno di spesa.

Fa presente, che il provvedimento è stato trasmesso alla Commissione Ambiente e Mare che, con verbale n 71 del 03/08/2022, ha espresso alla unanimità parere favorevole. Inoltre, il provvedimento è stato iscritto all'ordine dei lavori della seduta come richiesto dal Sindaco, con nota PG/2022/588086 del 01/08/2022, ai sensi dell'art. 33, comma 2, dello Statuto del Comune di Napoli.

La Presidente cede la parola all'assessore Paolo Mancuso per la relazione illustrativa.

L'assessore Paolo Mancuso precisa che la proposta si collega ad una copiosa attività precedente in materia di lotta ai cambiamenti climatici, che si concretizza con l'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci, con l'adozione del Piano di Azione dell'Energia Sostenibile – PAES, impegnandosi ad attuare le politiche energetiche fissate dalla Comunità Europea per il 2020. Dalle valutazioni ambientali per la transizione ecologica Napoli oggi si colloca solo al quattordicesimo posto e, pertanto, bisogna necessariamente avviare processi di miglioramento per il futuro. L'adesione al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia europeo impegna gli enti locali ad attivare procedure per la riduzione delle emissioni di gas serra sul proprio territorio, per aumentare la resilienza e prepararsi agli impatti negativi del cambiamento climatico. La sigla del nuovo Patto prevede obiettivi più stringenti da fissare a medio e lungo termine al fine di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Le azioni che dovranno essere messe in campo interesseranno in maniera significativa la pianificazione e la gestione del territorio cittadino e ogni settore, da produttivo al residenziale, dai trasporti al ciclo dei rifiuti, per i quali si consuma o si produce energia e che possono impattare sui cambiamenti climatici. Conclude precisando che l'impegno consentirà l'accesso a finanziamenti consistenti per il raggiungimento di obiettivi così importanti e di portata europea.

La Presidente dichiara aperta la discussione e cede la parola al consigliere D'Angelo Sergio che ne ha fatto richiesta.

Il consigliere D'Angelo Sergio accoglie in modo favorevole la proposta e precisa sull'esigenza di accelerare il processo di recupero del ritardo accumulato negli anni, con azioni mirate, in quanto tutti gli indicatori di monitoraggio ambientale segnalano un'emergenza. Evidenzia l'esigenza di portare la discussione del Piano Regolatore nelle sedi istituzionali per capire da subito quali sono gli orientamenti e gli indirizzi ed in particolare conoscere cosa si vuole fare per Napoli Est, del centro Direzionale e della Cittadella dove trasferire gli uffici regionali. Conclude precisando che i temi evidenziati non sono diretti ma pertinenti per organizzare la vita commerciale e tempi differenziati per la città, determinando un piano ambientale cittadino che garantisca la sostenibilità attesa.

Il consigliere Pepe precisa che gli interventi urbanistici del progetto Porta est sono stati e saranno oggetto di studio da parte della Commissione Urbanistica.

Il consigliere Migliaccio evidenzia la priorità di intervenire sul porto, principale fonte dell'inquinamento cittadino. Ritiene, inoltre necessario, convertire gli attuali mezzi del trasporto pubblico con veicoli elettrici.

Il consigliere Cilenti sostiene che sarà difficile realizzare gli obiettivi dell'accordo, specie se si dovesse realizzare il progetto di autonomia differenziata. Afferma la necessità, di un approccio non ideologico che abbia come obiettivo il raggiungimento degli standard europei.



Il consigliere Esposito Gennaro ricorda che l'adesione al Patto dei Sindaci mette al centro la priorità di una serie di azioni amministrative, nelle città, a favore dell'ambientalismo, ad esempio nella gestione dei porti o degli aeroporti.

Il consigliere Carbone ricorda che il cambiamento climatico è già una realtà e bisogna quindi intervenire sui sistemi infrastrutturali di gestione, per risparmiare sull'acqua potabile o incrementare il verde cittadino.

La Presidente constato che non vi sono altre richieste di intervento, cede la parola all'assessore Paolo Mancuso per la replica agli interventi resi.

L'Assessore Paolo Mancuso replica agli interventi resi, invitando il Consiglio comunale a promuovere una discussione condivisa per riempire di contenuti l'accordo oggetto della delibera.

La Presidente pone in votazione la deliberazione di G. C. n. 285 del 27/07/2022, assistita dagli scrutatori D'Angelo Sergio, Acampora Gennaro e Lange Consiglio Salvatore, accerta la presenza in aula di n. 27 Consiglieri i cui nominativi sono riportati sul frontespizio del presente atto e dichiara la seguente votazione:

Presenti e votanti: n.27

Voti Favorevoli: n. 27

Voti contrari: //

Astenuti: //

in base all'esito dell'intervenuta votazione, per alzata di mano, alla unanimità dei presenti il Consiglio con la presenza in aula di n. 27 Consiglieri

DELIBERA

l'approvazione della deliberazione di G. C. n. 285 del 27/07/2022 avente ad oggetto: Presa d'atto dell'inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019 . Approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e adozione del Documento di impegno del patto. Atto senza impegno di spesa.

La Presidente, inoltre, propone al Consiglio di dichiarare immediatamente eseguibile per l'urgenza la deliberazione adottata. Assistita dagli scrutatori accerta e dichiara, che il Consiglio in base all'esito dell'intervenuta votazione per alzata di mano, alla unanimità dei presenti, dichiara, ai sensi del comma 4 dell'art. 134 del T.U. 267/2000, la deliberazione adottata immediatamente eseguibile per l'urgenza.

Si allega quale parte integrate del presente atto:

- deliberazione di G. C. n. 285 del 27/07/2022 di proposta al Consiglio, composta da n. 12 pagine progressivamente numerate, nonché di allegati costituenti parte integrante dell'atto, composti da complessive 306 pagine, progressivamente numerate. Allegati firmati digitalmente dal Dirigente proponente al fine di attestarne la corrispondenza con quelli pervenuti, che sono conservati nell'archivio informatico dell'Ente repertoriati con il nn. L1066_002_01, L1066_002_02, L1066_002_03.

Il contenuto del presente atto rappresenta l'estratto delle dichiarazioni riportate integralmente nel resoconto, depositato presso la Segreteria del Consiglio.

Il Dirigente
dott.ssa Enrichetta Barbatì

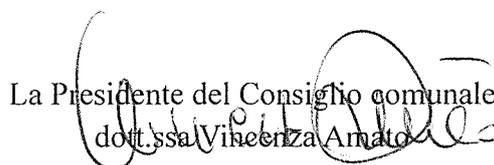


Del che il presente verbale viene sottoscritto come appresso:

Il Segretario Generale
dott.ssa Monica Cinque



La Presidente del Consiglio comunale
dott.ssa Vincenza Amato



Deliberazione di C.C. n. 34 del 05/08/2022 composta da n. 04 pagine progressivamente numerate, nonché da allegati, costituenti parte integrante, di complessive pagine n. 318, separatamente numerate.

Si attesta:

che la presente deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio il 02/09/22 e vi rimarrà pubblicata per quindici giorni (comma 1, art. 124 del D.Lgs. 267/2000).

Il Responsabile

Il presente provvedimento, immediatamente eseguibile ai sensi del comma 4, art. 134 del D.Lgs 267/2000 è stato comunicato con nota PG/2022/604003 del 08/08/2022 al: Servizio Controlli Ambientali e Attuazione PAES.

DICHIARAZIONE DI ESECUTIVITÀ

Constatato che sono decorsi i dieci giorni dalla pubblicazione si dà atto che la presente deliberazione è divenuta da oggi esecutiva, ai sensi del Comma 3, art. 134 del D.Lgs. 267/2000

Addi

19.09.2022

Il Dirigente del Servizio Segreteria
del Consiglio Comunale e Gruppi Consiliari

Il presente provvedimento viene assegnato ai servizi competenti attraverso l'applicativo e-grammata per le procedure attuative:

◦ AREA AMBIENTE

◦ SERVIZIO CONTROLLI AMBIENTALI

◦ ATTUAZIONE PAES

◦ ASSESSORE AMBIENTE E AL MARE

Attestazione di conformità

(da utilizzare e compilare, con le diciture del caso, solo per le copie conformi della presente deliberazione)

La presente copia, composta da n. _____ pagine, progressivamente numerate, è conforme all'originale della Deliberazione di Consiglio comunale n. _____ del _____

divenuta esecutiva in data _____;

Gli allegati, costituenti parte integrante, composti da n. _____ pagine progressivamente numerate:

sono rilasciati in copia conforme unitamente alla presente;

sono visionabili in originale presso l'archivio in cui sono depositati.

Il Funzionario Responsabile

Addi

19.09.2022

Il Dirigente del Servizio Segreteria
del Consiglio Comunale e Gruppi Consiliari



COMUNE DI NAPOLI

ORIGINALE

Mod_fdg_1_21

DIPARTIMENTO/AREA: *AMBIENTE*

SERVIZIO: *CONTROLLI AMBIENTALI E ATTUAZIONE PAES*

Parzialmente di Proposta al Consiglio

ASSESSORATO: *AMBIENTE E MARE*

SG: 297 del 25/07/2022

DGC: 311 del 25/07/2022

Cod. allegati: L1066_002

Proposta di deliberazione prot. n° 2 del 21/07/2022

REGISTRO DELLE DELIBERAZIONI DI GIUNTA COMUNALE - DELIB. N° 285

OGGETTO: Presa d'atto dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019. Proposta al Consiglio di approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e adozione del Documento di impegno del Patto. Atto senza impegno di spesa.

Il giorno 27/07/2022, nella residenza Comunale, convocata nei modi di legge, si è riunita la Giunta comunale. Si dà atto che sono presenti i seguenti n° Undici Amministratori in carica:

SINDACO:

Gaetano MANFREDI

P A

ASSESSORI :

P A

Paolo MANCUSO

Pier Paolo BARETTA

Antonio DE IESU

Teresa ARMATO

Edoardo COSENZA

Vincenzo SANTAGADA

P A

Laura LIETO

Emanuela FERRANTE

Luca TRAPANESE

Chiara MARCIANI

Assume la Presidenza: *Sindaco Gaetano Manfredi*

Assiste il Segretario del Comune: *Monica Cinque*

Il Segretario Generale
Dr.ssa Monica Cinque

IL PRESIDENTE

Constatato il numero legale, invita la Giunta a trattare l'argomento segnato in oggetto.

LA GIUNTA, su proposta dell'Assessore all'Ambiente e al mare

Premesso che:

- con deliberazione di Consiglio Comunale n. 11 del 6 maggio 2009 il Comune di Napoli ha aderito al *Patto dei Sindaci*, impegnandosi ad attuare le politiche energetiche fissate dalla Comunità Europea per il 2020;
- nell'ambito degli adempimenti connessi all'adesione al *Patto dei Sindaci* di cui sopra, con deliberazione n. 34 del 3 agosto 2012, il Consiglio Comunale ha approvato il *Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES)*, che si proponeva di raggiungere, a fine anno 2020, una riduzione delle emissioni di CO₂ almeno pari al 25% rispetto a quelle rilasciate in atmosfera nel 2005 (adottato come anno di riferimento) grazie ad un sistema di azioni dedicate all'efficientamento del patrimonio edilizio esistente, all'implementazione del trasporto pubblico, ad una mobilità più sostenibile, alla pianificazione territoriale, al *Green Public Procurement (GPP)* e alla diffusione delle fonti rinnovabili di energia;
- il Piano è stato ufficialmente approvato dal *Joint Research Centre (JRC)* dalla *Commissione Europea* con nota del 14 maggio 2013 e pubblicato nello stesso anno sul sito ufficiale del *Patto dei Sindaci* (www.pattodeisindaci.eu);
- in ottemperanza a quanto disposto dal *Patto* in merito agli obblighi di rendicontazione biennale dello stato di avanzamento del piano –in base ai quali è necessario alternare rapporti qualitativi sullo stato di attuazione delle azioni e rapporti quantitativi basati sull'*Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME)* di CO₂– con deliberazione n. 702 del 17 novembre 2016 la Giunta Comunale ha preso atto del rapporto di tipo qualitativo denominato *Relazione di monitoraggio al 31 dicembre 2015*, i cui dati sono stati trasmessi al *Covenant of Mayors Office* in data 6 e 7 dicembre 2016, attraverso i moduli *on-line* presenti sul sito ufficiale del *Patto*;
- nel 2016 è stata avviata l'attività di raccolta dei dati di consumo energetico del territorio cittadino ai fini della stesura dell'*Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME)* di CO₂. I risultati dell'indagine hanno mostrato un andamento congruente con gli obiettivi di riduzione previsti dal piano del 2012; in particolare al 31 dicembre 2014 –annualità più prossima per la quale poter ottenere, al momento dell'indagine, dati sufficientemente completi– è emersa una riduzione di CO₂ pari a 354.091,20 t/anno, pari al 12,15% del totale e al 47,04% dell'obiettivo delle 752.695,00 t/anno fissato dal piano per fine 2020, risultati addirittura superiori a quelli preventivati per il 2015, annualità per la quale era stata prevista una riduzione di CO₂ pari al 10% del totale;
- i dati raccolti hanno però evidenziato anche la necessità di razionalizzare il *corpus* delle azioni del PAES, aggiornandolo e adeguandolo ai *trend* dei consumi illustrati dall'IME. Pertanto, con deliberazione n. 48 dell'11 luglio 2018, il Consiglio Comunale ha approvato l'aggiornamento PAES_2017, che confermava l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ della versione precedente, modificando parzialmente il pacchetto di azioni previste che passavano da 94 a 86, divise in 9 settori di intervento (edilizia, illuminazione, mobilità e trasporti, fonti rinnovabili e cogenerazione, pianificazione territoriale e verde pubblico, appalti pubblici di prodotti e servizi, coinvolgimento dei cittadini e dei soggetti interessati, informazione e comunicazione e raccolta differenziata e riduzione rifiuti);
- dopo una fase interlocutoria in ordine all'aggiornamento della piattaforma ufficiale del *Patto dei Sindaci*, ad inizio 2019 è stata conclusa la fase di trasmissione dell'IME al 2014 e dell'aggiornamento del piano al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles, attraverso le pagine appositamente predisposte del profilo istituzionale del Comune di Napoli all'interno del sito www.pattodeisindaci.eu;
- in ottemperanza a quanto disposto dal *Patto dei Sindaci* in merito agli obblighi di rendicontazione periodica, nel 2020 il servizio *Controlli ambientali e attuazione PAES* ha

Il Segretario Generale
Dr.ssa Monica Cinque

condotto una nuova indagine di monitoraggio dello stato di attuazione delle 86 azioni del PAES, i cui risultati sono stati sintetizzati nella relazione tecnica, denominata *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile. Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020*, ai fini della presentazione del nuovo rapporto di monitoraggio di tipo qualitativo al *Patto dei Sindaci*;

- la trasmissione dei dati raccolti, dei quali è stato preso atto con deliberazione di Giunta comunale n. 466 del 22 dicembre 2020, è avvenuta nel marzo 2021;
- parallelamente sono state avviate le procedure per la definizione di un nuovo IME, per il quale l'Amministrazione ha affidato un incarico di assistenza tecnica dell'*Agenzia Napoletana Energia e Ambiente (ANEA)*, vista l'esperienza professionale e le capacità tecniche dimostrate dall'Agenzia ed i contributi dalla stessa forniti sia in fase di definizione del PAES che in occasione dei precedenti monitoraggi;
- l'indagine condotta nel corso del 2021, e concentrata sull'annualità 2019 per la quale si poteva disporre all'epoca di dati sufficientemente completi, ha consentito la messa a punto di un nuovo IME al 31 dicembre 2019;
- è necessario procedere con la presa d'atto dell'IME al 2019 e alla trasmissione dei dati raccolti al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles, che concluderà di fatto le attività del PAES vista l'eccezionalità dell'anno 2020 che ha reso del tutto irrilevante un'ulteriore fase di monitoraggio.

Premesso altresì che:

- con delibera n. 639 del 4 settembre 2014 la Giunta Comunale ha manifestato l'interesse del Comune di Napoli verso il *Mayors Adapt*, iniziativa gemella al *Patto dei Sindaci* dedicata all'adattamento al cambiamento climatico;
- coerentemente con la delibera di cui al punto precedente, nel giugno 2016 il Comune di Napoli ha partecipato, nell'ambito della call for proposal H2020-SC5-2016-2017 *Greening the Economy*, SC5-01a *Demonstration of climate services* e con altri 16 partner nazionali ed internazionali, al progetto dal titolo "*CLARITY Integrated Climate Adaptation Service Tools for Improving Resilience Measure Efficiency*", finalizzato allo sviluppo di servizi climatici informatizzati per favorire l'integrazione di misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico nella programmazione degli interventi di riqualificazione sul territorio;
- la *Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME)* della *Commissione Europea* ha comunicato, con Ref. Ares (2016) 6820295, l'ammissione al finanziamento del progetto e quindi, con delibera di Giunta Comunale n. 570 del 20 ottobre 2017, ratificata dal Consiglio con delibera n. 94 del 5 dicembre 2017, l'Amministrazione ha preso atto dell'ammissione a finanziamento del progetto CLARITY;
- il progetto ha previsto quattro casi pilota in diversi Paesi (Italia, Svezia, Austria e Spagna) al fine di dimostrare le potenzialità offerte dai servizi climatici CLARITY in diversi contesti climatici e differenti condizioni di rischio. Il Comune di Napoli ha partecipato al progetto come caso pilota italiano;
- partendo da una ricca serie di dati territoriali di provenienza del Sistema Informativo Territoriale (SIT) del Comune di Napoli e del database topografico regionale, il progetto ha applicato i prodotti e i risultati di CLARITY nelle attività dell'Amministrazione in una prospettiva di pianificazione multi-scalare sviluppata su tre livelli, contemplando la messa a punto degli indirizzi strategici comunali, la pianificazione urbanistica e le azioni di rigenerazione a scala di quartiere;
- sulla base del contributo tecnico-scientifico che gli studi e gli strumenti del progetto CLARITY hanno offerto all'Amministrazione negli ambiti di indirizzo strategico, è stato

Il Segretario Generale
Dr.ssa Monica Cinque



ritenuto opportuno procedere ad una *valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dal cambiamento climatico* al fine di valutare la necessità e l'opportunità di una programmazione di medio periodo in tema di lotta al cambiamento climatico;

- per la messa a punto della suddetta *valutazione*, l'Amministrazione ha affidato un incarico di assistenza tecnica del *Centro Studi PLINIVS* afferente al L.U.P.T. dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", riconosciuto a livello internazionale quale polo di ricerca di eccellenza in ordine alle tematiche di cui si tratta, per le quali ha già offerto un contributo altamente significativo, in particolare con riferimento alla città di Napoli nell'ambito del progetto CLARITY;
- nel corso del 2020 il responsabile scientifico dell'affidamento e i suoi collaboratori hanno messo a punto la relazione tecnica *Metodologia di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità, impatti attesi e scenari di cambiamento climatico per il Comune di Napoli*; il documento definitivo, dal titolo *Rapporto finale della "Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici"* con relativi allegati, è stato messo a punto nel giugno 2021 e di esso si è preso atto con disposizione dirigenziale del servizio *Controlli ambientali e attuazione PAES* n. 11 del 16 giugno 2021;
- proseguendo le attività di lotta al cambiamento climatico, nel mese di settembre 2021, in partnership con altri 18 soggetti nazionali ed europei, tra cui l'ENEA e il *Centro Studi PLINIVS*, l'Amministrazione comunale ha partecipato alla call europea Horizon CL5-2021-D1-01 presentando il progetto denominato *KNOWING - Framework for defining climate mitigation pathways based on understanding and integrated assessment of climate impacts, adaptation strategies and societal transformation*;
- con la nota n. 139687 del 10 gennaio 2022 la *European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency* (CINEA) ha ammesso il progetto a finanziamento, formalizzato con la stipula del *Grant Agreement* (GA) avvenuta nel maggio 2022. Al Comune di Napoli sono state assegnate risorse pari complessivamente a € 111.062,50;
- il progetto è dedicato agli impatti e ai rischi del cambiamento climatico ed è mirato all'approfondimento degli aspetti sinergici ed integrati tra le azioni per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'applicazione delle misure per l'adattamento dei territori ai cambiamenti del clima già in atto, con un approfondimento specifico dedicato al mare e ai fenomeni costieri.

Visto che:

- dalle indagini di monitoraggio sopra indicate è emerso, a meno di limitate eccezioni, un costante processo di completamento delle attività e delle misure previste dal PAES, arricchito in alcuni casi di ulteriori sviluppi ad implementazione delle azioni; nonostante un quadro complessivamente favorevole, la necessità di incrementare e perfezionare le attività mirate all'attuazione delle azioni da un lato e le criticità conseguenti all'emergenza epidemiologica da Covid-19 dall'altro, hanno reso di fatto impossibile attuare completamente le azioni entro il 2020;
- coerentemente, l'IME al 31 dicembre 2019 ha evidenziato una riduzione delle emissioni pari al 18,7% di quelle rilevate all'anno 2005: un risultato vicino a quello minimo richiesto dal *Patto dei Sindaci* per il 2020 pari al 20% ma ancora decisamente inferiore all'obiettivo del Piano del 25%;
- parallelamente, i documenti prodotti per la *Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici* hanno evidenziato come negli ultimi anni si sia verificato un costante aumento delle temperature minime e massime (a cui sono associati episodi più frequenti di *ondate di calore*), mentre i modelli di

precipitazioni stagionali hanno visto un'alternanza sempre più marcata tra periodi di siccità ed eventi estremi caratterizzati da forti precipitazioni concentrate in poche ore (che causano episodi di *inondazioni superficiali*, anche critiche);

- evidenziati l'entità dei fenomeni e le previsioni possibili in merito alla loro frequenza e intensità, grazie agli strumenti di CLARITY è stato possibile definire dei modelli di impatto determinati sia dalle *ondate di calore* che dalle *inondazioni superficiali*, individuando i possibili effetti sulla popolazione (in termini di impatti sulla salute umana, compreso l'aumento della mortalità) e sul costruito (in termini di interruzione delle reti stradali e danni economici alle attività di proprietà o di produzione), sottolineando in tal modo le importanti conseguenze che gli effetti dei cambiamenti climatici potranno determinare sulla città;
- la ricerca ha anche evidenziato come il cambiamento climatico in atto possa incidere in modo significativo anche sulla programmazione di efficientamento energetico e dunque di riduzione di emissioni di CO₂, come è evidenziato, ad esempio, dalla riduzione di consumo di gas per il riscaldamento civile, stimata tra il 4% e il 13% e dall'incremento del consumo di energia elettrica per il raffrescamento, stimato tra il 22% e il 25%, con riferimento al periodo 2011-2040;
- con la volontà di proseguire ed implementare le attività di lotta al cambiamento climatico, con deliberazione di Giunta comunale n. 466 del 22 dicembre 2020 è stato dato mandato all'ufficio *Controlli ambientali e attuazione PAES* di approfondire ed avviare le procedure necessarie all'adesione al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* - nato nel 2015 dalla fusione delle iniziative del *Patto dei Sindaci* e del *Mayors Adapt* - che associa, all'interno di un approccio integrato, obiettivi di mitigazione con la riduzione delle emissioni di CO₂ ad attività per l'adattamento al cambiamento climatico, per prevenire o ridurre al minimo gli impatti attesi sul territorio attraverso opportune azioni di pianificazione a breve, medio e lungo periodo.

Considerato che:

- nel 2017 il *Patto dei Sindaci* europeo è confluito nel *Patto Globale dei Sindaci per il Clima e l'Energia*, che costituisce oggi la **più grande alleanza mondiale per promuovere la transizione a livello cittadino verso un'economia a basse emissioni e resistente al cambiamento climatico**;
- con la comunicazione dell'11 dicembre 2019, la Commissione europea ha pubblicato il *Green Deal europeo* che prevede un cambiamento trasformativo della società europea volto ad abbattere le emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il 2030 e a rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050;
- l'art. 1 del *Regolamento UE 2021/1119* del 30 giugno 2021, la cosiddetta *Legge europea sul clima*, stabilisce "l'obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione entro il 2050 (...); inoltre stabilisce l'obiettivo vincolante per l'Unione per una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra da conseguire entro il 2030", pari almeno al 55% rispetto a quelle del 1990;
- il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato il pacchetto climatico "Fit for 55", che propone le proposte legislative, attualmente in fase di discussione, per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi del *Green Deal*. Le misure riguardano l'efficienza energetica in particolare dell'edilizia, la diffusione delle rinnovabili, il sistema di scambio delle emissioni, la mobilità e i trasporti, alcuni sistemi di tassazione, l'uso dei terreni e delle foreste;
- coerentemente, il *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* europeo ha rinnovato i suoi impegni per riflettere le evoluzioni più recenti delle politiche dell'UE, mirando a raggiungere entro il 2050 una condizione nella quale tutti i cittadini europei possano vivere in città neutrali dal punto di vista climatico, decarbonizzate e resilienti, con accesso a

un'energia economica, sicura e pulita grazie ad una transizione equa, inclusiva e rispettosa dei cittadini del mondo e delle risorse del pianeta;

- gli enti locali che aderiscono al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* europeo devono quindi attivare procedure per la riduzione delle emissioni di gas serra sul proprio territorio, per aumentare la resilienza, prepararsi agli impatti negativi del cambiamento climatico e affrontare la povertà energetica, azione chiave per garantire una giusta transizione. Come recita il *Documento di impegno del Patto*, gli aderenti si impegnano a fissare obiettivi a medio e lungo termine al fine di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050;
- per quanto concerne gli obiettivi a medio termine, i firmatari del Patto sono fortemente incoraggiati a ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il 2030 per essere coerenti con l'obiettivo dell'UE. È però concesso ai firmatari di definire i propri obiettivi a medio termine in base alle circostanze locali, a seguito di una decisione del Consiglio Comunale, fermo restando che dovranno essere adottati come impegno minimo gli *obiettivi nazionali* non appena saranno definiti (entro il 2022);
- l'art. 4 del D.L. 22/2021, convertito con la Legge n. 55 del 22 aprile 2021, prevede, tra l'altro, l'istituzione, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, del *Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica* (CITE), a cui spetta il compito di approvare il *Piano per la Transizione Ecologica* (PTE) al fine di coordinare una serie di politiche ambientali, ivi incluse quelle in materia di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e quelle di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- con delibera del 28 luglio 2021, pubblicata sulla G.U. n. 30 del 5 febbraio 2022, il CITE ha approvato la proposta di PTE, trasmesso in data 2 agosto 2021 al Parlamento tramite l'atto del Governo n. 297. Il PTE recepisce gli obiettivi di riduzione delle emissioni del 55% al 2030 rispetto al 1990 e del raggiungimento della neutralità climatica al 2050; per raggiungere tali risultati si evidenzia la necessità di trasformazioni di ampio respiro che dovranno comportare al 2030, ad esempio, una produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili pari al 72% del totale e, per quanto riguarda il settore della mobilità, una percentuale di veicoli elettrici pari al 50% del totale.

Atteso che:

- la procedura prevista affinché il Comune di Napoli, già firmatario del precedente *Patto dei Sindaci*, possa aderire al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* europeo prevede che:
 - il Consiglio Comunale adotti il *Documento di impegno del Patto* così come predisposto per tutti gli aderenti e disponibile sul sito www.pattodeisindaci.eu;
 - la delibera di Consiglio Comunale di adozione del *Documento di impegno del Patto* e lo stesso documento firmato dal Sindaco vengano trasmessi al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles tramite il profilo istituzionale del Comune di Napoli all'interno del sito www.pattodeisindaci.eu;
- il *Documento di impegno del Patto* prevede di:
 - fissare obiettivi, a medio e lungo termine, coerenti con gli obiettivi dell'UE e ambiziosi almeno quanto gli obiettivi nazionali per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050;
 - coinvolgere cittadini, imprese e amministrazioni di qualsiasi livello per l'attuazione degli obiettivi e la necessaria trasformazione dei sistemi sociali ed economici;
 - fare rete con i sindaci e leader locali, in Europa e oltre, per la condivisione delle esperienze e per incentivare le adesioni al *Patto*;
 - sviluppare e attuare il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima* (PAESC), che definisca puntualmente obiettivi intermedi e finali e le azioni da mettere in campo per

raggiungerli, sia in termini di riduzione delle emissioni climalteranti che in termini di resilienza al cambiamento climatico;

- le attività previste dal patto potranno essere sviluppate sulla base dell'esperienza e del know how già definiti, anche in collaborazione con l'Università Federico II, nel corso della messa a punto del PAES, del suo aggiornamento del 2017 e delle attività di monitoraggio, nonché dell'esperienza del progetto CLARITY e della sua successiva valorizzazione. Come peraltro chiarito per le vie brevi dal *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles, le attività dovranno essere concepite in continuità con quanto svolto fino ad ora per quanto concerne l'utilizzo degli strumenti e delle procedure;
- in particolare, l'inventario delle emissioni di CO₂ al 31 dicembre 2019 e la *Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità*, già nella disponibilità dell'Amministrazione, costituiscono gli elementi di base per la definizione del *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima* (PAESC), che conseguentemente all'adesione l'Amministrazione dovrà definire e presentare al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles, entro due anni dall'adesione;
- è possibile procedere all'adesione e all'avvio delle procedure consequenziali fissando in maniera definitiva all'interno del PAESC gli obiettivi a medio termine in base a quanto verrà definito a livello nazionale;
- il PAESC, come chiarito dal *Covenant of Mayors Office*, è uno strumento flessibile che è concepito per essere modificato e riorganizzato nelle misure previste per il raggiungimento degli obiettivi in un virtuoso processo di successivi adeguamenti e perfezionamenti, che consente di rendere via via più efficiente ed efficace lo strumento tenendo conto delle necessità e delle condizioni a livello locale, degli sviluppi tecnologici, delle esperienze internazionali, delle risorse disponibili, delle evoluzioni in ambito normativo e delle possibilità offerte dalla rete di collaborazione e scambi a livello europeo ed internazionale.

Considerato che:

- la lotta al cambiamento climatico è una priorità ormai riconosciuta a livello mondiale, come attestano i lavori della recente Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici tenuta in Scozia a Glasgow (COP 26);
- l'impegno per la riduzione delle emissioni di gas serra, responsabili del cambiamento climatico, è un dovere a tutela delle comunità e dei territori di tutto il mondo, che saranno costretti ad affrontare impatti sempre più gravosi e devastanti con l'aumento delle temperature del pianeta;
- appare pertanto necessario ed opportuno contribuire all'impegno italiano ed europeo in questa direzione, anche tenendo conto di quanto siano già evidenti e destinati ad incrementarsi gli impatti del cambiamento climatico sul territorio della città;
- l'adesione al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* europeo costituisce una decisione di ampio respiro che produrrà impatti di notevole spessore e significato per la città e la società civile;
- le azioni che dovranno essere messe in campo interesseranno in maniera significativa la pianificazione e la gestione del territorio cittadino e ogni settore, dal produttivo al residenziale, dai trasporti al ciclo dei rifiuti, per i quali si consuma o si produce energia e che possano subire gli impatti dei cambiamenti climatici già in corso e in fase di implementazione;
- l'adesione inoltre potrà comportare una riorganizzazione della gestione del patrimonio comunale nonché delle competenze degli uffici per l'attuazione delle misure della transizione.

Visto il D.lgs. 267/2000.




Dato atto che l'adozione del presente provvedimento avviene nel rispetto della regolarità e della correttezza amministrativa e contabile, ai sensi dell'art. 147 bis del D.lgs. 267/2000, dell'art. 13, comma 1, lett. b), e dell'art. 17 del vigente "Regolamento sul sistema dei controlli interni" del Comune di Napoli.

Gli allegati costituenti parte integrante della presente proposta, per complessive pagg. 306, firmati digitalmente dal Dirigente proponente, sono conservati nell'archivio informatico dell'Ente, repertoriati con il n. L1066_002_01: Inventario di Monitoraggio delle Emissioni. Aggiornato al 31/12/2019; n. L1066_002_02: Documento di impegno del Patto (così come da sito istituzionale www.pattodeisindaci.eu); n. L1066_002_03: Valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici.

La parte narrativa, i fatti, gli atti citati, le dichiarazioni ivi comprese sono vere e fondate e quindi redatte dal dirigente del servizio sotto la propria responsabilità tecnica, per cui sotto tale profilo, lo stesso dirigente qui di seguito sottoscrive:

Il dirigente
arch. Emilia G. Trifiletti

Emilia G. Trifiletti

Con voti UNANIMI,

DELIBERA

Prendere atto dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019 quale monitoraggio conclusivo del *Piano di Azione dell'Energia Sostenibile* (PAES) della città di Napoli.

Proporre al Consiglio Comunale di:

1. **Approvare** l'adesione del Comune di Napoli al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia Europa*.
2. **Adottare** il *Documento di impegno del Patto* così come allegato al presente atto, da compilare e firmare da parte del Sindaco e da trasmettere al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles per formalizzare l'adesione.
3. **Dare mandato** all'ufficio *Controlli ambientali e attuazione PAES* di attuare le procedure per l'invio del monitoraggio dell'IME al 2019 e per la trasmissione della documentazione necessaria a formalizzare l'adesione al *Covenant of Mayors Office* di Bruxelles, tramite il profilo istituzionale del Comune di Napoli all'interno del sito www.pattodeisindaci.eu.

(**) Adottare il presente provvedimento con l'emendamento riportato nell'intercalare allegato; (***) *CON SEPARATA VOTAZIONE, SEMPRE CON VOTI UNANIMI, DICHIARARE IL PRESENTE PROVVEDIMENTO IMMEDIATAMENTE ESEGUIBILE PER COPERENZA EX ART. 134, C.C. D.LGS 267/2000 LIMITATA ALLA PARTE DI COMPETENZA DELLA GIUNTA.*

(**): La casella sarà barrata a cura della Segreteria Generale solo ove ricorra l'ipotesi indicata.

L'assessore all'Ambiente e al mare
dott. Paolo Mancuso

Paolo Mancuso

Il dirigente del servizio
Controlli ambientali ed attuazione PAES
arch. Emilia G. Trifiletti

Emilia G. Trifiletti

Visto

Il coordinatore dell'area Ambiente
dott.ssa Roberta Sivo

Roberta Sivo

Monica Cinque



COMUNE DI NAPOLI

PROPOSTA DI DELIBERAZIONE PROT. N. 2 DEL 21 LUGLIO 2022, AVENTE AD OGGETTO: Presa d'atto dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019. Proposta al Consiglio di approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* e adozione del *Documento di impegno del Patto*. Atto senza impegno di spesa.

Il Dirigente del servizio *Controlli ambientali ed attuazione PAES* esprime, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D.Lgs. 267/2000, il seguente parere di regolarità tecnica in ordine alla suddetta proposta:

FAVOREVOLE

Addi, Napoli 21 luglio 2022

Il dirigente
arch. Emilia G. Trifiletti
Emilia G. Trifiletti

Proposta pervenuta al Dipartimento *Ragioneria* il 25/04/2022..... e protocollata con il n. Dec. 2022/311.....;

Il Dirigente del servizio *Gestione Bilancio*, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D. Lgs. 267/2000, esprime in ordine alla suddetta proposta il seguente parere di regolarità contabile:

.....
.....
..... *V. f. a*
.....
.....

Addi, 25/7/22

IL RAGIONIERE GENERALE
Claudio...



COMUNE DI NAPOLI

Dipartimento Ragioneria Generale
Servizio Gestione Bilancio

10

**Oggetto : Parere di regolarità contabile ai sensi dell'art. 49 comma 1 del D.lgs 267/2000.
Proposta al Consiglio prot. n. 2 del 21.07.2022 DGC/2022/311 del 25.07.2022. Servizio
Controlli Ambientali e Attuazione PAES.**

La proposta in esame prende atto dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019 e propone al Consiglio l'approvazione dell'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia e l'adozione del documento di impegno del Patto .

Dalla lettura del provvedimento e dagli allegati non si rilevano, allo stato, riflessi diretti e/o indiretti sulla situazione finanziaria o sul Patrimonio dell'Ente. Pertanto, non è dovuto il parere di regolarità contabile.

Ci si riserva di esprimere il parere di regolarità contabile sugli eventuali successivi provvedimenti che saranno adottati dal dirigente competente.

Napoli, 25.07.2022

Il Ragioniere Generale
dott. ssa Claudia Gargiulo

OSSERVAZIONI DEL SEGRETARIO GENERALE

Con il provvedimento in esame, si propone di prendere atto dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO2 del territorio cittadino rilevate al 31 dicembre 2019, quale monitoraggio conclusivo del *Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES)* della città di Napoli.

Contestualmente l'atto contiene una proposta al Consiglio finalizzata, tra l'altro, ad:

- approvare l'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia Europa;
- adottare il "*Documento di impegno del Patto*", a firma del Sindaco, da trasmettere al *Convent of Majors Office di Bruxelles*.

Il parere di regolarità tecnica, reso ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D. Lgs. n. 267/2000, è favorevole e precisa trattarsi di atto senza impegno di spesa.

Il Ragioniere Generale, atteso che la proposta, allo stato, non comporta oneri finanziari a carico del Comune, dichiara "non dovuto" il parere di regolarità contabile (ex art. 49, co. 1, TUEL n. 267/2000), riservandosi di esprimere il parere di competenza sugli eventuali provvedimenti successivi.

Dalle motivazioni e dalle dichiarazioni espresse nella parte narrativa risulta che la proposta si collega ad una copiosa attività precedente in materia di lotta ai cambiamenti climatici, che si concretizza con l'adesione del Comune di Napoli al Patto dei Sindaci, con l'adozione del Piano di Azione dell'Energia Sostenibile -PAES e con la partecipazione al Majors Adapt.

La proposta si caratterizza per un contenuto eminentemente tecnico per cui assume particolare rilievo l'istruttoria svolta dagli Uffici comunali e le valutazioni della dirigenza.

Spettano alla Giunta, prima, e, poi, al Consiglio comunale l'apprezzamento dell'interesse e del fine pubblico e ogni altra valutazione conclusiva, con riguardo al principio di buon andamento, economicità e imparzialità dell'azione amministrativa.

VISTO:
Il Sindaco



Monica Cinque



Deliberazione di G. C. n. 285 del 22/7/22 composta da n.12... pagine progressivamente numerate,

nonché da allegati come descritti nell'atto.*

*Barrare, a cura del Servizio Segreteria della Giunta, solo in presenza di allegati

Letto, confermato e sottoscritto.

IL PRESIDENTE

[Handwritten signature of the President]

IL SEGRETARIO GENERALE

[Handwritten signature of the General Secretary]

ATTESTATO DI PUBBLICAZIONE

(per la parte di competenza di Giunta):

- Si attesta che la presente deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio *on line* il 28/7/22 e vi rimarrà per quindici giorni consecutivi (art. 124, comma 1, del D.Lgs. 267/2000);
- La stessa, in pari data, è stata comunicata in elenco ai Capi Gruppo Consiliari (art.125 del D.Lgs.267/2000), nonché ai dirigenti apicali per la successiva assegnazione ai dirigenti responsabili delle procedure attuative.

(per la parte proposta al Consiglio):

- Che la presente deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio il 28/7/22 e vi rimarrà per quindici giorni (art. 10, comma 1, del D.Lgs. 267/2000).

Il Funzionario Responsabile

[Handwritten signature of the Responsible Officer]

ESECUTIVITA'

La presente deliberazione :

- con separata votazione è stata dichiarata immediatamente eseguibile per l'urgenza ai sensi dell'art.134, comma 4, del D.lgs. 267/2000, limitatamente alla parte di competenza della Giunta;
- è divenuta esecutiva, limitatamente alla parte di competenza della Giunta, il giorno ai sensi dell'art.134, comma 3, del D.Lgs.267/2000, essendo decorsi dieci giorni dalla pubblicazione.

Addì

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO Segreteria della Giunta comunale

.....

Attestato di compiuta pubblicazione

Si attesta che la presente deliberazione è stata Pubblicata all'Albo Pretorio *on line* di questo Comune

dal _____ al _____

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO Segreteria della Giunta comunale

.....

Attestazione di conformità

(da utilizzare e compilare, con le diciture del caso, solo per le copie conformi della presente deliberazione)

La presente copia, composta da n..... pagine, progressivamente numerate, è conforme all'originale della deliberazione di Giunta comunale n. del

- divenuta esecutiva, per la parte di competenza della Giunta, in data

Gli allegati, costituenti parte integrante, come descritti nell'atto, firmati digitalmente dal Dirigente proponente, sono conservati nell'archivio informatico dell'Ente.

Il Funzionario responsabile

.....

INVENTARIO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Aggiornato al 31/12/2019

NOVEMBRE 2021



GRUPPO DI LAVORO

COMUNE DI NAPOLI – Servizio Controlli Ambientali

- Arch. Emilia Giovanna Trifiletti. (Dirigente)
- Arch. Maria IACCARINO (RUP della procedura)

AGENZIA NAPOLETANA ENERGIA E AMBIENTE - ANEA

- Ing. Michele Macaluso (Coordinatore)
- Ing. Mauro Simeone;
- Dott. Ing. Roberto Razzante

SOMMARIO

INTRODUZIONE - MONITORAGGIO DELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI.....	5
1.1 Edifici, attrezzature/impianti comunali	6
1.2 Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	8
1.3 Edifici residenziali.....	11
1.4 Illuminazione pubblica	14
1.5 Industrie (escluse ETS)	15
1.6 Riepilogo edifici, impianti/attrezzature e industrie.....	18
2.1 Trasporti pubblici	19
2.2 Trasporti privati e commerciali.....	22
2.3 Riepilogo trasporti	24
3.1 Conclusioni.....	26

INDICE TABELLE

Tabella 1 - Settori definiti nel PAES	5
Tabella 2 - Consumi edifici, attrezzature/impianti comunali	7
Tabella 3 - Resoconto emissioni CO ₂ settore comunale.....	7
Tabella 4 - Consumi edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	8
Tabella 5 - Resoconto emissioni CO ₂ settore terziario	11
Tabella 6 - Consumi edifici residenziali.....	11
Tabella 7 - Resoconto emissioni CO ₂ settore residenziale.....	14
Tabella 8 - Consumi illuminazione pubblica	14
Tabella 9 - Resoconto emissioni CO ₂ illuminazione pubblica	15
Tabella 10 - Consumi industrie	16
Tabella 11 - Resoconto emissioni di CO ₂ dal settore industriale.....	17
Tabella 12 - Resoconto emissioni di CO ₂ dal settore terziario e industriale	18
Tabella 13 - Consumi finali e emissioni di CO ₂ per il macro-settore edifici, attrezzature/impianti e industrie	18
Tabella 14 - Resoconto emissioni di CO ₂ dal macro-settore edifici, attrezzature/impianti e industrie	18
Tabella 15 - Consumi trasporto pubblico.....	19
Tabella 16 - Resoconto emissioni di CO ₂ da trasporto pubblico	22
Tabella 17 - Consumi trasporto privato e commerciale	22
Tabella 18 - Distribuzione autovetture per classi, livello comunale.....	23
Tabella 19 - Distribuzione parco veicolare per categoria, livello comunale.....	23
Tabella 20 - Resoconto emissioni CO ₂ dal trasporto privato e commerciale	24
Tabella 21 - Emissioni di CO ₂ per il macro-settore dei trasporti	24

Tabella 22 - Resoconto emissioni di CO ₂ dal macro-settore dei trasporti.....	25
Tabella 23 - Emissioni totali di CO ₂	26
Tabella 24 - Emissioni di CO ₂ per ogni sottocategoria del PAES.....	26

INDICE FIGURE

Figura 1 - Consumi di gas naturale per il settore dei servizi in Italia (EUROSTAT)	9
Figura 2 - Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi	10
Figura 3 --. Valore aggiunto pro-capite per il settore dei servizi	10
Figura 4 - Andamento storico dei consumi elettrici nel settore residenziale per il Comune di Napoli (dati ENEL).....	12
Figura 5 – Consumo energetico nel residenziale per fonte in Italia (ENEA)	12
Figura 6 – Consumo energetico nel residenziale per tipologia in Italia (ENEA)	13
Figura 7 – HDD e CDD per la Provincia di Napoli	14
Figura 8 - Consumi storici di energia elettrica per la pubblica illuminazione.....	15
Figura 9 - Andamento storico dei consumi elettrici industriali nel Comune di Napoli	16
Figura 10 - Valore aggiunto pro-capite per la Provincia di Napoli secondo i dati ISTAT e Camera di Commercio.....	17
Figura 11 – Andamento del valore aggiunto pro-capite per il settore dell'industria manifatturiera, dati ISTAT, Provincia di Napoli	17
Figura 12-Indagini di frequentazione - numero passaggi giorno invernale medio e per modalità.....	20
Figura 13 - Chilometri totali percorsi (ANM, EAV, CTP).....	20
Figura 14 - Chilometraggio ANM	21
Figura 15 - Consumi energetici CTP per la trazione bus (gasolio e metano).....	21
Figura 16 - Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti in Italia.....	25
Figura 17 - Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2019	27
Figura 18 - Emissioni nazionali di CO ₂ per settore dal 1990 al 2019	28
Figura 19 – Emissioni di CO ₂ per settore, 2005	28
Figura 20 – Emissioni CO ₂ per settore, 2019	29

MONITORAGGIO DELL'INVENTARIO DELLE EMISSIONI

L'Inventario di Base delle Emissioni di gas serra (di seguito IBE) e il suo relativo Inventario di Monitoraggio (di seguito IME) quantificano l'anidride carbonica (CO₂) emessa nel territorio dell'autorità locale durante i relativi anni di riferimento e sono un prerequisito per l'elaborazione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (di seguito PAES) e il relativo aggiornamento, in quanto permettono di individuare gli interventi più appropriati e quelli che effettivamente sono stati i più efficaci. Tramite i suddetti inventari, infatti, emergono i settori maggiormente impattanti e responsabili delle emissioni a livello locale e quelli su cui è fondamentale intervenire per ottenere dei risultati in modo efficace.

L'IBE del Comune di Napoli è stato realizzato prendendo come anno base di riferimento il 2005, primo anno per il quale sono stati disponibili dati completi ed affidabili.

La redazione dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) e i relativi monitoraggi (IME) rappresentano un'attività piuttosto complessa. Le difficoltà maggiori sono spesso riscontrabili nella raccolta di dati omogenei e completi che siano direttamente confrontabili. In molti casi, infatti, i dati non presentano lo stesso livello di aggregazione territoriale o non si dispone di set completi relativi a diverse fonti o settori energetici. Pertanto divengono necessarie elaborazioni, calcoli basati su indicatori e dati disponibili che permettano stime su base statistica.

Su incarico del Comune di Napoli, l'ANEA ha aggiornato, così come già fatto per l'anno 2014, l'inventario delle emissioni al 2019, anno per il quale è stato possibile reperire nuovamente la serie di dati richiesta per il 2005 e, soprattutto, anno che non risente degli effetti della pandemia da COVID-19.

I consumi finali di energia sono stati divisi in due macro-settori di utilizzo principali, suddivisi a loro volta in più settori, come indicato nella seguente tabella

Edifici, attrezzature/impianti e industrie	Trasporti
a) Edifici, attrezzature/impianti comunali	f) Parco veicoli comunali
b) Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	g) Trasporti pubblici
c) Illuminazione pubblica	h) Trasporti privati e commerciali
d) Edifici residenziali	
e) Industrie (escluse ETS)	

Tabella 1 - Settori definiti nel PAES

Si precisa che nella sezione relativa all'elettricità è stata considerata la *quantità di energia elettrica consumata dagli utenti finali*, indipendentemente dalla fonte di produzione. La quota di energia rinnovabile è stata calcolata in base ai dati forniti dal Comune e dai Rapporti Statistici sul solare fotovoltaico pubblicati annualmente dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici).

Di seguito si riportano in dettaglio i dati e le valutazioni relative alle categorie presenti nel report di monitoraggio del PAES. Alla fine di ogni paragrafo è stata inserita una tabella di resoconto delle

emissioni di anidride carbonica (di seguito CO₂) derivanti dal settore analizzato, con relativa percentuale di attuazione rispetto agli obiettivi di riduzione prefissati.

1.1 Edifici, attrezzature/impianti comunali

Per tale settore sono state riscontrate, in analogia a quanto successo per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni e del primo relativo aggiornamento al 2014, problematiche di reperimento dei dati, cosa che ha reso difficile un'elaborazione precisa dei valori di consumo finale.

Nell'Inventario di Base delle Emissioni, riferito al 2005 (IBE 2005), non fu infatti possibile ricevere i consumi elettrici nell'anno di riferimento: questi furono calcolati prendendo in considerazione dati relativi ad anni successivi al 2005 (dal 2008 al 2011)¹. Analogamente, nel primo Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME 2014) furono inseriti i consumi elettrici relativi all'anno successivo a quello di riferimento, estrapolando i dati forniti da GALA, fornitore di energia elettrica al Comune di Napoli in quanto assegnatario della Convenzione specifica CONSIP.

Per il presente Inventario delle Emissioni (IME 2019) i consumi forniti da ENEL Energia, fornitore del Comune di Napoli in quanto assegnatario della Convenzione CONSIP, fanno riferimento all'annualità che va da settembre 2020 a settembre 2021, con un consumo di 10,5 MWh/anno. Tali dati, se confrontati con quelli degli inventari precedenti, risultano notevolmente più bassi essendo chiaramente influenzati dalle misure di contenimento del contagio adottate contro la pandemia da COVID-19 sull'intero territorio nazionale.

Per valutare i consumi elettrici si è ritenuto, quindi, opportuno procedere con un metodo di calcolo indiretto, incrociando i vari valori forniti da ENEL e dal Comune e valutandone l'omogeneità.

Dai dati forniti da ENEL Energia per l'annualità sett 2020 – sett 2021 è stato ricavato un costo medio del kWh pari a 0,28 €/kWh; tale valore è perfettamente confortabile con quello della società GALA per l'anno 2015 e 2016 (pari a 0,26 €/kWh) che fu fornito nell'ambito del primo aggiornamento dell'IBE. Il Servizio CUAG del Comune di Napoli ha fornito il valore relativo alla spesa per l'energia elettrica nell'anno 2019, pari a € 8.900.000. Dividendo si ottiene un valore di 31.786 MWh, con un leggerissimo aumento rispetto al 2014.

Tale incremento rispetto al 2014 è presente anche nei dati forniti da E-distribuzione, alla sezione "Edifici, attrezzature/impianti comunali" e pertanto si può ritenere congruo tale dato.

Il settore degli edifici, attrezzature/impianti comunali incide in maniera estremamente superficiale sui consumi energetici e quindi sulle emissioni climalteranti (meno dell'1%, come riscontrabile dai diagrammi a torta in Figura 18 e 19), per cui è possibile dichiarare che l'impatto dell'approssimazione fatta sui risultati finali è sicuramente trascurabile. Tuttavia si sottolinea la necessità che il Comune di Napoli, in analogia a quanto già fatto dalle principali città italiane, si doti di un sistema completo di contabilità energetica che è uno strumento utile per registrare, monitorare e valutare su base regolare sia il consumo che la produzione di energia all'interno di

¹ Vedere il modulo SEAP a pag.17 del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – luglio 2012, dove nella sezione relativa ai consumi finali di energia, al primo asterisco, viene specificato quanto detto.

una data organizzazione. La contabilità energetica differisce dalla contabilità dei costi energetici in quanto non vengono registrate e monitorate solo le spese che un Comune sostiene per l'acquisto di energia, quanto piuttosto la quantità di energia consumata ed eventualmente prodotta da impianti ed edifici comunali. Per questo motivo la contabilità energetica è un processo che coinvolge sia gli uffici contabili che gli uffici tecnici di un Comune e costituisce una base per i decisori politici per la definizione di una politica energetica comunale efficace.

I consumi di energia elettrica e di gas naturale attribuibili agli edifici, alle attrezzature e agli impianti comunali, per il 2005, il 2014 e il 2019 sono riportati in Tabella 2. Confrontando i dati si osserva che, rispetto al 2005, il consumo di energia elettrica è aumentato del 17,7% passando da 27.000 MWh/anno a 31.786 MWh/anno, mentre quello di gas naturale si è ridotto del 52,1% passando da 24.365 MWh/anno a 11.670 MWh/anno.

Anno	Elettricità	Gas naturale
	MWh/anno	
2005	27.000	24.365
2014	31.261	11.754
2019	31.786	11.670
$\Delta(\%)$ 2005-2014	+15,8%	-51,7%
$\Delta(\%)$ 2014-2019	+1,7%	-0,7%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	+17,7%	-52,1%

Tabella 2 – Consumi edifici, attrezzature/impianti comunali

Nel 2019 si evidenzia quindi una forte riduzione dei consumi di gas naturale rispetto al 2005, che deriva in gran parte dall'efficientamento degli impianti esistenti per la climatizzazione invernale previsto nell'ambito dei contratti Energia che il Comune ha stipulato sulla maggior parte dei suoi edifici. I contratti garantiscono un consumo più razionale di combustibile a parità di comfort nelle utenze. Per quanto riguarda i consumi elettrici invece si registra un aumento del 17,7% e questo può essere spiegato con la sempre più diffusa climatizzazione estiva/invernale degli edifici tramite pompe di calore elettriche invertibili (tendenza all'elettificazione).

Il resoconto complessivo delle emissioni di CO₂ derivanti da tale settore, con relativa percentuale di attuazione rispetto agli obiettivi di riduzione prefissati², è mostrato nella seguente Tabella 3 (i valori sono in tonnellate/anno).

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni CO ₂ 2014	Riduzione al 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista 2020	% attuazione
Edifici, att./imp. comunali	18.327	17.748	579	17.631	696	16.871	4,1%

Tabella 3 - Resoconto emissioni CO2 settore comunale

² Gli obiettivi prefissati -per ogni settore- sono stati definiti nella "Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020", pag. 15. Nel seguito, si farà riferimento agli obiettivi qui definiti.

1.2 Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

I consumi di energia elettrica e di gas naturale attribuibili agli edifici, alle attrezzature e agli impianti terziari (non comunali), per il 2005, il 2014 ed il 2019 sono riportati in Tabella 4 e sono stati estrapolati dai dati forniti da E-distribuzione e ITALGAS. Dalla tabella si osserva che, rispetto al 2005, i consumi al 2019 sono complessivamente maggiori: quello elettrico si incrementa del 3,3% passando da 1.186.035 MWh/anno a 1.225.424 MWh/anno, quello di gas naturale diminuisce del 2,9% passando da 510.708 MWh/anno a 496.001 MWh/anno. Complessivamente quindi i consumi energetici per il terziario, dal 2005 al 2019, passano da 1.696.743 MWh/anno a 1.721.425 MWh/anno, con un aumento dell'1,4%. Rispetto al 2014 si registra però un miglioramento, dovuto alla riduzione dei consumi elettrici, seppur il consumo di gas naturale aumenta (ma il peso della riduzione dei consumi elettrici è maggiore rispetto al peso dell'aumento dei consumi di gas naturale, infatti come si vedrà le emissioni di CO₂ complessivamente diminuiranno rispetto al 2014, anche se rispetto al 2005 rimangono maggiori). Dato che la stessa cosa avverrà anche per il settore residenziale e per quello industriale, conviene accennare fin da ora al motivo per cui i consumi di gas naturale, dal 2014 al 2019, aumentano complessivamente. Il 2014 risultò un anno molto particolare, in quanto caratterizzato da un inverno estremamente caldo, come verrà più ampiamente precisato nel paragrafo dedicato al settore residenziale. Per cui se si riscontrano degli aumenti nel consumo di gas naturale, questi sono dovuti alla particolare situazione climatica (sia a livello locale che nazionale) che si verificò nel 2014 e che portò ad un fabbisogno di energia per il riscaldamento nella stagione invernale molto più basso rispetto alla media. A dimostrazione di ciò, in Figura 1, è illustrato l'andamento nazionale dei consumi di gas naturale per il settore dei servizi, secondo i dati EUROSTAT, dal 2009 al 2019: si può notare un punto di minimo proprio al 2014.

Anno	Elettricità	Gas naturale
	MWh/anno	
2005	1.186.035	510.708
2014	1.263.009	473.438
2019	1.225.424	496.001
$\Delta(\%)$ 2005-2014	+6,5%	-7,3%
$\Delta(\%)$ 2014-2019	-3,0%	+4,8%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	+3,3%	-2,9%

Tabella 4 – Consumi edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)

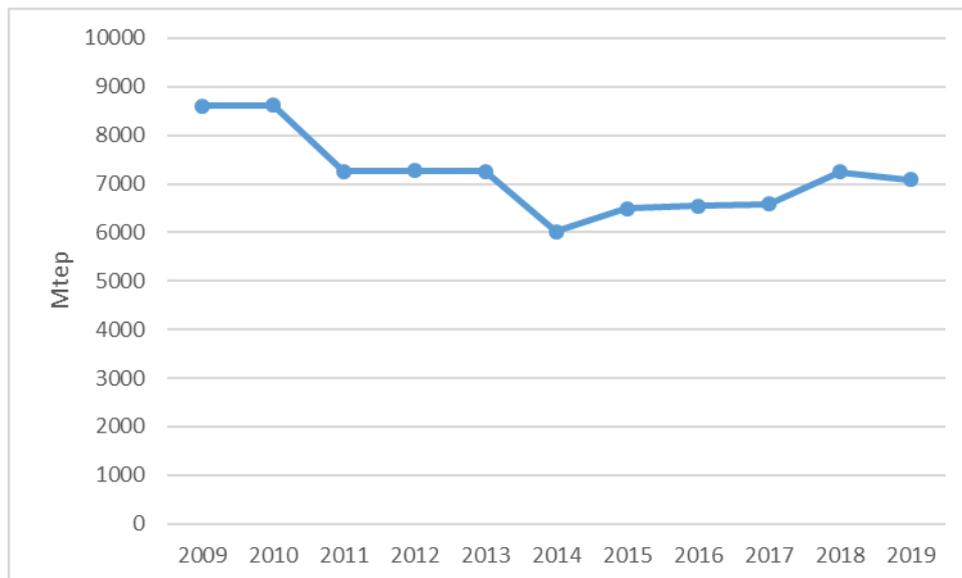


Figura 1 - Consumi di gas naturale per il settore dei servizi in Italia (EUROSTAT)

Di fatto, quindi, i consumi energetici totali legati al settore terziario subiscono un aumento dal 2005 al 2014 ed un calo dal 2014 al 2019: entrambi questi andamenti sono “guidati” dal consumo elettrico. Come risulterà dalle considerazioni finali (vedere Tabella 24), il terziario è l’unico settore per il quale si registra un incremento delle emissioni di CO₂ rispetto al 2005, seppur la situazione migliora leggermente rispetto al 2014.

Una delle motivazioni a questo incremento può essere trovata nel continuo sviluppo del settore turistico nella città di Napoli: il diagramma in Figura 2 mostra l’andamento del movimento di clienti negli esercizi ricettivi per il territorio di Napoli, dal 2008 al 2019, secondo quanto estrapolato dalla banca dati ISTAT. Gli “arrivi” rappresentano il numero di clienti, italiani e stranieri, ospitati negli esercizi ricettivi nell’anno considerato, mentre le “presenze” rappresentano il numero delle notti trascorse dai clienti, italiani e stranieri, negli esercizi ricettivi. Si può notare una continua crescita delle presenze turistiche, che passano da 9.706.841 nel 2008 a 14.108.397 nel 2019, con un aumento del 45%.

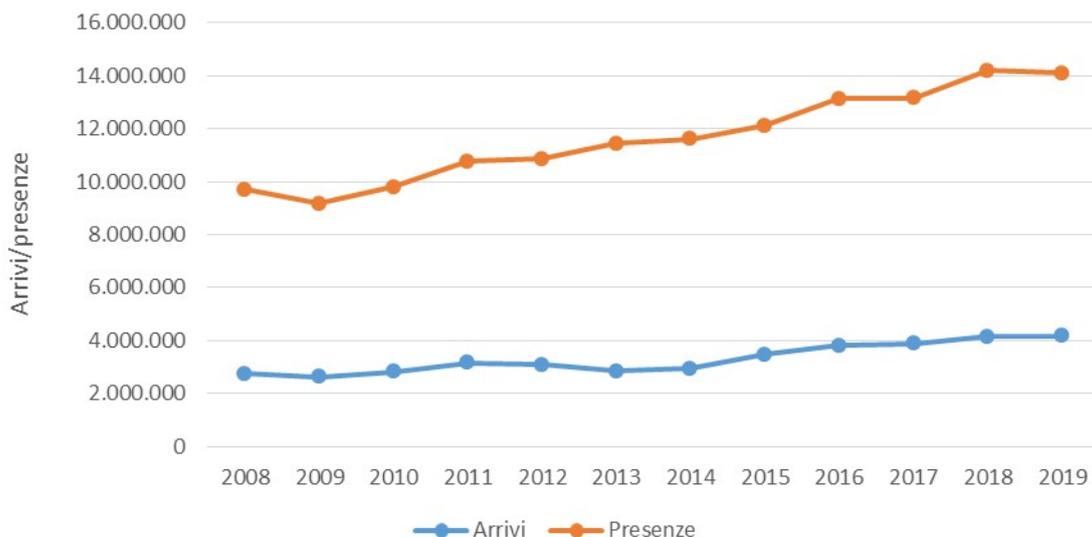


Figura 2 - Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi

Come si evince da ISTAT³ inoltre, tra il 2005 e il 2019 le imprese nella provincia di Napoli (registrate al 31/12) sono passate da 250.882 a 292.990, con un incremento del 16,7%. Un altro indicatore parziale dello sviluppo del settore terziario è il valore aggiunto pro-capite della categoria dei servizi, diagrammato in Figura 3 per la provincia di Napoli: si noti come sia più elevato rispetto al 2005 e soprattutto come sia in netta crescita dal 2013 (noto anno di crisi) in poi. In definitiva, i tre indicatori locali esaminati (turismo, numero imprese e valore aggiunto pro-capite per il settore dei servizi) evidenziano tutti una crescita del settore terziario.

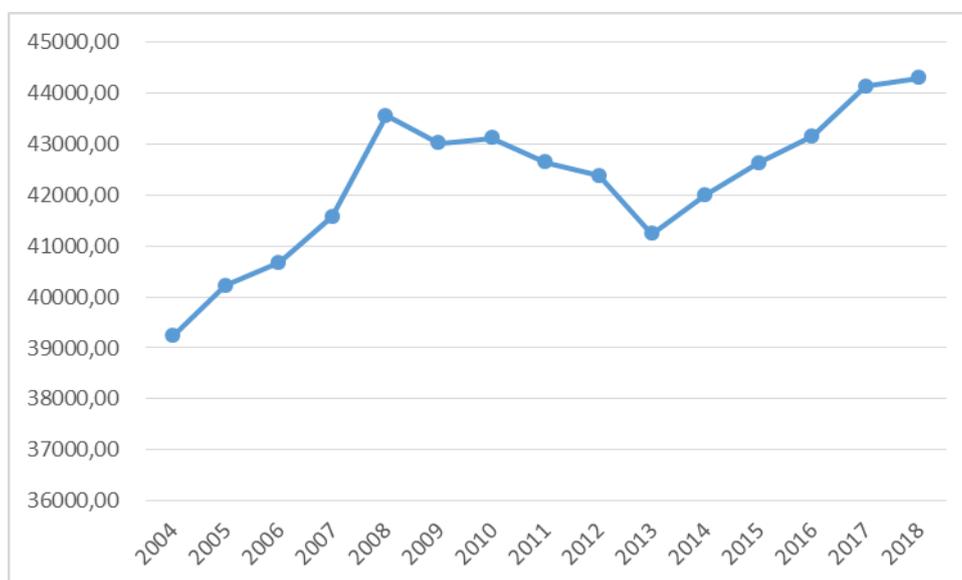


Figura 3 --. Valore aggiunto pro-capite per il settore dei servizi

³ "Banca dati indicatori territoriali per le politiche di sviluppo". La banca dati è uno dei prodotti previsti dalla Convenzione stipulata tra l'Istat e l'Autorità di Gestione del PON "Governance e Capacità istituzionale 2012-2020", relativa all'attuazione del Progetto Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche di coesione 2014-2020.

Il resoconto delle emissioni di CO₂ dal settore terziario è presentato in Tabella 5.

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni CO ₂ 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione assoluta al 2019	Δ(%) 2005- 2019
Terziario	676.018	712.360	686.655	-10.637 (aumento)	+1,6%

Tabella 5 – Resoconto emissioni CO₂ settore terziario

Nonostante le emissioni di CO₂ siano maggiori rispetto al 2005, iniziano a vedersi i primi effetti positivi delle politiche di efficientamento, infatti *dal 2014 in poi, a fronte di una continua crescita del comparto terziario (riscontrabile da tutti gli indicatori), le emissioni di CO₂ diminuiscono*. Nel 2014 il terziario presentava i dati peggiori dell'intera indagine di monitoraggio⁴, mentre al 2019 inizia ad evidenziarsi un miglioramento.

1.3 Edifici residenziali

I consumi di energia elettrica e di gas naturale relativi agli edifici residenziali, per il 2005, il 2014 e il 2019, sono riportati in Tabella 6 e sono stati estrapolati dai dati forniti da E-distribuzione e ITALGAS.

Anno	Elettricità	Gas naturale
2005	938.978	1.625.399
2014	802.352	1.221.266
2019	887.968	1.283.710
Δ(%) 2005-2014	-14,5%	-24,8%
Δ(%) 2014-2019	+10,7%	+5,1%
Δ(%) 2005-2019	-5,4%	-21,1%

Tabella 6 – Consumi edifici residenziali

Da quest'ultima si osserva che, rispetto al 2005, i consumi al 2019 sono inferiori: quello elettrico decresce del 5,4%, passando da 938.978 MWh/anno a 887.968 MWh/anno, mentre quello di gas del 21,1% passando da 1.625.399 MWh/anno a 1.283.710 MWh/anno.

Una riduzione così importante dei consumi energetici non trova giustificazione nella sola riduzione della popolazione residente -che è pari a circa il 3,4% -e può essere ricondotta alle diverse politiche di risparmio ed efficientamento energetico che si sono susseguite negli anni (vedi detrazioni IRPEF per le ristrutturazioni, Bonus energia, Conto termico e Conto energia, etc.) sia a livello nazionale che regionale.

Nel 2014 si era registrata una riduzione dei consumi elettrici addirittura del 14,5% rispetto al 2005. Rispetto al 2014 quindi i consumi elettrici aumentano del 10,7% e questo può essere spiegato con il grafico in Figura 4, che mostra l'andamento storico dei consumi elettrici nel settore residenziale dal 2006 al 2019 (con l'esclusione del 2015) nel Comune di Napoli: si noti come proprio nell'anno 2014 vi fu un crollo dei consumi elettrici. Questa stessa tendenza è stata registrata anche a livello nazionale, dove al 2014 il consumo energetico nel residenziale raggiunge un minimo, come

⁴ "Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020", pag. 12.

mostrato nel diagramma in Figura 5, preso dal Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica nel 2019 redatto da ENEA. I motivi che hanno portato nel 2014 ad avere consumi così bassi (sia elettrici che di gas naturale) possono essere vari, ma fra questi vi è sicuramente l'inverno con temperature più alte del normale e l'estate con temperature più basse rispetto alla media: in entrambe le stagioni ci sono state quindi temperature più gradevoli, con relativi minori fabbisogni energetici. Analizzando infatti il consumo energetico nel residenziale per tipologia (Figura 6) si nota una riduzione dei consumi per acqua calda sanitaria e per la climatizzazione. Per cui è vero che rispetto al 2014 si è registrato un aumento dei consumi di energia, ma, come già accennato per il settore terziario, si deve tener conto delle particolari situazioni contingenti ed aleatorie che portarono ad un consumo energetico molto basso nel 2014, a livello comunale così come a livello nazionale.

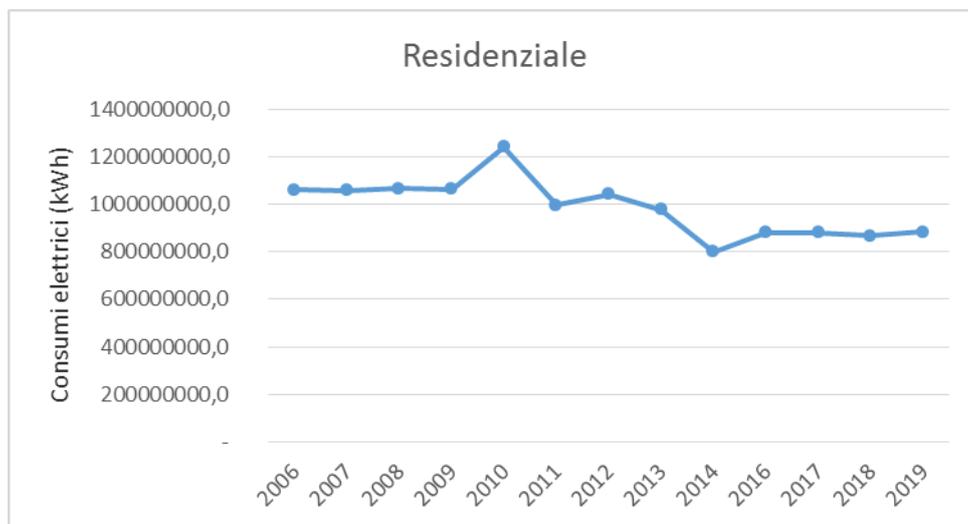


Figura 4 - Andamento storico dei consumi elettrici nel settore residenziale per il Comune di Napoli (dati ENEL)

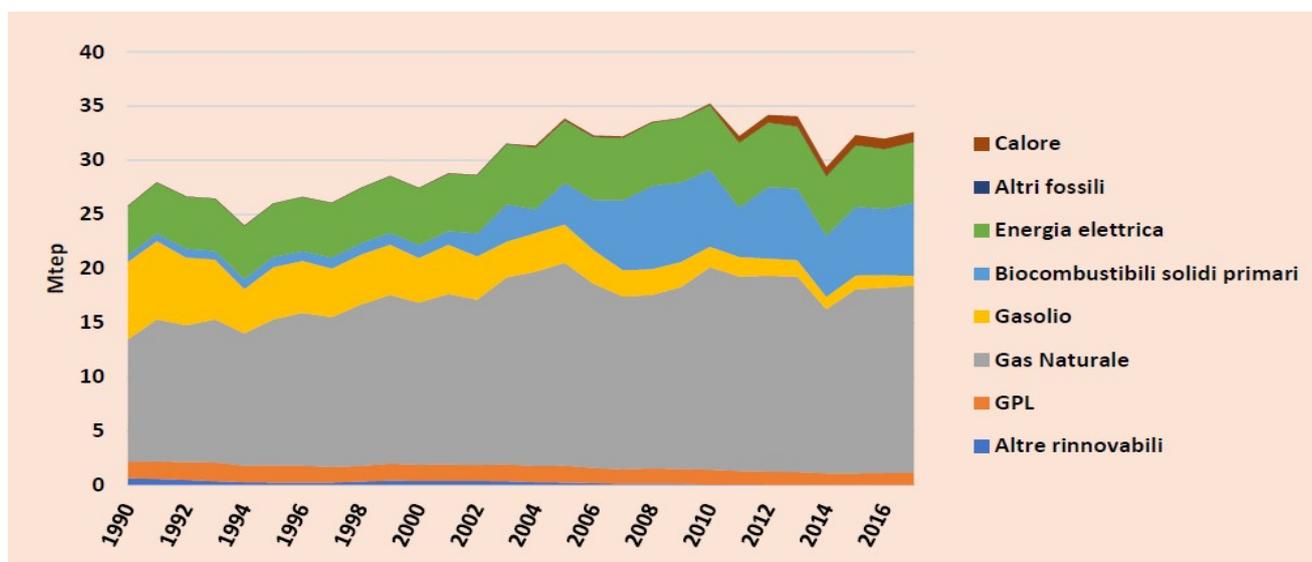


Figura 5 – Consumo energetico nel residenziale per fonte in Italia (ENEA)

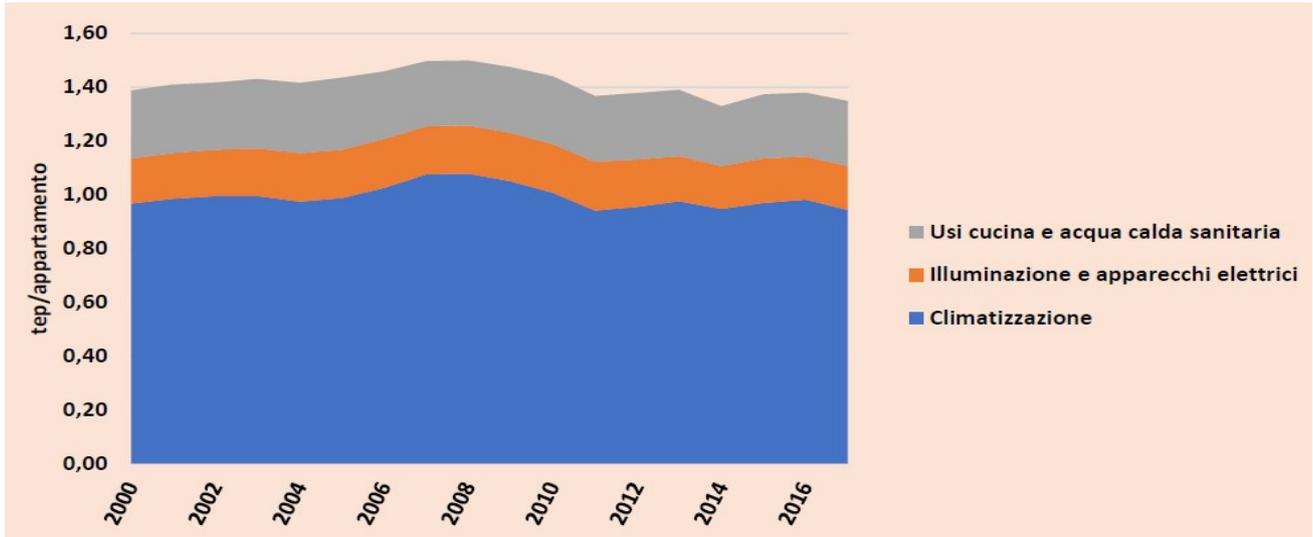


Figura 6 – Consumo energetico nel residenziale per tipologia in Italia (ENEA)

Per dimostrare quanto detto sulla particolare situazione climatica che si verificò nel 2014, si riportano gli andamenti storici per la Provincia di Napoli dei gradi giorno di riscaldamento (HDD, Heating Degree Days) e dei gradi giorno di raffrescamento (CDD, Cooling Degree Days), dal 2005 al 2020, elaborati dalla banca dati Eurostat. Al di là del metodo con cui Eurostat calcola i due parametri, leggermente differente da quello usato classicamente in Italia, l'indice HDD si può ritenere rappresentativo del fabbisogno di energia per il riscaldamento mentre l'indice CDD del fabbisogno di raffrescamento. Si può notare come entrambi gli indici raggiungano valori notevolmente più bassi rispetto alla media per l'anno 2014, con addirittura una differenza di più di 300 HDD fra 2014 e 2019. Tutto ciò si traduce, nel 2014, in minori consumi elettrici (climatizzazione estiva/invernale con pompe di calore/gruppi frigoriferi) e di gas naturale (climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria).

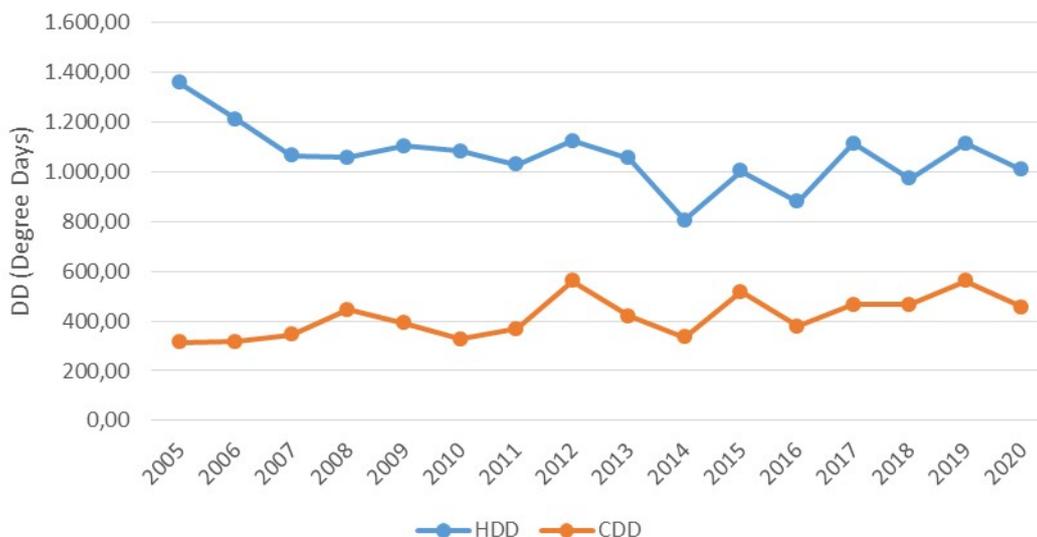


Figura 7 – HDD e CDD per la Provincia di Napoli

Si riporta infine in Tabella 7 la valutazione globale sulle emissioni di CO₂ derivanti da tale settore. *Nel residenziale si riscontrano dei buoni risultati*, con una riduzione delle emissioni di CO₂ del 22,2% rispetto al 2005 (vedere Tabella 24) ed un superamento degli obiettivi di riduzione previsti (+123%).

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni CO ₂ 2014	Riduzione al 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista al 2020	% attuazione
Residenziale	905.768	755.860	149.908	704.560	201.208	162.955	+123%

Tabella 7 – Resoconto emissioni CO₂ settore residenziale

1.4 Illuminazione pubblica

I consumi legati all'illuminazione pubblica comunale sono esclusivamente elettrici e sono stati estrapolati dai dati forniti dal SERVIZIO GRANDI RETI TECNOLOGICHE E PUBBLICA ILLUMINAZIONE, presentati in Tabella 8.

Anno	Elettricità MWh/anno
2005	57.685
2014	51.137
2019	42.306
Δ(%) 2005-2014	-11,3%
Δ(%) 2014-2019	-17,3%
Δ(%) 2005-2019	-26,7%

Tabella 8 – Consumi illuminazione pubblica

Rispetto al 2005, si assiste ad una riduzione dei consumi del 26,7%, passando da 57.685 MWh/anno a 42.306 MWh/anno. Tale riduzione è stata ottenuta grazie all'impegno dell'Amministrazione Comunale nell'efficientamento energetico degli impianti, che ha comportato un piano di

dismissione delle lampade a basso rendimento (in primo luogo quelle ad incandescenza), la riqualificazione di linee elettriche e la sostituzione programmata di sostegni, cavi, trasformatori, ventilatori e delle altre componenti degli impianti. È stato inoltre aggiornato con continuità il database degli impianti, che riporta le caratteristiche di sostegni, punti luce e circuiti, con relativa data di installazione.

Si riporta inoltre l'andamento storico dei MWh_e consumati per la pubblica illuminazione dal 2010 al 2019, dal quale si può notare una costante riduzione dei consumi, in particolare dal 2012 in poi, dovuta alle azioni messe in campo dall'Amministrazione Comunale.

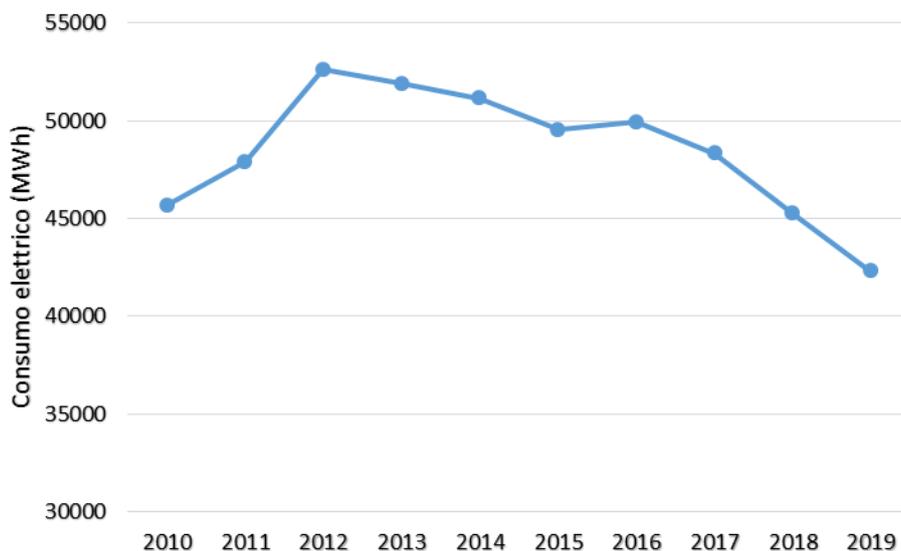


Figura 8 - Consumi storici di energia elettrica per la pubblica illuminazione

In Tabella 9 vengono mostrati i risultati globali ottenuti nelle emissioni di CO₂ per tale settore. La riduzione è del 27,3% rispetto al 2005, con 7.615 tonnellate di CO₂ emesse in meno.

Categoria	Emissioni di CO ₂ 2005	Emissioni di CO ₂ 2014	Emissioni di CO ₂ 2019	Riduzione assoluta al 2019	Δ(%) 2005-2019
Illuminazione pubblica	27.862	24.554	20.247	7.615	-27,3%

Tabella 9 – Resoconto emissioni CO₂ illuminazione pubblica

1.5 Industrie (escluse ETS)

Per quanto concerne le industrie, il valore di consumo elettrico deriva dai dati forniti da E-distribuzione, mentre quello di gas naturale da ITALGAS. I dati sono presentati in Tabella 10.

Il consumo elettrico al 2019 decresce dell'8,4% rispetto al 2005, passando da 245.054 MWh/anno a 224.472 MWh/anno. Il consumo di gas naturale, invece, si incrementa del 26,8% passando da 119.400 MWh/anno a 151.446 MWh/anno.

Anno	Elettricità	Gas naturale
	MWh/anno	
2005	245.054	119.400
2014	191.640	144.028
2019	224.472	151.446
$\Delta(\%)$ 2005-2014	-21,8%	+20,6%
$\Delta(\%)$ 2014-2019	+17,1%	+5,1%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	-8,4%	+26,8%

Tabella 10 – Consumi industrie

Il notevole aumento del consumo di gas naturale, che è il dato più evidente, è presumibilmente dovuto all'installazione di impianti di riscaldamento/raffrescamento a gas in strutture precedentemente non climatizzate e all'utilizzo del gas naturale in luogo di altri vettori energetici solitamente usati a livello industriale. Se rispetto al 2005 si registra complessivamente un calo nei consumi elettrici, rispetto al 2014 il valore di consumo elettrico è in aumento. A partire infatti dal 2013, anno in cui fu raggiunto un minimo dei consumi elettrici nelle industrie (anno nero per l'intera economia italiana), si registra un lieve ma costante aumento sino al 2019, come riscontrabile dall'andamento storico dei consumi elettrici industriali mostrato in Figura 9, riferito al Comune di Napoli. Conviene inoltre notare come l'andamento dei consumi elettrici industriali rispecchia, per grandi linee, quello del valore aggiunto pro-capite, diagrammato, secondo sia i dati ISTAT che quelli della Camera di Commercio, in Figura 10: lo stesso anno in cui vi è un minimo dei consumi elettrici (2013) si riscontra anche un minimo del valore aggiunto pro-capite. Bisogna precisare che il valore aggiunto pro-capite consente di misurare la crescita del settore economico in termini di nuovi beni e servizi disponibili per gli impieghi finali, per cui è un indicatore solamente parziale della crescita industriale, in quanto ha a che vedere anche con il settore terziario dei servizi. In Figura 11 è riportato il valore aggiunto pro-capite per il solo settore dell'industria manifatturiera nella Provincia di Napoli, dal quale si evince comunque un incremento dal 2013 in poi. Nella Tabella 11 è presentato il resoconto delle emissioni di CO₂ derivanti dal settore industriale, che subiscono una riduzione del 3.1% rispetto al 2005.

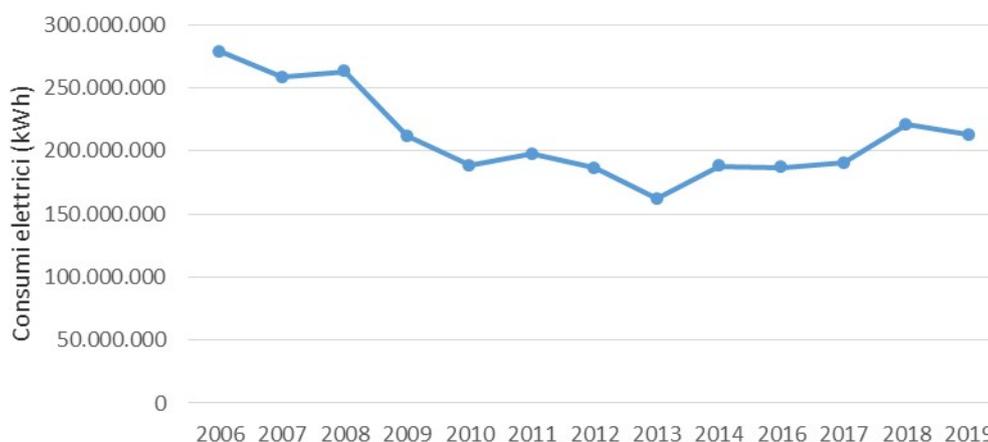


Figura 9 - Andamento storico dei consumi elettrici industriali nel Comune di Napoli

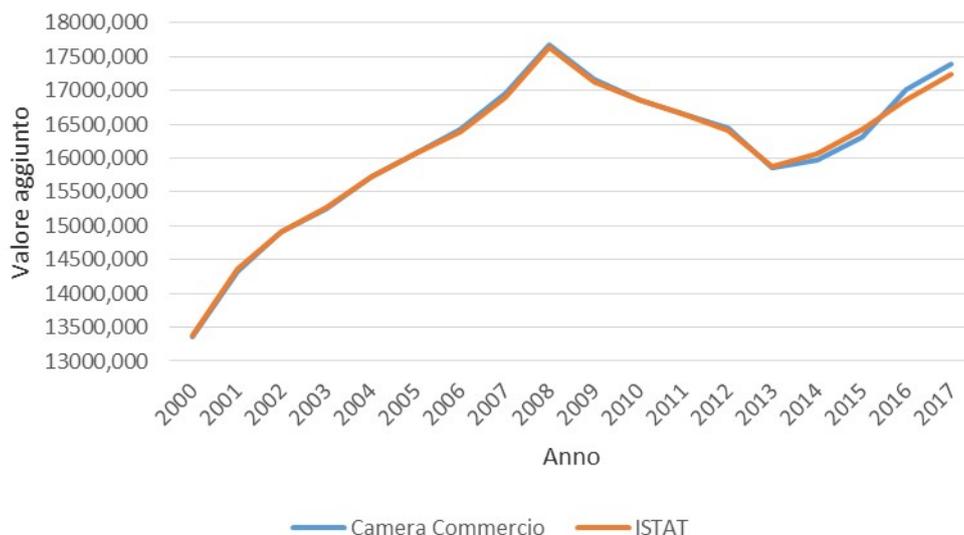


Figura 10 - Valore aggiunto pro-capite per la Provincia di Napoli secondo i dati ISTAT e Camera di Commercio

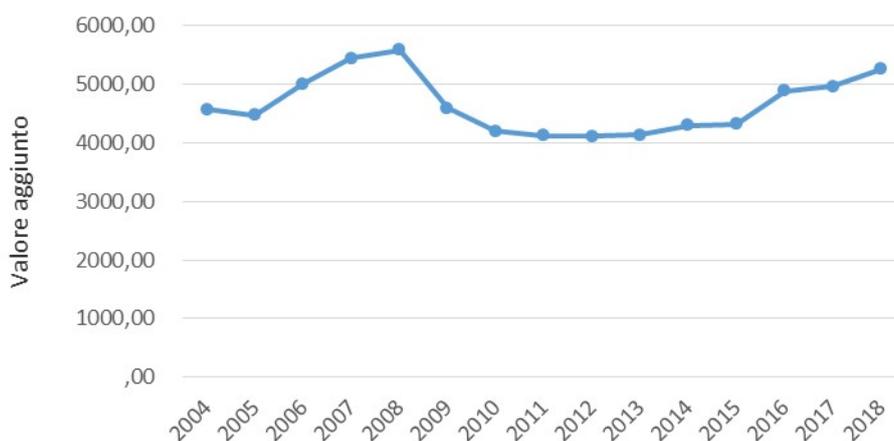


Figura 11 – Andamento del valore aggiunto pro-capite per il settore dell'industria manifatturiera, dati ISTAT, Provincia di Napoli

Categoria	Emissioni di CO ₂ 2005	Emissioni di CO ₂ 2014	Emissioni di CO ₂ 2019	Riduzione assoluta al 2019	$\Delta(\%)$ 2005-2019
Industrie	142.480	121.111	138.020	4.460	-3,1%

Tabella 11 – Resoconto emissioni di CO₂ dal settore industriale

Come già fatto nella precedente Relazione di Monitoraggio, è utile riunire il settore terziario e quello industriale in un unico macro-settore, relativo agli “Edifici, attrezzature/impianti del terziario/industrie” e comprendente sia l’edilizia adibita ad uso industriale che quella destinata ad attività del terziario. I risultati di tale aggregamento sono riportati in Tabella 12, dalla quale si riscontra un leggero aumento delle emissioni rispetto al 2005, in quanto da un lato c’è una riduzione di 4.460 tonnellate/anno di CO₂ per le industrie e dall’altro un aumento di 10.637 tonnellate/anno per il settore terziario.

Categoria	Emissioni di CO ₂ 2005	Emissioni di CO ₂ 2014	Emissioni di CO ₂ 2019	Riduzione assoluta al 2019	$\Delta(\%)$ 2005-2019
Terziario e industrie	818.498	833.471	824.675	-6.177 (aumento)	+0,75%

Tabella 12 - Resoconto emissioni di CO₂ dal settore terziario e industriale

1.6 Riepilogo edifici, impianti/attrezzature e industrie

Nella seguente Tabella 13 viene presentato un riepilogo dei consumi finali di energia e delle emissioni totali di CO₂ relativo al primo macro-settore individuato dal PAES, per gli anni 2005, 2014 e 2019.

Anno	Edifici, attrezzature/impianti e industrie	
	Consumo finale (MWh/anno)	Emissioni di CO ₂ (t CO ₂ /ANNO)
2005	5.180.055	1.770.454
2014	4.693.997	1.631.633
2019	4.427.713	1.567.112
$\Delta(\%)$ 2005-2014	-9,4%	-7,8%
$\Delta(\%)$ 2014-2019	-5,7%	-4,0%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	-14,5%	-11,5%

Tabella 13 – Consumi finali e emissioni di CO₂ per il macro-settore edifici, attrezzature/impianti e industrie

Si evince una riduzione delle emissioni di CO₂ derivanti dal macro-settore degli edifici, attrezzature/impianti e industrie dell'11,5% rispetto al 2005. Al 2014 si era riscontrata una riduzione di CO₂ di 138.821 tonn/anno, cioè una diminuzione del 7,8% rispetto al 2005, con una percentuale di attuazione del 29,3% rispetto agli obiettivi totali fissati inizialmente per tale settore, che prevedevano una riduzione di 474.246 tonn/anno entro il 2020⁵. Al 2019 la riduzione è stata di 203.342 tonn/anno, con una percentuale di attuazione del 44,4% rispetto ai nuovi obiettivi prefissati⁶, che considerando il continuo aumento –non previsto– del fabbisogno energetico che da anni si registra per il settore “Edifici, attrezzature/impianti del terziario/industrie”, può ritenersi soddisfacente. Il riepilogo sullo stato di attuazione è presentato nella seguente Tabella 14.

Categoria	Emissioni di CO ₂ al 2005	Emissioni di CO ₂ al 2014	Riduzione al 2014	Emissioni di CO ₂ al 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista al 2020	% di attuazione al 2019
Edifici, attrezzature/impianti e industrie	1.770.454	1.631.633	138.821	1.567.112	203.342	457.613	44,4%

Tabella 14 - Resoconto emissioni di CO₂ dal macro-settore edifici, attrezzature/impianti e industrie

⁵ “Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020”, tabella a pag. 10.

⁶ Nella relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020 furono ridefiniti gli obiettivi di riduzione di CO₂ nei vari settori, secondo una nuova distribuzione che tenesse conto dei risultati dell'IME 2014. In sostanza sono stati ricalibrati gli obiettivi in virtù del fatto che in alcuni settori si erano raggiunti ottimi risultati ed in altri c'erano maggiori difficoltà. Per il primo macro-settore l'obiettivo definito inizialmente consisteva in una riduzione di 474.246 tonnellate annue, che fu ricalibrato in 457.613 tonn/annue.

2.1 Trasporti pubblici

I valori inseriti sono stati ottenuti a partire dai dati forniti dalle seguenti aziende di trasporto:

- Azienda Napoletana Mobilità (ANM)
- Ente Autonomo Volturno (EAV)
- Compagnia Trasporti Pubblici (CTP)
- TRENITALIA

In Tabella 15 si riporta il confronto dei consumi di elettricità, gas naturale e diesel tra 2005, 2014 e 2019. Il consumo elettrico diminuisce rispetto al 2005 del 32,1%, passando da 93.127 MWh/anno a 63.232 MWh/anno, quello di gas naturale aumenta del 796% passando da 2.070 MWh/anno a 17.995 MWh/anno e quello di gasolio decresce del 93,8 % passando da 797.706 MWh/anno a 49.282 MWh/anno. Al 2019, inoltre, è presente una quota di biocarburante pari a 3.007 MWh. I dati relativi ai biocarburanti immessi in consumo sono stati estrapolati dal Rapporto annuale del GSE sui consumi energetici nel settore dei trasporti in Italia.

Anno	Elettricità	Gas naturale	Diesel	Biocarburanti
	MWh/anno			
2005	93.127	2.070	797.706	-
2014	97.606	19.865	106.617	6.444
2019	63.232	17.995	49.282	3.007
$\Delta(\%)$ 2005-2014	+4,8%	+860%	-86,7%	
$\Delta(\%)$ 2014-2019	-35,2%	-9,4%	-53,8%	-53,3%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	-32,1%	+769%	-93,8%	-

Tabella 15 – Consumi trasporto pubblico

Si nota una forte riduzione dei consumi di gasolio, dovuta essenzialmente al rinnovamento del parco veicolare delle varie Aziende del Trasporto Pubblico, alla diminuzione del chilometraggio e alla sostituzione di veicoli alimentati a gasolio con altri a gas naturale, fatto che peraltro spiega anche il forte aumento del consumo di gas naturale. Anche i consumi elettrici registrano un calo, seppur più moderato, dovuto principalmente alla riduzione della mobilità ferroviaria, sia urbana che extraurbana, e all'ottimizzazione del trasporto su ferro.

Per dimostrare quanto appena detto sulla riduzione generale della mobilità si riportano nel seguito due considerazioni presenti nel "Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile – Livello direttore":

- la mobilità ferroviaria urbana rispetto al 2005 registra nel 2014 un calo del 5,6%. In particolare tra il 2012 e il 2013 la mobilità si è ridotta di circa l'1,4% e tra il 2011 e il 2012 del 5,1%
- la mobilità su gomma urbana presenta un andamento fortemente decrescente, infatti rispetto al 2005 registra nel 2014 un calo della mobilità di circa il 59%. In particolare solo tra il 2012 e il 2013 la mobilità urbana su gomma si è ridotta di circa il 35%;

Il secondo punto spiega, in parte, il consistente calo dei consumi di gasolio. In Figura 12 sono specificati gli andamenti della mobilità urbana ed extraurbana ricavati da indagini di frequentazione svolte dal 2005 al 2014 (con l'eccezione degli anni 2008 e 2010).

Per quanto riguarda i chilometri totali percorsi globalmente da ANM, CTP e EAV, riferiti esclusivamente al trasporto su gomma, è possibile costruire, in base ai dati forniti, l'andamento per il quinquennio 2010-2015 (Figura 13). Per "globalmente" si intende che i valori sono riferiti anche al chilometraggio extra-urbano delle tre aziende considerate. Si tenga invece presente che nell'Inventario delle Emissioni sono stati considerati i soli chilometri interni al territorio comunale, come espressamente richiesto dalle linee guida del PAES. Si può notare anche in questo caso un trend decrescente.

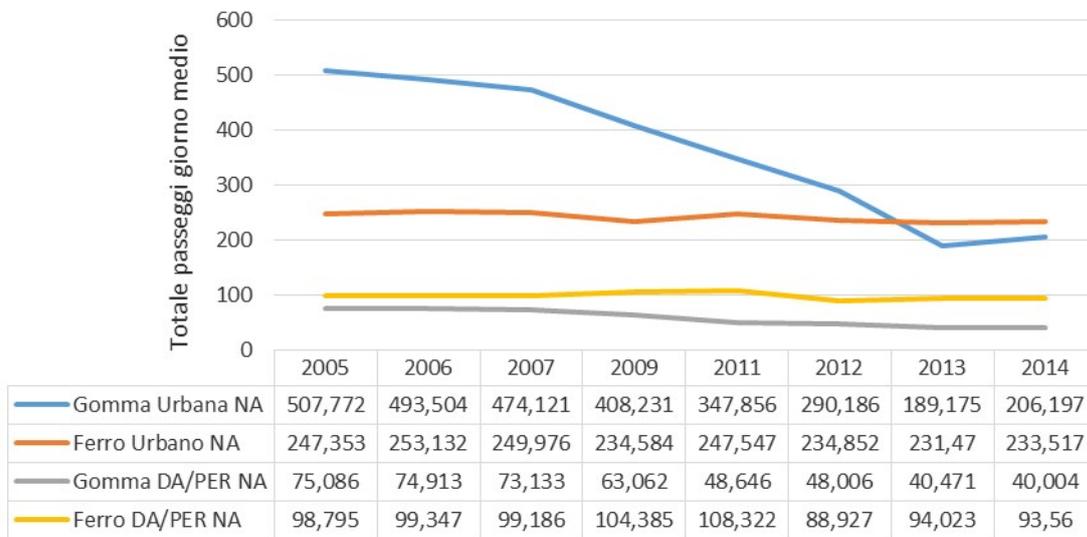


Figura 12-Indagini di frequentazione - numero passaggi giorno invernale medio e per modalità

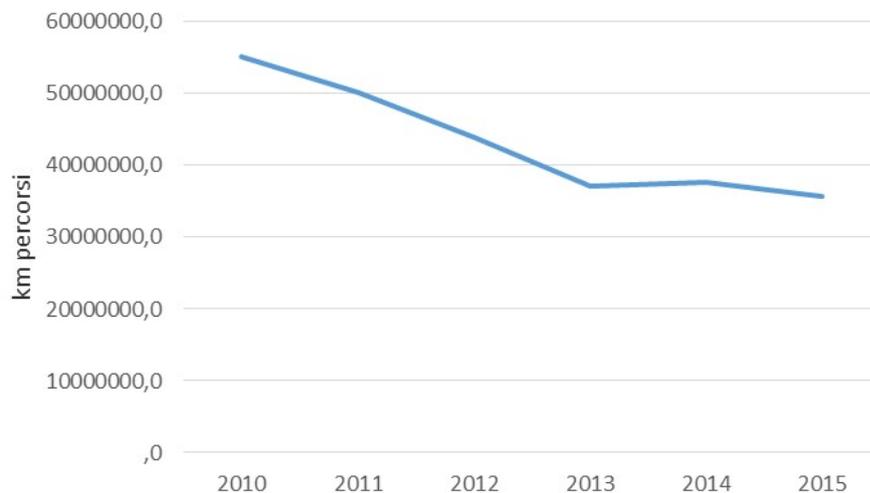


Figura 13 - Chilometri totali percorsi (ANM, EAV, CTP)

Per quanto riguarda i dati più recenti invece, in Figura 14 è diagrammato l'andamento storico dei chilometri percorsi dall'Azienda di Mobilità Napoletana dal 2001 al 2018 (con l'esclusione degli anni 2016 e 2017) ed in Figura 15 sono diagrammati i consumi energetici per la trazione - bus della CTP dal 2013 al 2019: in entrambi i casi è evidente il trend decrescente, che si riflette in particolare sui minori consumi di gasolio.

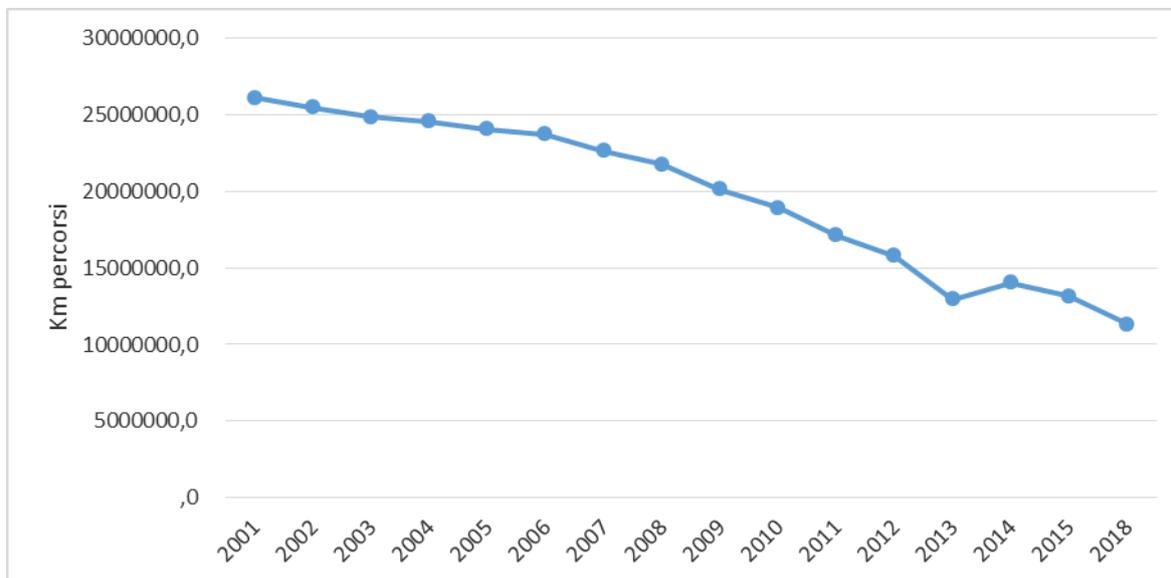


Figura 14 - Chilometraggio ANM

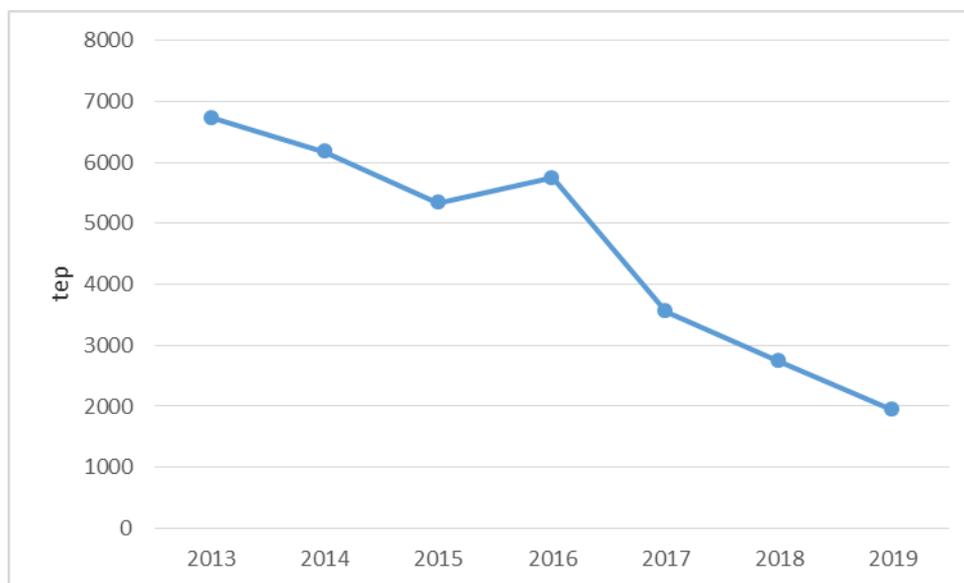


Figura 15 - Consumi energetici CTP per la trazione bus (gasolio e metano)

La riduzione della mobilità e del chilometraggio non bastano però a giustificare il netto calo dei consumi che si è riscontrato nel settore dei trasporti pubblici, soprattutto per quanto riguarda la riduzione dei consumi di gasolio. Ad influenzare ciò sono anche i vari interventi di ottimizzazione del trasporto pubblico locale. Diverse sono state le azioni, gli interventi e le procedure per la promozione all'uso razionale dell'energia adottate dalle varie Aziende del Trasporto Pubblico,

unitamente con l'amministrazione locale; un esempio su tutti è il rinnovo della flotta di superficie ANM grazie a nuovi bus finanziati con il Programma Operativo Nazionale Città Metropolitana 2014-2020⁷.

Il resoconto delle emissioni di CO₂ relative al trasporto pubblico, con relativo stato di attuazione rispetto agli obiettivi prefissati, è riportato in tabella 16:

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni CO ₂ 2014	Riduzione al 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista 2020	% attuazione
Trasporti pubblici	258.386	79.345	179.041	47.055	211.331	185.447	114%

Tabella 16 - Resoconto emissioni di CO₂ da trasporto pubblico

Gli obiettivi di riduzione di CO₂ previsti per il settore del trasporto pubblico erano stati raggiunti e superati già nel 2014 (+280%), per questo motivo furono ridefiniti (vedere nota 6). Al 2019 sono comunque stati nuovamente superati: la riduzione di CO₂ è infatti del 14% superiore rispetto a quanto previsto.

2.2 Trasporti privati e commerciali

I valori relativi al trasporto privato (Tabella 17) sono stati desunti in base ai dati estrapolati da ACI e dai Bollettini Petroliferi. Ogni mese il Ministero per lo Sviluppo Economico pubblica i dati delle quantità di carburante per uso trazione (e per altri usi) venduto a livello provinciale, tramite il Bollettino Petrolifero. ACI invece ogni anno pubblica un autoritratto della struttura del parco veicolare fino al dettaglio provinciale e/o comunale. Sui biocarburanti ci si è riferiti, come fatto per il trasporto pubblico, alla reportistica del GSE. Al 2019 è presente una quota di biocarburante pari a 132.179 MWh. Di questa quota una gran parte è dovuta al biodiesel, mentre percentuali più basse sono dovute a bio-ETBE, bioetanolo e biometano.

Anno	Benzina	Diesel	Gas liquido	Gas naturale	Biocombustibili
	MWh/anno				
2005	1.697.652	1.723.084	5.197	3.044	-
2014	1.301.146	1.957.189	5.181	3.035	152.129
2019	689.247	2.166.585	6.595	17.620	132.179
Δ(%) 2005-2014	-23,3%	+13,6%	-0,3%	-0,3%	-
Δ(%) 2014-2019	-47%	+10,7%	+27,3%	+480%	-13,1%
Δ(%) 2005-2019	-59,4%	+25,7%	+26,9%	+479%	-

Tabella 17 – Consumi trasporto privato e commerciale

Il consumo di gasolio cresce del 25,7% passando da 1.723.084 MWh/anno a 2.166.585 MWh/anno. Questa tendenza, che già si era notata nell'IME riferito al 2014 (+13,6%), si può spiegare in buona parte con l'aumento delle autovetture a gasolio, che dal 2005 al 2019 passano da 421.551 a 687.862 a livello provinciale, con un aumento percentuale del 63% rispetto al 2005, trend che si registra anche a livello nazionale, in maniera perfino più accentuata (+78%). Lo stesso incremento si

⁷ Con circa 20 milioni di euro di fondi PON Metro, il Comune di Napoli ha previsto l'acquisto di circa 100 nuovi bus, volto a ridurre notevolmente l'anzianità del parco veicolare.

registra anche per altre tipologie di veicoli, soprattutto di tipo industriale, alimentati classicamente a gasolio. Ad esempio gli autocarri merci alimentati a gasolio passano da 110.762 a 126.294 a livello provinciale. Per cui, a differenza di ciò che accade nel trasporto pubblico, dove i consumi di gasolio si riducono nettamente, nel trasporto privato questi crescono del 25,7% rispetto al 2005.

Il consumo di benzina decresce del 59,4%, passando da 1.697.652 a 689.247 MWh/anno, in virtù della sostituzione di buona parte del parco veicolare privato a benzina con veicoli aventi un'alimentazione differente (gasolio, benzina e gas liquido, benzina e metano). Le autovetture a benzina nella provincia di Napoli diminuiscono di circa il 25%, passando da 1.209.999 nel 2005 a 904.485 nel 2019 e rispettando, in maniera leggermente più attenuata, il trend nazionale (-27%). Le autovetture a benzina e gas liquido passano da 61.043 a 181.163, quelle a benzina e metano da 6.495 a 39.475: questo giustifica, oltre che la diminuzione dei consumi di benzina, anche l'aumento dei consumi di gas liquido e gas naturale.

Nella Tabella 18 è invece riportato il numero di autovetture circolanti nel comune di Napoli, distinte per classe, nel 2005, 2014 e 2019. Le autovetture di classe EURO 0, EURO I, EURO II ed EURO III diminuiscono globalmente del 42% dal 2005 al 2019, mentre le autovetture di classe EURO IV, EURO V ed EURO VI aumentano di 10 volte rispetto al 2005, tenendo anche presente che le normative EURO V ed EURO VI non erano ancora entrate in vigore.

Autovetture circolanti nel comune di Napoli distinte per classe							
NAPOLI	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
2005	230.761	84.858	112.797	93.962	25.535	0	0
2014	157.486	28.835	84.960	79.089	128.625	47.635	1.568
2019	149.643	23.388	61.192	66.233	133.821	57.750	58.311

Tabella 18 – Distribuzione autovetture per classi, livello comunale

Una visione invece del parco veicolare distinto per categoria nel comune di Napoli al 2005, 2014 e 2019 è presente nella seguente Tabella 19, dalla quale si evince un aumento complessivo dei veicoli del 5,5 %, dovuto in gran parte al notevole aumento dei motocicli.

Anno	Comune	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCÌ	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	AUTOVETTURE	MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCÌ	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCÌ	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	TOTALE
2005	NAPOLI	3.022	35.817	5.611	551.714	3.254	105.310	211	6.864	2.623	2.206	716.632
2014	NAPOLI	3.006	37.690	6.790	529.460	3.271	127.552	294	1.807	2.407	2.203	714.480
2019	NAPOLI	2.537	39.751	7.134	551.651	3.107	143.626	301	2.212	2.909	3.062	756.290

Tabella 19 – Distribuzione parco veicolare per categoria, livello comunale

Il resoconto delle emissioni di CO₂ dovute al settore dei trasporti privati e commerciali, con relativo stato di attuazione, è riportato nella seguente Tabella 20.

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni C2 2014	Riduzione al 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista 2020	% attuazione

Trasporti privati	884.594	848.344	36.250	755.157	129.437	107.000	121%
-------------------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	------

Tabella 20 - Resoconto emissioni CO₂ dal trasporto privato e commerciale

Inizialmente l'obiettivo era quello di ridurre le emissioni di CO₂ derivanti da tale settore di 212.000 tonnellate annue rispetto al 2005. Dato che la riduzione al 2014 fu abbastanza blanda, l'obiettivo fu ricalcolato ed in particolare abbassato a 107.000 tonnellate annue. Questo traguardo è stato raggiunto e superato del 21%.

2.3 Riepilogo trasporti

Si riportano nella seguente Tabella 21 le emissioni di CO₂ dovute al macro-settore dei trasporti per gli anni 2005, 2014 e 2019 e per i settori pubblico e privato.

Anno	Trasporti (tCO ₂ /anno)		
	Pubblici	Privati e commerciali	Totale
2005	258.386	884.594	1.142.980
2014	79.345	848.344	927.689
2019	47.055	755.157	802.212
Δ(%) 2005-2014	-69,3%	-4,1%	-18,8%
Δ(%) 2014-2019	-40,7%	-11,0%	-13,5%
Δ(%) 2005-2019	-81,8%	-14,6%	-29,8%

Tabella 21 – Emissioni di CO₂ per il macro-settore dei trasporti

Si osserva una riduzione delle emissioni di CO₂ fra il 2005 ed il 2019 del 29,8%. Notare come nel settore pubblico vi sia un calo delle emissioni molto spiccato, dell'81,8%, dovuto alle motivazioni precedentemente esposte. Sul trasporto privato e commerciale risulta più difficile agire a livello comunale/regionale, ma si registra comunque una riduzione delle emissioni del 14,6%, dovuto in gran parte al rinnovo del parco veicolare. A livello nazionale, le emissioni di CO₂ derivanti dal settore dei trasporti, dal 2005 al 2017 (i dati al 2019 non sono ancora disponibili), scendono del 22,5%. Per il comune di Napoli si evidenzia quindi una riduzione maggiore (29,8%), dovuta al notevole peso dei trasporti pubblici, che invece a livello nazionale hanno un peso molto piccolo. L'andamento delle emissioni di gas serra dal settore dei trasporti a livello nazionale è diagrammato in Figura 16: sono stati presi i dati comunicati dai Paesi nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC).

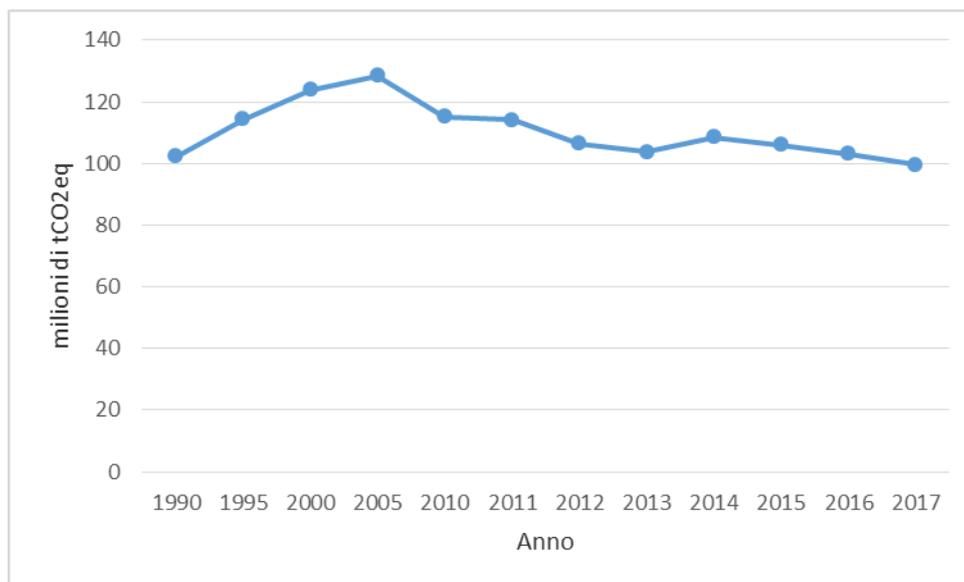


Figura 16 - Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti in Italia

Il resoconto, con relativo stato di attuazione rispetto agli obiettivi previsti, è presentato nella seguente Tabella 22

Categoria	Emissioni CO ₂ 2005	Emissioni CO ₂ 2014	Riduzione al 2014	Emissioni CO ₂ 2019	Riduzione al 2019	Riduzione prevista 2020	% attuazione
Trasporti	1.142.980	927.689	215.291	802.212	340.768	292.447	116%

Tabella 22 - Resoconto emissioni di CO₂ dal macro-settore dei trasporti

Al 2014 era stata riscontrata una diminuzione delle emissioni di CO₂ di 215.291 tonn./anno, con una percentuale di attuazione del 78% rispetto all'obiettivo all'epoca previsto al 2020, di 276.034 tonn./anno⁸. In Tabella 22 è invece inserito il nuovo obiettivo, che fu ricalcolato durante l'ultimo monitoraggio (vedere nota 6), di 292.447 tonnellate annue di riduzione di CO₂. Anche questo è stato raggiunto e superato, del 16%

⁸ "Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020", tabella a pag.10..

3.1 Conclusioni

In Tabella 23 sono riportate le emissioni totali di CO₂ della città di Napoli nel 2005, 2014 e 2019.

Anno	Emissioni totali Napoli (t CO ₂ /anno)
2005	2.913.434
2014	2.559.322
2019	2.369.324
$\Delta(\%)$ 2005-2014	-12,1%
$\Delta(\%)$ 2014-2019	-7,4%
$\Delta(\%)$ 2005-2019	-18,7%

Tabella 23 – Emissioni totali di CO₂

Si riscontra al 2019 una riduzione delle emissioni di CO₂ del 18,7% rispetto al 2005. L'obiettivo base del PAES era quello di ottenere una riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020. Tenendo conto che, a causa della pandemia, non è stato ritenuto opportuno valutare le emissioni al 2020, si può affermare che i risultati raggiunti sono coerenti con gli obiettivi minimi previsti nel PAES. Si ricordi invece che l'Amministrazione Comunale si era posta un obiettivo di riduzione delle emissioni del 25%, più ambizioso rispetto all'obiettivo base del 20%.

Andando ad analizzare tutti i settori oggetto delle rilevazioni dell'IME – Tabella 24 - si può notare come quelli nei quali si sono ottenuti i risultati migliori sono proprio i settori più dipendenti dall'Amministrazione Comunale (come la pubblica illuminazione e il trasporto pubblico). Questi settori sono però anche quelli che impattano di meno sul totale, come si nota dalle Figure 19 e 20.

Settore	Emissioni di CO ₂ (t CO ₂ /anno)		
	2005	2019	$\Delta(\%)$ 2005-2019
Edifici,attrezzature/impianti comunali	18.327	17.631	-3,8%
Edifici, attrezzature/impianti terziari	676.018	686.655	+1,6%
Edifici residenziali	905.768	704.560	-22,2%
Illuminazione pubblica	27.862	20.247	-27,3%
Industrie (escluse ETS)	142.480	138.020	-3,1%
Trasporti pubblici	258.386	47.055	-81,8%
Trasporti privati e commerciali	884.594	755.157	-14,6%

Tabella 24 – Emissioni di CO₂ per ogni sottocategoria del PAES

Sono evidenziati quei settori nei quali si è superato il 20% di riduzione delle emissioni di CO₂: fra questi spicca il settore residenziale (-22,2%), che ha un peso notevole sul totale. Le maggiori criticità si riscontrano nel settore terziario, in cui si registra un aumento dell'1,6% e nel settore industriale, in cui la riduzione non è stata quella auspicabile (-3,1%). Come dunque già evidenziato nella

“Relazione di monitoraggio al 15 maggio 2020” la categoria “Edifici, attrezzature/impianti del terziario/industrie”, che comprende sia l’edilizia adibita ad uso industriale che quella destinata ad attività del terziario, vede un accrescimento del fabbisogno energetico e delle emissioni rispetto al 2005, anche se rispetto al 2014 la situazione migliora.

Nel fare il confronto fra 2005, 2014 e 2019, bisogna assolutamente tener conto di alcune considerazioni. Il 2005 fu, come noto, un anno di picco delle emissioni di CO₂ a livello nazionale. A questo bisogna aggiungere che anche il 2014 fu un anno particolarmente favorevole, e le motivazioni sono già state discusse (in primis il clima). A dimostrazione di ciò è molto esplicativo il diagramma in Figura 17, preso dall’ “Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2019. National Inventory Report 2021” redatto da ISPRA: il diagramma riporta le emissioni di gas serra (non solo CO₂) a livello nazionale dal 1990 al 2019. Nel 2019 invece non ci sono stati particolari eventi (climatici, economici ecc...) che avrebbero portato ad una riduzione di CO₂ per cause “naturali”. In Figura 18 è riportato l’andamento nazionale delle emissioni di CO₂ per i vari settori, dal quale si traggono le stesse conclusioni.

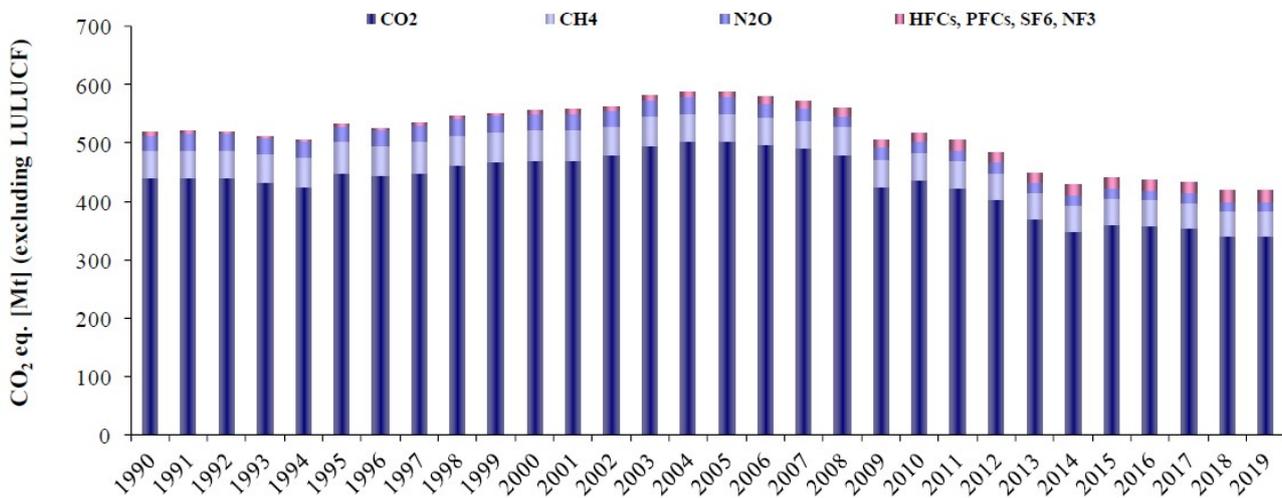


Figura 17 - Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2019

Nel settore dei trasporti, sia pubblici che privati, si registra una soddisfacente riduzione delle emissioni, come già specificato. In particolare, per quanto concerne il trasporto privato, settore nel quale le varie misure prese tendono a mostrare i loro effetti positivi in un tempo più lungo, iniziano a vedersi gli effetti del rinnovo del parco veicolare, delle misure finalizzate a una riduzione dei veicoli circolanti e del ricorso a forme più sostenibili di mobilità.

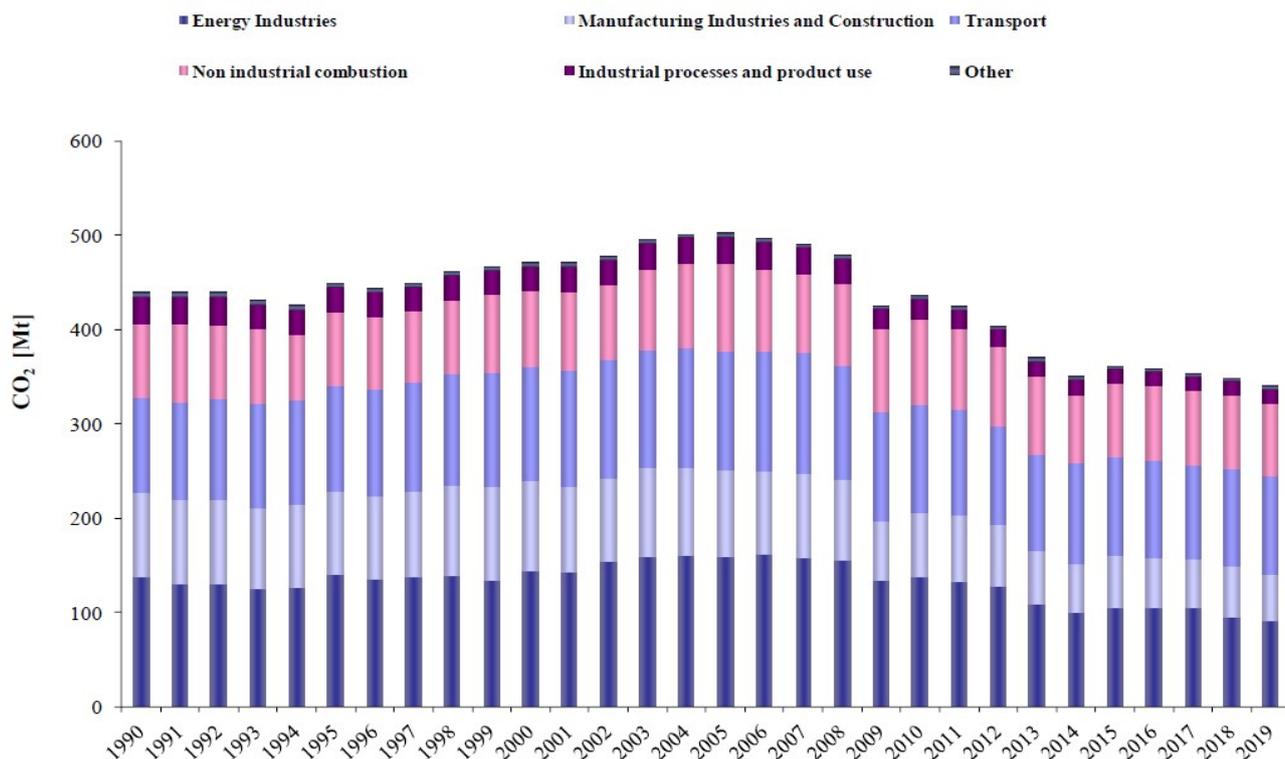


Figura 18 - Emissioni nazionali di CO₂ per settore dal 1990 al 2019

Nei diagrammi a torta (Figure 19 e 20) viene evidenziato il peso percentuale di ogni settore sulle emissioni di CO₂. Nel 2019 il settore terziario arriva ad avere lo stesso peso del residenziale. Il settore che ha il maggior peso è invece quello dei trasporti privati e commerciali.

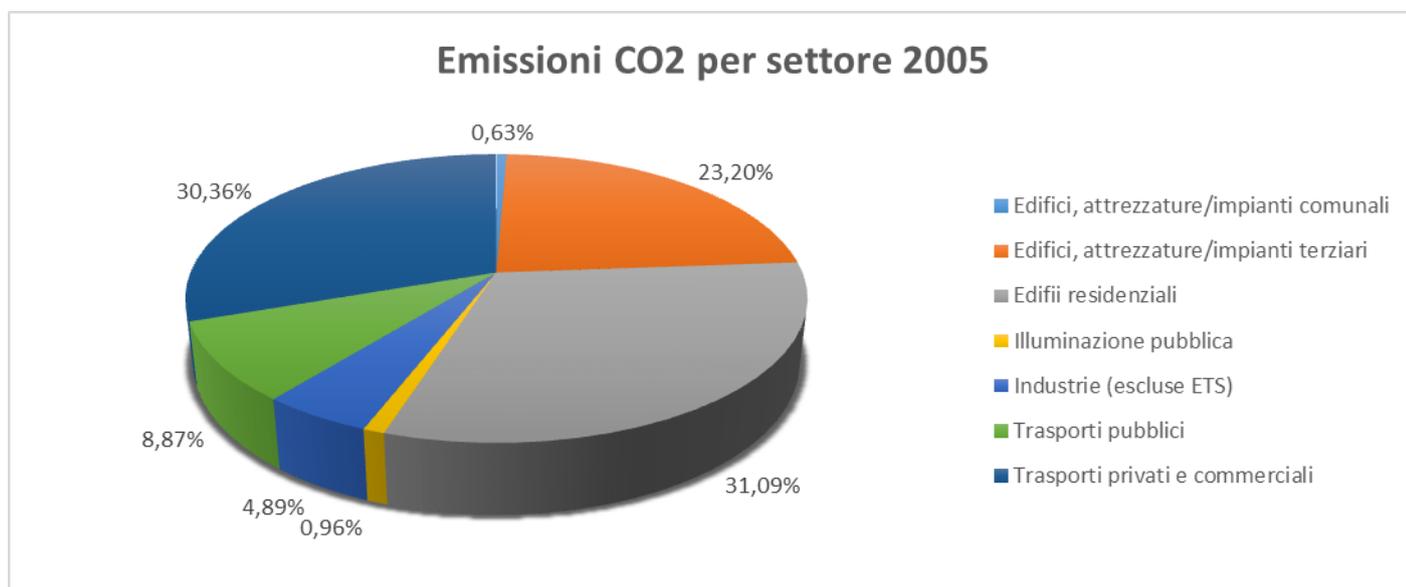


Figura 19 – Emissioni di CO₂ per settore, 2005

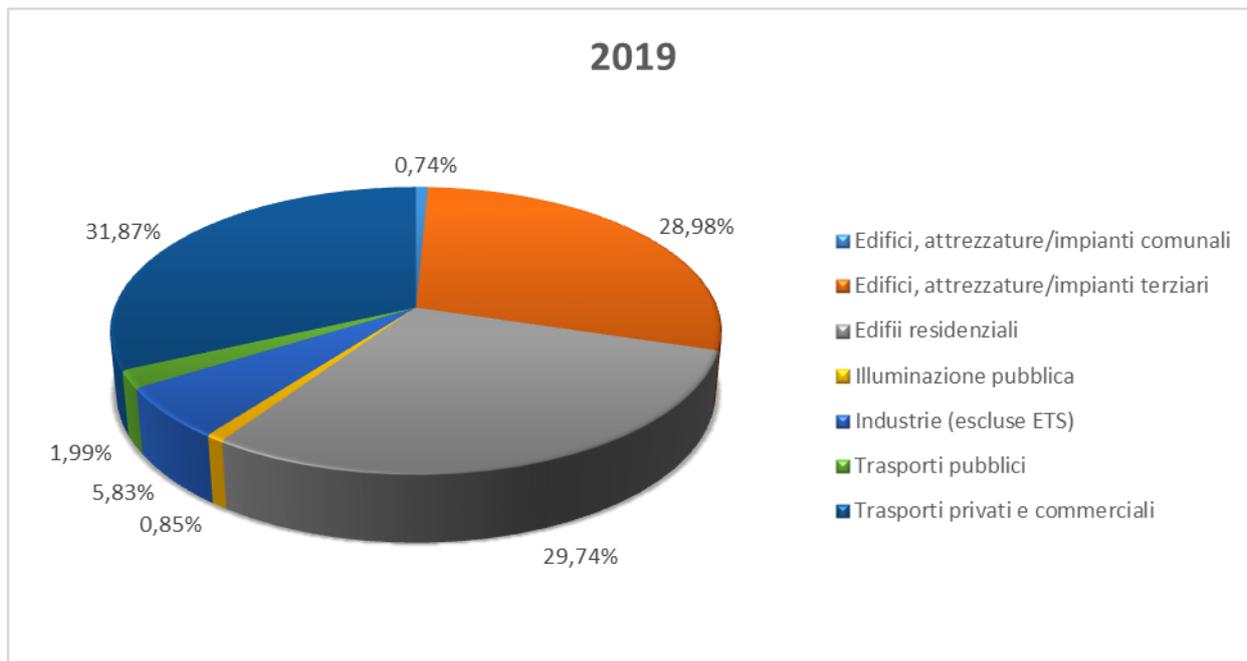


Figura 20 – Emissioni CO₂ per settore, 2019

INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

Anno di riferimento dell'inventario

2019

Indicare il numero di abitanti nell'anno di inventario:

948850



[Istruzioni](#)

[Fattori di conversione](#)

Fattori di emissione

Selezionare la voce corrispondente:

fattori di emissione "standard" in linea con i principi IPCC

Unità di misura delle emissioni

Selezionare la voce corrispondente:

CO2

Risultati principali dell'inventario di base delle emissioni

Le celle verdi sono campi obbligatori

Le celle grigie non sono modificabili

A. Consumi finali di energia

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Categoria	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh]															Fonte dei dati	
	Energia elettrica	Riscaldamento/r affrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili					Totale		
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica			Energia geotermica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																	
Edifici, attrezzature/impianti comunali.	31786		11670		219												43675
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	1225423.8		496001														1721424.8
Edifici residenziali	887967.8		1283710		72712												2244389.8
Illuminazione pubblica comunale	42306																42306
Industrie (esclusi i soggetti contemplati nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione-ETS)	224471.5		151446														375917.5
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	2911955.7		1982827		72931												4427713.3
TRASPORTI:																	
Parco veicoli comunale																	0
Trasporti pubblici	63232		17995.44			49282.34						3006.6					133516.38
Trasporti privati e commerciali			17620.76	6595		2166585.1	689247					132178.9					3012226.76
Subtotale trasporti	63232		35616.2	6595		2215867.4	689247					135185.5					3149749.34
Totale	2475187.1	0	1978443.2	6595	72931	2215867.4	689247	0	0	0	0	135185.5	0	0	0	0	7573456.24

(Eventuali) acquisti di elettricità verde certificata da parte del comune [MWh]:	
Fattore di emissione di CO2 par l'acquisto di energia elettrica "verde" certificata (per la metodologia LCA):	

B. Emissioni di CO2 o CO2 equivalenti

Si prega di utilizzare il punto come separatore dei decimali. Non usare separatori per le migliaia.

Categoria	emissioni di CO2 [t]/ emissioni di CO2 equivalenti [t]														Totale	
	Energia elettrica	Riscaldamento/raffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						
			Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Energia solare termica		Energia geotermica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE:																
Edifici, attrezzature/impianti della PP.AA.	15212.14388		2357.34		61.101											17630.58488
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non PP.AA.)	586463.3222		100192.202													686655.5242
Edifici residenziali	424963.6297		259309.42		20286.648											704559.6977
Illuminazione pubblica	20246.80548		0													20246.80548
Industrie (esclusi i soggetti coinvolti nel mercato delle emissioni ETS della UE)	107427.5705		30592.092		0											138019.6625
Subtotale edifici, attrezzature/impianti e industrie	1154313.472	0	2357.34	0	20347.749	591636.61	171622.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1567112.220
TRASPORTI:																
Parco veicoli comunale																0
Trasporti pubblici	30261.57056		3635.07888			13158.385										47055.03422
Trasporti privati e commerciali			3559.39352	1497.065		578478.22	171622.5									755157.1832
Subtotale trasporti	30261.57056	0	7194.4724	1497.065	591636.61	171622.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	802212.2178
ALTRO:																
Smaltimento dei rifiuti																
Gestione delle acque reflue																
Altro - specificare																
Subtotale gestione rifiuti, acque, altro																0
Totale	1184575.042	0	7194.4724	1497.065	20347.749	591636.61	171622.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2369324.492
Corrispondenti fattori di emissione di CO2 in [t/MWh]	0.47858		0.202	0.227	0.279	0.267	0.249									
Fattore di emissione di CO2 per l'energia elettrica non prodotta localmente [t/MWh]																

C. Produzione locale di energia elettrica e corrispondenti emissioni di CO2

Si prega di utilizzare il punto come separatore dei decimali. Non usare separatori per le migliaia.

Energia elettrica prodotta localmente (esclusi gli impianti ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW)	Energia elettrica prodotta localmente [MWh]	Vettori energetici [MWh]											emissioni di CO2 / CO2-eq [t]	Fattori di emissione di CO2 per la produzione di energia elettrica in [t/MWh]		
		Combustibili fossili						Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili			Altro	
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone										
Energia eolica																
Energia idroelettrica	1000															
Fotovoltaico	22959															
Cogenerazione di energia elettrica e termica	61050	53113												15450	0.26	
Altro - specificare																
Totale	85009	53113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15450		

D. Produzione locale di energia termica/raffrescamento (telericaldamento/teleaffrescamento, cogenerazione...) e corrispondenti emissioni di CO2

Si prega di utilizzare il punto come separatore dei decimali. Non usare separatori per le migliaia.

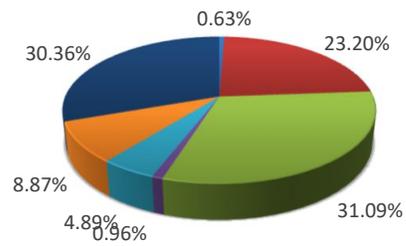
Produzione locale di Energia termica/raffrescamento	Calore/freddo prodotti localmente [MWh]	Vettori energetici [MWh]											emissioni di CO2 / CO2-eq [t]	Fattori di emissione di CO2 per la produzione di energia termica/raffrescamento in [t/MWh]	
		Combustibili fossili						Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro			
		Gas naturale	GPL	Olio combustibile	Lignite	Carbone									
Cogenerazione di energia elettrica e termica	74616	64916												8392	0.11
Impianto(i) di telericaldamento/teleaffrescamento															
Altro - specificare															
Totale	74616	64916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8392	

EMISSIONI CO2 PER SETTORE

	2019	2005
Edifici, attrezzature/impianti comunali	17630.58	18327
Edifici, attrezzature/impianti terziari	686655.5	676018
Edifii residenziali	704559.7	905768
Illuminazione pubblica	20246.81	27862
Industrie (escluse ETS)	138019.7	142480
Trasporti pubblici	47055.03	258386
Trasporti privati e commerciali	755157.2	884594



2005



- Edifici, attrezzature/impianti comunali
- Edifici, attrezzature/impianti terziari
- Edifici residenziali
- Illuminazione pubblica
- Industrie (escluse ETS)
- Trasporti pubblici
- Trasporti privati e commerciali



Patto dei Sindaci - Europa

Rafforzamento degli interventi per un'Europa più equa e neutrale dal punto di vista climatico



Noi, Sindaci di tutta Europa, a tal fine, **intensifichiamo le nostre ambizioni climatiche e ci impegniamo ad agire** al ritmo imposto dalla scienza, nel tentativo comune di contenere il riscaldamento climatico al di sotto di 1,5 °C - la maggiore ambizione dell'Accordo di Parigi.

Da anni, ormai, le città sono in grado di trasformare **le sfide climatiche e ambientali in opportunità. È arrivato il momento di renderle la priorità assoluta.**

In qualità di firmatari del Patto dei Sindaci - Europa, ci impegniamo a coinvolgere tutti in questo viaggio. Faremo in modo che le nostre politiche e i nostri programmi non escludano nessuna persona e nessun luogo.

La transizione verso un'Europa clima-neutrale impatterà su tutti i settori delle nostre società. In qualità di leader locali, dobbiamo controllare questi effetti per garantire equità e inclusione. **Possiamo solo immaginare una transizione equa, inclusiva e rispettosa di noi, cittadini del mondo, e delle risorse del nostro pianeta.**

La nostra visione è che, entro il 2050, vivremo tutti in città decarbonizzate e resilienti con accesso a un'energia conveniente, sicura e sostenibile. Nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci - Europa, continueremo (1) a ridurre le emissioni di gas serra sul nostro territorio, (2) ad aumentare la resilienza e a prepararci agli impatti negativi del cambiamento climatico, e (3) ad affrontare la povertà energetica come una delle azioni principali per garantire una transizione equa.

Siamo pienamente consapevoli del fatto che tutti gli Stati membri, le regioni e le città dell'UE si trovino in fasi diverse della propria transizione, e che hanno le proprie risorse per raggiungere gli obiettivi stabiliti nell'Accordo di Parigi. Riconosciamo, ancora una volta, la nostra responsabilità collettiva nell'affrontare la crisi climatica. Le numerose sfide richiedono una forte risposta politica a tutti i livelli di governance. Il Patto dei Sindaci - Europa è, prima di tutto, un movimento di Sindaci impegnati che condividono soluzioni locali e si ispirano a vicenda nell'ottica di realizzare questa visione.

Ci impegniamo a fare la nostra parte intraprendendo le seguenti azioni:

1. **IMPEGNO** nel fissare obiettivi a medio e lungo termine, coerenti con gli obiettivi dell'UE e ambiziosi almeno quanto i nostri obiettivi nazionali. Il nostro obiettivo è quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Considerando l'attuale emergenza climatica, daremo priorità all'azione climatica e lo comunicheremo ai nostri cittadini.

2. **COINVOLGIMENTO** di cittadini, imprese e amministrazioni di qualsiasi livello per l'attuazione di questa visione e la trasformazione dei nostri sistemi sociali ed economici. Vogliamo sviluppare un patto locale sul clima con tutti gli attori che ci aiuteranno a raggiungere i nostri obiettivi.

3. **AZIONE**, ora e insieme, per scendere in pista e accelerare la transizione necessaria. Vogliamo sviluppare e attuare un piano d'azione per raggiungere i nostri obiettivi e presentare un resoconto sul medesimo, entro le scadenze stabilite. I nostri piani includeranno disposizioni sulla mitigazione e l'adattamento climatico.

4. **FARE RETE** con i colleghi sindaci e leader locali, in Europa e oltre, per trarre ispirazione gli uni dagli altri. Li incoraggeremo a unirsi a noi nel movimento del Patto Globale dei Sindaci, ovunque si trovino nel mondo, se vorranno aderire agli obiettivi e alla visione descritti nel presente documento.

Noi, i firmatari del Patto dei Sindaci - Europa, affermiamo che possiamo agire oggi (**Impegno, Coinvolgimento, Azione, Fare Rete**) per garantire il benessere delle generazioni future e attuali. Lavoreremo insieme per trasformare la nostra visione in realtà.

Contiamo sul sostegno dei nostri governi nazionali e delle istituzioni europee per l'ottenimento di risorse finanziarie e tecniche, e politiche adeguate al livello delle nostre ambizioni.

[nome e titolo della persona che sottoscrive il presente impegno]

autorizzato da [consiglio comunale o equivalente] il [gg]/[mm]/[aaaa].

FIRMA UFFICIALE

[nome e indirizzo completo dell'ente firmatario]

[nome, e-mail e numero di telefono del referente]



L'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci è stato istituito dalla Commissione europea.



© Unione europea, 2021.



PAESC - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima

Comune di Napoli

Servizio Controlli ambientali e attuazione PAES

Valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici

RAPPORTO FINALE

Gruppo di Lavoro

Giulio Zuccaro

Mattia F. Leone

Stefano Nardone

Martina Pizzicato

Nicola Addabbo

Simone Piccolo

Giovanni Nocerino

Andrea Cachon

Anna Lea Eggert

Alexandra Illuk

Roberto Calise

Carmen Cardella

Franziska Niemockl

Rosario Perrotta

Aprile 2021



Sommario

1	Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Napoli.....	4
1.1	Premessa.....	4
1.2	Contenuti e struttura del report	5
2	Metodologia di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità (RVA)	7
3	Vulnerabilità dell'autorità locale o della regione	10
4	Impatti climatici attesi	12
5	Scenari di cambiamento climatico per il Comune di Napoli.....	16
5.1	Ondate di calore	17
5.2	Precipitazioni estreme	19
5.3	Variazioni stagionali nelle temperature invernali ed estive.....	20
5.4	Analisi dell'“Effetto locale”	23
6	Dal PAES al PAESC: esperienze internazionali	33
7	Analisi di scenario di impatto da eventi estremi di ondate di calore e allagamenti in rapporto agli scenari di cambiamento climatico attesi.....	35
8	Progetti in corso e opportunità di adattamento climatico	41
8.1	Interventi programmati/in fase di progettazione	42
	Edilizia.....	42
	Mobilità e trasporti.....	43
	Pianificazione territoriale e verde pubblico.....	44
	Interventi programmati/in fase di progettazione – specifiche CAM Edilizia	45
8.2	Interventi in fase di realizzazione	48
	Edilizia.....	48
	Mobilità e trasporti.....	48
	Pianificazione territoriale e verde pubblico.....	49
8.3	Interventi completati	49
9	Potenzialità di adattamento climatico legate all'attuazione degli interventi in corso e programmati da parte del Comune di Napoli	51
10	Analisi di dettaglio su progetti in corso o programmati - casi studio.....	54
10.1	Quartieri: Polo urbano di via Botteghe (intervento da realizzare).....	54
10.2	Aree verdi: Riquilificazione del Parco di Scampia (intervento da realizzare).....	59
10.3	Mobilità e trasporti, BResT (intervento da realizzare).....	63
10.4	Edifici: Comunità Rinnovabili	67
11	Esempio di inserimento delle informazioni nel template ufficiale del PAESC.....	71
12	Documentazione di supporto per la comunicazione e divulgazione delle attività a supporto della preparazione del PAESC	73



Glossario.....	74
Bibliografia	77

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Carte tematiche relative agli scenari di impatto climatico per il Comune di Napoli

ALLEGATO 2 - Tabelle indicatori di impatto per inserimento dati nel template PAESC

ALLEGATO 3 - Analisi di PAESC e Piani di Adattamento Climatico sviluppati in ambito internazionale

ALLEGATO 4 - Elenco interventi Comune di Napoli

ALLEGATO 5 - Principali misure di adattamento per il microclima urbano di Napoli

ALLEGATO 6 - Documentazione di supporto per la comunicazione e divulgazione delle attività a supporto della preparazione del PAESC



1 Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Napoli

1.1 Premessa

Con delibera di Consiglio Comunale n. 11 del 06/05/2009 il Comune di Napoli ha aderito al Patto dei Sindaci. Conseguentemente, l'Amministrazione ha dovuto dotarsi del Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES), approvato con delibera di C.C. n. 34 del 03/08/2012 ed aggiornato con delibera di C.C. n. 48 dell'11/07/2018

Con delibera n. 639 del 04/09/2014 la Giunta comunale ha approvato l'adesione al Mayors Adapt sull'adattamento al cambiamento climatico; con delibera di G.C. n. 110 del 21/03/2019 è stato riconosciuto l'ossigeno quale bene comune e con delibera di G.C. n. 244 del 24/05/2019 è stato dichiarato simbolicamente lo stato di Emergenza Climatica e Ambientale, riconoscendo alla lotta ai cambiamenti climatici un ruolo prioritario nell'agenda dell'Amministrazione comunale.

Nel 2015 il Patto dei Sindaci e Mayors Adapt si sono ufficialmente unite nel Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy), che mira a raggiungere entro il 2030, all'interno di un approccio integrato per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico.

Per quanto riguarda la mitigazione climatica sono fissati i seguenti obiettivi:

- una riduzione di almeno il 40% di emissioni di gas serra;
- una quota di almeno il 32% di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- una quota di almeno il 32,5% di miglioramento dell'efficienza energetica.

Per quanto riguarda l'adattamento climatico, si richiede di intraprendere azioni appropriate per prevenire o ridurre al minimo gli impatti attesi attraverso opportune azioni di pianificazione a breve, medio e lungo periodo.

Coerentemente alle attività in corso e a quanto recentemente deliberato, Il Comune di Napoli intende aderire al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia sulla base di una valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio cittadino determinati dal cambiamento climatico, come base di conoscenza per delineare una visione urbana sostenibile e resiliente.

Rispetto alla struttura originaria del PAES, la redazione del PAESC richiede, da parte delle autorità locali firmatarie, la necessità di estendere il quadro di conoscenza dalla sola analisi dei consumi energetici e delle conseguenti emissioni di CO₂ dei diversi servizi e infrastrutture urbane (realizzata attraverso la BEI -Baseline Emissions Inventory), verso una piena comprensione e valutazione dei rischi, delle vulnerabilità e degli impatti climatici da eventi meteorologici estremi e da variazioni dei trend stagionali, da realizzare attraverso la RVA - Valutazioni dei rischi e delle vulnerabilità.

A partire da giugno 2017, Il Comune di Napoli e il Centro Studi PLINIVS-LUPT dell'Università di Napoli Federico II partecipano come partner nel progetto "CLARITY Integrated Climate Adaptation Service Tools for Improving Resilience Measure Efficiency", finanziato con fondi Horizon 2020 e finalizzato allo sviluppo di servizi climatici informatizzati per favorire l'integrazione delle misure di adattamento nelle azioni di riqualificazione urbana.

In tale contesto, le attività di progetto svolte dal Centro PLINIVS-LUPT relative al caso dimostratore del Comune di Napoli (DC1) si sono prevalentemente concentrate sul supporto all'aggiornamento del Piano Urbanistico Comunale (PUC) e allo sviluppo del Programma di Rigenerazione Urbana di Ponticelli (PRU), fornendo analisi e scenari di adattamento ai fenomeni di ondate di calore e di allagamenti urbani, da integrare nelle rispettive documentazioni di piano e di progetto.



Nell'ambito dei numerosi incontri e workshop del progetto CLARITY svolti dal Centro PLINIVS-LUPT e dal Comune di Napoli, è emersa l'opportunità di approfondire ulteriormente la base di conoscenza sviluppata sul tema dei Servizi Climatici per l'integrazione di misure di adattamento urbano per fornire un supporto specifico alla stesura del nuovo PAESC del Comune di Napoli, contributo non previsto tra le attività del progetto CLARITY.

A tal fine, con Determinazione Dirigenziale del Servizio Controlli ambientali e attuazione PAESC del Comune di Napoli n. 19 del 18/12/2019, I.G. 2907 del 31/12/2019, il Centro Studi PLINIVS-LUPT ha ricevuto un incarico di "Assistenza tecnica per la messa a punto della Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici".

Il presente documento costituisce il Report Finale dell'attività.

1.2 Contenuti e struttura del report

Il report è strutturato per capitoli riferiti ai punti individuati nell'Art.4 del contratto, di seguito elencati:

- 1 Metodologia adottata per "Climate Change Risk and Vulnerability Assessment(s)" (Capitolo 2);
- 2 Indicatori di vulnerabilità da adottare per le categorie "Socio-Economic Vulnerability" e "Physical and Environmental Vulnerability" (Capitolo 3);
- 3 "Impacted policy sectors" e individuazione di indicatori di impatto specifici per ciascun settore considerato (ad es. "Land use planning", "Health", ecc.) (Capitolo 4);
- 4 Definizione di misure di mitigazione e adattamento climatico da integrare nella programmazione strategica dell'Amministrazione comunale (Capitolo 6, Allegati 3, 5);
- 5 Progetti in corso (finanziati o programmati) da parte dell'Amministrazione Comunale che possono essere definiti come "Adaptation Actions" (evidenziando tra queste quelle che possono dare un contributo anche in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici) (Capitoli 8, 9, 10, Allegato 4);
- 6 Esempio di inserimento delle informazioni nel template ufficiale disponibile su climate-adapt; carte tematiche elaborate sulla base dei risultati pubblici di CLARITY (Capitolo 11, Allegato 2);
- 7 Scenari di cambiamento climatico per la Città di Napoli (Capitolo 5, Allegato 1);
- 8 Analisi di scenario di impatto da eventi estremi di ondate di calore e allagamenti in rapporto agli scenari di cambiamento climatico attesi (Capitolo 7, Allegato 1);
- 9 Documentazione di supporto per la comunicazione e divulgazione delle attività a supporto della preparazione del PAESC (Capitolo 12, Allegato 6).

Il report è stato redatto in conformità alle linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (2016) e al guidebook del Joint Research Center della Commissione Europea (2018), realizzati per supportare le autorità locali nella transizione dal "PAES" al "PAESC". In particolare, i capitoli del presente report sono suddivisi in base alle indicazioni della sezione "Methodological approaches for RVA" contenuta nel documento "Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (PAESC)' - PART 2. Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)" (Bertoldi et al., 2018).

In sintesi, I capitoli da 1 a 5 descrivono l'**approccio metodologico** adottato per la valutazione di pericolosità, esposizione, vulnerabilità e impatto da ondate di calore e precipitazioni estreme; il capitolo 6, gli allegati 3 e 5 individuano le principali **strategie e misure di adattamento** da integrare nella pianificazione comunale, anche sulla base dell'analisi di best practices internazionali; il capitolo 7 e l'allegato 1 illustrano i principali



risultati delle analisi di impatto dei cambiamenti climatici per il Comune di Napoli; i capitoli da 8 a 10 (e l'allegato 4) analizzano i principali **progetti in corso da parte dell'Amministrazione Comunale**, valutandone i benefici in termini di adattamento climatico e delineando indirizzi per l'integrazione dei progetti laddove attuabile; il capitolo 11 e l'allegato 2 forniscono i contenuti per l'**inserimento delle informazioni** sugli impatti attesi nel template ufficiale del PAESC; il capitolo 12 e l'allegato 6 forniscono una documentazione di supporto per la **comunicazione e divulgazione** delle attività a supporto della preparazione del PAESC.



2 Metodologia di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità (RVA)

Il Comune di Napoli ha indicato che nel PAESC di Napoli la RVA, definito nelle linee guida del JRC come “eventi meteorologici e climatici attesi particolarmente rilevanti per l’autorità locale o la regione”, deve essere conforme alla metodologia del progetto H2020 CLARITY (<https://myclimateservices.eu/>), selezionata come approccio adeguato per orientare le misure di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici, nonché per colmare il PAESC con altri strumenti di pianificazione del rischio pertinenti a livello di città regionale o metropolitana, nella prospettiva di un approccio integrato multi-rischio alla base della governance urbana locale.

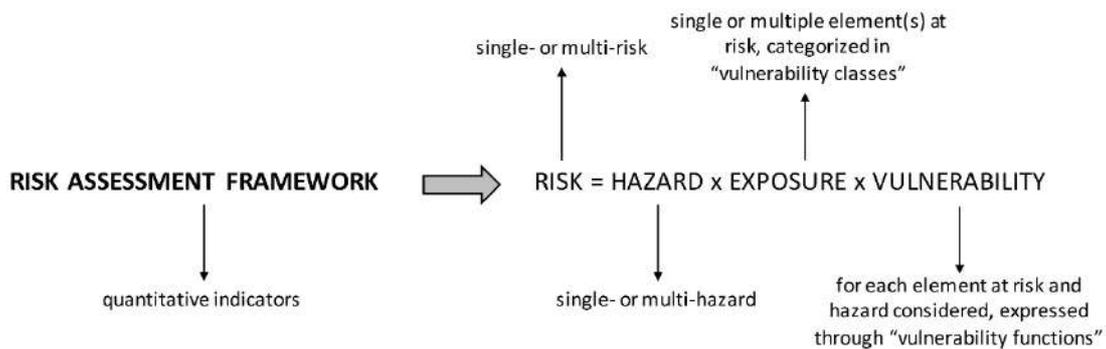


Figura 1: Struttura di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità compatibile con la metodologia CLARITY, come definito per il PAESC di Napoli (Fonte: PLINIVS-LUPT).

In base a quanto stabilito dal JRC, la “Metodologia di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità (RVA) determina la natura e l’entità di un rischio analizzando i potenziali pericoli e valutando la vulnerabilità che potrebbe rappresentare una potenziale minaccia o danno per le persone, le proprietà, i mezzi di sussistenza e l’ambiente da cui dipendono”. La mappa dei pericoli (ad esempio, la mappa “effetto locale” di CLARITY per l’ondata di calore e le alluvioni, cfr. Capitolo 5) è combinata con la vulnerabilità e le informazioni sull’esposizione per quantificare il numero di beni e comunità vulnerabili a rischio.

Nel “Risk Assessment Framework di” (Figura 1), la vulnerabilità – come originariamente definita nella scienza del rischio e nella teoria delle decisioni (UNDRO, 1980; UN DHA, 1993; Coburn et al., 1994) – è una funzione matematica definita come il grado di danno per un dato elemento a rischio, o insieme di tali elementi, che dovrebbe derivare dall’impatto di un pericolo di una determinata intensità. È specifico per ogni combinazione di pericolo/elemento a rischio ed è espresso su una “scala di danno” (da nessun “danno” a “danno totale”).

Tale approccio considera la vulnerabilità come uno dei tre componenti del rischio, definito come un prodotto (in termini di convoluzione probabilistica) di pericolo (H), esposizione (E) e vulnerabilità (V), secondo la relazione nota $R=H \times E \times V$. Questo quadro concettuale è adottato anche dal Fifth Assessment Report dell’IPCC (AR5) – con un cambiamento radicale rispetto ai Report AR2, AR3 e AR4 – che esplora ulteriormente il significato di questa equazione: “I rischi derivanti dagli impatti dei cambiamenti climatici derivano dall’interazione tra il rischio (innescato da un evento o una tendenza legata al cambiamento climatico), la vulnerabilità (susceptibilità al danno) e l’esposizione (persone, risorse o ecosistemi a rischio)” (IPCC, 2014). La vulnerabilità è quindi definita come “susceptibilità al danno” di un dato “elemento esposto” (persone, beni, ecosistemi) sotto l’effetto di un determinato pericolo (sia esso rapido o lento). In altre parole, la vulnerabilità rappresenta “la propensione o la predisposizione ad essere influenzata negativamente” (IPCC, 2014).

Nella metodologia CLARITY questa definizione è formalizzata come “la probabilità che un determinato elemento a rischio, classificato come parte di una specifica classe di vulnerabilità, sia influenzato da un livello di danno, secondo una scala prefissata di danni, sotto una determinata intensità di pericolo”.



La valutazione della vulnerabilità comporta innanzitutto l'identificazione di tutti gli elementi che possono essere a rischio a causa di un particolare pericolo. Le opportunità e i vincoli per determinare indicatori di vulnerabilità quantitativa accurati dipendono fortemente dalla disponibilità di dati per organizzare le informazioni sull'esposizione in "classi di vulnerabilità" coerenti e affidabili. I metodi di analisi della vulnerabilità possono quindi cambiare in base alla disponibilità e alla risoluzione dei dati, con variazioni significative legate alla scala spaziale dell'analisi (globale, nazionale, regionale, locale). Ad esempio, l'identificazione delle tipologie edilizie a livello internazionale richiederebbe l'armonizzazione di diversi dataset nazionali e regionali (ove esistenti), considerando le informazioni derivate da tali dataset (in Italia derivate ad esempio dall'Istat) sono generalmente più sfocate e meno affidabili dei dataset locali costruiti attraverso indagini in loco, che possono ovviamente essere eseguite solo per domini spaziali limitati. Senza dubbio la maggiore disponibilità di dati dagli strumenti di mappatura satellitare, telerilevamento e IT rappresenta una risorsa rilevante, utilizzata appieno e in maniera innovativa nella metodologia CLARITY, che ha un enorme impatto nell'aggiornamento delle metodologie di analisi delle vulnerabilità.

Le classi di vulnerabilità rappresentano categorie omogenee di elementi a rischio raggruppati in base al livello previsto di danno riscontrato in base a specifiche condizioni di pericolo, costituendo così un collegamento essenziale tra "esposizione" e "pericolo". In questo senso, l'esposizione rappresenta la distribuzione della probabilità che un determinato elemento (persone, edifici, infrastrutture, economia, ambiente, ecc.) di caratteristiche assegnate (di tipo qualitativo e quantitativo) occupi in un dato momento una determinata area geografica (Zuccaro et al., 2018 a,b).

Ogni "classe di vulnerabilità" può quindi essere associata a una "funzione di vulnerabilità". Essa esprime la probabilità che gli elementi in una data "classe di vulnerabilità" superino un certo livello di danno, dato un livello di intensità del pericolo. Le funzioni di vulnerabilità possono essere ottenute attraverso tre diversi approcci, a seconda delle informazioni disponibili: i "metodi empirici" valutano le "curve di vulnerabilità osservate" attraverso le correlazioni statistiche dei danni causati da eventi passati su campioni di elementi esposti di tipologia specifica sotto l'azione di una determinata intensità; i "metodi meccanici" valutano le "curve di vulnerabilità calcolate" attraverso l'elaborazione statistica dei risultati ottenuti da approcci analitici condotti su un campione di modelli che rappresentano gli elementi a rischio esaminati soggetti a una serie rappresentativa di pericoli; i "metodi ibridi" valutano le curve che combinano approcci analitici e osservazioni dei danni causati da eventi passati (Calvi et al., 2006; Zuccaro et al. 2018a; Zuccaro et al. 2018b).

Gli elementi a rischio rispetto ai quali è possibile valutare il rischio e/o l'impatto dei pericoli sono diversi e l'identificazione del pericolo e dell'esposizione è il primo passo per costruire un'analisi coerente della vulnerabilità, determinando per ciascuno degli elementi esposti (ad esempio individuo, comunità, beni, sistemi, ecc.) i fattori di vulnerabilità pertinenti in relazione ai rischi considerati, che possono essere di tipo fisico, sociale, economico e ambientale.

Se la vulnerabilità denota il "grado di perdita per un dato elemento a rischio (o insieme di elementi) risultante da un determinato pericolo a un determinato livello di gravità" o in altre parole "relazione tra la gravità del pericolo e il grado di danno causato" (UN DHA, 1993; Coburn et al., 1994), può quindi essere rappresentato come "relazione rischio-perdita", "funzione di danno" o "funzione di vulnerabilità". Queste relazioni/funzioni possono essere sviluppate sotto forma di curve di vulnerabilità o matrici di probabilità di danno, e ottenute per diverse correlazioni di pericolo/elemento a rischio, a partire dall'ampia letteratura scientifica o eseguendo studi specialistici dedicati (Coburn e Spence, 1993; Woo, 1999; Spence et al. 2005; Huizinga et al., 2017).

La vulnerabilità di un elemento è in genere espressa come perdita percentuale (o come valore compreso tra 0 e 1) per un determinato livello di intensità del pericolo. La misura della danno utilizzata dipende dal/dai pericolo/i e dagli elementi a rischio considerati, e di conseguenza può essere calcolata, ad esempio, come rapporto tra il numero di morti o feriti rispetto alla popolazione totale, come proporzione di edifici che



subiscono un particolare livello di danno, come costo di riparazione o come grado di danno fisico definito su scala appropriata (Cardona et al., 2008; Coburn et al. 1994; Zuccaro et al., 2018a.)

Per scopi socio-economici più generali e analisi alla macro-scala, la vulnerabilità è un concetto meno definito. Il “Risk Governance Framework” incorpora considerazioni sia sul valore intrinseco degli elementi in questione che sul loro valore funzionale nel contribuire alla resilienza ambientale e socio-economica in generale e in particolare alla risposta alle emergenze e al recupero post-catastrofe. In molti casi è necessario (e sufficiente) accontentarsi di una classificazione qualitativa - ad esempio vulnerabilità "alta", "media", "bassa" - eventualmente accompagnata da specifiche informazioni sul tipo di danno associato alla caratteristica di vulnerabilità in esame. Lo stesso AR5 integra la definizione precedente aggiungendo che la vulnerabilità “comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui sensibilità o suscettibilità al danno e mancanza di capacità di far fronte e adattarsi” (Oppenheimer et al., 2014). Questa seconda parte della definizione recupera termini chiave - “capacità di risposta”, “capacità adattiva” - che nei precedenti Report IPCC erano considerati come componenti della vulnerabilità insieme al pericolo e all’esposizione, generando così un malinteso rispetto al quadro più consolidato derivato dalla scienza del rischio di catastrofi. AR5 chiarisce che il concetto di “sensitività” è considerato come sinonimo di “suscettibilità al danno”, e quindi finalmente riallineato con la definizione di vulnerabilità nel Risk Assessment Framework. Questo aspetto è stato chiarito per la prima volta nello Special Report IPCC pubblicato nel 2012, tra AR4 e AR5, discutendo le analogie tra le definizioni nei campi del “Disaster Risk Management” e del “Climat Change Adaptation”, sottolineando che “la suscettibilità/fragilità (nella gestione del rischio di catastrofi) o la sensitività (nell’adattamento ai cambiamenti climatici)” è intesa come la predisposizione fisica degli esseri umani, delle infrastrutture e dell’ambiente a essere influenzati da un fenomeno di pericolo a causa della mancanza di resistenza, ma anche a causa della predisposizione della società e degli ecosistemi a subire danni come una conseguenza delle condizioni intrinseche e del contesto, rendendo plausibile che tali sistemi una volta colpiti collassero o subiranno gravi danni e impatti dovuti all’influenza di un evento di pericolo” (Cardona et al., 2012).

Questa duplice visione complementare della vulnerabilità è esplicitamente collegata agli obiettivi, al contesto e ai metodi di valutazione: “Gli approcci quantitativi per valutare la vulnerabilità devono essere integrati con approcci qualitativi per coglierne appieno la complessità e i vari aspetti tangibili e immateriali della vulnerabilità nelle sue diverse dimensioni. È importante riconoscere che i sistemi complessi coinvolgono più variabili (fisiche, sociali, culturali, economiche e ambientali) che non possono essere misurate utilizzando la stessa metodologia” (Cardona et al., 2012). Nella metodologia CLARITY, l’analisi dei co-benefici collegati alle diverse strategie/misure di adattamento è introdotta con l’obiettivo di incorporare tali fattori nella valutazione di strategie di intervento alternative.

È necessario un chiarimento finale per precisare la differenza tra “rischio” e “impatto”: il rischio è la probabilità che un determinato livello di danno (ad esempio su persone, edifici, infrastrutture, ecc.), a causa di un evento di pericolo (inteso come un evento fisico potenzialmente dannoso, fenomeno o attività umana caratterizzata dalla sua posizione, intensità, frequenza e probabilità), sia raggiunto in un determinato periodo di tempo, in una specifica area geografica. Pertanto, il rischio deve essere inteso come una valutazione cumulativa che consideri il totale dei danni potenziali che possono essere indotti nella stessa area da diversi eventi (con intensità o periodi di ritorno diversi) in un intervallo di tempo prefissato (Zuccaro e De Gregorio, 2013). Lo scenario di impatto, invece, rappresenta la distribuzione probabilistica, in una determinata area geografica, del danno indotto da un singolo evento di pericolo con una probabilità di occorrenza assegnata (ipotizzato come scenario di pericolo di riferimento). L’equazione utilizzata per la valutazione del rischio può quindi essere estesa alle analisi dello scenario di impatto, con il risultato che $I_{ref_event} = H_{ref_event} \times E \times V$, con H assunto come evento di riferimento (Zuccaro et al. 2018b).



3 Vulnerabilità dell'autorità locale o della regione

Nel PAESC di Napoli gli indicatori adottati per valutare la vulnerabilità sono suddivisi, nel rispetto delle linee guida del JRC, in due categorie: "Vulnerabilità socio-economica" e "Vulnerabilità fisica e ambientale".

Come evidenziato nella Capitolo 2, la vulnerabilità è definita come la probabilità che un elemento a rischio, appartenente a una classe di vulnerabilità, subisca un livello di danno, secondo una scala di danno predefinita, come risposta a un evento di pericolo di data intensità. Viene espresso attraverso una matrice di vulnerabilità che indica, per ogni gruppo di elemento a rischio, la percentuale appartenente a ciascuna classe di vulnerabilità con riferimento al pericolo indagato nell'area considerata.

Per essere conformi alle linee guida del JRC, tuttavia, gli indicatori di vulnerabilità come richiesto nel modello PAESC (sezione "Vulnerabilità dell'ente locale o regione") includono tutti i parametri rilevanti relativi al calcolo dell'esposizione degli elementi a rischio, nonché effetti locali dell'ondata di calore e degli allagamenti, come variabili fondamentali "Socio-economiche" e "Fisico-ambientali". Si precisa che ciò non influenza la metodologia RVA adottata, che si basa invece sull'approccio CLARITY, come delineato nel Capitolo 2. I parametri per il calcolo dell'esposizione degli elementi a rischio, assimilati ad "indicatori relativi alla vulnerabilità" secondo la tassonomia PAESC, sono riportati nella Tabella 1.

Tabella 1: Parametri per il calcolo dell'esposizione degli elementi a rischio, assimilati ad "indicatori di vulnerabilità" secondo la tassonomia PAESC, sezione "Vulnerabilità dell'ente locale o regione".

Tipo di vulnerabilità	Descrizione della vulnerabilità	Indicatori relativi alla vulnerabilità
Socio-economico	Popolazione attuale	N. di abitanti
Socio-economico	Popolazione prevista 2030/2050	N. di abitanti
Socio-economico	Densità di popolazione	Persone per km ²
Socio-economico	Densità di popolazione prevista 2030/2050	Persone per km ²
Socio-economico	Quota di fasce sensibili di popolazione in età (anziani > 65 anni; giovani < 15 anni)	%
Socio-economico	Quota di gruppi di popolazione a basso reddito	%
Socio-economico	Giorni medi di ricovero per malattie legate al calore	N.
Socio-economico	Costo medio giornaliero della degenza ospedaliera	€
Socio-economico	Produzione oraria di lavoro	€
Socio-economico	Costo medio di riabilitazione per gli edifici residenziali / pubblici / industriali dalle inondazioni	N./m ²
Socio-economico	Costi medi di pulizia delle strade causati dalle inondazioni (compresa l'incidenza della pulizia dei tombini)	N./m ²
Socio-economico	Consumo energetico attuale pro capite	Kwh
Socio-economico	Consumo energetico pro capite previsto 2030/2050	Kwh
Socio-economico	Prodotto lordo locale (GLP) / Valore aggiunto locale (LVA)	€
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Strade	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Ferrovie	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Edifici residenziali	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Edifici non residenziali	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Spazi aperti costruiti	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Impianti sportivi	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Aree agricole	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Suolo nudo	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Aree vegetate	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Acqua	m ²
Fisico e ambientale	Albedo delle superfici urbane	% (0-1)



Fisico e ambientale	Emissività delle superfici urbane	% (0,8-0,99)
Fisico e ambientale	Trasmittività di tettoie vegetate/artificiali	% (0-1)
Fisico e ambientale	Sky View Factor	% (0-1)
Fisico e ambientale	Fattore di ombreggiamento del verde	% (0-1)
Fisico e ambientale	Temperatura superficiale delle superfici urbane in relazione alla radiazione solare/temperatura dell'aria	%
Fisico e ambientale	Coefficiente di deflusso superficiale	% (0-1)
Fisico e ambientale	Estensione dei bacini idrografici	m ²
Fisico e ambientale	Altimetria relativa dei bacini idrografici	m
Fisico e ambientale	Densità dei canali di deflusso superficiale	% (0-1)



4 Impatti climatici attesi

Il PAESC richiede l'identificazione dei beni e delle persone a rischio a causa degli impatti dei cambiamenti climatici, mirando ai "settori di policy colpiti" e identificando indicatori di impatto specifici per ogni settore considerato.

La valutazione d'impatto viene eseguita in relazione alle classi di vulnerabilità per gli elementi a rischio rilevanti che in CLARITY sono stati definiti come segue:

- Ondate di calore: popolazione (disturbi alla salute e aumento della mortalità); energia (aumento dei costi per il raffrescamento degli edifici)
- Allagamenti: strade (costi di pulizia e riparazione); edifici (costi di pulizia e riparazione; danni ai beni mobili)

Sono stati identificati diversi livelli di danno per tali elementi.

La popolazione è classificata in due classi di vulnerabilità (A: over 65; under 15; B: 15-65). Tabella 2 mostra la classificazione dei danni relativi alla salute delle persone durante le ondate di calore.

Tabella 2: Classificazione dei danni dello stress termico sulla popolazione in relazione all'UTCI.

Classe di danni	Descrizione	A (UTCI)	B (UTCI)
D0	Nessun danno	20	26
D1	Stress termico moderato (affaticamento, disagio)	26	32
D2	Forte stress termico (crampi da calore, spostamento)	32	38
D3	Stress termico molto forte (crampi da calore, colpo di calore)	38	46
D4	Stress termico estremo (colpo di calore, insolazione)	> 38	> 46

Questi valori possono essere utilizzati per determinare i costi di ospedalizzazione previsti durante le ondate di calore. D5 livello di danno corrisponde alla morte, ed è calcolato anche in termini di aumento del tasso di mortalità durante il calore in funzione della temperatura apparente, utilizzando la curva in Figura 2.

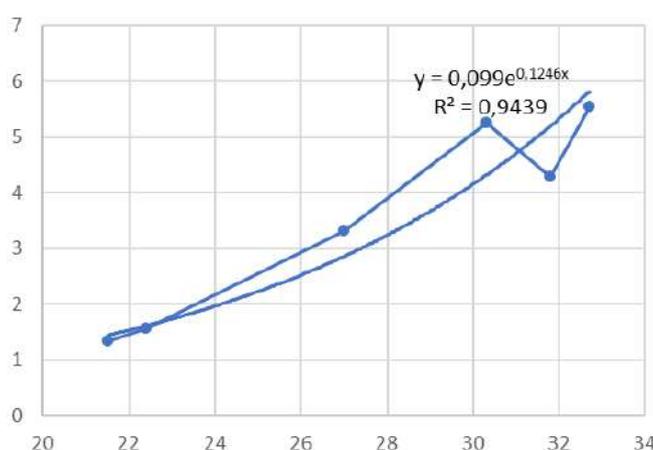


Figura 2: Aumento del tasso di mortalità in funzione della temperatura apparente. La variazione percentuale della mortalità naturale è riportata sull'asse y, mentre la temperatura apparente è riportata sull'asse x. (adattato da Rothman et al., 2014; Baccini et al., 2008; D'Ippoliti et al., 2010)

Una classificazione analoga è stata effettuata anche per gli elementi a rischio in caso di allagamenti (strade, edifici residenziali e non residenziali). Il danno è espresso in termini di impatto economico e comprende i costi per la riparazione del danno strutturale e, nel caso di edifici, le perdite dovute al "contenuto" di beni mobili danneggiato ai piani terra e interrati (Tabella 3, Tabella 4, Tabella 5).



Tabella 3: Classificazione dei danni degli allagamenti sulle strade in relazione alla profondità dell'acqua.

Classe di danno	Descrizione	Profondità dell'acqua (m)
D0	Nessun danno	0
D1	Danni molto bassi (0,2 €/m ²)	0,001-0,11
D2	Danni bassi (1 €/m ²)	0,12-0,29
D3	Danni medi (3 €/m ²)	0,3-0,49
D4	Danni elevati (6 €/m ²)	0,5-1
D5	Danni molto elevati (9 €/m ²)	> 1

Tabella 4: Classificazione dei danni degli allagamenti sugli edifici residenziali in relazione alla profondità dell'acqua.

Classe di danno	Descrizione	Profondità dell'acqua (m)
D0	Nessun danno	0
D1	Danno molto basso (0,2 €/m ²)	0,001-0,004
D2	Danno basso (1 €/m ²)	0,005-0,05
D3	Danno medio (25 €/m ²)	0,06-0,19
D4	Danno alto (84 €/m ²)	0,2-0,8
D5	Danni molto alto (270 €/m ²)	> 0,8

Tabella 5: Classificazione dei danni degli allagamenti su edifici non residenziali in relazione alla profondità dell'acqua.

Classe di danno	Descrizione	Profondità dell'acqua (m)
D0	Nessun danno	0
D1	Danno molto basso (0,2 €/m ²)	0,001-0,004
D2	Danno basso (1 €/m ²)	0,005-0,05
D3	Danno medio (16 €/m ²)	0,06-0,19
D4	Danno alto (55 €/m ²)	0,2-1
D5	Danno molto alto (247 €/m ²)	> 1

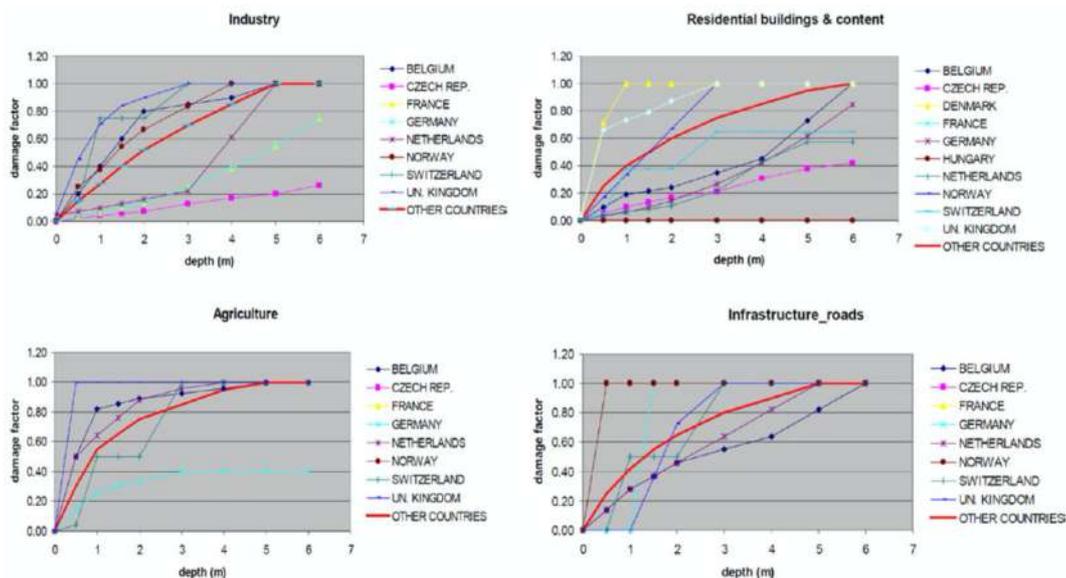


Figura 3: Curve di vulnerabilità di inondazione (Fonte: Huizinga et al.,2017).

Queste matrici di vulnerabilità sono state elaborate utilizzando come fonte principale le curve di vulnerabilità sviluppate dal JRC e illustrate nella Figura 3.



Con riferimento alla variazione prevista del consumo energetico dovuta ai cambiamenti della temperatura invernale ed estiva, viene fornita una stima di previsione basata sull'analisi della variazione degli indicatori HDD e CDD. Sono individuate le tendenze del consumo energetico per il riscaldamento e il raffrescamento previste nei periodi di riferimento per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 (vedi Glossario), relativi al consumo di gas per uso civile in inverno e al consumo di energia elettrica per l'aria condizionata in estate, che attualmente rappresentano le fonti energetiche utilizzate nella massima prevalenza nell'area metropolitana di Napoli.

Queste stime supportano l'attuazione del PAESC non solo nella sezione "Adattamento", ma anche in relazione alla "Mitigazione", correlando il consumo di energia con le corrispondenti emissioni di gas a effetto serra del settore civile in relazione agli scenari di cambiamento climatico attesi. Sono state prese in considerazione le incertezze in relazione alla variazione delle tendenze climatiche globali, considerando la minore attendibilità delle previsioni tra il 2071-2100, caratterizzate ad oggi da elevata aleatorietà.

Tabella 6: Stime delle variazioni nei consumi energetici per il riscaldamento/raffreddamento degli edifici. I colori si riferiscono agli intervalli di confidenza relativi all'andamento delle tendenze climatiche globali (verde - molto probabile; rosso - molto incerto).

	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Riduzione del consumo di gas per il riscaldamento civile			
RCP 4.5	-4%	-35%	-46%
RCP 8.5	-13%	-60%	-89%
Aumento del consumo di energia elettrica per l'aria condizionata civile			
RCP 4.5	22%	38%	41%
RCP 8.5	25%	43%	58%

La Tabella 7 illustra (cfr. Capitolo 11 e Allegato 2) il contributo al PAESC di Napoli per la sezione "Impatti attesi nell'autorità locale o nella regione", in linea con le specifiche incluse nel template ufficiale del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (https://www.covenantofmayors.eu/IMG/xlsx/PAESC_Template.xlsx).

Per ciascuno degli impatti attesi sui settori di policy individuati, simulazioni ad hoc sviluppate da PLINIVS consentono di determinare il valore degli indicatori di impatto attraverso l'analisi dello scenario di impatto, definendo così secondo le scale qualitative indicate nel modello PAESC la Probabilità di Evento (improbabile, possibile, probabile), livello di impatto previsto (basso, moderato, alto) e periodo di tempo (attuale, breve, medio, lungo termine).

Le analisi degli scenari di impatto (cfr. Allegato 1) sono state eseguite utilizzando la seguente correlazione tra la tassonomia degli scenari CLARITY e il template PAESC:

- Probabilità di occorrenza
 - Raro (CLARITY) - Improbabile (PAESC)
 - Occasionale (CLARITY) - Possibile (PAESC)
 - Frequente (CLARITY) - Probabile (PAESC)
- Finestra temporale
 - 2011-2040 (CLARITY) - Attuale (PAESC)
 - 2011-2040 (CLARITY) - Breve termine (PAESC)
 - 2041-2070 (CLARITY) - Medio termine (PAESC)
 - 2071-2100 (CLARITY) - Lungo termine (PAESC)
- Livello di impatto previsto
 - Molto basso-basso (CLARITY) - Basso (PAESC)
 - Medio (CLARITY) - Moderato (PAESC)
 - Alto-Molto alto (CLARITY) - Alto (PAESC)

Tabella 7: Settori politici interessati e indicatori di impatto come richiesto nel modello PAESC, sezione “Impatti attesi nell’autorità locale o nella regione”.

Settore politico impattato	Impatto/i previsto/i	Probabilità di occorrenza	Livello di impatto previsto	Scala temporale	Indicatori relativi all’impatto
Edifici	<ul style="list-style-type: none"> Impatto degli allagamenti sugli edifici 	Scenario Dependent	Scenario Dependent	Scenario Dependent	<ul style="list-style-type: none"> Impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici residenziali Impatto economico per danni strutturali e di contenuto di edifici non residenziali
Trasporto	<ul style="list-style-type: none"> Impatto degli allagamenti sulla rete stradale 	Scenario Dependent	Scenario Dependent	Scenario Dependent	<ul style="list-style-type: none"> Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade
Energia	<ul style="list-style-type: none"> Impatto delle ondate di calore sul consumo energetico 	Scenario Dependent	Scenario Dependent	Scenario Dependent	<ul style="list-style-type: none"> Aumento della domanda di energia durante le ondate di calore
Pianificazione dell’uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Isola di Calore Urbana 	Scenario Dependent	Scenario Dependent	Scenario Dependent	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura media radiante delle aree urbane
Salute	<ul style="list-style-type: none"> Impatti delle ondate di calore sulla popolazione Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario 	Scenario Dependent	Scenario Dependent	Scenario Dependent	<ul style="list-style-type: none"> Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli Aumento del tasso di mortalità durante le ondate di calore Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore

La Figura 4 mostra un esempio di tali variabili “scenario-dependent” che saranno integrate nel PAESC di Napoli sulla base dei risultati effettuate da PLINIVS (cfr. Capitolo 7 e Allegato 1).

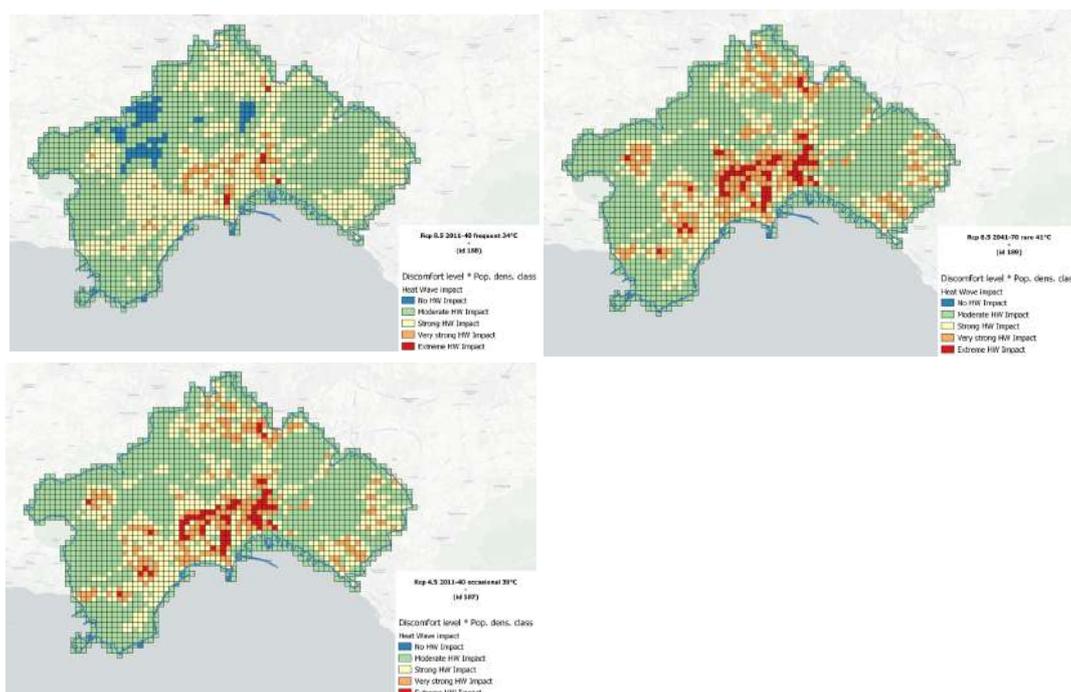


Figura 4: Esempio di simulazioni relative all’indicatore di impatto “Livelli di stress termico su gruppi di popolazione deboli” per gli scenari “Raro/2011-2040” (in alto a sinistra), “Occasionale/2011-2040” (in basso a sinistra), “Raro/2041-2070” (in alto a destra).



5 Scenari di cambiamento climatico per il Comune di Napoli

Napoli, come molte aree urbane dell'Europa mediterranea, ha già affrontato negli ultimi anni una significativa variazione climatica rispetto al periodo di riferimento "storico" 1971-2001. Gli ultimi anni hanno mostrato un costante aumento delle temperature minime e massime (a cui sono associati episodi più frequenti di ondate di calore), mentre i modelli di precipitazioni stagionali hanno visto un'alternanza sempre più marcata tra periodi di siccità ed eventi estremi caratterizzati da forti precipitazioni concentrate in poche ore (che causano episodi di inondazioni superficiali, anche critiche). Le simulazioni disponibili che riferite a scenari futuri (fino al 2100), confermano queste tendenze, con incertezze legate all'intensità del cambiamento climatico atteso legato a diversi scenari di emissione di gas a effetto serra su scala globale.

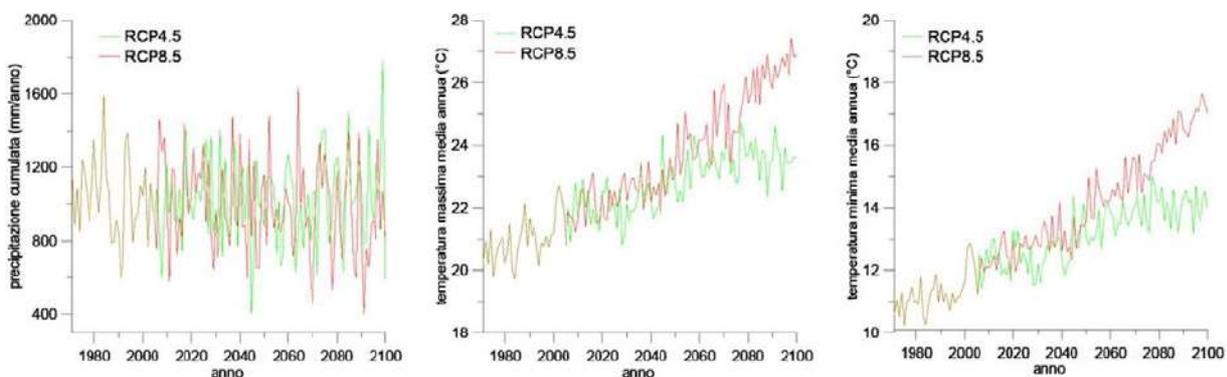


Figura 5: Medie annuali nel periodo 1971-2000 di precipitazioni e temperature dell'aria per la città di Napoli. Per il periodo 1971-2000, i valori annuali di precipitazione cumulativa (a sinistra), la temperatura massima media (al centro) e la temperatura minima (a destra) sono elaborati dalla stazione di Capodichino; per il periodo 1971-2005, i modelli sono forzati attraverso set di dati osservazionali (20C3M) mentre per il 2006-2100 vengono considerati gli scenari di concentrazione RCP4.5 (verde) e RCP8.5 (rosso).

Fonte: CMCC – Centro Euro Mediterraneo sui Climatici.

I valori medi annuali elaborati con metodi statistici da osservazioni su singole stazioni meteorologiche (Figura 5 tuttavia, non consentono la rappresentazione delle criticità che le città devono affrontare per quanto riguarda il cambiamento climatico. È necessario disporre di informazioni più precise sulla frequenza delle temperature estreme e degli eventi di precipitazione (spesso concentrati in periodi limitati dell'anno e quindi non rappresentati da valori medi annuali) e considerare come gli impatti di questi eventi estremi possano essere aggravati da specifiche caratteristiche urbane, come l'effetto dell'isola di calore urbano e le condizioni di deflusso superficiale.

CLARITY si è quindi concentrato sulla definizione di questi aspetti, identificando in dettaglio l'aumento della frequenza delle ondate di calore e delle precipitazioni estreme fino al 2100, e elaborando un'accurata modellazione della morfologia urbana e dell'uso del suolo per catturare l'effetto delle caratteristiche ambientali costruite sul microclima urbano.

L'elaborazione dei diversi set di dati attraverso i modelli di simulazione sviluppati dal Centro Studi PLINIVS-LUPT per CLARITY consente di identificare i livelli di pericolo previsti legati alle ondate di calore e alle inondazioni superficiali. Queste informazioni sono alla base dei modelli di impatto corrispondenti, che consentono di identificare gli effetti delle ondate di calore sulla popolazione (in termini di impatti sulla salute umana, compreso l'aumento della mortalità), e gli effetti delle inondazioni sugli edifici (in termini di interruzione delle reti stradali e danni economici alle attività di proprietà o di produzione).



5.1 Ondate di calore

Le ondate di calore si verificano quando temperature elevate vengono registrate per diversi giorni consecutivi, spesso associate ad alta umidità, forte radiazione solare e assenza di ventilazione. Queste condizioni meteo-climatiche possono rappresentare un rischio per la salute della popolazione (Fonte: Ministero della Salute italiano, 2019).

Figura 6, Figura 7 e Figura 8 mostrano i risultati per il numero medio annuo di giorni estivi, giorni caldi e notti tropicali, rispettivamente, per il periodo di riferimento 1971-2000. Questi si basano su simulazioni del clima urbano a una risoluzione di 250 m su un insieme di simulazioni EURO-CORDEX su periodo storico.

Gli input per le simulazioni climatiche urbane sono evidenziati in Tabella 8, e integrano i dati sull'uso del suolo dai dataset Urban Atlas e CORINE e con i parametri rappresentativi standardizzati relativi al patrimonio edilizio, alla percentuale di impermeabilizzazione del suolo e alle informazioni sulla vegetazione elaborati da PLINIVS-LUPT e ZAMG nell'ambito del progetto CLARITY.

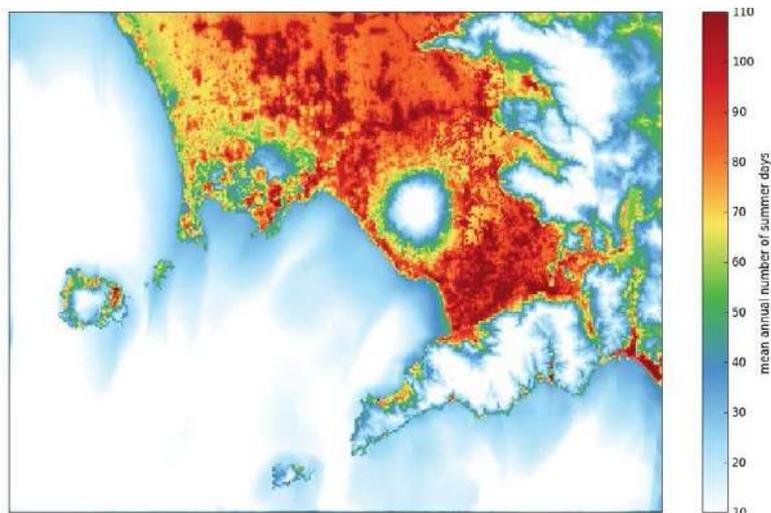


Figura 6: Numero medio annuo di giornate estive (temperatura massima giornaliera > 25°C) derivate dai risultati del modello climatico urbano MUKLIMO_3, sulla base degli scenari storici climatici regionali EURO-CORDEX per il periodo 1971-2000.

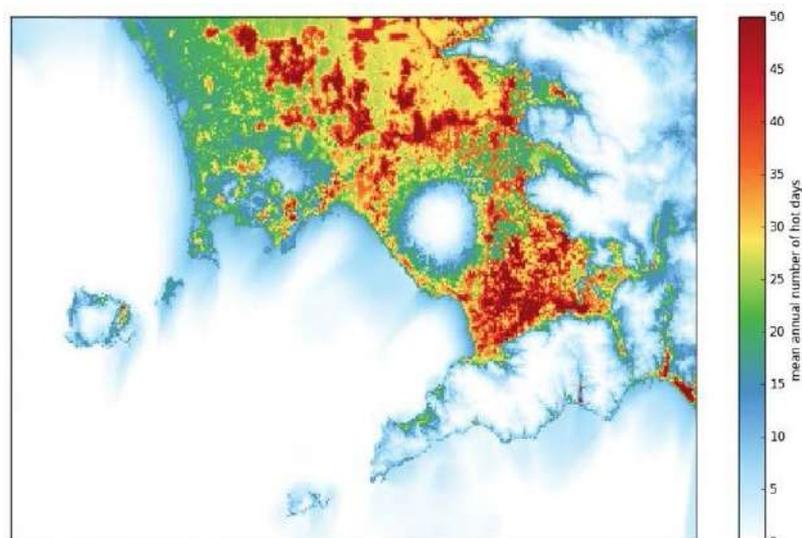


Figura 7: Numero medio annuo di giorni caldi (temperatura massima giornaliera > 30 gradi centigradi), periodo 1971-2000.

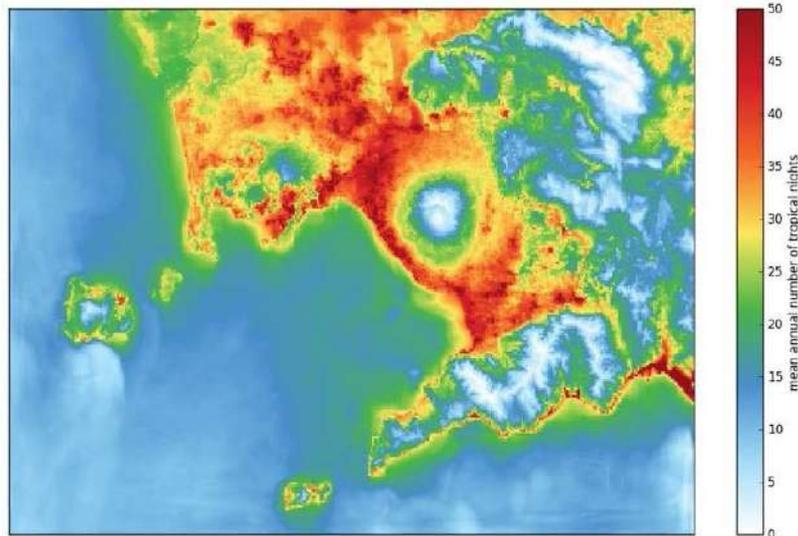


Figura 8: Numero medio annuo di notti tropicali (temperatura massima giornaliera > 20 gradi centigradi), periodo 1971-2000.

Tabella 8: Configurazioni del modello EURO-CORDEX utilizzate come input per la derivazione degli indici climatici urbani.

Data provider	Modello Climatico Globale (GCM)	Modello Climatico Regionale (GCM)
DMI	ICHEC-EC-EARTH	HIRHAM5
	NCC-NorESM1-M	HIRHAM5
KNMI	ICHEC-EC-EARTH	RACMO22E
SMHI	CNRM-CERFACS-CNRM-CM5	RCA4
	ICHEC-EC-EARTH	RCA4
	IPSL-IPSL-CM5A-MR	RCA4
	MOHC-HadGEM2-ES	RCA4
	MPI-M-MPI-ESM-LR	RCA4

L'analisi dei dati EURO-CORDEX ha prodotto stime del numero di eventi previsti nel periodo 2011-2100, a partire dalla serie storica riferita al periodo 1971-2011. Le proiezioni sono state effettuate con riferimento a due principali scenari di emissioni climalteranti su scala globale: RCP8.5 (che riflette l'attuale tendenza al riscaldamento globale) e RCP4.5 (che riflette uno scenario di graduale riduzione delle emissioni). I grafici (Figura 9, Figura 10, Figura 11) illustrano la frequenza attesa di eventi estremi significativi per l'area di Napoli, in quanto in linea con i trend registrati negli ultimi 5 anni, e attesi con maggiore probabilità in futuro, cioè ondate di calore della durata di 3, 6 e 9 giorni, con temperature di 34-38 gradi centigradi. I dati per il periodo 1971-2011 mostrano il numero di eventi che si sono effettivamente verificati, mentre gli eventi che si verificheranno nel periodo 2018-2100 si riferiscono agli scenari di emissione RCP4.5 (a sinistra) e RCP8.5 (destra). Le tre curve di ciascun grafico rappresentano le temperature di soglia: 34°C (blu), 36°C (grigio), 38°C (arancione).

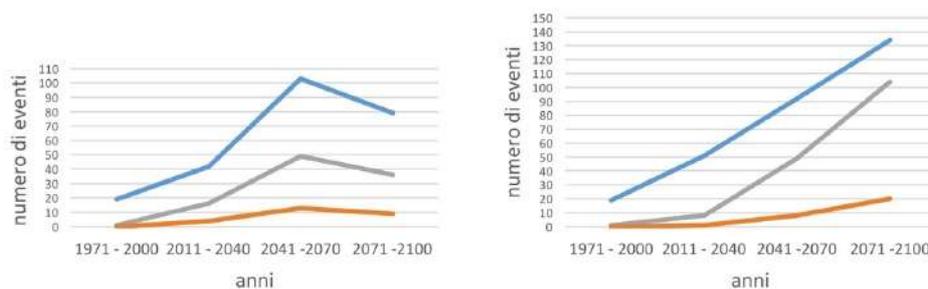


Figura 9: Ondate di calore della durata di 3 giorni per il periodo 1971-2100. (Fonte: ZAMG / PLINIUS-LUPT).

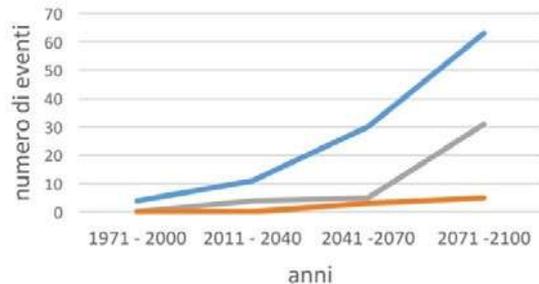
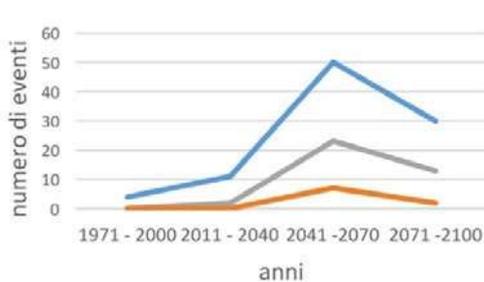


Figura 10: Ondate di calore della durata di 6 giorni per il periodo 1971-2100 (Fonte: ZAMG / PLINIVS-LUPT).

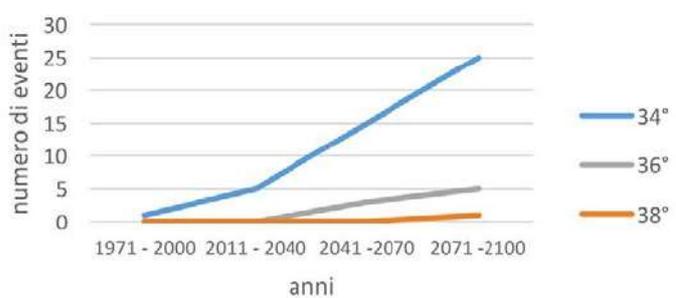
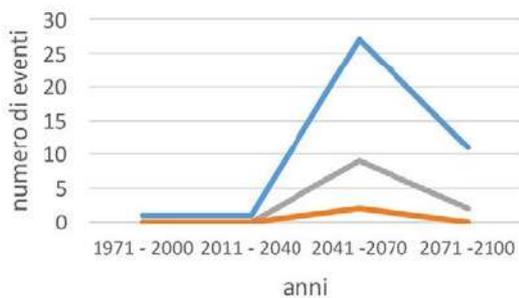


Figura 11: Ondate di calore della durata di 9 giorni per il periodo 1971-2100. (Fonte: ZAMG / PLINIVS-LUPT)

L'analisi dei dati mostra che eventi simili a quelli registrati negli ultimi anni (ad es. 36 gradi centigradi per periodi anche più lunghi di 6 giorni consecutivi) aumenteranno in modo significativo in termini di frequenza e intensità nei prossimi trent'anni, fino a raggiungere nella seconda metà del secolo a livelli di intensità finora non registrati (oltre 9 giorni consecutivi con temperature superiori a 38°C).

5.2 Precipitazioni estreme

Come per le ondate di calore, l'aumento degli eventi di precipitazione estrema rappresenta un segnale del cambiamento climatico in atto. Simili eventi saranno più frequenti e più intensi in futuro, con elevate quantità di pioggia in periodi di tempo limitati, che indicano la transizione verso condizioni climatiche subtropicali e tropicali.

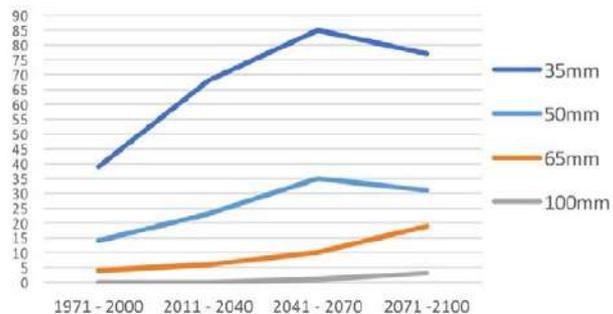
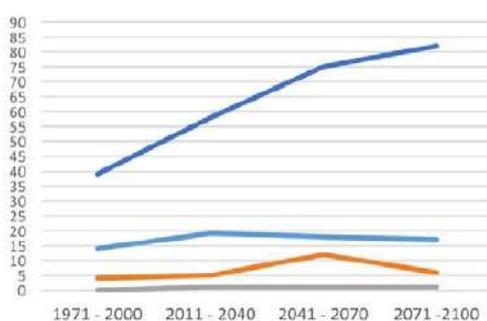


Figura 12: Eventi di precipitazioni estreme per il periodo 1971-2100. I dati per il periodo 1971-2011 mostrano il numero di eventi effettivamente verificatisi, mentre gli eventi che si verificheranno nel periodo 2018-2100 si riferiscono agli scenari di emissione RCP4.5 (a sinistra) e RCP8.5 (destra) (Fonte: ZAMG / PLINIVS-LUPT).

La proiezione dei dati di precipitazione sub-giornaliera è particolarmente complessa dal punto di vista scientifico, pertanto nelle simulazioni i dati giornalieri e i relativi trend sono utilizzati come riferimento e considerati come concentrati in periodi di tempo inferiori a 6 ore, caratteristica ricorrente dei pattern di



precipitazione nell'area di Napoli. Figura 12 soglia minima osservata in eventi recenti a Napoli (tutti al di sopra dei 30 mm/giorno, ma concentrati in poche ore). L'analisi dei dati mostra che eventi simili a quelli registrati negli ultimi anni aumenteranno in modo significativo in termini di frequenza e intensità nei prossimi trent'anni, fino a, nella seconda metà del secolo, livelli di intensità finora non registrati (100 mm/giorno).

5.3 Variazioni stagionali nelle temperature invernali ed estive

Per sostenere l'attuazione del PAESC, ulteriori indicatori che consentono di valutare l'andamento delle temperature in inverno e in estate sono stati estratti dalla banca dati pubblica sviluppata nell'ambito del progetto (<https://zenodo.org/communities/clarity/>) e ulteriormente elaborata per fornire stime di previsione in relazione al consumo energetico per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici in relazione agli scenari di cambiamento climatico previsti, vale a dire:

- Tn10p: numero medio di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al decimo percentile delle temperature minime giornaliere in una finestra di cinque giorni.

- Tx75p: numero di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 75esimo percentile delle temperature massime giornaliere durante la stagione calda di aprile-settembre del periodo 1971-2000.

I set di dati si basano su una serie di simulazioni EURO-CORDEX delle temperature giornaliere vicine alla superficie. Tutti i dati dell'ensemble sono "corretti" rispetto al set di dati di osservazione giornaliero sulla griglia E-OBS. I risultati (media e deviazione standard) sono disponibili per i periodi storici (1971-2000) e futuri (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100) e per i modelli di concentrazione rappresentativi RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5.

Le simulazioni "bias-corrected" (ossia ottenute in seguito ad un processo di correzione degli errori sistematici dei modelli climatici globali di riferimento, prevalentemente dovuti alla loro limitata risoluzione spaziale) del modello climatico EURO-CORDEX utilizzato sono le seguenti:

- CLMcom-CCLM4-8-17 / ICHEC-EC-EARTH, CLMcom-CCLM4-8-17 / MOHC-HadGEM2-ES
- DMI-HIRHAM5 / ICHEC-EC-TERRA
- KNMI-RACMO22E / ICHEC-EC-EARTH, KNMI-RACMO22E / MOHC-HadGEM2-ES
- SMHI-RCA4 / ICHEC-EC-EARTH, SMHI-RCA4 / MOHC-HadGEM2-ES

Le mappe e i dati della tabella che fanno riferimento agli indicatori di cui sopra sono mostrati nelle pagine seguenti.

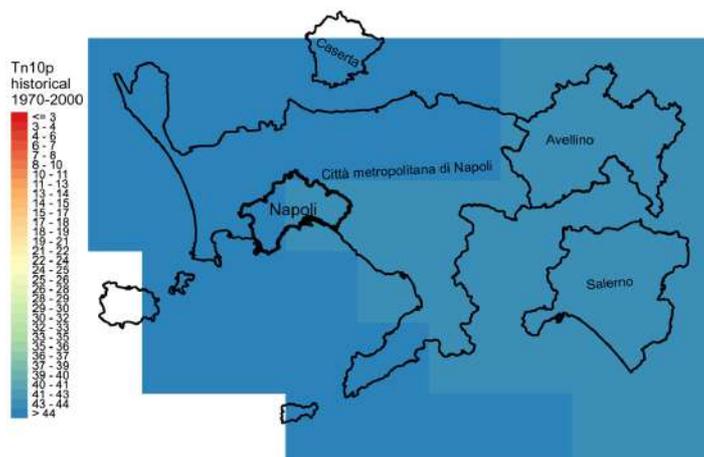
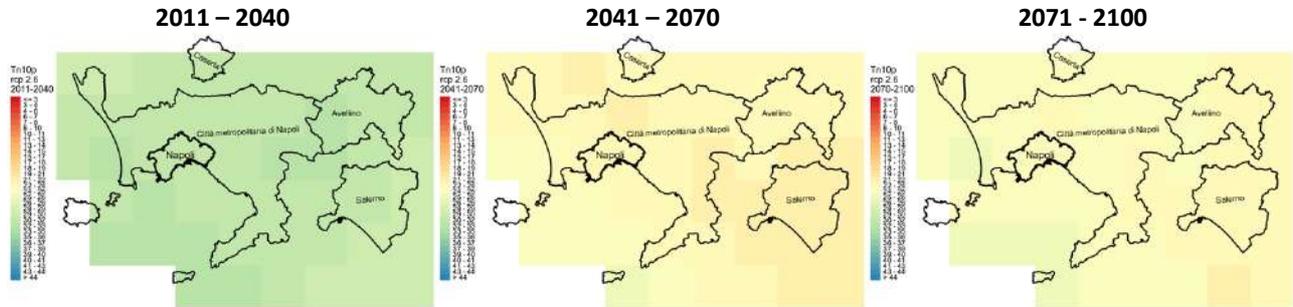


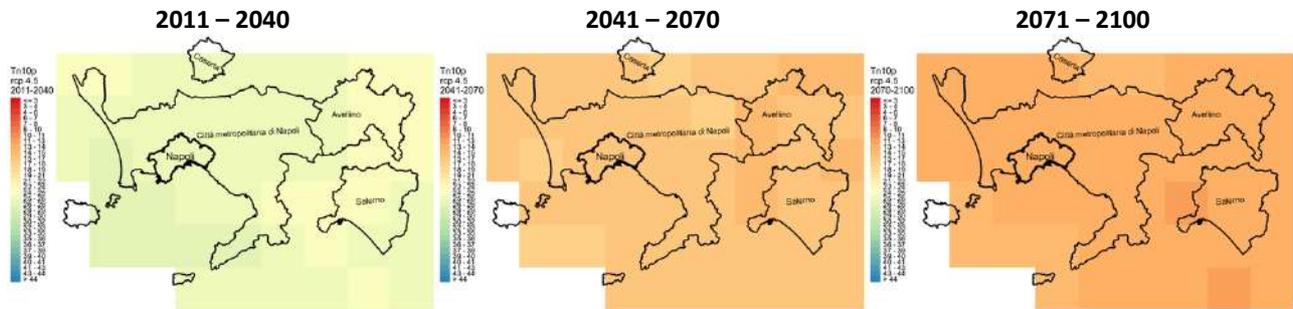
Figura 13: Tn10p: Elaborazione da dati storici 1970-2000.



RCP 2.6



RCP 4.5



RCP 8.5

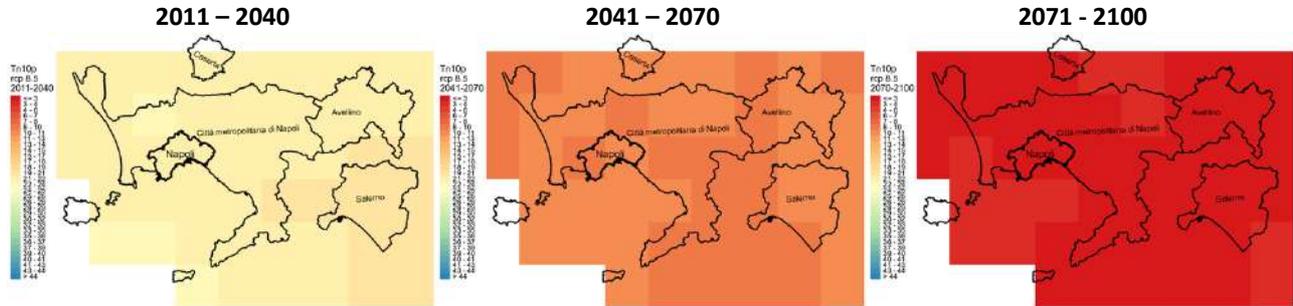


Figura 14: Tn10p: Proiezioni basate sui dati EURO-CORDEX.

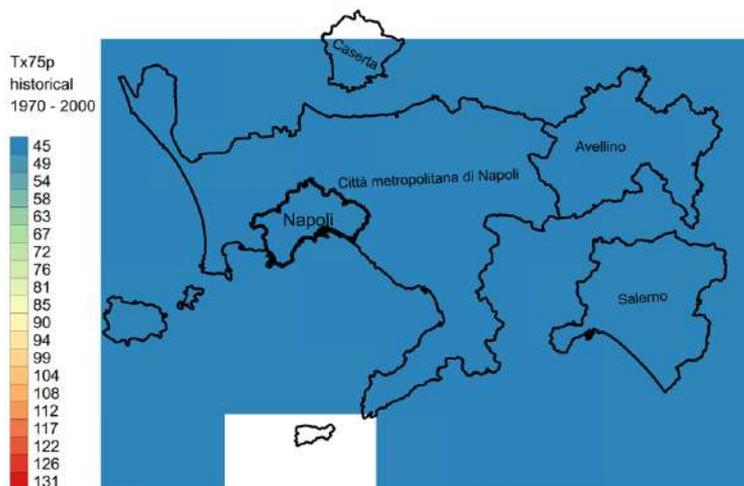
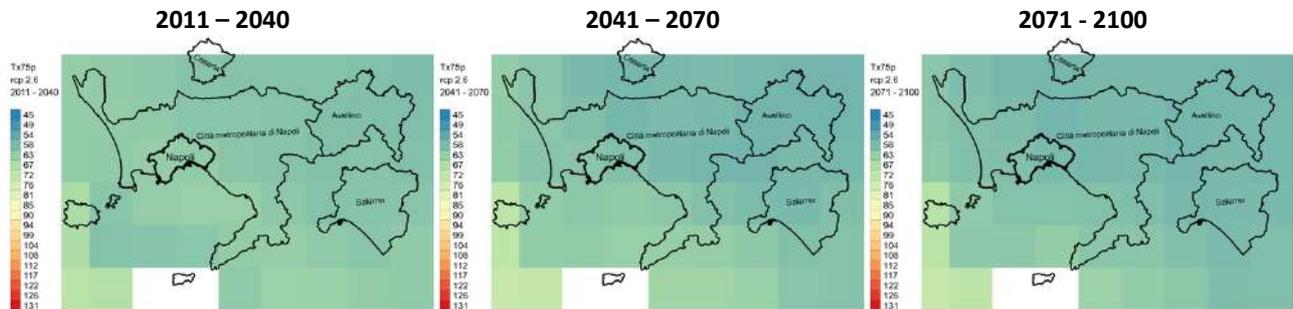


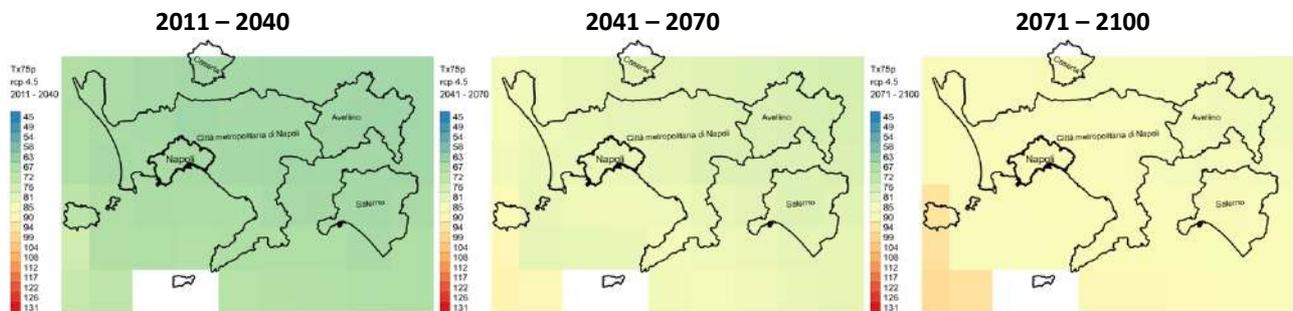
Figura 15: Tx75p: Elaborazione da dati storici 1970-2000.



RCP 2.6



RCP 4.5



RCP 8.5

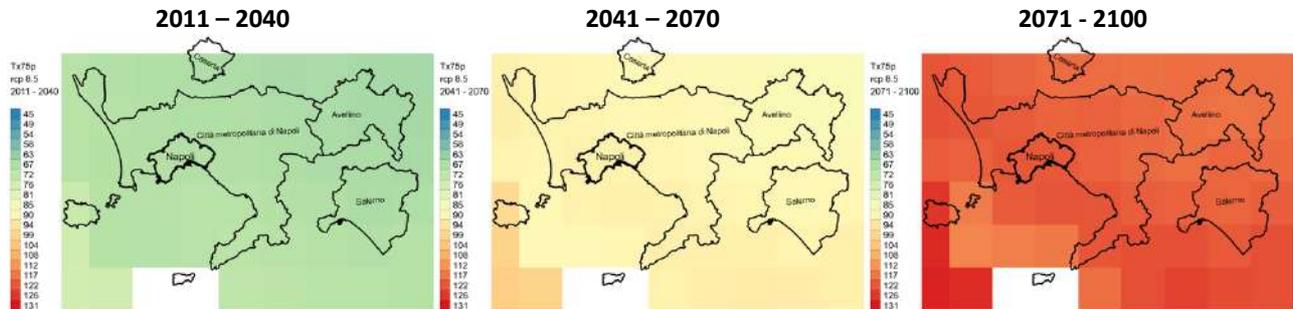


Figura 16: Tx75p: Proiezioni basate sui dati EURO-CORDEX.

Tabella 9: Indicatori Tn10p e Tn75p elaborati da EURO-CORDEX

Tn10p	storico 1970 - 2000: 44,4		
	2011 - 2040	2041 - 2070	2071 - 2100
RCP 2.6	32	23	25
RCP 4.5	26	17	14
RCP 8.5	22	10	3

Tx75p	storico 1970 - 2000: 46		
	2011 - 2040	2041 - 2070	2071 - 2100
RCP 2.6	62	60	58
RCP 4.5	67	83	87
RCP 8.5	69	92	122



Gli stessi indicatori sono stati estratti, seguendo una metodologia analoga, da un set di dati osservati per il periodo 2012-2019 dalla stazione meteorologica di Napoli Capodichino, al fine di verificare la deviazione dal periodo di analisi storica considerata da EURO-CORDEX (1970-2000), utilizzando dati più recenti che già registrano le condizioni cambiamento climatico in corso. Come si evince dalla Tabella 10, l'elaborazione mostra valori vicini alla stima euro-CORDEX per il periodo 2011-2040, in linea con le tendenze attese, considerando che il periodo di riferimento corrisponde al primo decennio di previsione EURO-CORDEX e che il trend verso il 2040 porterà con massima probabilità ad un ulteriore decremento dell'indicatore Tn10p e un incremento dell'indicatore Tx75p.

Tabella 10: Indicatori Tn10p e Tn75p elaborati dalla stazione meteorologica di Capodichino per il periodo storico 2012-2019.

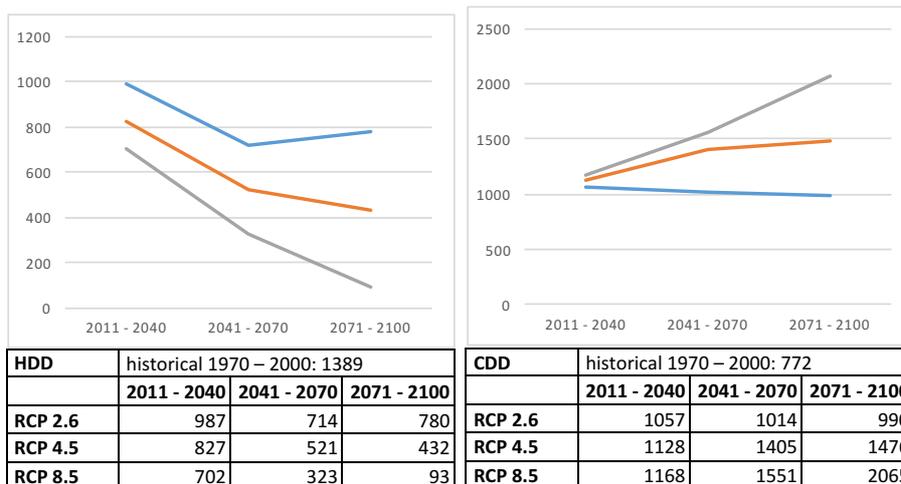
Tn10p (2012-2019)	25,75
Tx75p (2012-2019)	51,75

Per lo stesso periodo di riferimento 2012-2019 sono stati infine estratti due indicatori aggiuntivi, direttamente correlati alla stima del bisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici, definiti di seguito:

- HDD (Heat Degrees Days) - utilizzato per determinare i periodi di riscaldamento degli edifici.
- CDD (Cool Degrees Days) - utilizzato per determinare i periodi di raffrescamento degli edifici.

Essi sono calcolati, in modo semplificato, operando la differenza tra il valore medio della temperatura giornaliera e un valore predeterminato. Nel caso di Napoli il valore è di 18,3°C, ossia la soglia convenzionale di temperatura esterna che garantisce condizioni di comfort indoor sia in estate che in inverno senza la necessità di sistemi di riscaldamento/raffrescamento. L'indicatore mostra la differenza con il valore medio della temperatura rilevata dalla stazione stessa per i vari mesi. In inverno i gradi giorno risultanti corrispondono al fabbisogno termico degli ambienti interni, mentre in estate rappresentano il fabbisogno di raffrescamento.

Tabella 11: Indicatori climatici HDD e CDD elaborati dalla stazione meteorologica di Napoli Capodichino e dalla stazione meteorologica LUPT.



5.4 Analisi dell'“Effetto locale”

Come accennato, la sola analisi dei dati derivati dall'osservazione degli eventi passati registrati dalle stazioni meteorologiche locali e proiettati nel futuro attraverso il “downscaling” statistico dei modelli climatici regionali (RCM) non è in grado di cogliere la variabilità microclimatica legata alle caratteristiche insediative



dell'ambiente urbano. La morfologia urbana e la copertura del suolo influenzano notevolmente le condizioni di stress termico e la capacità di assorbire l'acqua piovana, con conseguente significativa diversificazione dei principali parametri di pericolo.

Al fine di fornire un supporto per la pianificazione urbana sono stati sviluppati modelli specifici in grado di catturare l'“effetto locale”, e quindi di fornire informazioni più precise sulle strategie di adattamento climatico da attuare in diverse parti della città. Il primo elemento essenziale dell'informazione è la creazione di una banca dati GIS sull'uso del suolo che contenga tutti i parametri necessari per le simulazioni “effetto locale”. I set di dati condivisi dal Comune di Napoli (attualmente utilizzati per scopi di pianificazione a vari livelli) sono stati verificati e corretti (in termini di geometrie e usi previsti) attraverso confronti con recenti immagini satellitari ad alta risoluzione (dati Pleiades 2018) e integrati con i parametri di input richiesti dal modello sviluppato da PLINIVS-LUPT nell'ambito del progetto CLARITY.

La mappa di utilizzo del suolo risultante (Figura 17 è estremamente dettagliata, e aggiunge ai dati geometrici e morfologici di edifici e spazi aperti anche elementi essenziali non presenti nelle cartografie ordinarie, come la presenza di alberi e le caratteristiche di albedo, emissività e coefficiente di deflusso delle diverse superfici urbane.

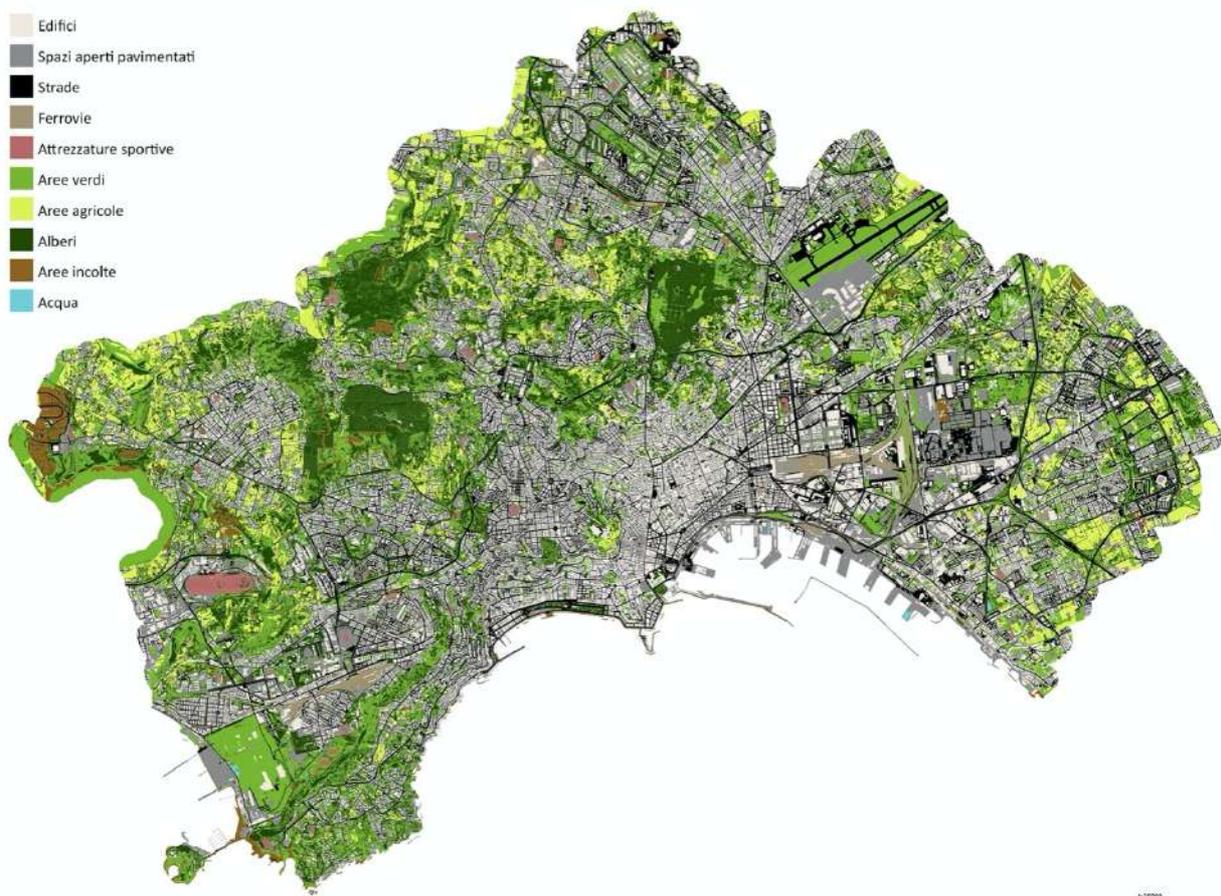


Figura 17: Mappa di uso del suolo rielaborata utilizzata dai modelli di simulazione dell'“effetto locale” per le ondate di calore e le inondazioni (Fonte: Comune di Napoli / PLINIVS-LUPT).

Con riferimento alle ondate di calore, la variazione di sollecitazione termica nelle diverse aree urbane è simulata attraverso l'indicatore di temperatura media radiante (T_{mrt}), ampiamente validato in letteratura come rappresentativo del comfort outdoor percepito. Questo è essenzialmente derivato da (1) temperatura



dell'aria; (2) temperatura superficiale; (3) morfologia urbana e caratteristiche superficiali degli edifici e degli spazi aperti. È da precisare che anche se l'indicatore T_{mrt} non considera tra i parametri l'effetto del vento, durante le ondate di calore generalmente vengono registrate velocità del vento estremamente basse, non in grado di condizionare la temperatura percepita. Tale semplificazione adottata, ampiamente riconosciuta nella letteratura scientifica, è quindi adatta in relazione agli obiettivi della simulazione.

Oltre ai dati elaborati da ZAMG e PLINIVS-LUPT relativi alle osservazioni e alle proiezioni climatiche, e al nuovo database GIS sviluppato dal Comune di Napoli e da PLINIVS-LUPT, è stato necessario acquisire dati sulle temperature superficiali in condizioni di ondata di calore, per supportare le ipotesi fatte dal modello sviluppato sulla base di elaborazioni dei modelli di riferimento ENVI-MET e SOLWEIG. Durante la calibrazione del modello, le informazioni sviluppate sono state rielaborate a partire dai dati satellitari Landsat del 19 luglio 2015, corrispondenti a un'ondata di calore di 3 giorni con temperature massime di circa 36-37 gradi centigradi (Figura 18). Ulteriori dati utilizzati per la calibrazione sono stati raccolti durante l'ondata di calore di 5 giorni con temperature massime di circa 34-35 gradi centigradi di 28-31 luglio 2020 attraverso indagini aeree e sul campo (Figura 19).

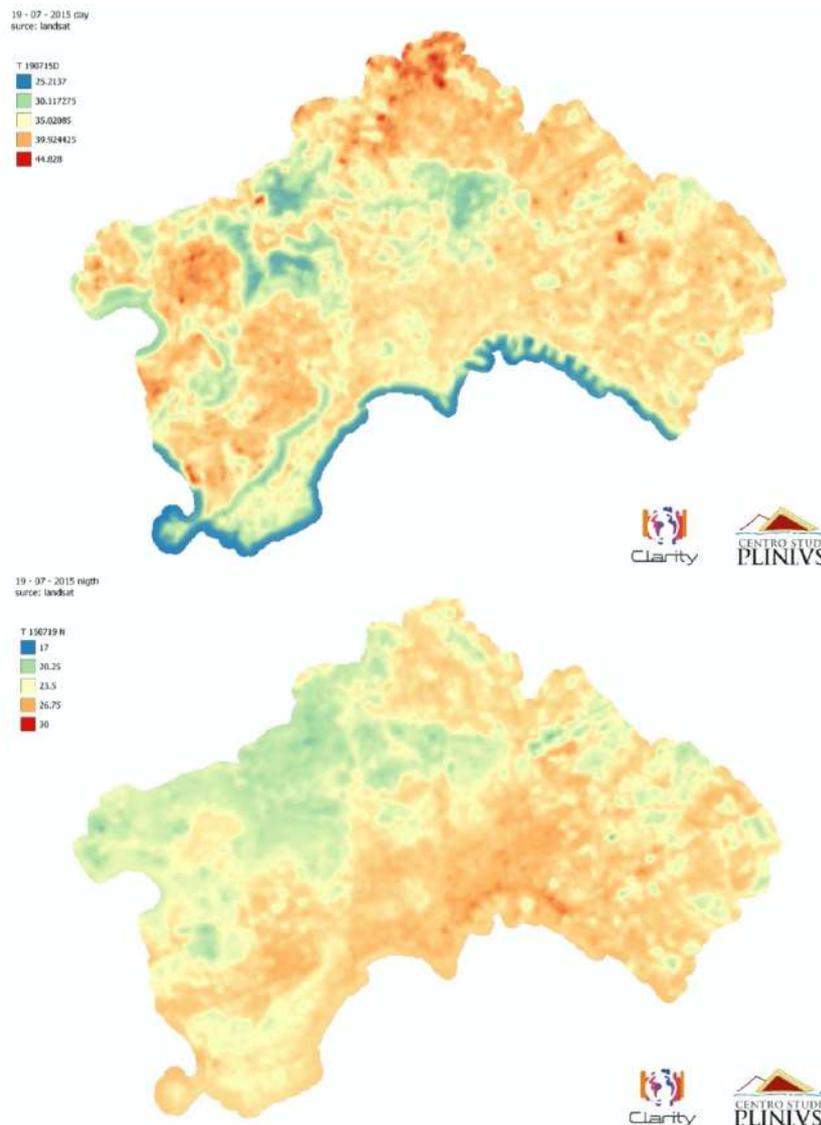


Figura 18: Dati sulla temperatura superficiale a Napoli estratte da dati satellitari Landsat del 19 luglio 2015 (sopra-giorno; in basso-notte), corrispondenti a un'ondata di calore di 3 giorni con max. temperature di circa 36-37°C.

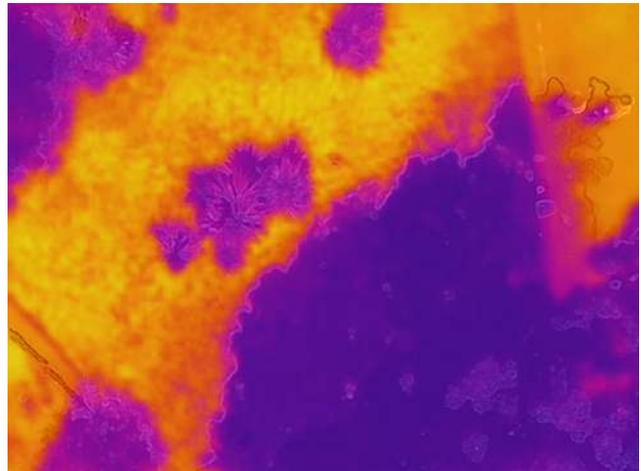


Figura 19: Temperatura superficiale rilevata da termocamera montata su un drone. Rilevamento effettuato a Napoli il giorno 31 luglio 2020, corrispondente a un'onda di calore di 5 giorni con temperature massime di circa 34-35°C (Fonte: PLINIVS-LUPT).

L'elaborazione dei parametri di input del modello consente di effettuare simulazioni in base ai diversi range di temperatura dell'aria previsti nel Comune di Napoli, derivate dalle proiezioni climatiche disponibili. Ad esempio, la Figura 20 mostra i valori di Tmrt relativi a un'onda di calore "tipica", di non particolare intensità, ma con alta probabilità di verificarsi molto più spesso nei prossimi anni, come ha dimostrato l'evento del 28-31 luglio 2020. Figura 21 mostra un evento critico con temperatura dell'aria di 41 gradi centigradi, classificato come "raro" per il periodo 2041-2070.

SCENARIO: rcp 8.5 frequent, 2011 - 2040, Tair 34 °C, frequency 2,766

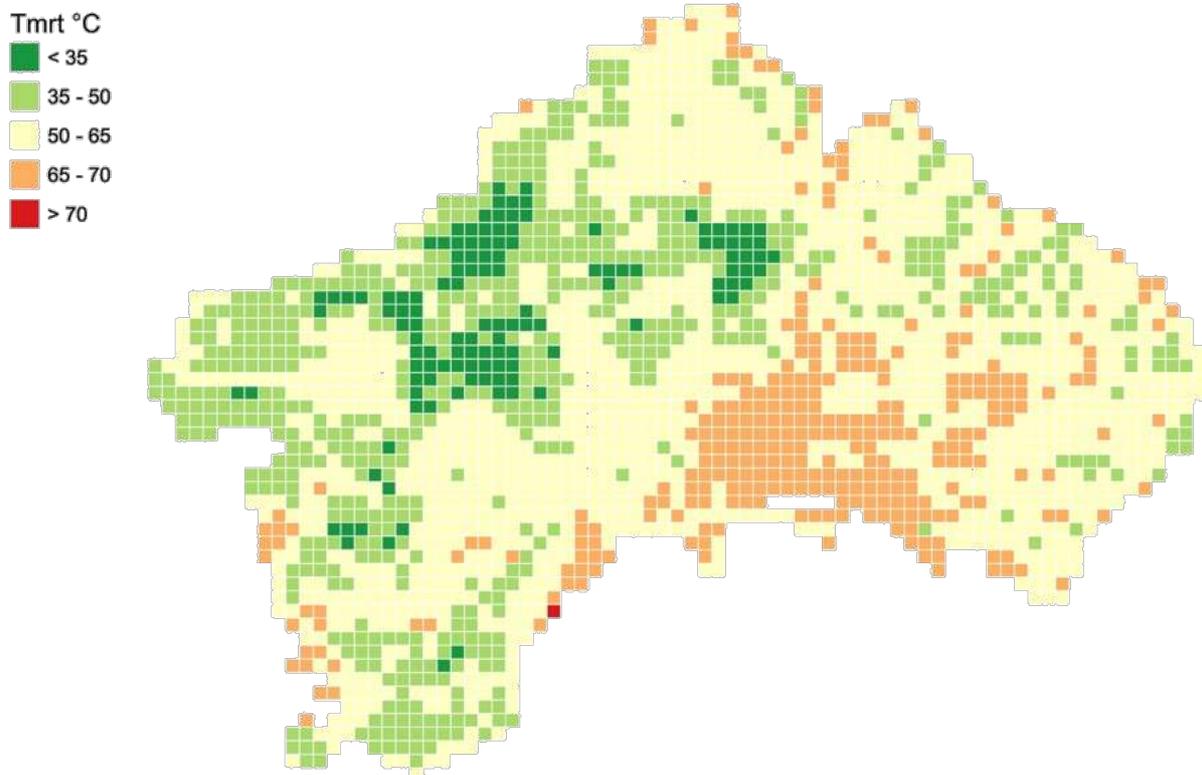


Figura 20: Mappa della temperatura radiante media per una tipica giornata di ondata di calore con temperatura dell'aria di 34°C (su griglia 250x250m). (Fonte: PLINIVS-LUPT).

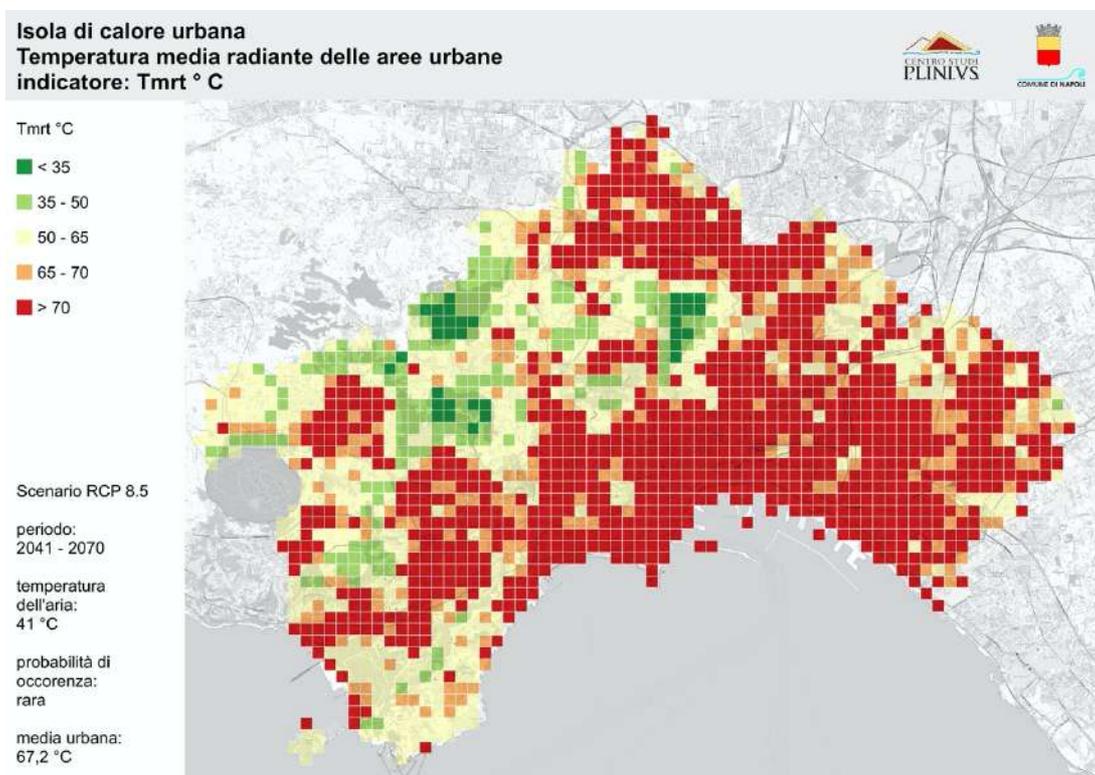


Figura 21: Mappa della Mean Radiant Temperature per una giornata di ondata di calore con temperatura dell'aria di 41°C (su griglia 250x250m). (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Il modello ha inoltre permesso di sviluppare ulteriori simulazioni relative alle condizioni di discomfort percepite, attraverso l'indicatore UTCI (Universal Thermal Climate Index), nonché simulazioni relative agli impatti attesi sulla salute umana, compreso l'aumento della mortalità. L'UTCI rappresenta l'indicatore principale rappresentativo dei livelli di stress termico percepito negli spazi aperti urbani e può essere riferito a una scala di discomfort legata alle soglie indicate nella Tabella 12. Le classi di danno sono calibrate con riferimento alle fasce deboli di popolazione (bambini sotto i 15 anni e anziani sopra i 65 anni) per la zona climatica di Napoli.

Tabella 12: Classi di danno da stress termico legati ai valori UTCI, riferite alle fasce deboli di popolazione (bambini sotto i 15 anni e anziani di età superiore ai 65 anni) per la zona climatica di Napoli.

Classi di danno	Descrizione	UTCI
D0	Nessun danno	26
D1	Livello di cautela (stress termico moderato)	32
D2	Livello di cautela (forte stress termico)	38
D3	Danni (stress termico molto duro)	46
D4	Danni estremi (stress termico estremo)	> 46

Nella Figura 22 e nella Figura 23 sono mostrate le mappe UTCI corrispondenti alle mappe Tmrt illustrate rispettivamente nella Figura 20e nella Figura 21 evidenziando i potenziali impatti sulla salute estremamente critici correlati allo stress termico in futuro.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

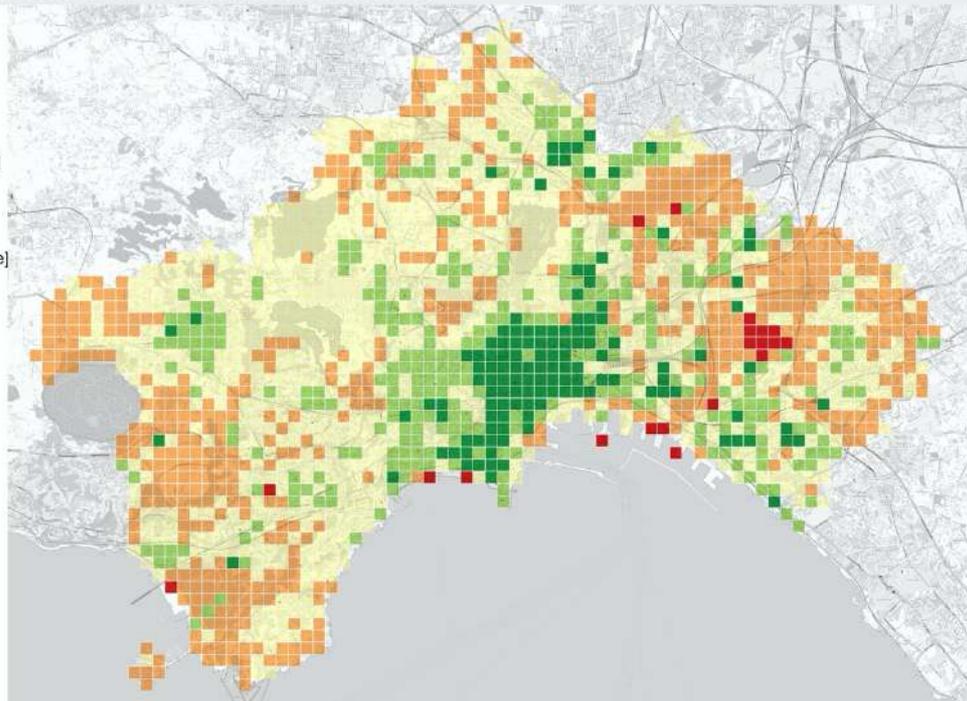


Figura 22: Mappa dell'Universal Thermal Climate Index (UTCI) per una tipica giornata di ondata di calore nel periodo 2011-2040, con probabilità di occorrenza "frequente" e temperatura dell'aria di 34,5°C (su griglia 250x250m). (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
41 °C

probabilità di
occorrenza: rara

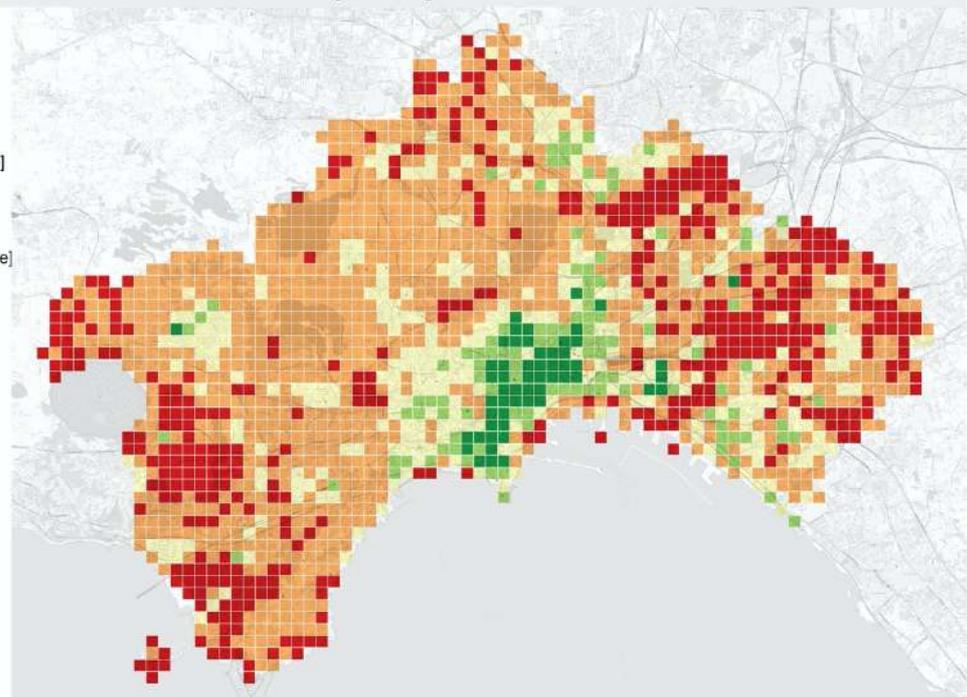


Figura 23: Mappa dell'Universal Thermal Climate Index (UTCI) per una giornata di ondata di calore nel periodo 2041-2070, con probabilità di occorrenza "rara" e temperatura dell'aria di 41°C (su griglia 250x250m). (Fonte: PLINIVS-LUPT).



Ogni cella della griglia può essere analizzata più in dettaglio, in modo da determinare in che misura gli usi specifici del suolo e le differenti configurazioni del sistema edifici-spazi aperti contribuiscono a determinare valori Tmrt più elevati e quindi un maggiore stress termico outdoor e rischi per la salute ad esso associati. I dati seguenti mostrano alcuni esempi risultati ottenuti relativi alle aree urbane nel centro antico, nelle zone ovest (Rione Traiano) e est (Ponticelli).



Figura 24: Analisi dettagliata della temperatura media radiante in un'area del centro antico, per una tipica giornata di ondata di calore con temperatura dell'aria di 37°C. (Fonte: PLINIVS-LUPT).

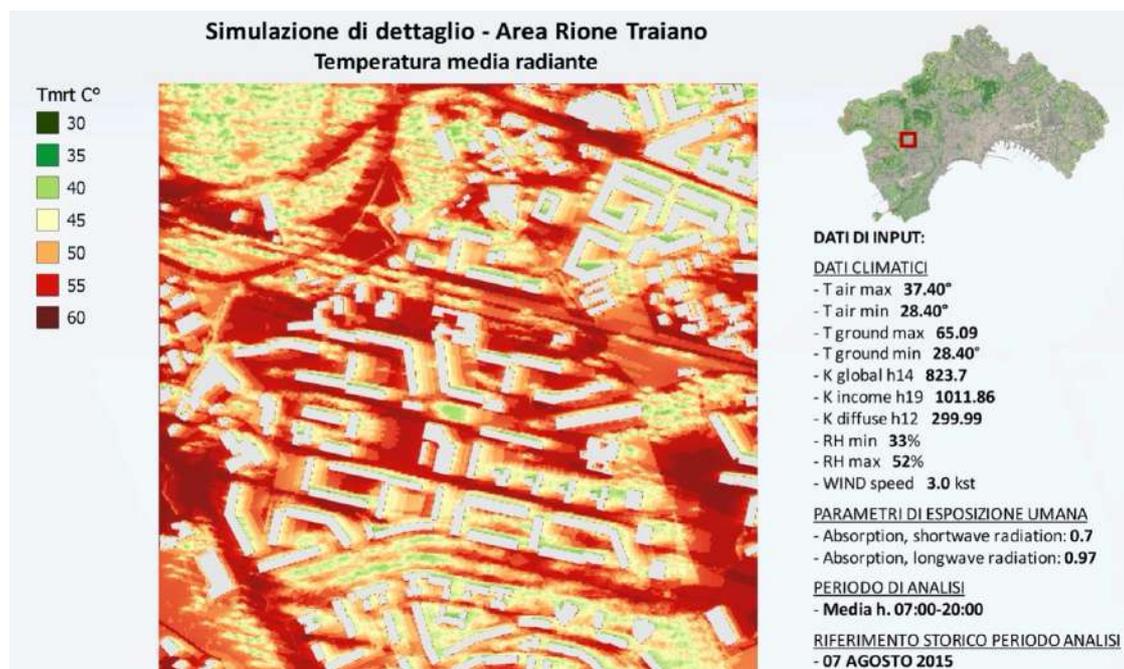


Figura 25: Analisi dettagliata della temperatura media radiante nell'area di Rione Traiano, per una tipica giornata di ondata di calore con temperatura dell'aria di 37°C. (Fonte: PLINIVS-LUPT).

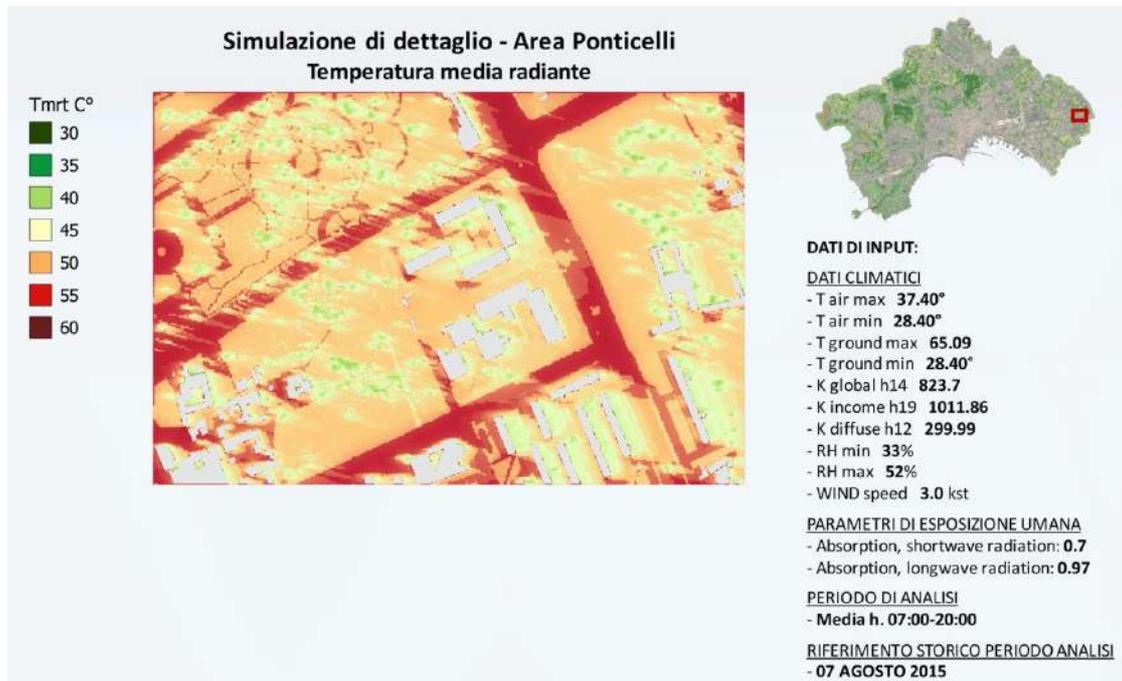


Figura 26: Analisi dettagliata della temperatura media radiante nella zona di Ponticelli, per una tipica giornata di ondata di calore con temperatura dell'aria di 37°C. (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Tali analisi dettagliate consentono di evidenziare alcuni aspetti che collegano la morfologia urbana e l'uso del suolo alle condizioni microclimatiche. Nell'area del centro antico, la densità dell'edificato determina condizioni di ombreggiatura che riducono lo stress termico. Nelle piazze più grandi si possono notare differenze tra le aree verdi, più fresche, e le strade asfaltate, maggiormente surriscaldate. All'interno dei cortili di edifici storici, possono essere osservate differenze tra quelli più grandi, esposti ad un soleggiamento maggiore, e quelle di dimensioni minori, più fresche grazie alla maggiore ombreggiatura nell'arco della giornata. La presenza di aree verdi e alberi rappresenta un significativo fattore di riduzione dello stress termico nelle corti più grandi. Nelle zone di Rione Traiano e Ponticelli le maggiori distanze tra gli edifici e la ridotta presenza di alberi causano un elevato surriscaldamento, che viene mitigato, soprattutto nel caso di Ponticelli, dalle grandi aree verdi presenti in alcuni isolati.

Con riferimento alle precipitazioni estreme, gli indicatori di pericolo utilizzati nel modello sono la l'altezza (in mm) e la velocità (in m/s) del tirante d'acqua, corrispondente alla quantità di acqua piovana non assorbita dai sistemi fognari, che determina il verificarsi di inondazioni superficiali. Le principali variabili sono legate alla capacità di assorbimento delle superfici urbane, calcolata sulla base del coefficiente di deflusso, nonché della morfologia dei bacini idrografici presenti nell'area cittadina, e quindi delle caratteristiche orografiche, che determinano la presenza di "canali naturali" di deflusso delle acque.

La maggior parte del sistema fognario della città segue l'orografia naturale, e quasi tutti i percorsi naturali di deflusso delle acque sono oggi convertiti in strade urbane, in cui la maggior parte dell'acqua piovana è incanalata. L'efficienza del sistema fognario è una condizione cruciale che determina l'allagamento urbano in caso di forti piogge. Diversi studi (ad esempio il progetto H2020 RESCCUE) hanno dimostrato che non solo è importante la capacità stessa del sistema di smaltimento, ma anche la condizione di manutenzione dei tombini nelle aree urbane. Queste informazioni sono molto difficili da acquisire senza eseguire indagini locali per la raccolta dei dati in situ e analisi dettagliate del rischio di inondazioni attraverso modelli di simulazione bidimensionali. Un possibile approccio per includere questo parametro, anche se in modo approssimativo, è stato sperimentato per l'area di Napoli attraverso la mappatura di recenti fenomeni di allagamento verificatisi in seguito a eventi estremi di precipitazione, utilizzando il dato come informazione di massima



sull'efficienza del sistema fognario cittadino. Per quanto riguarda gli obiettivi di adattamento urbano, insieme alla manutenzione e all'adattamento dei sistemi fognari, la capacità di drenaggio delle superfici urbane è di particolare importanza e deve essere bilanciata in relazione alle caratteristiche specifiche di ciascun bacino idrografico e ad altre caratteristiche idrauliche (compresa l'altezza delle acque di falda, molto vicine alla superficie in alcune zone della città).

Il modello di effetto locale per il rischio di allagamento sviluppato da PLINIVS-LUPT restituisce un'informazione di base circa la probabilità che le aree urbane si allaghino in caso di forti piogge, sulla base dei seguenti dati:

- Coefficiente di deflusso per ogni tipo di uso del suolo
- Bacini idrografici urbani
- Digital Elevation Model (DEM)
- Digital Surface Model (DSM)
- Canali di accumulo del flusso per ogni bacino idrografico
- Chiamate di emergenza relative ad allagamenti registrate sul territorio in seguito a forti piogge

Una prima valutazione della probabilità di allagamenti superficiali delle aree urbane in caso di eventi di precipitazioni estrema è stata realizzata integrando i parametri di cui sopra e assegnando a ciascuno di essi un "coefficiente di rischio", restituendo un quadro generale a livello urbano che permette di evidenziare le aree con la maggiore probabilità di allagamento. La procedura ha lo scopo di identificare quattro parametri principali per ogni cella della griglia di analisi che contribuiscono alla probabilità di inondazioni, legate all'uso del suolo, all'orografia urbana e all'idrologia:

1. Coefficiente di deflusso superficiale
2. Elevazione relativa nei bacini idrografici urbani
3. Presenza di flussi di accumulo
4. Efficienza del sistema fognario

Figura 27, Figura 28, Figura 29 e Figura 30 mostrano i parametri sopra menzionati e la loro classificazione nell'area di Napoli, mentre la Figura Figura 31 mostra un esempio del risultato finale ottenuto per l'area di Napoli. Il risultato è stato validato a seguito di un'analisi comparativa delle aree urbane incluse nell'elevato rischio di allagamento nei documenti ufficiali pubblicati dall'Autorità di Bacino locale (disponibile al seguente link: <http://www.difesa.suolo.regione.campania.it/content/view/130/110/>), con risultati soddisfacenti.

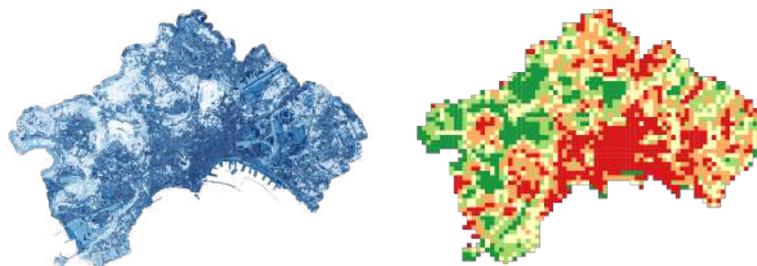


Figura 27: Coefficiente di deflusso superficiale (a sinistra) e risultati della classificazione (a destra).

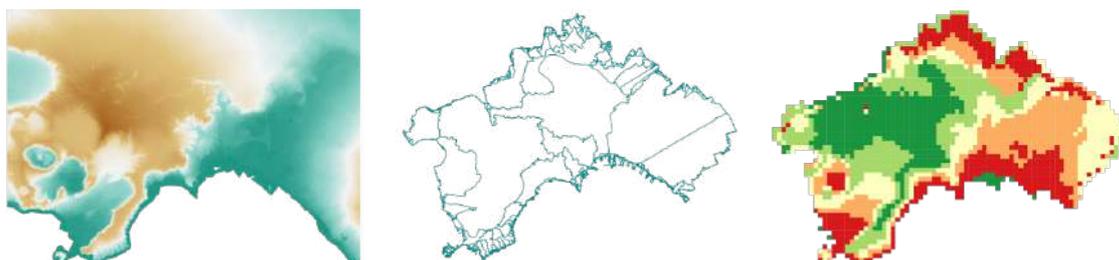


Figura 28: Area di Napoli che mostra DEM (a sinistra), bacini idrografici urbani (al centro) e risultati della classificazione (a destra).



Figura 29: Canali di accumulo dei flussi idrici superficiali (a sinistra) e risultati della classificazione (a destra).



Figura 30: Localizzazione chiamate di emergenza registrate (a sinistra) e risultati della classificazione (a destra). Quasi tutte le chiamate sono concentrate lungo i rami “minori” dei canali di deflusso, che spesso corrispondono a rami fognari di minore capacità.

Livello di propensione all'allagamento

- molto basso
- basso
- medio
- alto

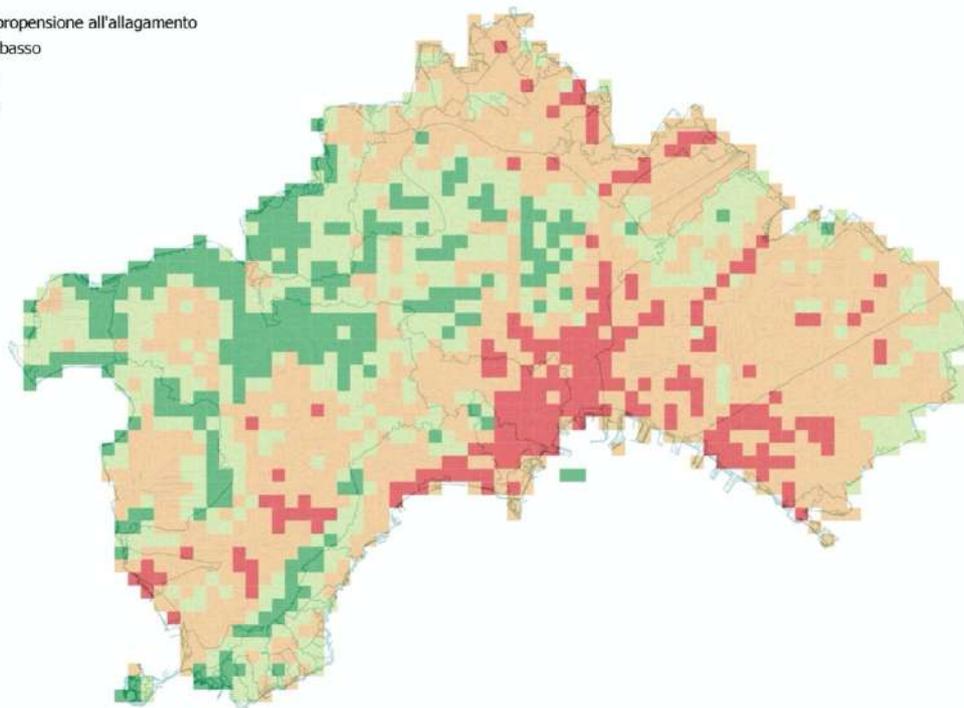


Figura 31: Classificazione della probabilità di allagamento nel territorio comunale, riferite a un evento di pioggia di intensità 65mm, concentrata in 3 ore (Fonte: PLINIVS-LUPT).



6 Dal PAES al PAESC: esperienze internazionali

Al fine di sviluppare parte della base di conoscenze che sarà di supporto al Comune di Napoli nel preparare il PAESC da sottoporre al Patto dei Sindaci, è stata realizzata un'analisi dei PAESC realizzati sia in ambito nazionale che europeo, integrata da altri piani pertinenti a livello internazionale (Allegato 3). Lo scopo dello studio è di raccogliere e analizzare le informazioni dai piani di altre città sulle vulnerabilità e i rischi e sulla struttura delle azioni e degli indicatori per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

L'Allegato 3 riporta una sintesi dei principali aspetti qualificanti dei PAESC analizzati, al fine di realizzare un portfolio di best practices da trasferire nel contesto del PAESC del Comune di Napoli.

La selezione dei PAESC si è basata sulla disponibilità e pertinenza dei piani, la maggior parte dei quali sono stati rinvenuti attraverso il sito web del Patto dei Sindaci (www.covenantofmayors.eu). I criteri di selezione utilizzati si sono basati in primo luogo sulla dimensione della popolazione, dando la preferenza alle città mediterranee o costiere, nonché alle città che avevano dimostrato una particolare efficacia nel raggiungere o superare i loro obiettivi. Altri documenti di pianificazione pertinenti, quali piani di adattamento e piani climatici, sono stati aggiunti per completare lo studio in quanto questi piani hanno mostrato obiettivi, risultati, azioni o indicatori degni di nota che potrebbero rivelarsi utili per la città di Napoli.

Una volta selezionato il set iniziale di PAESC, è stata redatta una lettura comparativa, con particolare attenzione ai dettagli sui rischi e le vulnerabilità e sui loro indicatori, nonché sulle azioni e sui relativi indicatori. Infine, sono state raccolte le informazioni disponibili sulla vulnerabilità e gli indicatori di rischio ed è stato avviato il processo di documentazione delle azioni e dei relativi indicatori da ciascun piano.

Le città che aggiornano costantemente i loro piani, sia come aggiornamenti ai PAES o ai PAESC, o attraverso i piani climatici, rivedono costantemente i loro obiettivi e li rendono più ambiziosi. Aggiornare e rivedere regolarmente i piani visti è un punto chiave per monitorare i progressi e garantire che le città siano sulla buona strada per il raggiungimento degli obiettivi previsti.

Le strategie e le azioni ricorrenti nei documenti strategici sviluppati dalle città analizzate possono essere così riassunti:

- l'azione a lungo termine per il clima richiede sia azioni di mitigazione che di adattamento;
- l'implementazione delle sole azioni di mitigazione rischia di lasciare indietro le città rispetto agli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 europea;
- costruire strutture di governance efficaci per garantire che l'attuazione sia possibile deve essere una priorità per le città;
- occorre garantire un monitoraggio efficace della mitigazione e dell'adattamento, ove possibile implementato attraverso strumenti informatici predisposti dalle autorità locali, per la creazione di database strutturati a supporto della pianificazione strategica per la transizione energetica e la resilienza climatica;
- le emissioni pro-capite sono un indicatore essenziale per monitorare le riduzioni nel tempo e valutare l'efficacia in termini di contributo locale alla mitigazione climatica;
- definire azioni in un'ottica settoriale, o solo mediante obiettivi di mitigazione e adattamento, tralasciando i co-benefici di tipo sociale, economico e ambientale associati ai diversi tipi di azioni può essere limitante rispetto all'azione collettiva delle comunità locali, considerando il peso dei comportamenti individuali e collettivi sui consumi energetici e sulla manutenzione del patrimonio costruito;



- l'evoluzione delle normative relative agli standard minimi per la costruzione di nuovi edifici o la loro ristrutturazione, rappresenta una risorsa importante per l'attuazione su larga scala delle misure di mitigazione e adattamento;
- Le "misure soft" che si concentrano sul cambiamento del comportamento sono componenti molto importanti per influenzare il cambiamento a lungo termine e sono fondamentali per garantire che gli obiettivi di riduzione delle emissioni siano raggiunti;
- Le azioni di sensibilizzazione di cittadini e operatori economici possono essere meno costose da implementare rispetto ai grandi progetti infrastrutturali, ma possono avere effetti positivi a lungo termine sui comportamenti e sui modelli di consumo;
- la comunicazione visiva e la capacità di veicolare i temi climatici e ambientali a diversi livelli (ad es. comunicazione istituzionale, per singoli settori economici, per i cittadini) rappresentano uno strumento essenziale per trasmettere messaggi chiave legati agli obiettivi di transizione energetica e resilienza climatica ai diversi livelli di governance politica, agli elettori e ai potenziali investitori;
- una profonda comprensione dei fattori socio-economici e delle vulnerabilità della città e un'azione specifica mirata alle fasce più vulnerabili sono fondamentali per raggiungere la giustizia sociale e la resilienza a lungo termine dell'azione per il clima;
- il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) è stato ulteriormente ritardato con l'avvento della pandemia COVID-19, poiché le persone subiscono le conseguenze di economie in difficoltà e di una crisi sanitaria, il che significa che ora più che mai dovrebbe essere prestata particolare attenzione questioni di giustizia sociale nell'azione per il clima;
- aggiornamenti regolari, revisioni, definizione degli obiettivi sono fondamentali per il continuo progresso delle città nel raggiungimento dei propri obiettivi e per mantenere il tasso di riduzione delle emissioni richiesto.



7 Analisi di scenario di impatto da eventi estremi di ondate di calore e allagamenti in rapporto agli scenari di cambiamento climatico attesi

L'approccio metodologico delineato nel capitolo 6 consente di definire gli scenari di pericolosità e di impatto da ondate di calore e precipitazioni estreme sul territorio comunale. Gli indicatori desunti sono raccolti nella tabella riepilogativa richiesta nel template PAESC (Capitolo 9), riportando un valore sintetico riferito alla media dei valori calcolati sul territorio comunale.

Come specificato nel Capitolo 4, gli scenari vanno valutati in base ai differenti periodi temporali (2011-2040; 2041-2070; 2071-2100), ai livelli di emissioni climalteranti su scala globale (RCP4.5; RCP8.5) e alla frequenza attesa dell'evento (frequente; occasionale; raro). La combinazione di tali fattori restituisce dunque per ciascun indicatore analizzato un set di 18 simulazioni (cfr. Allegato 1), con livelli di incertezza crescenti per le finestre temporali più lontane nel tempo.

Al fine di supportare la pianificazione strategica a livello comunale, nel presente capitolo si analizza in dettaglio uno scenario specifico, da considerare come scenario di riferimento da adottare per il decennio 2020-2030. Si analizzano in particolare le condizioni legate a ondate di calore e precipitazioni estreme per il periodo 2011-2040 in linea con il trend attuale di emissioni (RCP8.5), per eventi con frequenza "occasionale".

Tale scelta è in linea con i criteri di selezione di eventi di riferimento in altri ambiti di pianificazione dell'emergenza da hazard naturali sul territorio comunale (ad es. scenari di rischio vulcanico per il Vesuvio e i Campi Flegrei individuati dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile), che pur non presentando la probabilità di occorrenza più elevata, possono determinare impatti particolarmente significativi. Di conseguenza, lo sviluppo di azioni di adattamento climatico riferite a un simile scenario rappresenta una soluzione efficace in base agli obiettivi nazionali ed europei verso il 2030-2050. La disponibilità di scenari riferiti ad eventi di riferimento anche più intensi consente in ogni caso di verificare e modulare periodicamente le strategie e misure di adattamento secondo obiettivi e priorità definiti dall'autorità locale.

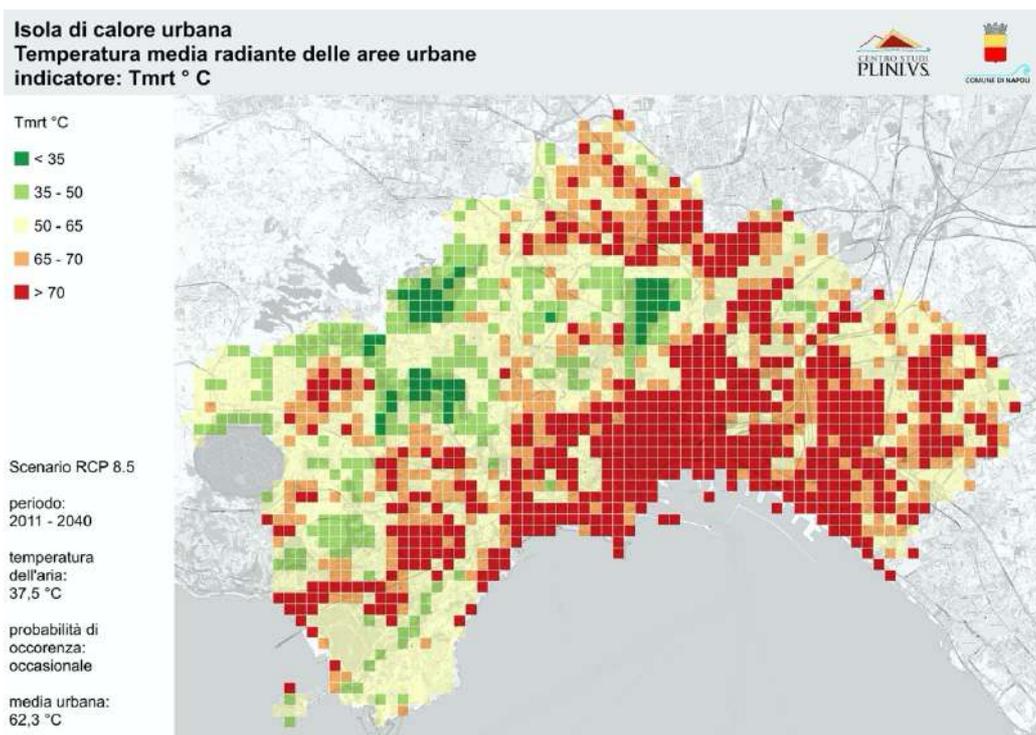


Figura 32: Isola di calore urbana, indicatore: Temperatura Media Radiante (Tmrt) (fonte: PLINIUS-LUPT)



La Figura 32 mostra i valori attesi di Temperatura Media Radiante (Tmrt), rappresentativi delle condizioni di isola di calore urbana sul territorio comunale. L'indicatore misura il contributo delle superfici orizzontali (strade, spazi aperti pavimentati e verdi, coperture di edifici) e della morfologia urbana (densità edilizia, copertura arborea) negli scambi termici radiativi. Essa influenza dunque la temperatura dell'ambiente urbano, sia in termini di comfort outdoor (misurato con maggior precisione attraverso l'indicatore UTCI, vedi Figura 33) che indoor (con un impatto sui consumi energetici per la climatizzazione estiva (cfr. Allegato 2). Azioni di adattamento climatico quali tetti freddi e verdi, sistemi di ombreggiatura, verde urbano e alberature contribuiscono a contenere il valore dell'indicatore entro i 50-55°C, soglia limite ideale.

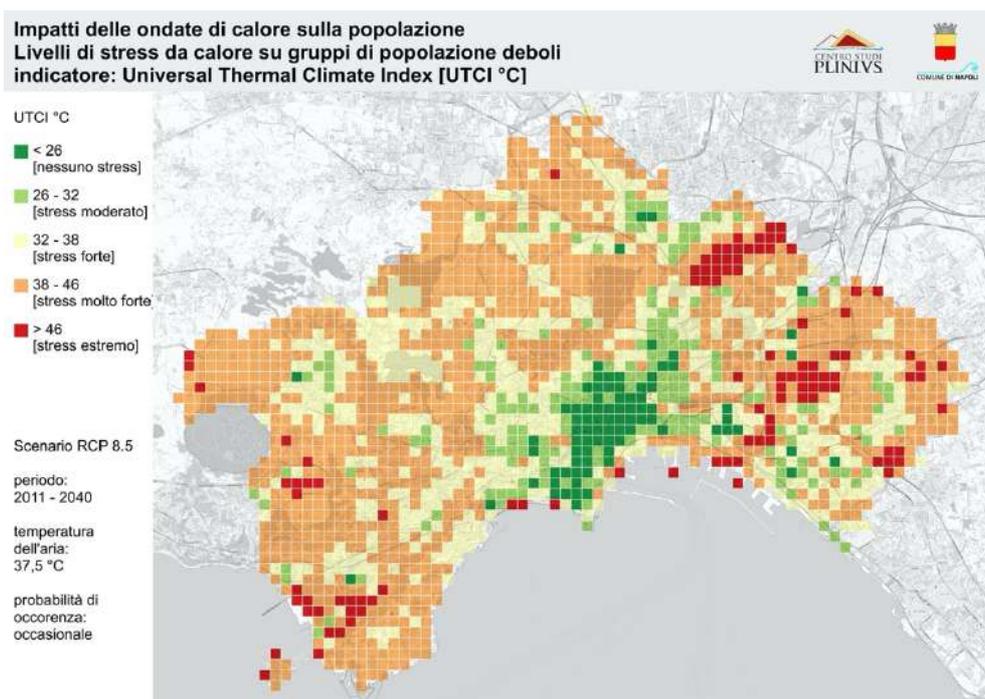


Figura 33: Condizioni di comfort outdoor, indicatore: Universal Thermal Climate Index (UTCI) (fonte: PLINIVS-LUPT)

La Figura 33 mostra i valori attesi Universal Thermal Climate Index (UTCI), rappresentativi delle condizioni di comfort outdoor, individuato su una scala di stress termico percepito, particolarmente impattante su fasce deboli di popolazione, quali giovani al di sotto dei 14 anni, anziani al di sopra dei 65 anni e soggetti fragili per disturbi cronici, quali diabete, BPCO, malattie cardiovascolari, reumatologiche, dermatologiche, insufficienza renale. A differenza della Tmrt, l'UTCI non considera il contributo delle coperture degli edifici e indica lo stress termico percepito negli spazi aperti (strade, piazze, aree verdi, ecc.). Azioni di adattamento climatico quali sistemi di ombreggiatura, verde urbano e alberature contribuiscono a contenere il valore dell'indicatore entro i 26-28°C, soglia limite ideale.

Nel caso delle ondate di caldo l'elemento a rischio considerato è la popolazione, e gli impatti attesi sono legati al discomfort percepito che può portare a diversi livelli di patologie e ad un aumento della mortalità. La Figura 34 e la Figura 35, a partire dai parametri di pericolosità legati ai valori di Tmrt e UTCI, individuano gli impatti attesi delle ondate di calore sulla popolazione, riferiti a due indicatori chiave: il tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore e i costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore. L'aumento atteso della mortalità in relazione all'intensità delle ondate di caldo è stato valutato con il supporto del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale della ASL Roma 1, per la calibrazione dei dati dalla letteratura scientifica di riferimento (D'Ippoliti et al., 2010).

I costi diretti relativi all'assistenza sanitaria dipendono da molteplici fattori che determinano il rischio di ospedalizzazione, come i fattori di rischio corporeo (età; ridotta autonomia; malattie neurodegenerative;



demenze; malattie cardiovascolari; obesità; malnutrizione; uso di farmaci che interferiscono con l'adattamento del corpo al calore); fattori ambientali (durata dell'ondata di calore; presenza di inquinamento atmosferico; assenza di aria condizionata; mancanza di accesso a zone fresche durante il giorno); condizioni di vita o di lavoro speciali (isolamento sociale; attività fisica intensa; lavoro in presenza di intense fonti di calore; condizioni di lavoro che richiedono indumenti caldi o impermeabili).

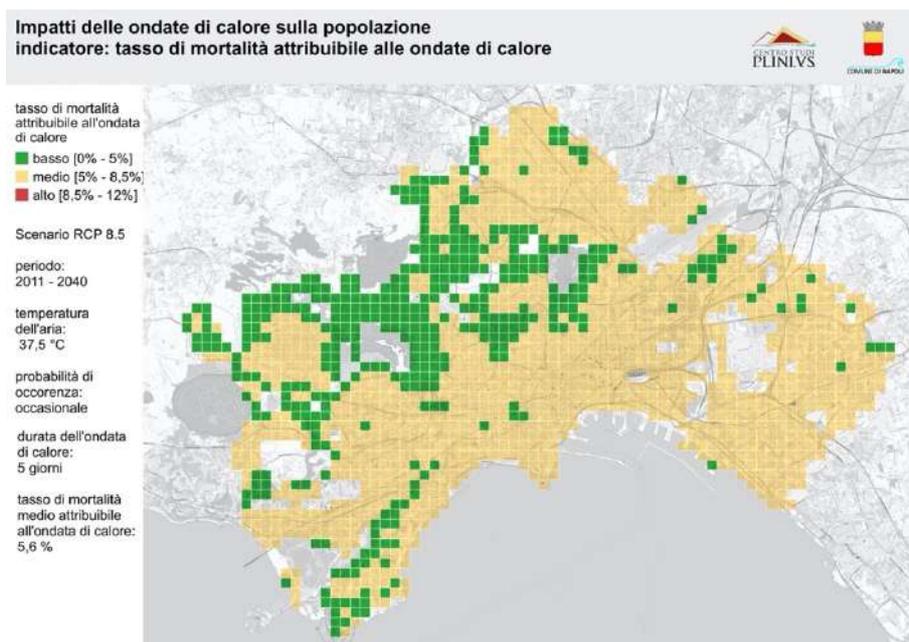


Figura 34: Impatto delle ondate di calore sulla popolazione, indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore (fonte: PLINIVS-LUPT)

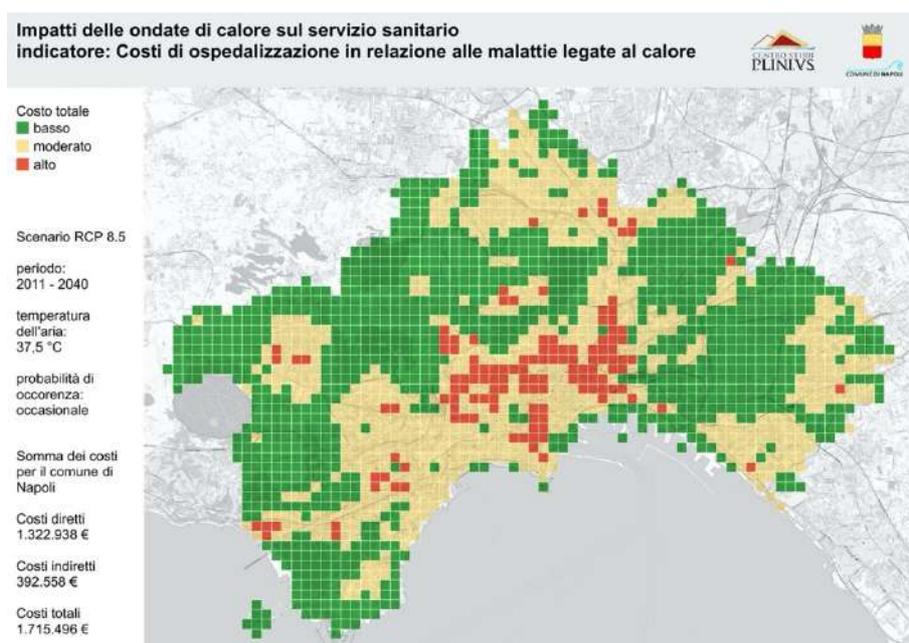


Figura 35: Impatto delle ondate di calore sul sistema sanitario, indicatore: costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore (fonte: PLINIVS-LUPT). La densità di popolazione influisce in modo determinante nel calcolo dell'indicatore, per cui, a parità di condizioni di discomfort attese, impatti maggiori sono concentrati nelle aree centrali della città o in quartieri densamente popolati.



A seconda dell'intensità dell'ondata di calore e della combinazione dei fattori sopra specificati, è possibile definire uno spettro di malattie legate al calore e esigenze di ospedalizzazione, in termini di durata media del trattamento e degenza in ospedale. In relazione a ciascuna soglia di danno, la durata del ricovero e i costi corrispondenti sono stati ricavati da un'analisi della letteratura scientifica disponibile (Merrill et al., 2008; Choudhary e Vaidyanathan, 2014; Isaksen et al., 2015; Liss et al., 2017). Nella valutazione degli impatti economici attesi sono tenuti in conto anche costi indiretti, legati alla diminuzione del PIL locale per ospedalizzazione delle persone e conseguente riduzione delle ore lavorate, stimati attraverso dati OCSE.

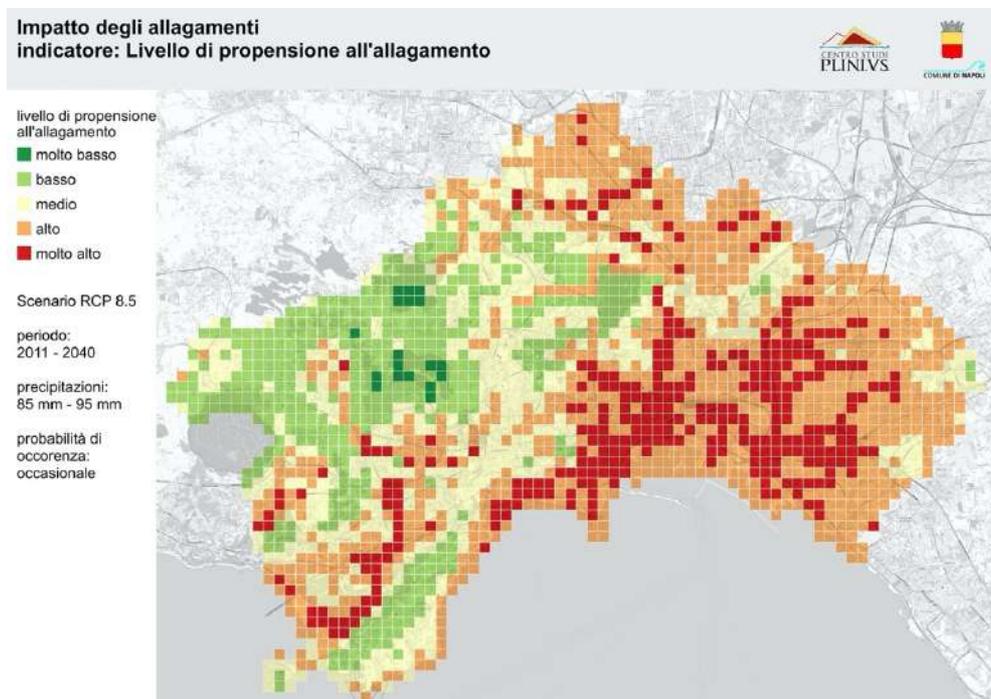


Figura 36: Probabilità di allagamento superficiale in seguito a eventi estremi di precipitazione (fonte: PLINIVS-LUPT)

In caso di allagamenti superficiali legati ad eventi estremi di precipitazione, gli elementi a rischio considerati sono la rete stradale e il patrimonio edilizio. Sulla base della soglia di probabilità di allagamento attesa a seguito di una determinata intensità di pericolo (espressa in quantità di precipitazioni concentrate in un giorno, Figura 36), sono valutati gli impatti economici legati alla pulizia e ripristino di tratti stradali allagati (Figura 37), nonché alla riparazione di danni strutturali agli edifici e alla perdita di valore del contenuto dell'immobile a causa dell'allagamento dei piani terra e dei livelli interrati (Figura 38).

Sono stati presi in considerazione gli impatti economici indiretti in termini di diminuzione del PIL locale a causa dell'arresto forzato delle attività commerciali e del danneggiamento delle merci immagazzinate. Sono stati calcolati diversi valori di danno per edifici residenziali e non residenziali, anche considerando che è comune che nelle aree urbane edifici residenziali ospitino attività commerciali e di servizio situate ai piani terra e interrati. Tuttavia, la mancanza di informazioni dettagliate sulla distribuzione di tali attività sul territorio comunale determina un'elevata incertezza sull'output dell'impatto economico, che nell'attuale versione del modello, in linea con le richieste specifiche del template PAESC, è calcolato su scala qualitativa.

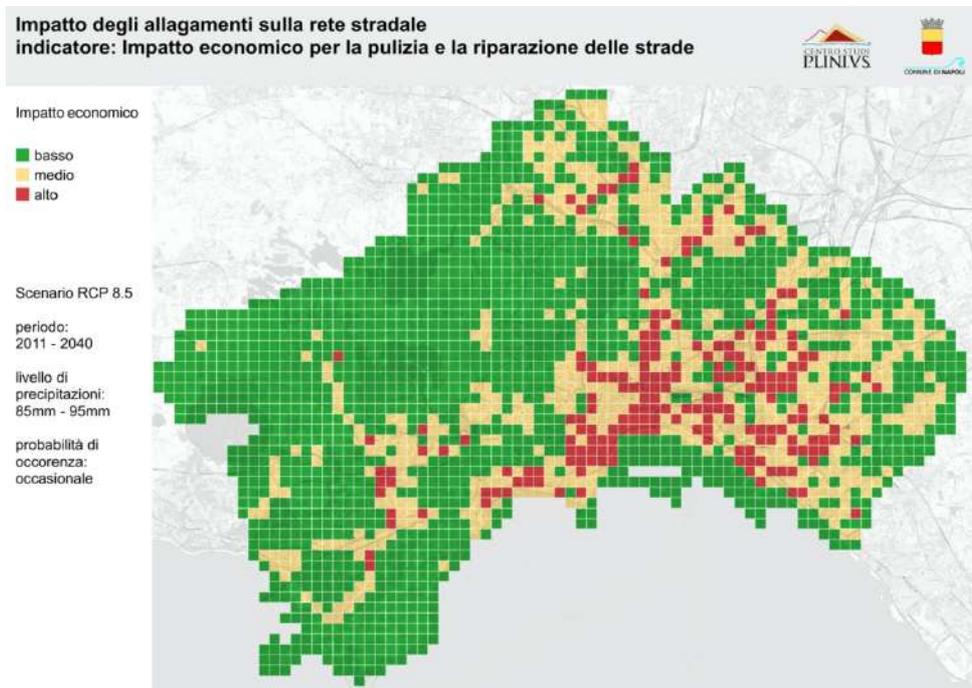


Figura 37: Impatto degli allagamenti sulla rete stradale, indicatore: impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade (fonte: PLINIVS-LUPT)

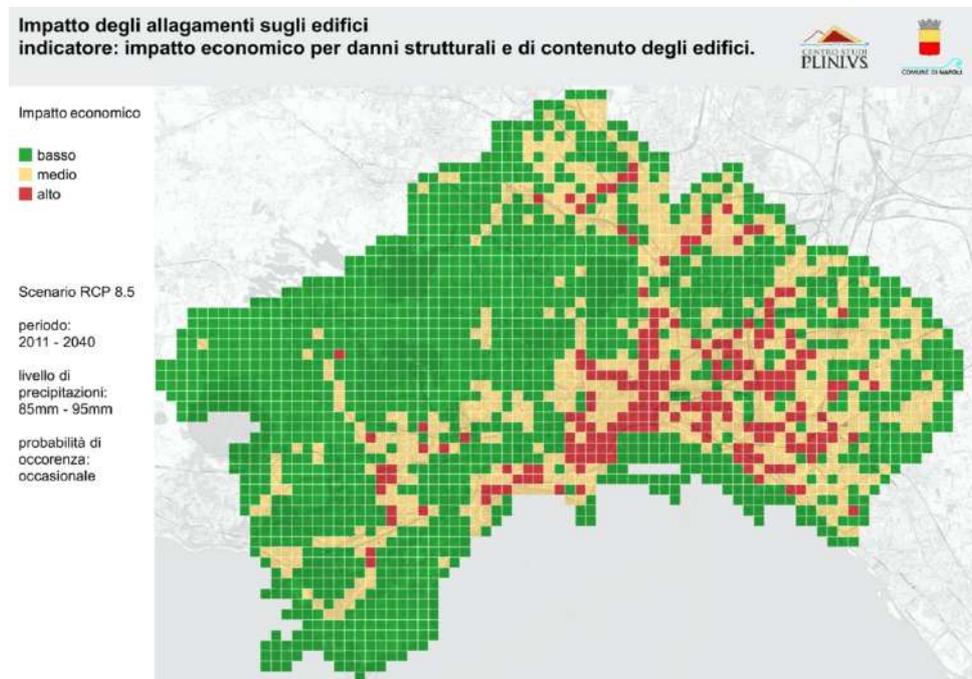


Figura 38: Impatto degli allagamenti sulla rete stradale, indicatore: impatto economico per danni strutturali e al contenuto degli edifici (fonte: PLINIVS-LUPT)

Al fine di correlare le soglie di impatto qualitative sopra definite a valutazioni di tipo quantitativo, i risultati del modello sono stati correlati ad eventi di precipitazioni estreme verificatisi a Napoli in anni recenti che hanno determinato condizioni di allagamento su strade ed edifici (Figura 39).

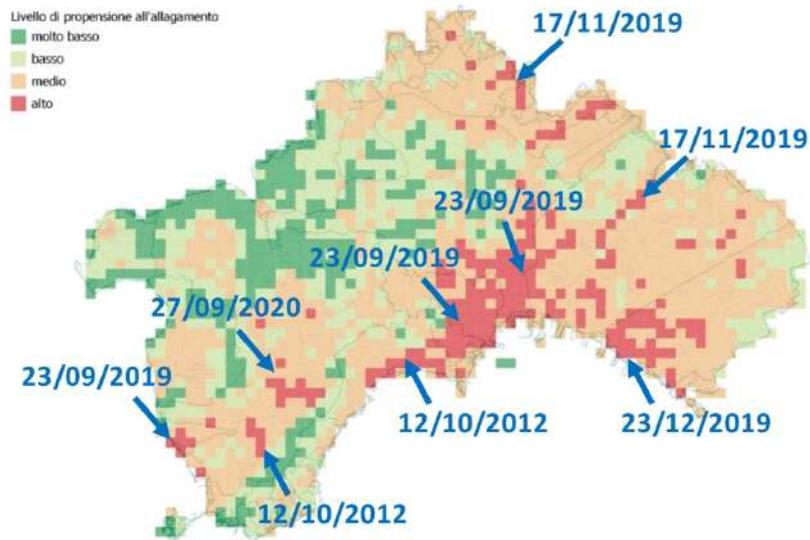


Figura 39: Mappa degli allagamenti verificatisi a Napoli in seguito ad eventi recenti di precipitazione estrema (fonte: PLINIVS-LUPT)



8 Progetti in corso e opportunità di adattamento climatico

La transizione dal PAES al PAESC rappresenta un'opportunità per integrare, nell'ambito dei progetti in corso di sviluppo e realizzazione da parte dell'Amministrazione, gli obiettivi legati alla mitigazione dei cambiamenti climatici già considerati nel PAES (riduzione dei consumi energetici e produzione di energia da fonti rinnovabili per limitare il contributo di emissioni climalteranti a scala comunale) con azioni finalizzate all'adattamento climatico in risposta agli eventi estremi di temperatura e precipitazione attesi.

A tal fine, è opportuno analizzare, a partire dai report di monitoraggio del PAES 2017, le tipologie di progetti e interventi in corso, al fine di determinare il potenziale in termini di adattamento climatico delle azioni previste, con particolare riferimento ai settori "edilizia", "mobilità e trasporti", "pianificazione territoriale e verde pubblico". L'analisi è stata successivamente estesa ai progetti individuati da UOA e servizi del Comune di Napoli in risposta alla nota dell'Assessorato all'Ambiente (rif. PG/2020/714271) "Attività propedeutica alla definizione della programmazione strategica in materia di lotta ai cambiamenti climatici – contributi per la scelta delle azioni del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)".

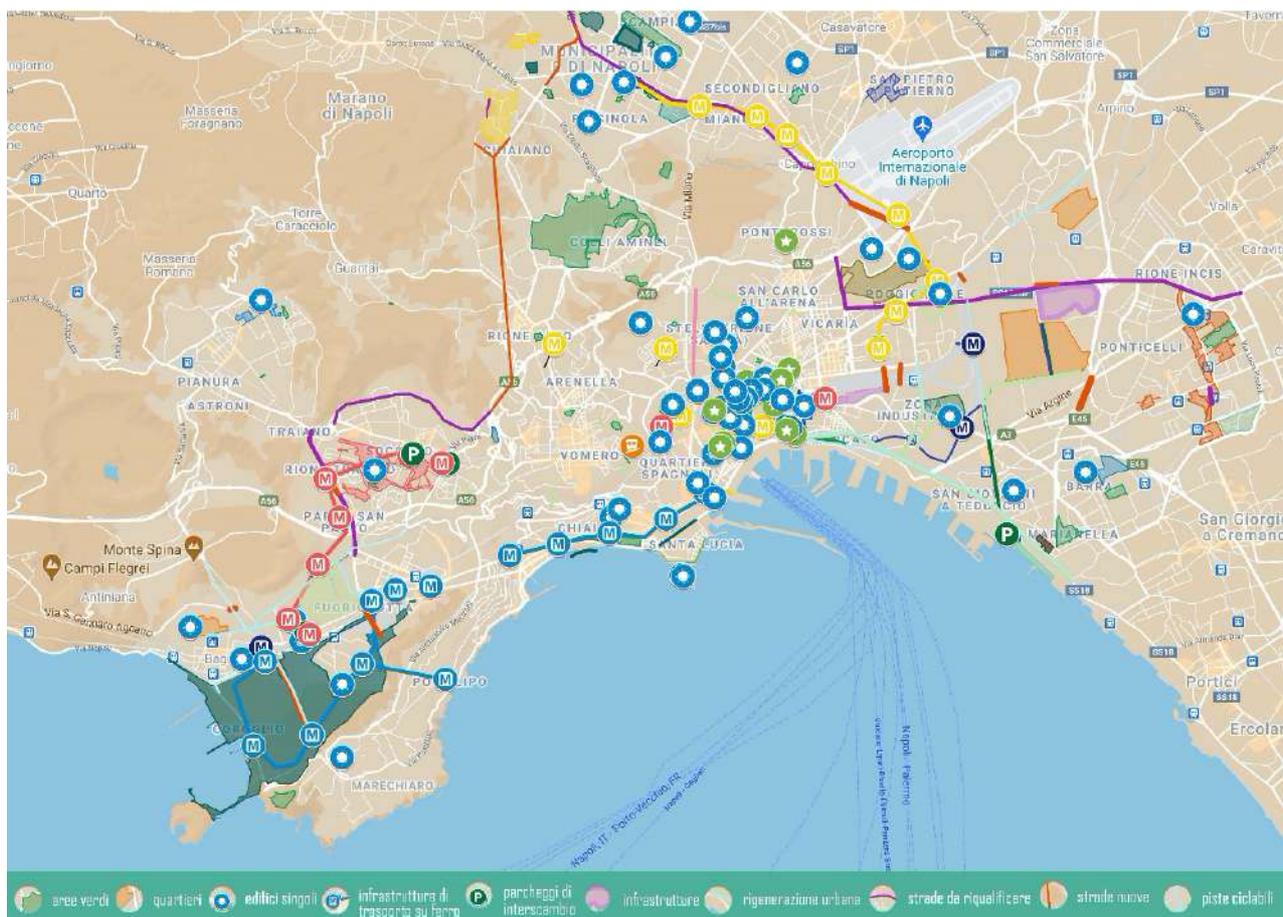


Figura 40: Mappatura interattiva dei progetti e interventi in corso nel Comune di Napoli (fonte: PLINIVS-LUPT)

L'attività ha consentito di realizzare una mappatura georeferenziata dei progetti e degli interventi ritenuti rilevanti in rapporto al contributo all'adattamento climatico della città (Figura 18), che include la descrizione delle principali caratteristiche delle azioni previste nelle diverse categorie di intervento.

Tale mappatura consente di esportare all'interno degli strumenti CLARITY le specifiche di progetto, in modo da valutarne gli effetti in rapporto agli indicatori di impatto climatico individuati.



La mappatura restituisce un quadro ampio e articolato dei progetti portati avanti dal Comune di Napoli, caratterizzati da stati di avanzamento diversificati (interventi programmati, in fase di progettazione, in fase di realizzazione, completati), a cui corrispondono differenti opportunità di integrazione di misure di adattamento climatico. Nell'ambito del PAESC si ritiene utile da un lato valutare il contributo che gli interventi completati e in fase di realizzazione possono dare in base ad alcune misure ricorrenti (ad esempio inserimento di nuove alberature, nuove pensiline, sostituzione di superfici asfaltate con pavimentazioni in pietra di colore grigio medio, ecc.), dall'altro fornire indirizzi utili a valutare l'integrabilità di misure di adattamento più specifiche per le azioni programmate o gli interventi in fase di progettazione, a partire dalle linee guida sviluppate dal progetto CLARITY per il PUC e per il PRU di Ponticelli (cfr. video informativi disponibili su <https://www.gotostage.com/channel/climate-adaptation>).

In particolare, gli scenari di adattamento climatico per la città di Napoli in rapporto al quadro complessivo degli interventi previsti (cfr. Allegato 4) sono valutati in base alle seguenti considerazioni:

- interventi programmati → piena integrabilità delle misure di adattamento climatico, in base alle indicazioni contenute nel Preliminare del Piano Urbanistico Comunale - Documento strategico (Comune di Napoli, Assessorato ai Beni Comuni e all'Urbanistica - Area Urbanistica, 2020);
- interventi in fase di progettazione → integrabilità delle misure di adattamento climatico variabile a seconda del livello di progettazione (preliminare: 100%; definitivo 70%; esecutivo 50%), da selezionare minimizzando la necessità di varianti, e valutando l'opportunità di integrazione in fase di gara d'appalto come elementi caratterizzanti l'offerta tecnica migliorativa;
- interventi in fase di realizzazione → integrabilità delle misure di adattamento climatico limitata ad alcuni elementi (ad es. tipologia aree verdi e alberature, pensiline, materiali di pavimentazione), in funzione della tipologia di progetto e dello stato di avanzamento;
- interventi completati → nessuna integrazione possibile, valutazione dell'intervento realizzato in termini di contributo all'adattamento climatico secondo la tipologia di progetto.

Le sezioni seguenti riportano le opportunità di integrazione proposte per le diverse categorie di intervento.

8.1 Interventi programmati/in fase di progettazione

Raccomandazioni di carattere generale

Un primo insieme di raccomandazioni di carattere generale può essere utile in fase di redazione di documenti preliminari e di indirizzo, che dovranno essere armonizzati secondo una visione strategica complessiva, facendo in modo che i singoli interventi possano acquisire un valore sistemico a livello urbano, seppure realizzati separatamente.

Edilizia

- Nel progetto di nuovi edifici con criteri NZEB (Near Zero Energy Building) occorre valutare attentamente il fabbisogno energetico in termini di riscaldamento e raffrescamento, con riferimento al clima attuale e futuro, effettuando verifiche specifiche in regime dinamico per valutare il contenimento dei consumi energetici durante ondate di calore prolungate.



- Realizzare chiusure verticali ad elevata inerzia termica o facciate ventilate che contribuiscono, insieme a schermature solari o vetri selettivi, al comfort indoor e al miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio durante l'estate perimetrale dell'edificio, e contribuiscono al comfort indoor.
- Prestare particolare attenzione al rendimento degli edifici nella stagione estiva per limitare l'impiego di sistemi di climatizzazione meccanica.
- Gli edifici devono essere progettati in modo da massimizzare la ventilazione naturale degli ambienti interni. Occorre prevedere sistemi centralizzati per la climatizzazione estiva, evitando l'installazione di unità esterne sulle facciate.
- Prevedere, ai fini del comfort igrometrico indoor, soluzioni tecniche 'passive' per l'involucro, in grado di ridurre la radiazione incidente (schermature solari, facciate ventilate) e di ottenere elevati valori di sfasamento e attenuazione dell'onda termica (massa superficiale).
- Favorire l'utilizzo materiali permeabili o semipermeabili e l'integrazione di elementi vegetali che aiutano a mitigare il fenomeno dell'isole di calore urbana e favoriscono un'adeguata evapotraspirazione.
- Privilegiare l'inserimento del verde in copertura per favorire un elevato livello di evapotraspirazione sul tetto, al fine di migliorare sia il comfort sia indoor che le condizioni di isola di calore. I tetti verdi da prevedere sono prevalentemente di tipo estensivo, quando non destinati ad attività collettive (incluso l'uso agricolo dei tetti).
- Prevedere sistemi di raccolta delle acque piovane permette il risparmio delle risorse idriche e il riutilizzo delle acque meteoriche per gli usi domestici.

Mobilità e trasporti

- Rafforzare la dotazione di sistemi di trasporto pubblico e servizi di sharing per ridurre l'uso di auto privata, così da limitare l'emissione di agenti inquinanti e climalteranti, abbassando al contempo la temperatura percepita in prossimità delle strade generate dal calore emesso che può essere intrappolato in spazi urbani poco ventilati come i canyon urbani.
- Aumentare la dotazione di spazi e attrezzature a supporto della mobilità sostenibile sui principali assi viari cittadini, determinando una riconfigurazione delle sezioni stradali che rappresenta un'occasione di integrazione di misure di adattamento quali elementi verdi e di ombreggiatura nelle aree dove sono ubicate fermate della metropolitana, spazi di sosta dei bus, punti di ricarica dei veicoli elettrici, stazioni di bike-sharing.
- Aree vegetate filtranti (bioswale), posizionate ai lati delle carreggiate, permettono il drenaggio delle acque meteoriche dalle carreggiate stradali, limitando il fenomeno del run-off superficiale fino al 30% in base alle tipologie di vegetazione e substrato selezionati (da privilegiare soluzioni a minima necessità manutentiva), contribuendo a ridurre gli allagamenti superficiali. Tali aree vanno opportunamente progettate in rapporto alle pendenze stradali e raccordate al sistema fognario, riducendo il numero di caditoie in base alla effettiva capacità filtrante (con conseguenti risparmi relativi agli oneri manutentivi).
- L'inserimento di canalette drenanti può essere affiancato a bioswale o bacini di ritenzione nel caso di zone soggette a carichi di pioggia difficilmente smaltibili, quali aree di accumulo in rapporto all'orografia, da valutare in base alla geomorfologia del bacino idrografico e dei percorsi di deflusso superficiali, e alle caratteristiche del sistema fognario presente in zona in termini di capacità di smaltimento delle acque meteoriche durante eventi estremi di precipitazione.



- Le principali cause di allagamenti superficiali sono da imputare, oltre che alla diffusa impermeabilizzazione dei suoli, alla mancata manutenzione di grate e caditoie nel tempo. L'installazione di nuove grate e tombini a ridotta necessità manutentiva può ridurre il rischio in caso di eventi estremi di precipitazione.
- In caso di riorganizzazione della sede stradale e ampliamento dei marciapiedi, è opportuno valutare l'inserimento di trincee filtranti (bioswales) con l'obiettivo di incrementare il drenaggio superficiale riducendo il ruscellamento (run-off) e il conseguente sovraccarico delle fognature in caso di eventi estremi di precipitazione.

Pianificazione territoriale e verde pubblico

- Richiedere, nella realizzazione di piani attuativi (ad es. PUA, PRU) e interventi sulle infrastrutture verdi, valutazioni ad hoc relative agli effetti delle soluzioni progettuali in rapporto agli obiettivi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, con particolare riferimento ai rischi di ondate di calore e allagamenti superficiali, anche attraverso l'impiego degli strumenti predisposti dal progetto CLARITY.
- Valutare in fase di progetto con molta attenzione il rapporto tra rete stradale e bacino idrografico (orografia e canali di deflusso), in modo da individuare la presenza di alvei naturali di deflusso delle acque meteoriche tombati e sviluppando di conseguenza idonee strategie di adattamento con riferimento agli impatti attesi da eventi estremi di precipitazione.
- Valutare con estrema attenzione i materiali impiegati per le pavimentazioni, che devono essere selezionati in base alla tipologia di substrato, utilizzando pavimentazioni drenanti quando è possibile garantire l'infiltrazione diretta in un adeguato substrato di terreno vegetale, tenendo tuttavia in considerazione l'altezza dell'acqua di falda al fine di evitare la creazione di un effetto "spugna" in caso di eventi estremi di precipitazione.
- Privilegiare specie vegetali autoctone e con bassa necessità manutentiva, ma valutare anche l'opportunità di inserimento di specie "aliene" ma particolarmente in grado di resistere alle variazioni di temperatura e pattern di precipitazione attesi collegati ai cambiamenti climatici. Nel progetto di aree verdi e parchi introdurre valutazioni specifiche circa la "simbioticità" tra specie vegetali per conferire maggiore resistenza in periodi di siccità. Valutare attentamente i fabbisogni delle specie in termini di terreno vegetale e irrigazione, con l'obiettivo di garantire un pieno sviluppo dell'apparato radicale e della chioma. Incoraggiare pratiche inclusive nei confronti della popolazione, come le aiuole "adottabili", per ampliare le modalità manutentive e rafforzare la consapevolezza ambientale e climatica.
- Prevedere per le aree destinate a parcheggi a raso zone filtro perimetrali piantumate con alberi a medio fusto, oltre che attrezzate con superfici ombreggianti, ne favorisce l'integrazione col contesto urbano circostante. Data l'ampia superficie scoperta disponibile nei parcheggi a raso, è utile prevedere, ove possibile, sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, da integrare eventualmente col sistema di ombreggiatura.
- L'installazione di superfici "blu", quali fontane e lame d'acqua (attivate solo durante l'estate) contribuisce a raffrescare l'area, mentre la presenza di aree allagabili, quali *water squares* progettate in base all'orografia dei suoli, riduce il rischio allagamento. Entrambe le soluzioni possono essere integrate con spazi ricreativi, favorendone la fruibilità da parte della popolazione nei periodi caldi.
- Sono da prevedere sistemi ombreggianti sia fissi che rimovibili in modo da garantire percorsi ombreggiati per i pedoni, così da incoraggiare la fruizione dei percorsi pedonali anche nei periodi più caldi dell'anno, riducendo il numero di veicoli circolanti, che contribuiscono al fenomeno dell'isola di calore. I sistemi



ombreggianti rappresentano inoltre un valore aggiunto per la zona, realizzando nuovi spazi di aggregazione e socializzazione per i cittadini, soprattutto in corrispondenza di bar e ristoranti, con importanti ricadute per l'economia locale e di prossimità.

- Lungo i marciapiedi l'obiettivo è di ombreggiare prevalentemente le aree a passeggio e i piani terra degli edifici in cui sono ubicati negozi e servizi (affidando a sistemi di schermatura delle facciate l'ombreggiatura degli edifici in base all'orientamento solare), per cui è consigliabile utilizzare alberi a basso fusto, anche in ragione del minore spazio disponibile per la messa a dimora, prevedendo alberi a medio o alto fusto unicamente nei parchi e nelle piazze.
- Sono da prevedere orti urbani prevalentemente nelle corti degli edifici, in prossimità di essi o in copertura, in modo da incentivarne la fruizione da parte degli abitanti della zona, creando parallelamente nuovi luoghi di socializzazione. L'inserimento degli orti urbani all'interno delle corti consente anche di proteggere le colture dall'inquinamento prodotto nelle aree prossime alle strade carrabili, e permette di riutilizzare l'acqua raccolta grazie ai sistemi di recupero degli edifici per alimentare l'impianto di irrigazione degli orti stessi.

Interventi programmati/in fase di progettazione – specifiche CAM Edilizia

L'entrata in vigore dei CAM Edilizia rappresenta un'importante opportunità di integrazione delle misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nella prassi progettuale e realizzativa. La maggior parte dei criteri, che rappresentano standard minimi di legge, possono incidere significativamente sui consumi energetici e sulle emissioni di CO₂ a scala locale, nonché sulla riduzione dei rischi collegati ad eventi estremi di calore e precipitazioni, se correttamente implementati nel progetto architettonico e urbano.

I CAM, che sono da considerare implicitamente inclusi nelle specifiche tecniche degli interventi attualmente in fase di programmazione, possono essere opportunamente integrati anche negli interventi già in fase di progettazione, trattati come elementi dell'offerta tecnica migliorativa richiesta dalla stazione appaltante in fase di gara.

È da precisare che azioni più incisive legate agli obiettivi di mitigazione e adattamento richiedono interventi maggiormente performanti in rapporto al semplice rispetto dei CAM, per cui è opportuno generalmente riferirsi alle linee guida e al catalogo di soluzioni tecniche sviluppati nell'ambito del progetto CLARITY (cfr. Allegato 5), nonché a specifiche di intervento contenute in protocolli di certificazione ambientale più rigorosi (ad es. LEED, WELL, Living Buildings). Tali indicazioni possono opportunamente essere impiegate come indirizzi per la progettazione con riferimento agli interventi programmati, oppure come elementi di premialità in fase di aggiudicazione dell'appalto.

Le sottosezioni seguenti riportano una sintesi dei principali CAM collegati alle diverse tipologie di intervento (ANIT, 2019), con riferimento agli obiettivi di mitigazione e adattamento ad essi riferibili. Nell'ambito del progetto CLARITY tale valutazione integrata è stata applicata al caso studio del PRU di Ponticelli, sviluppando uno strumento di simulazione ad hoc in ambiente 3D per la verifica prestazionale di alternative progettuali, estendibile a ogni intervento a scala di quartiere o di edificio.

Interventi che riguardano “gruppi di edifici”

I seguenti criteri CAM si applicano a interventi quali “Gruppi di nuovi edifici”, “Ristrutturazione urbanistica”, “Ristrutturazione di gruppi di edifici”.

- **Inserimento naturalistico e paesaggistico (2.2.1)**, finalizzato a garantire la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quando il progetto prevede la realizzazione di nuovi edifici, rappresenta



un'opportunità per selezionare le specie vegetali autoctone rispetto a parametri che incidono sulla temperatura percepita, quali evapotraspirazione e coefficiente di ombreggiatura

- **Sistemazione aree a verde (2.2.2)**, finalizzata a facilitarne la successiva gestione e manutenzione, consente di ridurre le necessità di irrigazione (e/o garantire un'adeguata irrigazione) selezionando le specie vegetali in funzione dei regimi di temperature e precipitazioni stagionali desunti dalle proiezioni climatiche. Nel caso degli alberi, le modalità manutentive (tempi e tecniche) possono essere definite in rapporto all'obiettivo di garantire un pieno sviluppo delle chiome durante il periodo estivo per favorire le condizioni di ombreggiatura.
- **Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli (2.2.3)**, che impone il divieto di aumento di volumetrie esistenti; il raggiungimento di una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati, ecc.); una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto; una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone nelle aree a verde pubblico; l'impiego di materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili (obbligo esteso anche alle superfici carrabili in ambito di protezione ambientale); la realizzazione di uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree per le quali sono previsti scavi o rilevati. Le caratteristiche degli elementi vegetati e le tipologie di superfici permeabili da inserire possono essere valutate in base alle prestazioni raggiungibili in termini di comfort outdoor e riduzione dell'isola di calore, calcolabili attraverso gli strumenti predisposti nell'ambito del progetto CLARITY o altri metodi di simulazione.
- **Conservazione dei caratteri morfologici (2.2.4)**, che impone di garantire il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo, può rappresentare un'opportunità per la definizione di opportune azioni di riconfigurazione morfologica dei suoli, anche sotto il profilo altimetrico, delle pendenze e delle aree di deflusso, tese a ridurre il rischio di allagamento superficiale da precipitazioni estreme, valutabile attraverso gli strumenti predisposti nell'ambito del progetto CLARITY o altri metodi di simulazione.
- **Approvvigionamento energetico (2.2.5)**, che prevede la progettazione di un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno attraverso fonti rinnovabili (quali centrali di cogenerazione/trigenerazione, parchi fotovoltaici o eolici, collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria, impianti geotermici a bassa entalpia, sistemi a pompa di calore, impianti a biomassa), può rappresentare un'occasione per lo sviluppo di Comunità Energetiche ai sensi del D.Lgs. 162/2019, con un approccio alla mitigazione climatica più efficace perché affrontato per gruppi di edifici anziché per edifici singoli, introducendo opportunità rilevanti per il contrasto al fenomeno della "povertà energetica", con particolare riferimento a interventi di edilizia residenziale pubblica.
- **Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico (2.2.6)**, che prevede, in aggiunta agli aspetti inclusi nel criterio 2.2.3, il rispetto di un Indice di Riflessione Superficiale (SRI) pari a 29 per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili, ecc.), obbligo esteso anche alle strade carrabili e ai parcheggi negli ambiti di protezione ambientale (es. parchi e aree protette) e pertinenziali a bassa intensità di traffico. Per le coperture deve essere privilegiato l'impiego di coperture a tetto verde, mentre in caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire un indice SRI di almeno 29 per coperture con pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76, per coperture con pendenza minore o uguale al 15%. Le tipologie di superfici riflettenti da inserire, così come i benefici legati alla realizzazione dei tetti verdi possono essere valutate in base alle prestazioni raggiungibili in termini di comfort indoor/outdoor e riduzione dell'isola



di calore, nonché di riduzione del rischio di allagamento superficiale da precipitazioni estreme, valutabili attraverso gli strumenti predisposti nell'ambito del progetto CLARITY o altri metodi di simulazione.

- **Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (2.2.7)**, che impone la conservazione e/o ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali (inclusi gli alvei e il divieto di immissioni di reflui non depurati), azioni di ripulitura e manutenzione programmate, azioni di ingegneria naturalistica per la riduzione del rischio idrogeologico e il corretto deflusso delle acque reflue nei canali di drenaggio superficiali, può includere valutazioni circa la realizzazione di bacini di ritenzione e sistemi di raccolta e diversione delle acque reflue in rapporto alle condizioni di rischio allagamento superficiale da precipitazioni estreme, valutabile attraverso gli strumenti predisposti nell'ambito del progetto CLARITY o altri metodi di simulazione.
- **Infrastrutturazione primaria (2.2.8)**, che include aspetti legati alla raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche, alla di irrigazione delle aree a verde pubblico, ai sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche, può rappresentare un'opportunità per l'integrazione di infrastrutture verdi/blu con "ibride" (in parte naturali e in parte ingegnerizzate) che, in sinergia con i criteri 2.2.2 e 2.2.3, possono integrare aree di stoccaggio di acqua destinata a scopi irrigui e di pulizia stradale finalizzate a ridurre il carico sui sistemi fognari in caso di forti piogge, oppure utilizzate in dispositivi di raffrescamento (canalette superficiali, lame d'acqua superficiali, acqua vaporizzata in corrispondenza di attrezzature urbane) da attivare durante i periodi di ondata di calore.
- **Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile (2.2.9)**, che introduce distanze minime tra abitazioni e sistemi di trasporto pubblico, nonché specifiche per la realizzazione di reti ciclabili, può rafforzare le previsioni del PUMS integrando le misure previste con interventi a scala di quartiere/isolato sinergici con gli obiettivi del livello direttore del piano. Le prescrizioni legate alla presenza di elementi verdi che fungano da barriera tra il traffico automobilistico e le reti ciclopedonali contribuiscono a migliorare le condizioni di comfort outdoor.
- **Rapporto sullo stato dell'ambiente (2.2.10)**, che introduce l'obbligo per il progettista di produrre informazioni circa il programma di interventi di miglioramento ambientale del sito di intervento, può includere un rapporto specialistico circa che descriva in maniera esplicita gli obiettivi legati alla mitigazione e all'adattamento climatico (che includano dati specifici sulle previsioni climatiche in rapporto agli scenari di emissione rilevanti) e quali strategie e misure sono introdotte nel progetto per contribuire al loro raggiungimento.

Interventi che riguardano "edifici singoli"

I seguenti criteri CAM si applicano a interventi quali "Nuovi edifici", "Demolizioni e ricostruzioni", "Ampliamenti volumetrici", "Ristrutturazioni Importanti di 1 livello", "Ristrutturazioni Importanti di 2 livello $\geq 2500 \text{ m}^2$ ", "Ristrutturazioni Importanti di 2 livello $< 2500 \text{ m}^2$ con interventi di Riqualficazione energetica", "Ristrutturazione rilevante (D.lgs. 28/11) per il 100% $> 1000 \text{ m}^2$ ".

- **Diagnosi e prestazione energetica (2.3.1-2.3.2)**, che introduce parametri più restrittivi rispetto ai limiti previsti dal DM 26/06/2015, nonché prescrizioni relative alla termica areica interna periodica (Cip), può incidere in maniera rilevante sulle prestazioni energetiche nella stagione estiva, migliorando le condizioni di comfort indoor e riducendo i consumi energetici durante le ondate di calore.
- **Approvvigionamento energetico (2.3.3)**, che introduce parametri più restrittivi rispetto ai limiti previsti dal D.lgs. 28/2011, può rappresentare un'occasione per lo sviluppo di Comunità Energetiche ai sensi del D.lgs. 162/2019, prevedendo che edifici pubblici possano produrre surplus di energia da mettere in rete a servizio di utenze domestiche, con particolare riferimento a interventi di edilizia residenziale pubblica.



- **Risparmio idrico (2.3.4)**, che prevede la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari (da applicare anche a interventi di ristrutturazione laddove sia tecnicamente possibile), può contribuire a ridurre il carico sui sistemi fognari in caso di forti piogge, e l'impiego di acqua recuperata in dispositivi di raffrescamento outdoor (canalette superficiali, lame d'acqua superficiali, acqua vaporizzata in corrispondenza di attrezzature urbane) può ridurre le condizioni di stress termico in periodi di ondata di calore.
- **Qualità ambientale interna (2.3.5)**, che introduce considerazioni circa l'orientamento degli ambienti interni in funzione degli usi, la presenza di dispositivi di schermatura finalizzate alla riduzione del surriscaldamento estivo garantendo al contempo illuminazione naturale in inverno, dispositivi di aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata basati sul recupero di calore e su minime dispersioni termiche esterne, oltre a garantire condizioni di comfort indoor estivo prevalentemente attraverso sistemi passivi (introducendo importanti indicatori di controllo quali il PMV - Voto Medio Previsto e il PPD - Percentuale Prevista di Insoddisfatti), influisce positivamente sulle condizioni di isola di calore, fortemente legati alle emissioni termiche degli impianti di condizionamento.
- **Specifiche tecniche dei componenti edilizi (2.4)**, che introduce importanti criteri legati alla disassemblabilità a fine vita, all'impiego di materiali locali, riciclabili e con un contenuto adeguato di materia riciclata, può influire in modo determinante sulle emissioni di gas climalteranti legate al ciclo di vita dei prodotti. La contabilizzazione delle emissioni evitate in rapporto a scelte appropriate per materiali, prodotti e sistemi edilizi può rappresentare un ulteriore elemento di rendicontazione per il PAESC, come contributo locale alla mitigazione del cambiamento climatico.

8.2 Interventi in fase di realizzazione

Raccomandazioni di carattere generale

Per gli interventi in fase di realizzazione, le opportunità di integrazione di misure per l'adattamento climatico sono limitate, ma può non essere trascurabile seppur limitata a elementi di finitura, di arredo e attrezzatura. È opportuno effettuare una valutazione in corso d'opera circa la rispondenza di alcune scelte progettuali con gli obiettivi di adattamento, prevedendo, qualora attuabili, minime modifiche al progetto

Edilizia

- La vegetazione in copertura dovrà essere prevista e dimensionata in modo da ottenere una distribuzione omogenea a scala di quartiere, così da garantire una riduzione diffusa dell'effetto isola di calore urbana e quindi della temperatura media dell'aria.
- In caso di inserimento di specie arboree o arbustive in copertura sono da privilegiare soluzioni a basso impatto manutentivo.

Mobilità e trasporti

- Nella riconfigurazione delle strade carrabili nelle aree di progetto, valutare la possibilità di realizzazione di stratificazioni permeabili e la scelta di materiali di finitura di colore medio, evitando asfalti scuri che determinano temperature superficiali molto elevate, incidendo negativamente sulle condizioni di comfort.



- Le superfici verdi nei pressi degli assi carrabili riducono l'effetto isola di calore aumentando la traspirabilità e riducendo la temperatura dell'aria. Valutare l'opportunità di inserimento ai lati della carreggiata o in cordature spartitraffico di alberi a medio-alto fusto (da valutare a seconda della sezione stradale) permette la creazione di zone d'ombra che limitano l'irraggiamento diretto della superficie stradale.
- Valutare la possibilità di inserimento di trincee filtranti o bioswales posizionate a lato delle strade principali, selezionando le specie vegetali in base alla loro capacità di resistere a periodi di allagamento, e piantate in modo da rallentare il flusso d'acqua assorbendolo. Sono da privilegiare arbusti, cespugli, e piante autoctone perenni con ridotta necessità manutentiva; è possibile inserire anche sassi e pietrisco per spezzare i flussi d'acqua e ridurre la velocità di deflusso. Sono da evitare alberi da frutto o con radici poco profonde ed estese che possano danneggiare il manto stradale.
- Valutare l'opportunità di inserimento di canalette drenanti continue favorisce il corretto deflusso delle acque piovane dalla strada e il loro incanalamento nel sistema fognario, rispetto all'impiego di semplici zanelle con caditoie puntuali.
- Valutare la possibilità di integrazione di postazioni di ricarica per i veicoli elettrici in fase di realizzazione di nuovi marciapiedi.
- In caso di aree di sosta lungo le carreggiate stradali ricavati dai marciapiedi valutare la capacità di drenaggio complessivo del sistema strada-marciapiede, massimizzando il deflusso verso superfici filtranti quali aree verdi.
- In caso di realizzazione di parcheggi interrati, valutare l'opportunità di realizzare la soletta di copertura utilizzando una stratificazione da tetto verde, opportunamente raccordata con aree pavimentate, privilegiando sistemi a drenaggio continuo, posizionato al di sotto di un unico strato filtrante.

Pianificazione territoriale e verde pubblico

- Prevedere, nelle aree adibite a parcheggio, l'opportunità di realizzare pavimentazioni con materiali permeabili, privilegiando ove possibile pavimentazioni con giunto inerbito.
- Effettuare una valutazione circa le caratteristiche di albedo e riflettività delle pavimentazioni impiegate, valutando la possibilità di bilanciare la presenza di superfici riflettenti in rapporto alla presenza di ombreggiatura, evitando l'impiego di finiture chiare in aree troppo esposte alla radiazione solare, nelle quali vanno privilegiati colori medi.
- Verificare, in caso di piantumazioni arboree, che le specie vegetali siano selezionate in rapporto agli spazi disponibili, prevedendo adeguati spazi per la messa a dimora in base alla crescita completa delle piante, oltre che agli obiettivi di progetto per quanto riguarda l'ombreggiatura di marciapiedi e piazze.
- Valutare la possibilità di integrare, lungo i marciapiedi e i percorsi in aree verdi attrezzate, alberature disposte in filari continui, in modo da creare un'ombreggiatura continua delle aree destinate al passeggio, dei piani terra degli edifici e degli spazi attrezzati eventualmente presenti (ad esempio dehors). Gruppi di alberi o singoli alberi di grandi dimensioni possono essere posizionati in piazzali più ampi, in funzione delle destinazioni d'uso degli spazi aperti.

8.3 Interventi completati

Per gli interventi completati occorre effettuare valutazioni circa i benefici in termini di adattamento climatico ottenuti, attraverso l'impiego degli strumenti di simulazione sviluppati nell'ambito del progetto CLARITY, in modo da individuarne l'impatto rispetto agli indicatori previsti dal PAESC (cfr. Zuccaro et al., 2020).



Specifiche azioni di monitoraggio attivo devono riguardare:

- Le prestazioni energetiche effettive degli edifici realizzati o riqualificati
- La condizione del manto stradale e l'assenza di lesioni superficiali che possono facilitare infiltrazioni di acque meteoriche e conseguenti fenomeni di avvallamento o voragini.
- L'effettiva azione drenante svolta dalle pavimentazioni permeabili impiegate.
- Le condizioni di salute delle alberature e la loro efficacia in termini di ombreggiamento, valutando la possibilità di impiegare sistemi di monitoraggio smart (anagrafe degli alberi con microchip per la gestione dei cicli manutentivi) che permette di avere un quadro complessivo della salute della vegetazione, ottenendone il massimo beneficio climatico.
- La regolare manutenzione dei tetti verdi e delle aree a utilizzo orto urbano, e rendere disponibili per i fruitori degli stessi gli strumenti necessari ad un corretto utilizzo di questi spazi.



9 Potenzialità di adattamento climatico legate all'attuazione degli interventi in corso e programmati da parte del Comune di Napoli

Attraverso gli strumenti di simulazione sviluppati nell'ambito del progetto CLARITY, è possibile valutare i benefici potenziali in termini di adattamento climatico legati all'attuazione di interventi di diversa natura. A titolo illustrativo, gli interventi in corso e programmati riportati nell'Allegato 4 sono stati elaborati nel modello di simulazione a partire alle informazioni disponibili. Data la limitata disponibilità di dati specifici relativi a ciascun progetto, le simulazioni effettuate sono da considerarsi puramente indicative di un possibile approccio metodologico e operativo per il monitoraggio delle misure di adattamento in seguito alla realizzazione degli interventi, secondo quanto richiesto dal PAESC.

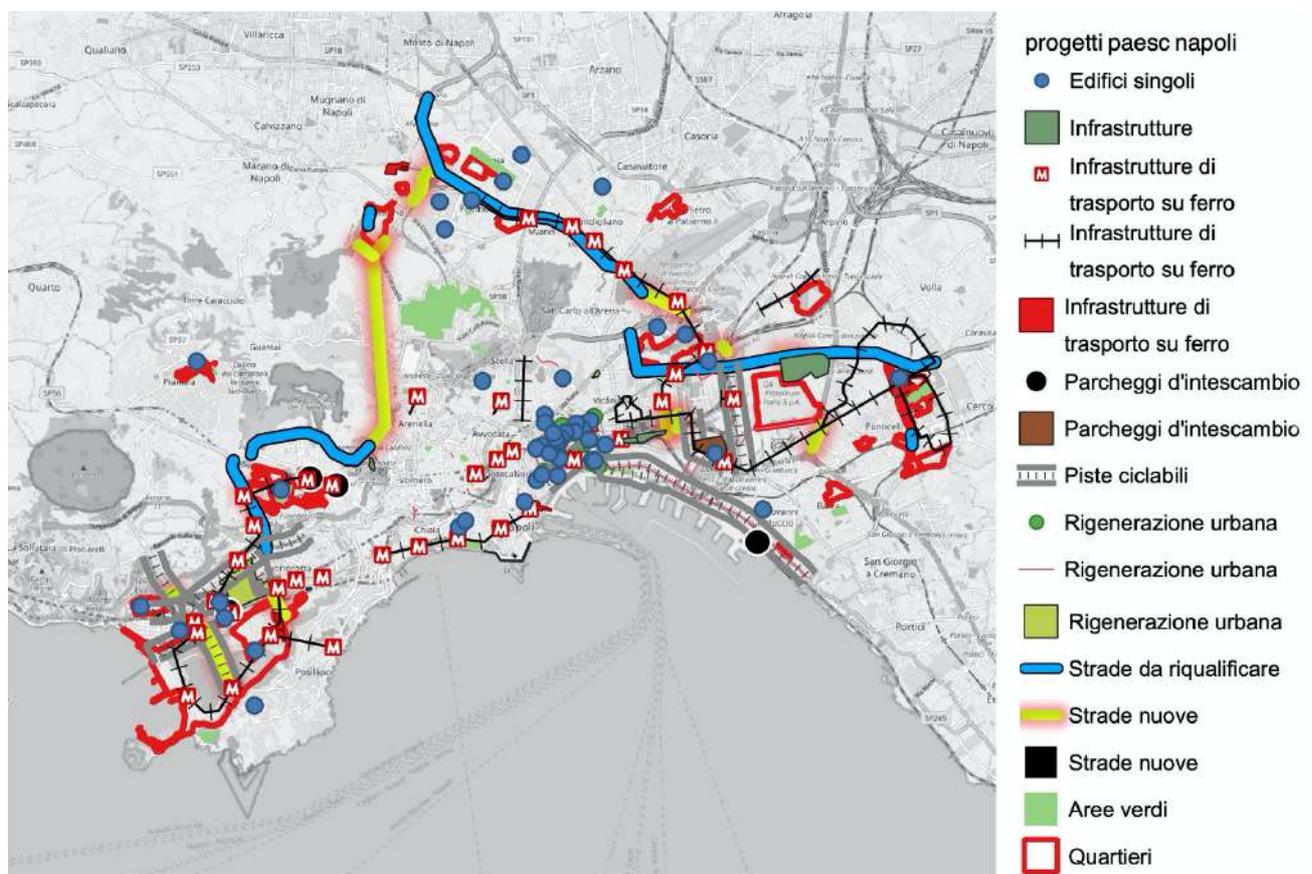


Figura 41: Classificazione dei progetti e interventi in corso nel Comune di Napoli (fonte: PLINIVS-LUPT)

La Figura 42 e la Figura 42 mostrano rispettivamente i valori relativi all'indicatore Temperatura Media Radiante (rappresentativo delle condizioni di isola di calore urbana) per lo stato di fatto e in seguito all'implementazione dei progetti individuati nella Figura 41, mentre la Tabella 13 riporta la sintesi dei risultati in termini quantitativi. Se si analizza il dato complessivo riferito alla media del valore dell'indicatore sull'intero territorio comunale, l'impatto dei progetti sotto il punto di vista dell'adattamento climatico può a prima vista non sembrare rilevante in termini assoluti. Tenendo conto, però, del rapporto tra le celle interessate dai progetti e il totale delle celle in cui è suddiviso il territorio del Comune di Napoli (Tabella 13), tale valore (-3%) assume una discreta rilevanza, dato che le celle interessate da interventi di trasformazione rappresentano il 14,5% del totale. Analizzando le celle riguardanti i soli progetti previsti per il PAESC, l'effetto in termini di adattamento climatico diventa considerevole, con una riduzione media dei valori di Tmrt del 15% (Tabella 13).

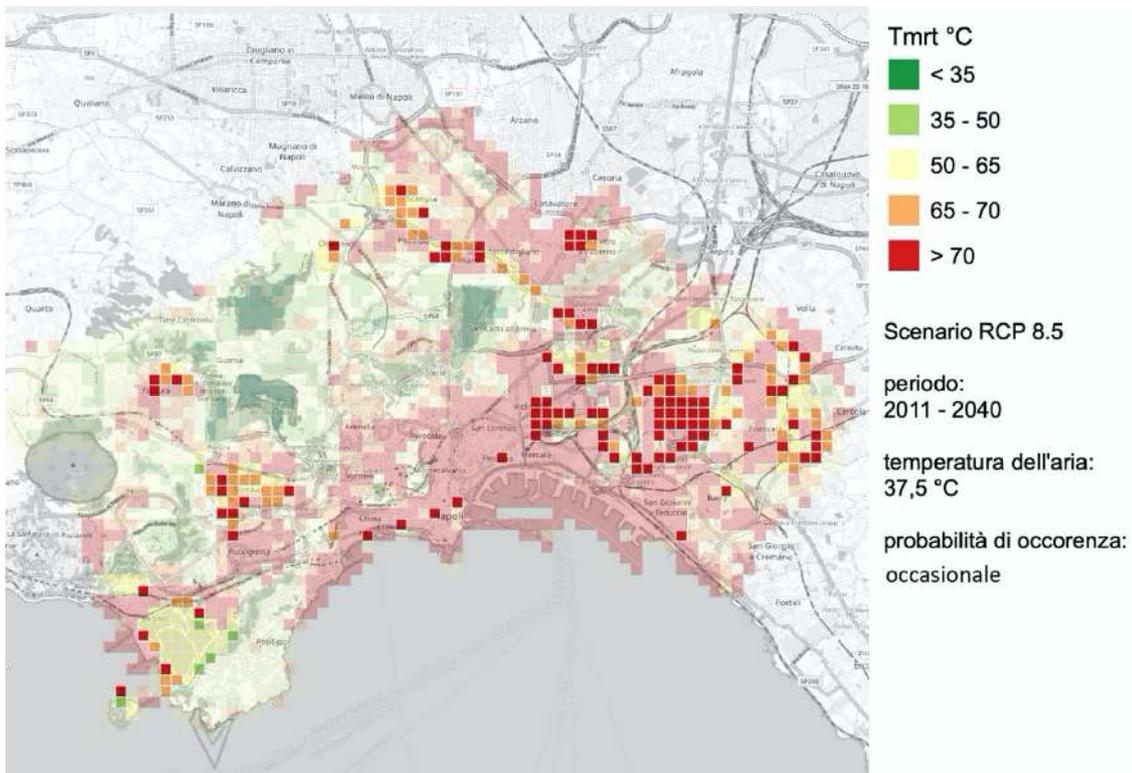


Figura 42: Evidenziazione delle celle interessate da interventi in corso o programmati, relativamente ai valori calcolati di Temperatura Media Radiante (Tmrt) (fonte: PLINIVS-LUPT)

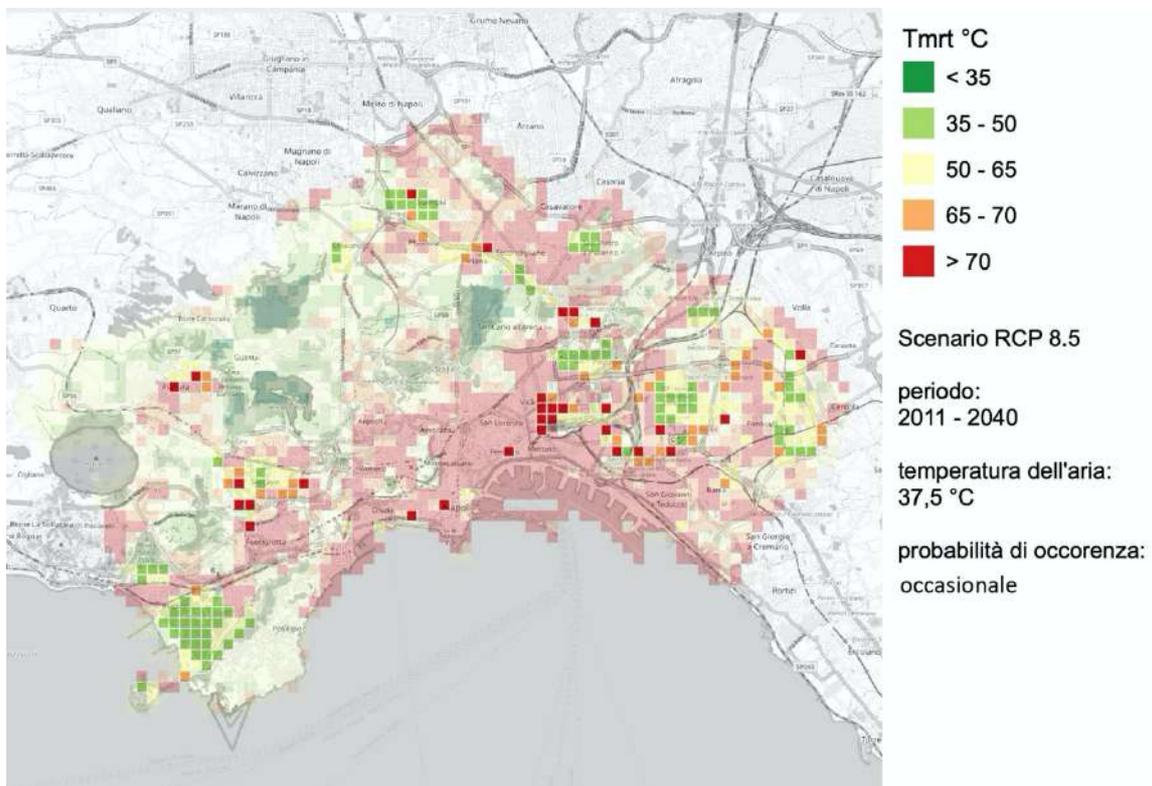


Figura 43: Analisi dei progetti e interventi in corso - stato di fatto, Isola di calore urbana con indicatore : Temperatura Media Radiante (Tmrt) (fonte: PLINIVS-LUPT)



	valori dello stato di fatto		valori post-adattamento			variazione dei valori post-adattamento rispetto allo stato di fatto	
	Tmrt	UTCI	Tmrt	UTCI		inc % tmrt	inc % utci
MEDIA	63,4	48,1	61,8	47,7	VARIAZIONE MEDIA	-3%	-1%
MIN	26,8	37,1	24,3	27,4	VARIAZIONE MASSIMA	-46%	-41%
MAX	81,7	53,5	81,7	53,5	VARIAZIONE MINIMA	0%	0%

Tabella 13: Tabella riassuntiva dell'analisi degli effetti in termini di adattamento climatico in seguito all'attuazione dei progetti in corso o programmati, relativi alla variazione dei valori medi degli indicatori Tmrt e UTCI sull'intero territorio del Comune di Napoli (fonte: PLINIVS-LUPT)

	valori dello stato di fatto		valori post-adattamento			variazione dei valori post-adattamento rispetto allo stato di fatto	
	Tmrt	UTCI	Tmrt	UTCI		inc % tmrt	inc % utci
MEDIA	66,6	49,3	56,7	46,9	VARIAZIONE MEDIA	-15%	-5%
MAX	44,2	43,1	36,7	42,1	VARIAZIONE MASSIMA	-45%	-17%
MIN	79,2	52,8	77,1	52,3	VARIAZIONE MINIMA	0%	0%

Tabella 14: Tabella riassuntiva dell'analisi degli effetti in termini di adattamento climatico in seguito all'attuazione dei progetti in corso o programmati, relativi alla variazione dei valori medi degli indicatori Tmrt e UTCI per le sole celle interessate dai progetti (fonte: PLINIVS-LUPT)

È da considerare, inoltre, che alcuni progetti insistono su un'area molto modesta rispetto alla totalità della cella, il che non consente di incidere in maniera significativa sul valore di Tmrt/UTCI, come evidenziato dal fatto che la variazione minima calcolata si attesta su valori prossimi allo 0% (0,1% considerando il primo valore decimale), ovvero che su alcune celle, pur interessate da progetti, le misure di adattamento previste non sono in grado di generare benefici misurabili. Ciò accade ad esempio nel caso dei progetti che interessano le stazioni della metropolitana, come l'area della nuova fermata Linea 1 in piazza Nicola Amore. Al contrario, i progetti a scala di quartiere sono in grado di variare molto significativamente il valore di Tmrt/UTCI, fino ad una variazione massima del 45% quando l'intervento interessa una superficie rilevante distribuita su una o più celle.



10 Analisi di dettaglio su progetti in corso o programmati - casi studio

A partire dalla mappatura dei progetti in corso o programmati sul territorio del Comune di Napoli, su quattro casi studio selezionati sono state realizzate analisi di dettaglio rispetto ai benefici in termini di adattamento climatico e alla valutazione di alcuni dei criteri descritti nel Capitolo 8.

I primi tre casi studio sono riferiti alle principali tipologie di intervento individuate (quartieri, aree verdi, infrastrutture di trasporto). Per ciascuno di essi è stata effettuata una prima simulazione riferita alle caratteristiche del progetto originale, come desunte dalla documentazione disponibile (a titolo puramente esemplificativo, non avendo accesso alla documentazione progettuale completa), e una seconda simulazione sulla base di una integrazione più puntuale di misure di adattamento specifiche (Cfr. Allegato 5) nel rispetto delle indicazioni progettuali generali.

Il quarto caso studio riguarda un approfondimento tematico sul tema delle Comunità Energetiche, introdotte nel 2020 anche in Italia in termini di meccanismi incentivanti, ritenute una tipologia di azione strategica in grado di coniugare efficacemente obiettivi di mitigazione e adattamento dei cambiamenti climatici, nonché di coinvolgere le comunità locali in azioni di riqualificazione edilizia e urbana, andando ad incidere su condizioni di povertà energetica delle famiglie e più in generale della qualità abitativa soprattutto dei quartieri di Edilizia Residenziale Pubblica, che possono rappresentare un ambito prioritario di intervento nel contesto locale.

10.1 Quartieri: Polo urbano di via Botteghele (intervento da realizzare)



Figura 44: PUA Polo Urbano Integrato di via Botteghele (Fonte: <https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/32173>)

L'area di intervento oggetto di PUA è di circa 24 ettari ed occupa la maggior parte dell'ambito 43, situata tra il quartiere di Ponticelli e via Nazionale delle Puglie, e si presenta oggi come uno dei "recinti dismessi" di maggiore importanza di Napoli Est, occupata precedentemente dalle officine delle Ferrovie dello Stato. Si prevede la realizzazione di un polo produttivo costituito da funzioni miste: commerciale (32.000 mq), produttivo direzionale (10.500 mq), produzione di beni (10.400 mq), attrezzature, sia pubbliche che di uso pubblico e residenze (51.350 mq) per un totale di circa 104.400 mq, nonché la conservazione di parte dell'insediamento ferroviario d'inizio Novecento in base al valore storico e allo stato di conservazione dei fabbricati. Sono previste, inoltre, opere di urbanizzazione secondaria da cedere al Comune per complessivi 68.830 mq.

Gli interventi di adattamento ipotizzati si concentrano sull'integrazione di misure più specifiche a scala urbana e sulla definizione e differenziazione del tipo di uso del suolo: bioswales, pensiline fisse e mobili, pavimentazione permeabile, pavimentazione con giunto inerbato, agricoltura urbana, piazze allagabili.

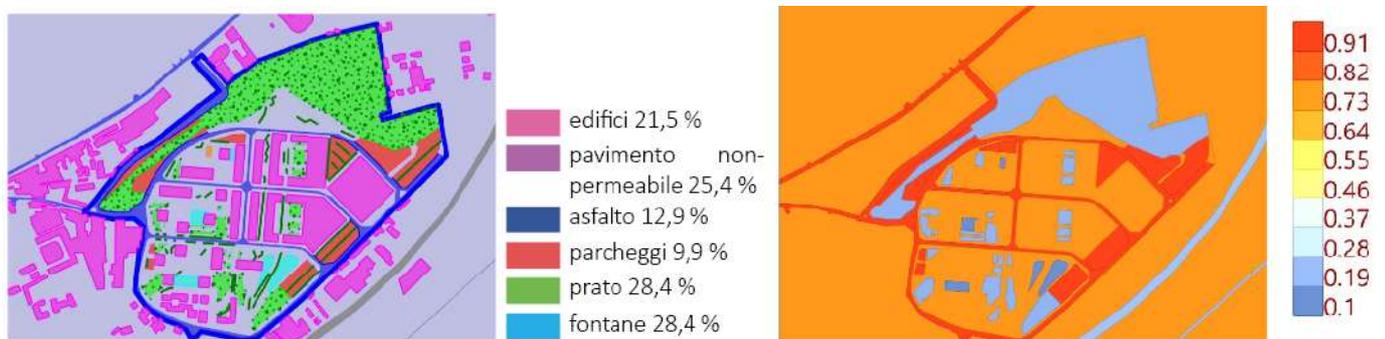


Figura 45: Analisi di progetto Polo Urbano Integrato di via Bottegelle: a sinistra, uso del suolo di progetto; a destra, Run-off medio per uso del suolo (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Tabella 15: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto originario; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

ANALISI DI PROGETTO: ISOLA DI CALORE URBANA E COMFORT OUTDOOR

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	36.3%	40%	non soddisfatto
Copertura arborea minima	22%	40%	non soddisfatto
Superficie permeabile minima	30%	60%	non soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	42.9	≤44	soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.9	≤35,5	soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	45.9	≤47	soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	36.0	≤40,5	soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	46.6	≤48,5	soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36.6	≤43	soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi



Universal Thermal Climate Index
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00



Radiant Temperature
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00

Figura 46: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Polo Urbano Integrato di via Bottegghelle; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

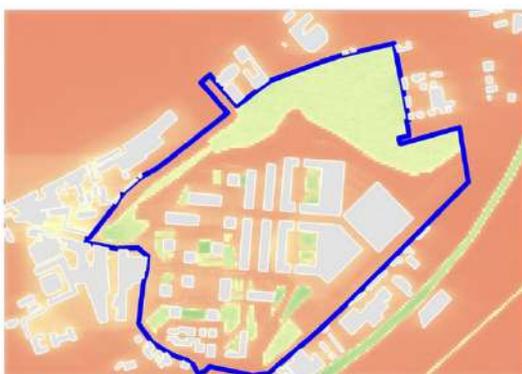


Radiant Temperature
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00



Universal Thermal Climate Index
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00

Figura 47: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Polo Urbano Integrato di via Bottegghelle; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).



Radiant Temperature
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00



Universal Thermal Climate Index
Jul 7 1:00 - Jul 7 24:00

Figura 48: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Polo Urbano Integrato di via Bottegghelle; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

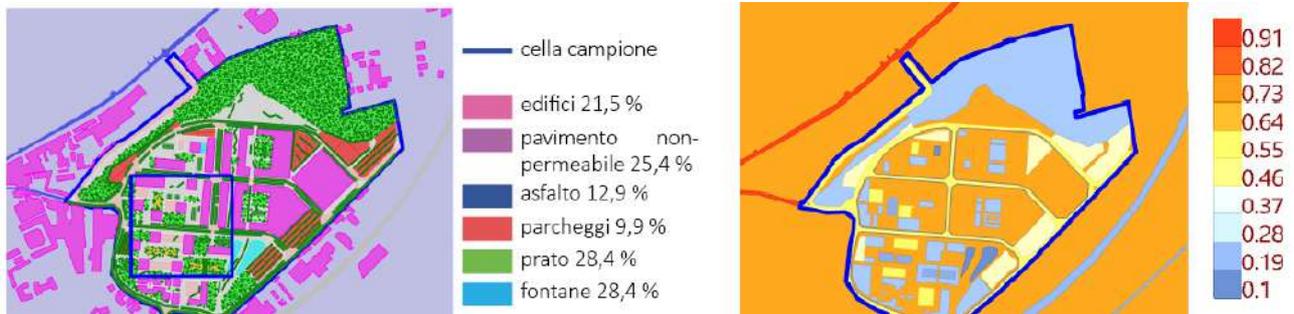


Figura 49: Analisi del progetto di adattamento per il Polo Urbano Integrato di via Botteghele: a sinistra, uso del suolo; a destra, Run-off medio per uso del suolo (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Tabella 16: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto di adattamento; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

ANALISI DI PROGETTO: ISOLA DI CALORE URBANA E COMFORT OUTDOOR

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	55.5%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	48.7%	40%	Soddisfatto
Superficie permeabile minima	60%	60%	Soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40.1	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.2	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	42.9	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	36.0	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43.4	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36.6	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

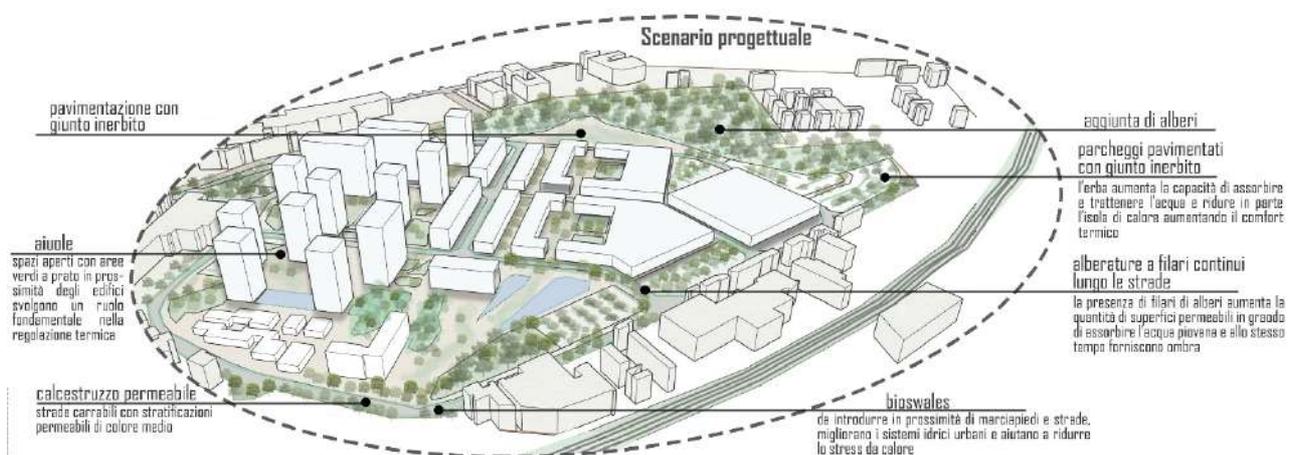


Figura 50: Esempio di integrazione delle misure di adattamento (Fonte: PLINIVS-LUPT).

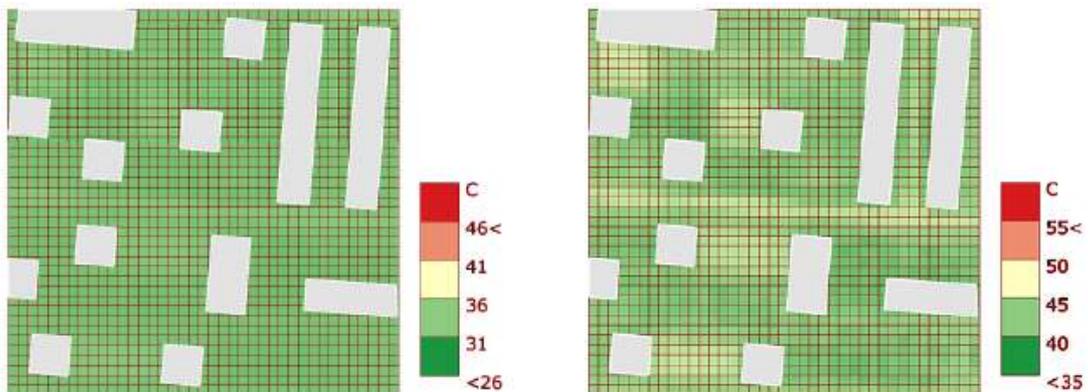


Figura 51: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Polo Urbano Integrato di via Botteghelle: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 ($T_{air\ max}$ 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 ($T_{air\ max}$ 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

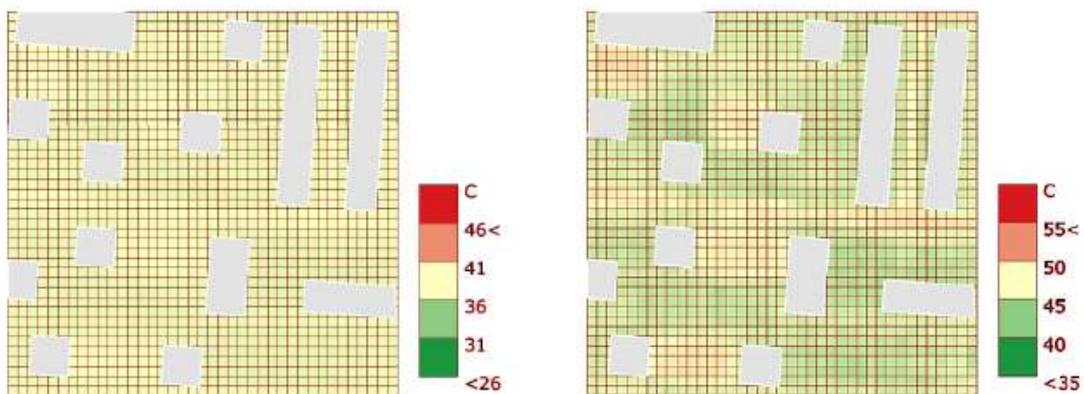


Figura 52: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Polo Urbano Integrato di via Botteghelle: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 ($T_{air\ max}$ 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 ($T_{air\ max}$ 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

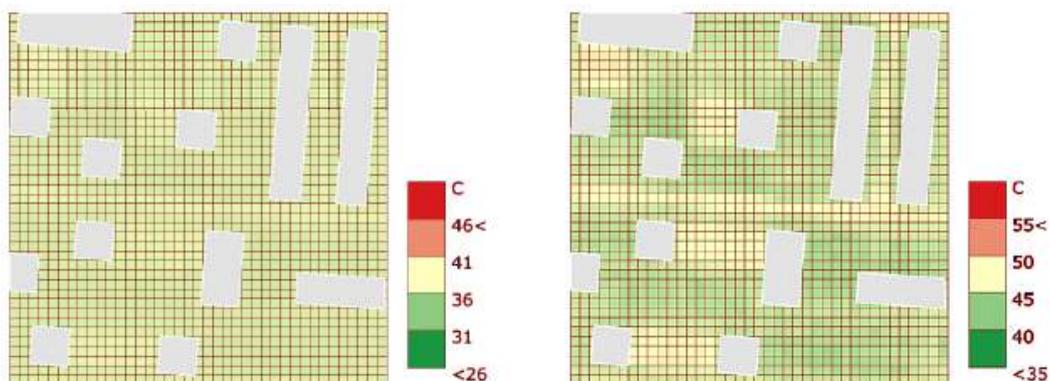


Figura 53: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Polo Urbano Integrato di via Botteghelle: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 ($T_{air\ max}$ 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 ($T_{air\ max}$ 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

10.2 Aree verdi: Riqualificazione del Parco di Scampia (intervento da realizzare)



Figura 54: Riqualificazione del Parco di Scampia (Fonte:

<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/39299>)

Il parco si estende su una superficie di circa 140.000 mq, ha una particolare struttura a fasce concentriche che individuano un parco esterno, con scarpate di raccordo coperte da elementi vegetali di notevole valore, ed un parco interno cinto da un muro in tufo che era caratterizzato da una cascata che da una collina artificiale ornata di ontani napoletani e jacarande, attraverso ruscelli perimetrali, alimentava due laghetti, oggi non più esistenti. Un ampio spazio centrale è caratterizzato da una fontana e da pergolati laterali di glicine. Fra la ricca flora si segnalano diverse specie di palme, alcune specie di Ficus, boschetti di falso pepe. Nell'ambito del progetto di riqualificazione del Parco di Scampia si è previsto di intervenire prevede diversi interventi, tra cui risanamento del muro di cinta, ripristino dell'illuminazione, riqualificazione dell'area giochi. Gli interventi di adattamento ipotizzati si concentrano sull'integrazione di misure più specifiche a scala urbana e sulla definizione e differenziazione del tipo di uso del suolo: bioswales, pensiline fisse e mobili, pavimentazione permeabile, pavimentazione con giunto inerbito, agricoltura urbana, piazze allagabili.



Figura 55: Analisi di progetto, Riqualificazione del Parco di Scampia: a sinistra, uso del suolo di progetto; a destra, Run-off medio per uso del suolo su una cella campione (Fonte: PLINIVS-LUPT).



Tabella 17: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto originale; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

ANALISI DI PROGETTO: ISOLA DI CALORE URBANA E COMFORT OUTDOOR

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	56.8%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	6.3%	40%	Non soddisfatto
Superficie permeabile minima	58.1%	60%	Non soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	42.3	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.7	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	45.1	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	36.0	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	45.7	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36.6	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

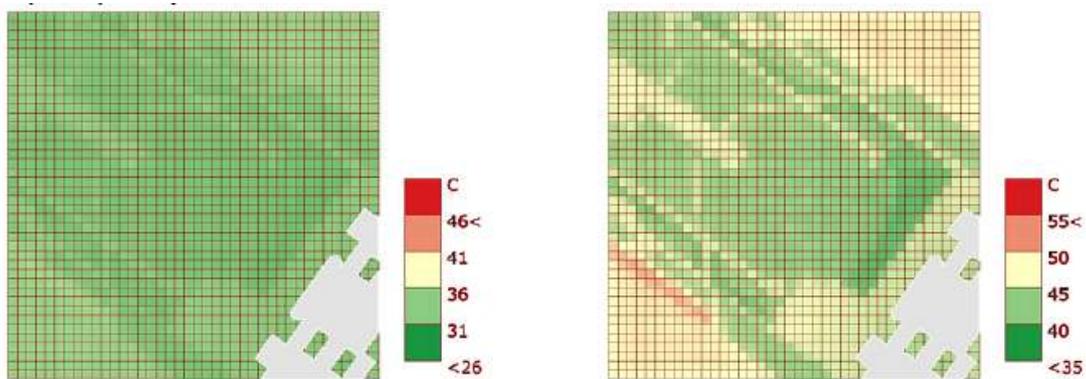


Figura 56: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Parco di Scampia; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

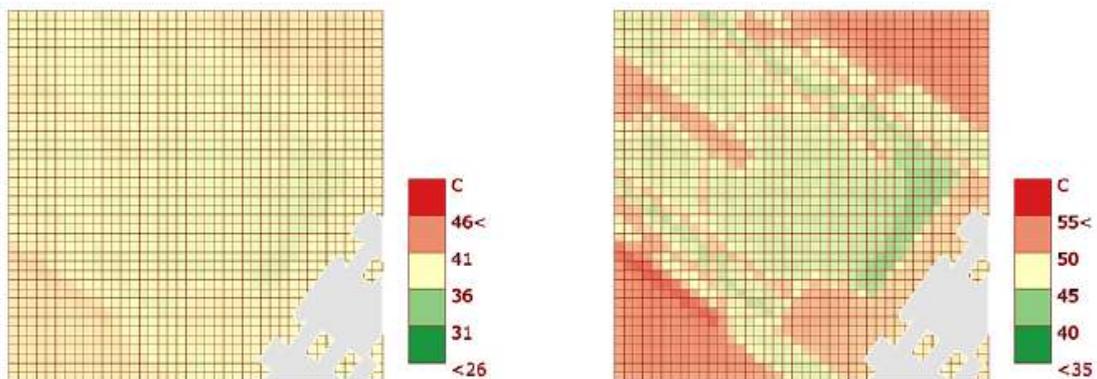


Figura 57: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Parco di Scampia; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

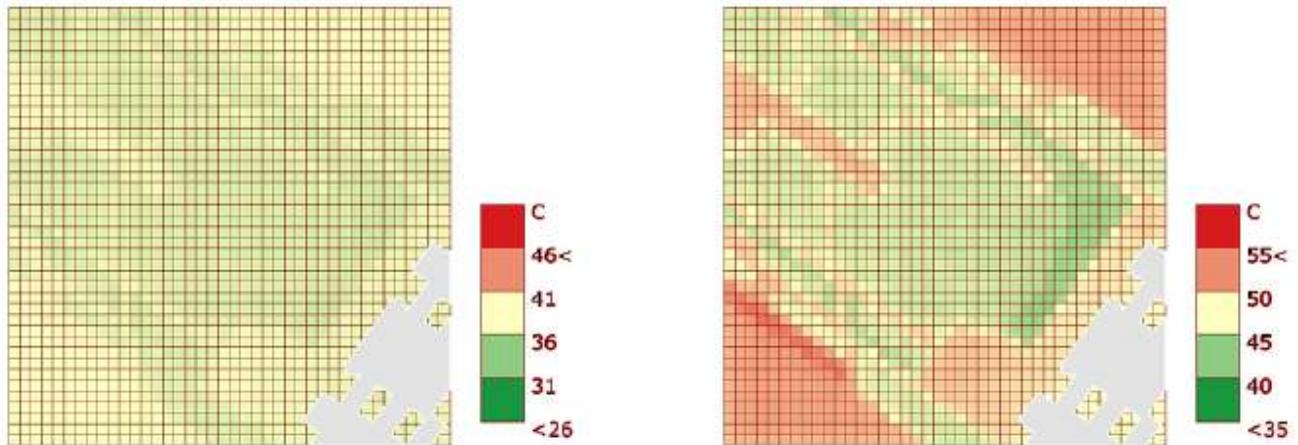


Figura 58: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per il Parco di Scampia; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

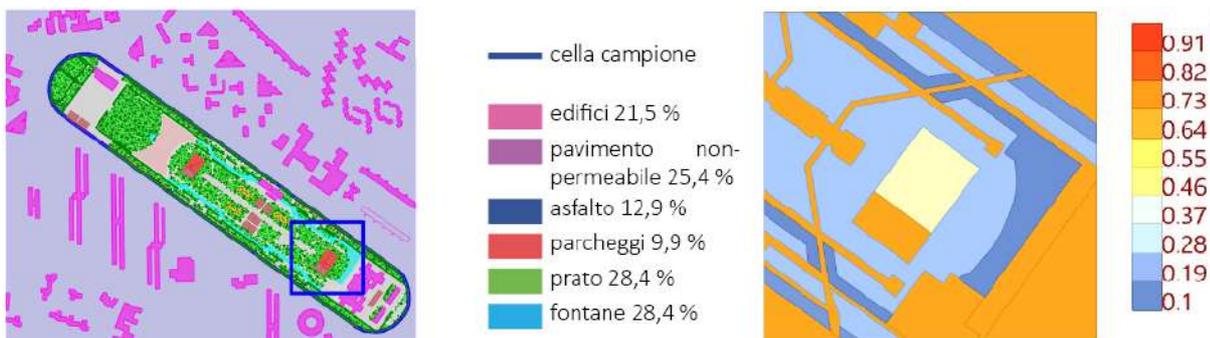


Figura 59: Analisi del progetto di adattamento, Riqualificazione del Parco di Scampia: a sinistra, uso del suolo di progetto; a destra, Run-off medio per uso del suolo su una cella campione (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Tabella 18: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto di adattamento; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

ANALISI DI PROGETTO: ISOLA DI CALORE URBANA E COMFORT OUTDOOR

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	55%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	42%	40%	Soddisfatto
Superficie permeabile minima	62%	60%	Soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40,8	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30,3	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	43,4	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	36,0	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43,9	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36,6	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

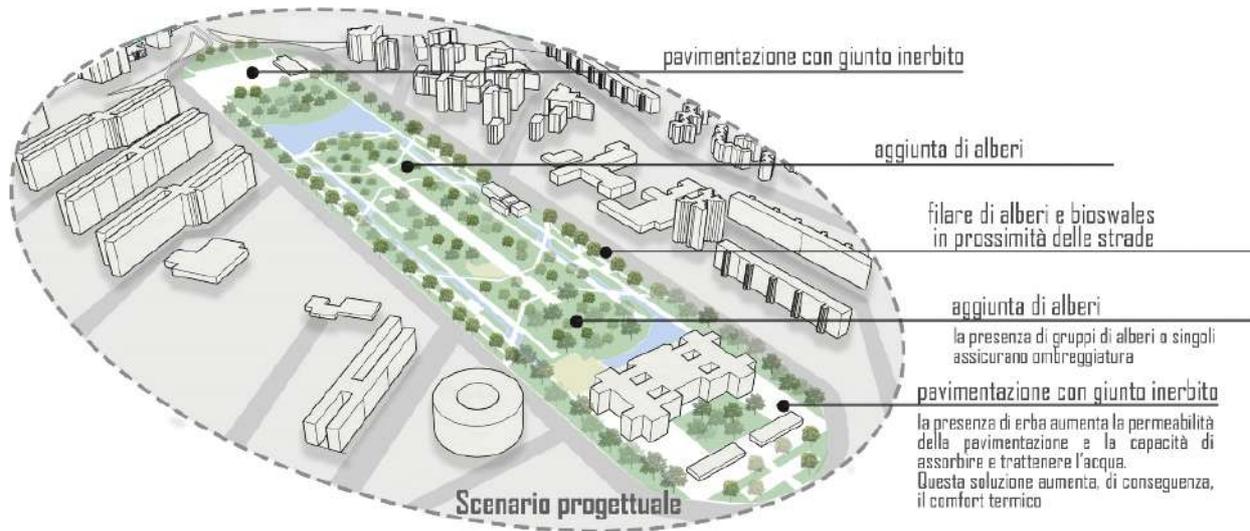


Figura 60: Esempio di integrazione delle misure di adattamento (Fonte: PLINIVS-LUPT).

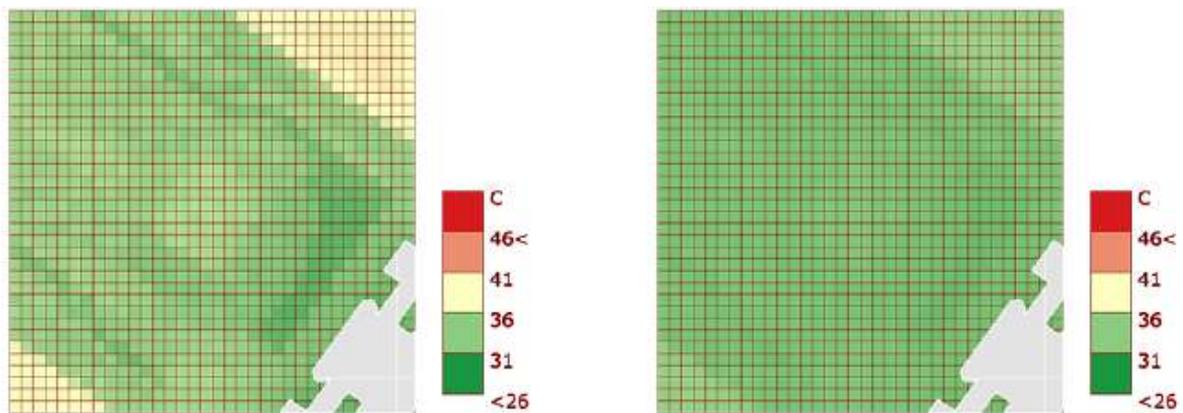


Figura 61: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Parco di Scampia: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

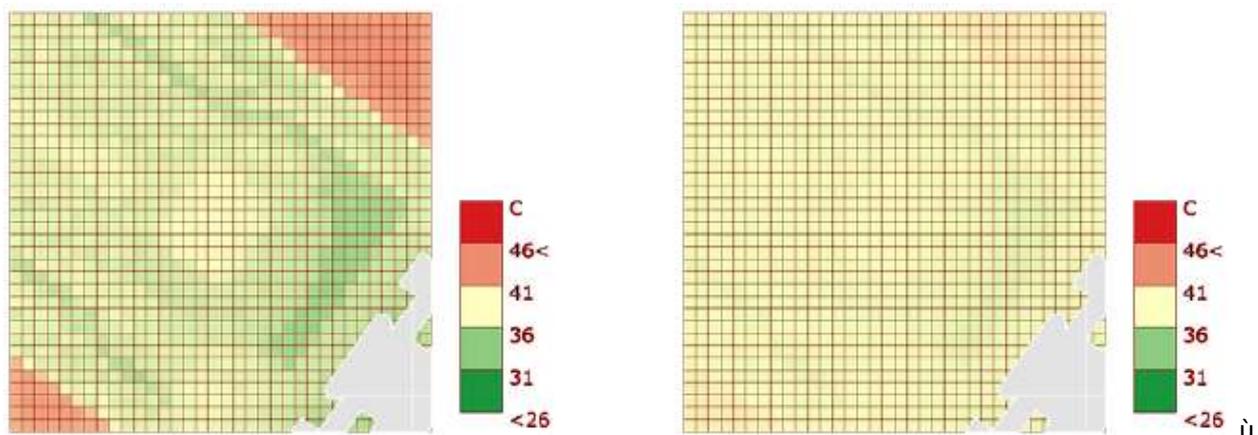


Figura 62: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Parco di Scampia: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

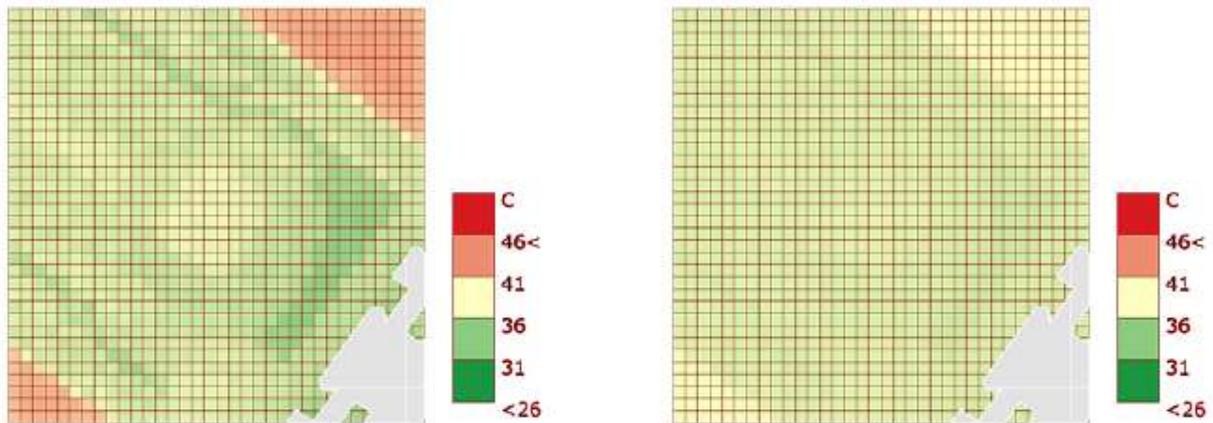


Figura 63: Analisi di progetto di adattamento nell'area del Parco di Scampia: isola di calore urbana e comfort outdoor; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

10.3 Mobilità e trasporti, BResT (intervento da realizzare)



Figura 64: Realizzazione Tram e BRT (Bus Rapid Transit) con sistemazione aree verdi, fonte: <https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/36069>



Inserito nel più generale programma di rigenerazione urbana dell'area orientale della città, l'intervento comporta la realizzazione di opere sia per la riqualificazione urbana che per la riduzione del traffico, con ricadute positive in termini di inquinamento e incidentalità. Sono, pertanto, previsti l'ampliamento e il potenziamento della rete del trasporto collettivo di superficie in sede propria, con la realizzazione di nuove linee tranviarie e BRT (Bus Rapid Transit - autobus a trasporto rapido) e la fornitura di nuovi mezzi di trasporto pubblico; lo sviluppo di un sistema di percorsi verdi che possono configurarsi come parco lineare. L'obiettivo è quello di servire piazza Garibaldi, principale nodo di interscambio della città, e l'Ospedale del mare, importantissimo attrattore collocato al margine orientale della città.

Gli interventi di adattamento ipotizzati si concentrano sull'integrazione di misure più specifiche a scala urbana e sulla definizione e differenziazione del tipo di uso del suolo: sistemi di schermature, pavimentazione permeabile per piste ciclabili e strade, pavimentazione con giunto inerbato per i percorsi pedonali, bioswales, alberature medie.

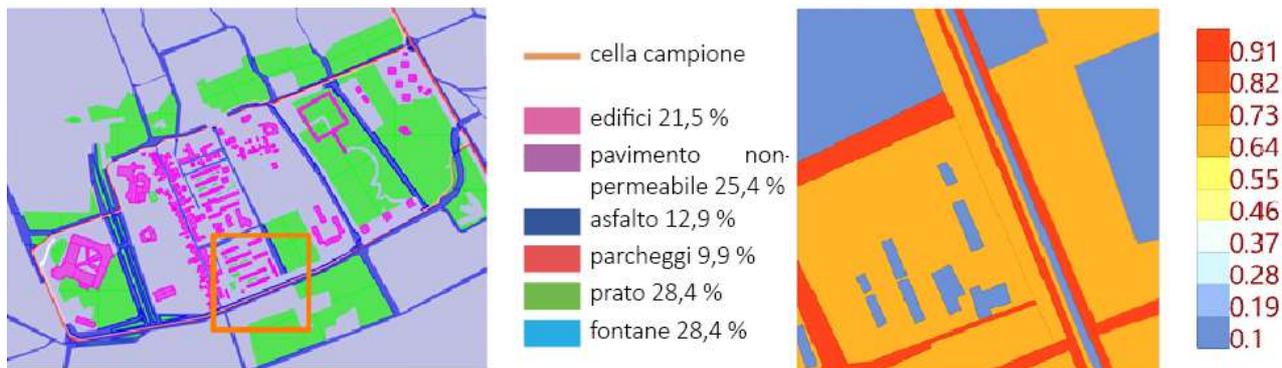


Figura 65: Analisi di progetto, Realizzazione Tram e BRT (Bus Rapid Transit) con sistemazione aree verdi: a sinistra, uso del suolo di progetto; a destra, Run-off medio per uso del suolo su una cella campione (Fonte: PLINIVS-LUPT).

Tabella 19: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto originale; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

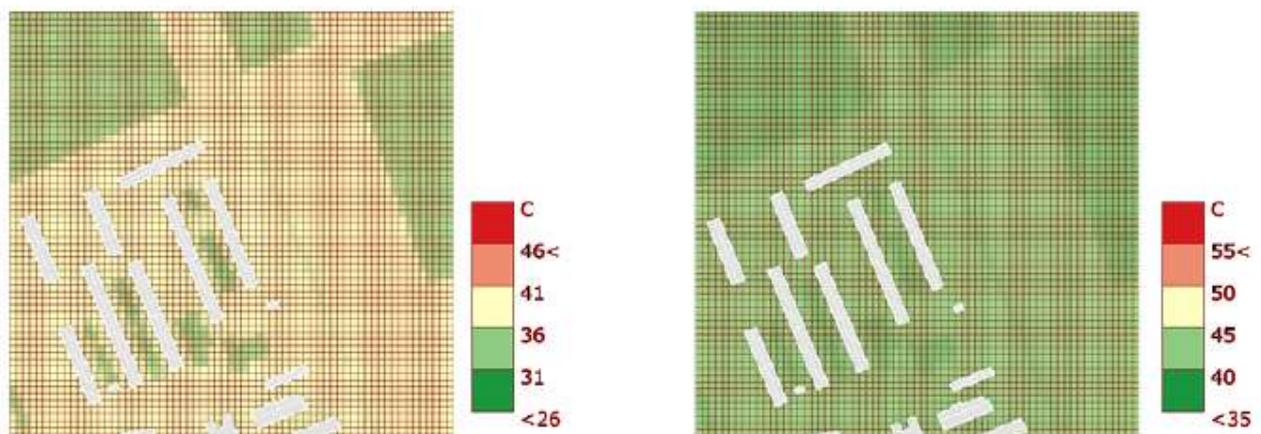




Figura 66: Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor per la Realizzazione Tram e BRT (Bus Rapid Transit) con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

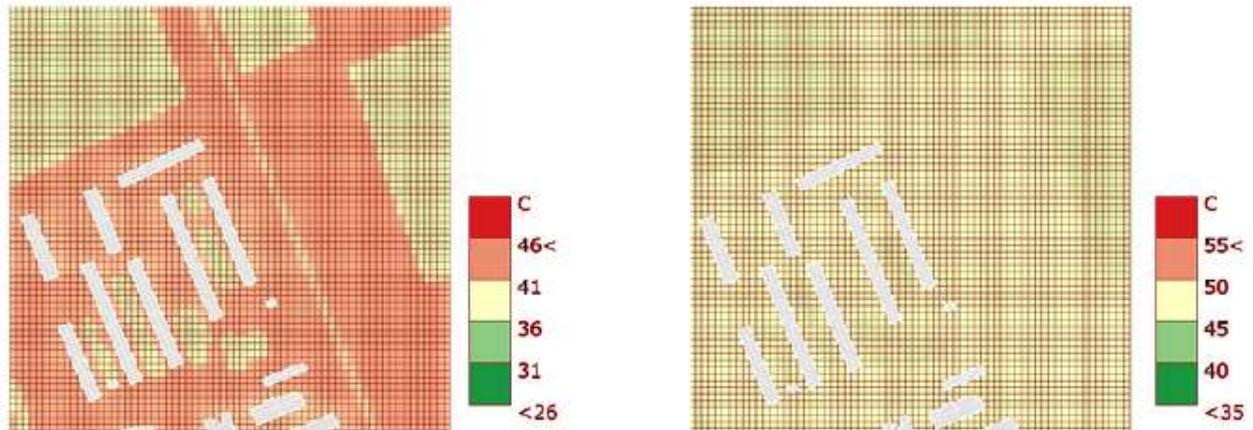


Figura 67: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

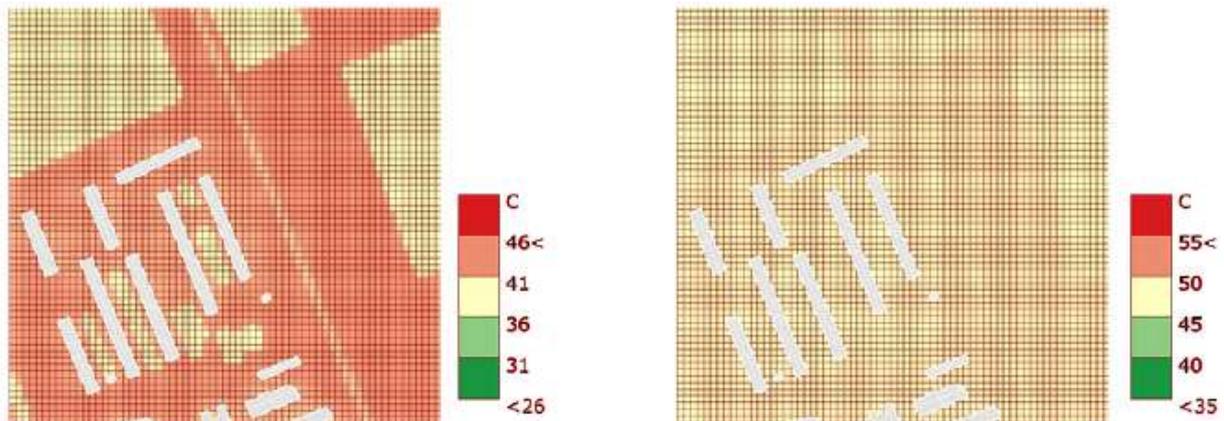


Figura 68: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

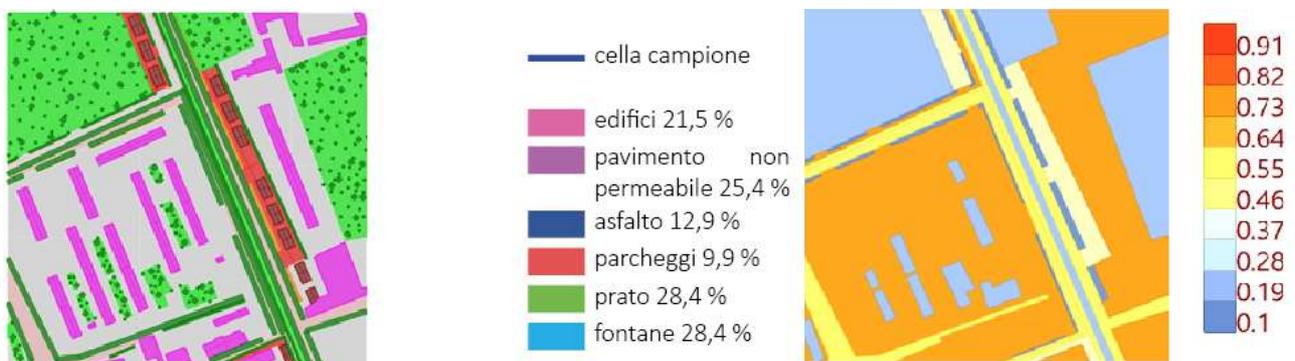


Figura 69: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi: a sinistra, uso del suolo di progetto; a destra, Run-off medio per uso del suolo su una cella campione (Fonte: PLINIVS-LUPT).



Tabella 20: Principali indicatori per la valutazione del benessere microclimatico outdoor del progetto di adattamento; i valori si riferiscono alla media giornaliera calcolata per i 3 scenari di riferimento. I valori soglia relativi ai CAM sono desunti dalla normativa vigente, mentre i valori soglia relativi agli indicatori CLARITY sono stati validati nell'ambito del progetto, tenendo in considerazione la relativa capacità fisiologica di adattamento del corpo umano al variare delle temperature (Folkerts et al., 2020).

ANALISI DI PROGETTO: ISOLA DI CALORE URBANA E COMFORT OUTDOOR

Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	44	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	31,1	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	46,9	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	36,0	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	47,6	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36,6	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

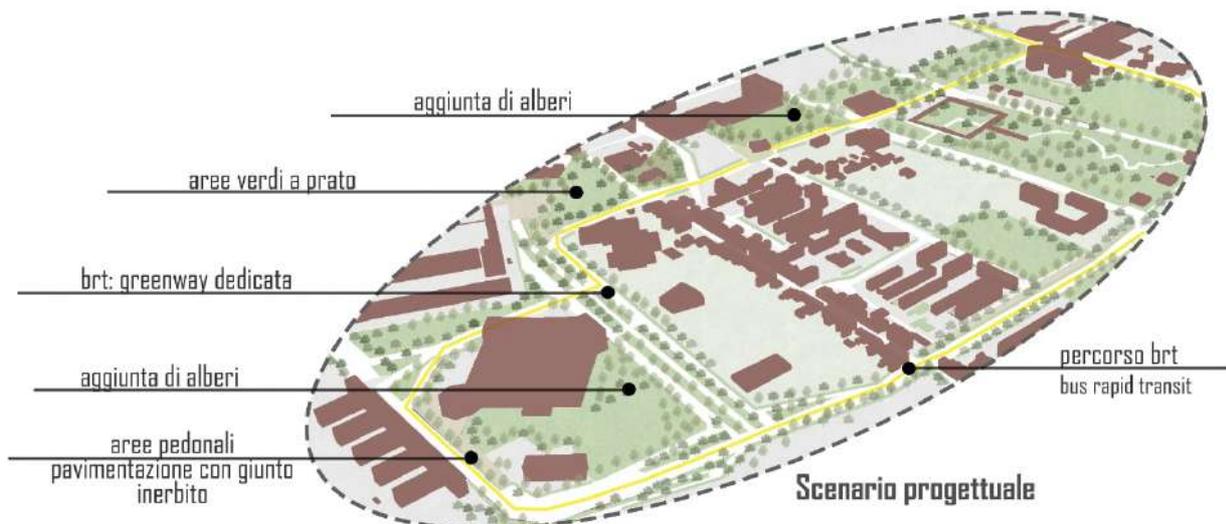


Figura 70: Esempio di integrazione delle misure di adattamento (Fonte: PLINIVS-LUPT).

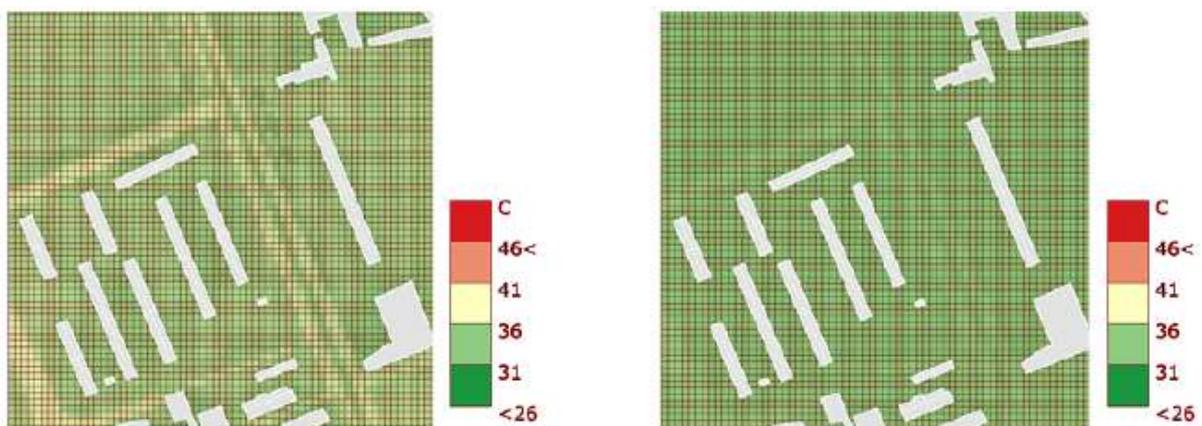


Figura 71: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, Baseline 2018 (Tair max 34,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

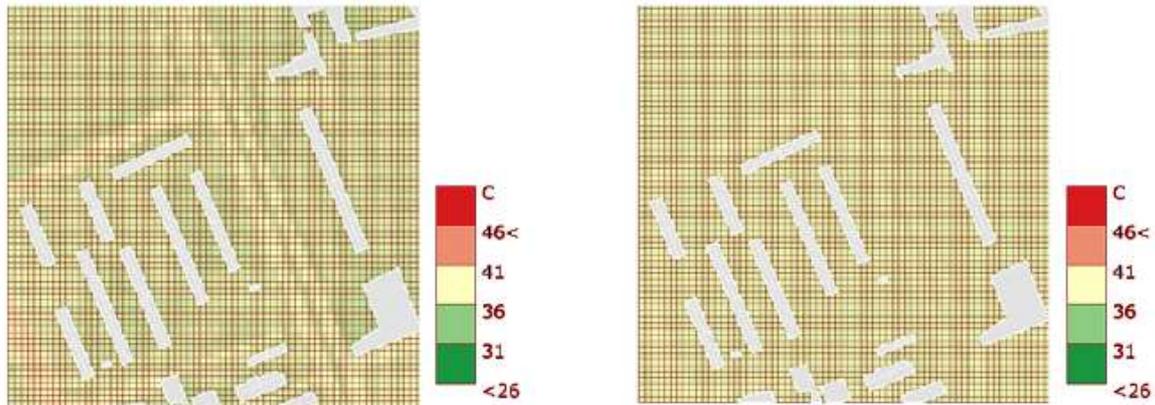


Figura 72: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 4.5 (Tair max 39,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

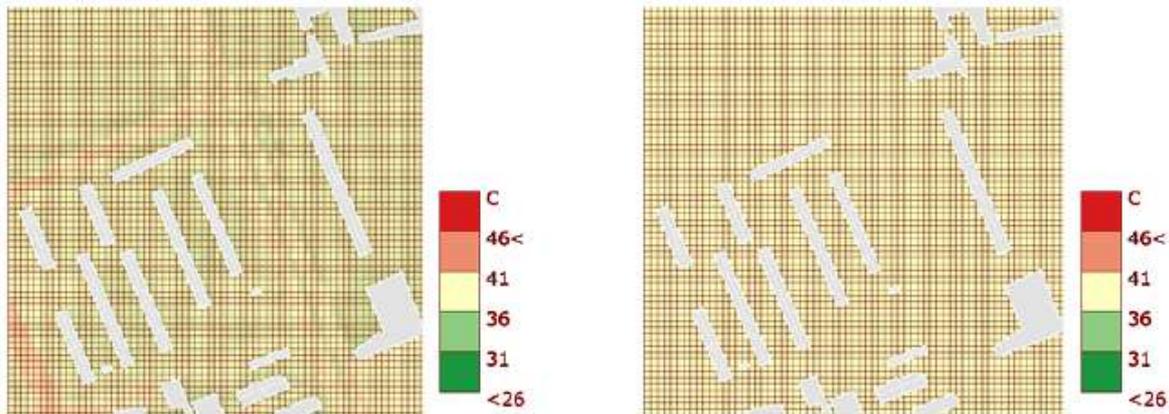


Figura 73: Analisi di progetto di adattamento per il BRT nell'area di Ponticelli con sistemazione aree verdi; a sinistra, Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C); a destra, Mean Radiant Temperature (TMRT) - July 07 - 1:00/24:00, 2020-2040 RCP 8.5 (Tair max 41,5°C) (Fonte: PLINIVS-LUPT).

10.4 Edifici: Comunità Rinnovabili

Le Comunità Rinnovabili sono delle associazioni tra cittadini, attività commerciali o imprese finalizzate alla dotazione di impianti per la produzione e la condivisione di energia da fonti rinnovabili. La Legge 8/2020 regola i meccanismi incentivanti e definisce possibili modalità di sperimentazione dello strumento delle comunità energetiche per potenze installate fino a 200kW.

Come descritto nel Paragrafo 5.3 e riportato nell'Allegato 2, i cambiamenti climatici in corso determineranno una notevole variazione della domanda energetica a livello locale, con una crescita significativa dei consumi per la climatizzazione dovuta al progressivo aumento delle temperature nei mesi estivi, e una riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale. Le Comunità Energetiche possono rappresentare in tal senso un utile strumento da integrare nel PAESC, innanzitutto con riferimento agli obiettivi di mitigazione climatica (nonché alle questioni collegate di povertà energetica di nuclei familiari fragili), ma con possibili ricadute anche in termini di adattamento, integrandolo nel più ampio tema delle necessari azioni di retrofit edilizio dello stock di edilizia residenziale pubblica per far fronte alle condizioni di degrado diffuse oggi osservabili in molti contesti cittadini.

Lo studio è stato effettuato nell'ambito della campagna promossa da Legambiente "Civico 5.0" (<https://civico cinque punto zero.it/>), che punta a coinvolgere nuclei familiari campione nel monitoraggio delle



dispersioni termiche dovute a strutture e involucro edilizio, i consumi elettrici dovuti a illuminazione ed elettrodomestici (inclusi livelli di inquinamento indoor e acustico), fornendo kit di monitoraggio da installare nelle proprie case e informazioni per la riduzione degli sprechi attraverso un corretto comportamento.

Il caso studio riguarda un edificio di edilizia residenziale pubblica situato a San Giovanni a Teduccio. Le famiglie appartenenti a questa zona, informate di tale iniziativa tramite l'associazione Famiglia di Maria, hanno scelto liberamente di contribuire al monitoraggio dei propri appartamenti.

L'attività ha riguardato incontri di formazione e informazione circa le apparecchiature da usare, chiarendo in primis gli obiettivi della campagna di monitoraggio, della durata di 15 giorni per ogni famiglia, per la valutazione dei consumi elettrici dei principali elettrodomestici e dei condizionatori, qualora presenti. In parallelo è stata effettuata una campagna di battuta termografica per determinare la presenza di ponti termici o di umidità all'interno delle murature. La definizione del fabbisogno energetico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria è stata realizzata mediante simulazione con il software TerMus BIM, modellando le caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio, inclusi i ponti termici rilevati.

L'insieme delle operazioni ha consentito di restituire un quadro di conoscenza strutturato per la determinazione dei fabbisogni energetici complessivi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, illuminazione, elettrodomestici), utilizzato per dimensionare gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (in prima analisi assimilate ad un impianto fotovoltaico) con l'obiettivo di coprire il 100% dell'energia necessaria.

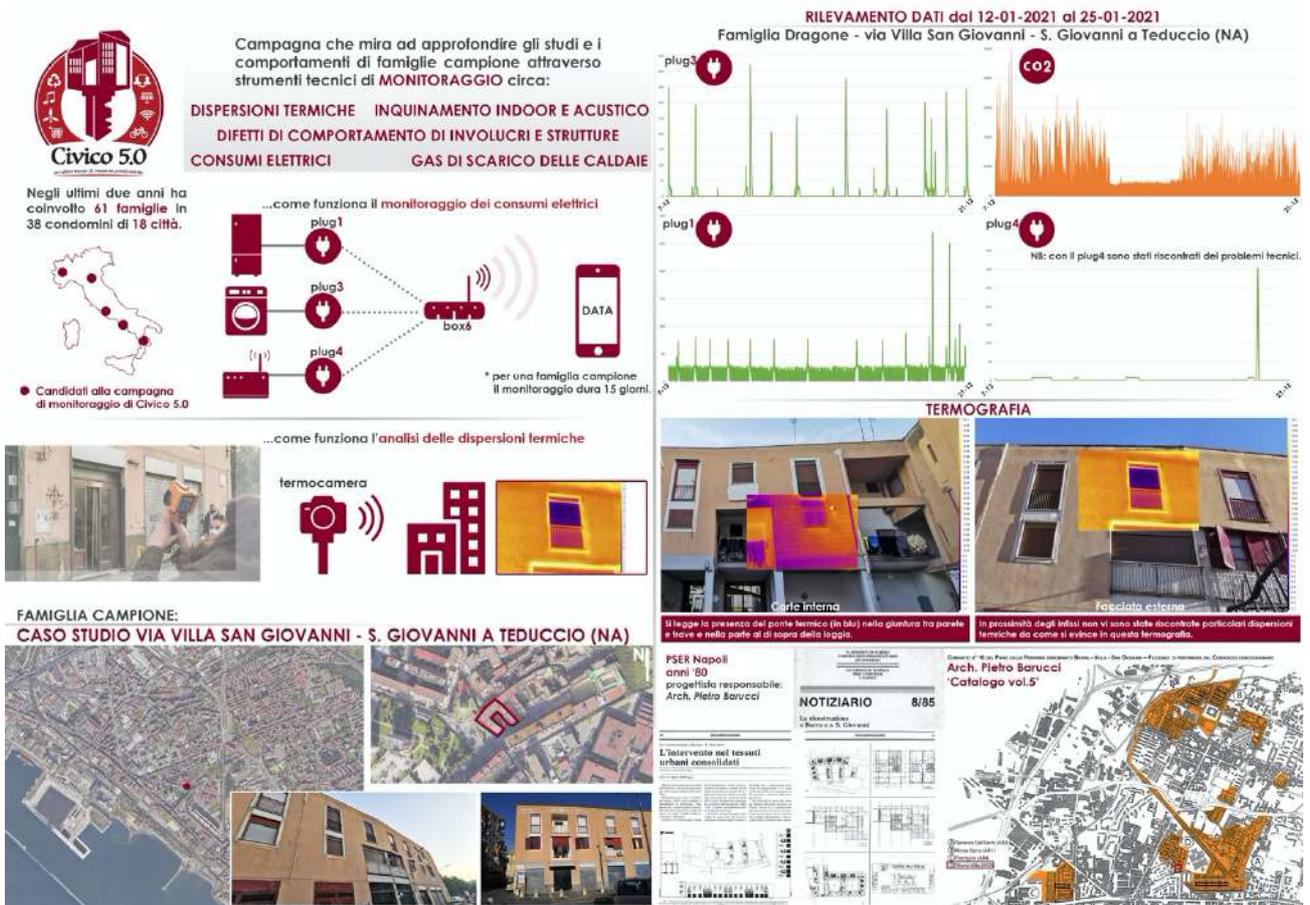


Figura 74: Sintesi del monitoraggio effettuato nel caso studio di via Villa S. Giovanni a S. Giovanni a Teduccio (Fonte: PLINIVS-LUPT).

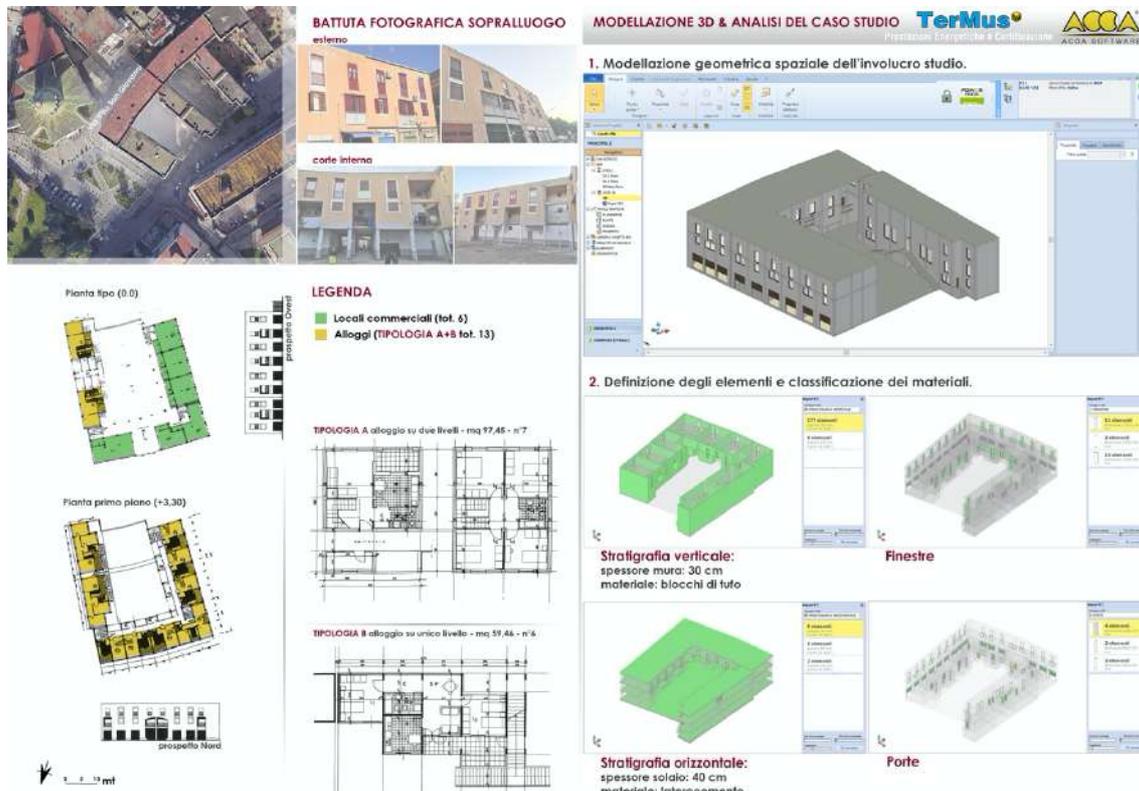


Figura 75: Simulazioni del fabbisogno energetico per riscaldamento e acqua calda sanitaria (Fonte: PLINIVS-LUPT).

La campagna di monitoraggio – attraverso analisi termografiche e dei consumi elettrici – ha consentito di evidenziare come gli attuali elevati consumi energetici delle famiglie sono collegati non solo alle “abitudini energetiche” delle famiglie, ma anche alle condizioni strutturali degli alloggi ERP che presentano dispersioni energetiche rilevanti, incidendo sulle difficoltà economiche delle famiglie assegnatarie e che si trovano spesso in condizioni di fragilità. Stime effettuate da Legambiente quantificano un risparmio energetico potenziale legato ad interventi integrati di retrofit energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili equivalenti ad un vantaggio economico di circa 300 euro a famiglia all’anno.

A partire dallo studio sull’edificio campione, sono stati determinati i fabbisogni energetici potenziali di un areale più esteso nella zona di S. Giovanni a Teduccio, che include anche complessi di edilizia residenziale pubblica (perimetro verde in Fig. 77). Il potenziale di producibilità da fonti rinnovabili (ipotizzando il solo impiego del fotovoltaico per semplicità di calcolo, ma rimandando a necessari approfondimenti per individuare il mix di fonti rinnovabili più adeguato all’area in esame valutando il rapporto tra produzione di energia e impatti ambientali nel ciclo di vita) è stato calcolato tenendo in considerazione le superfici disponibili sulle coperture degli edifici, ma anche la possibile integrazione su elementi di attrezzatura di spazi aperti, quali pensiline, chioschi, ecc.

I risultati della simulazione restituiscono uno scenario di particolare interesse in termini di benefici energetico-ambientali ottenibili attraverso l’integrazione dello strumento delle Comunità Energetiche nell’ambito di un più ampio programma di retrofit tecnologico ed energetico dei quartieri di edilizia residenziale pubblica.

Se la sola produzione di energia da fonti rinnovabili è potenzialmente in grado di coprire circa il 30% dei consumi attesi annuali, è possibile raggiungere il 100% portando gli edifici in classe energetica A. Tale bilancio



risulta ancora più efficiente considerando i trend di temperature in estate e inverno in base agli scenari di cambiamento climatico attesi.

Sono in corso di sviluppo studi più dettagliati relativi allo sviluppo di una simile strategia nell'area di S. Giovanni a Teduccio e in altri quartieri interessati da Piani Urbanistici Attuativi in cui sono presenti complessi di edilizia residenziale pubblica, al fine di supportare la pianificazione strategica e lo sviluppo di progetti pilota per interventi integrati di adattamento climatico, retrofit energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili in distretti urbani individuati come possibili "comunità energetiche resilienti ai cambiamenti climatici".

Il processo si configura come fortemente innovativo sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista dell'attivazione di reti cooperative di natura civica, due prospettive che risultano fortemente integrate nello sviluppo dello strumento delle comunità energetiche. L'ipotesi sviluppata può supportare l'avvio di ulteriori sinergie "multi-stakeholders" sul modello PPPs (Public-Private-People Partnerships) finalizzate all'individuazione di superfici utili all'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili presso presidi civici e associativi nei rioni ERP, oltre che su elementi di attrezzatura di spazi aperti pubblici e privati, nell'ottica di favorire la nascita di reti di supporto promosse/facilitate dalle NGO assieme alla continuità di funzionamento e l'integrità degli impianti nel tempo che deriva dal carattere di presidio attivo che le NGO ricoprono.

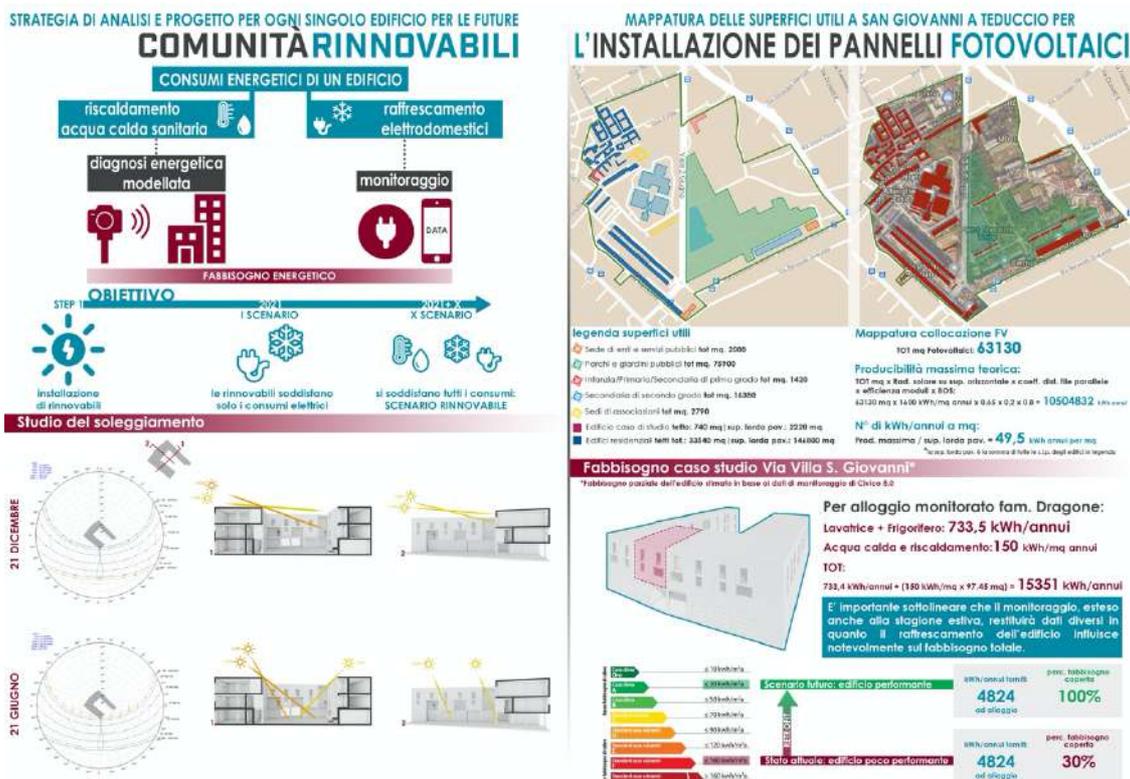


Figura 76: Scenario di intervento a scala di quartiere per lo sviluppo della Comunità Rinnovabile di S. Giovanni a Teduccio (Fonte: PLINIVS-LUPT).



11 Esempio di inserimento delle informazioni nel template ufficiale del PAESC

In fase di realizzazione del PAESC è richiesto l’inserimento dei parametri quantitativi e qualitativi legati ai rischi climatici, secondo il template predisposto dal Patto dei Sindaci e disponibile all’indirizzo https://www.pattodeisindaci.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=155.

Per la valutazione della pericolosità sono richiesti unicamente valori qualitativi, con l’individuazione degli indicatori relativi al rischio utilizzati per il calcolo degli impatti (Tabella 13).

Tabella 21: Pericoli climatici di particolare rilevanza per l’ente locale o la regione

Tipo di pericolo climatico	Livello attuale del pericolo	Variazione attesa nell’intensità	Variazione attesa nella frequenza	Periodo di tempo	Indicatori relativi al rischio
Caldo estremo	Moderato	Aumento	Aumento	Medio termine	Tmrt, UTCI
Precipitazioni estreme	Moderato	Aumento	Aumento	Medio termine	mm precipitazione subgiornaliera

Relativamente agli indicatori di vulnerabilità, come evidenziato nel Capitolo 2, si è ritenuto di includere nella tabella relativa alla “Vulnerabilità dell’ente locale o regione” anche tutti i parametri rilevanti relativi al calcolo dell’esposizione degli elementi a rischio inclusi nei modelli di simulazione CLARITY, considerando che gli impatti attesi, con riferimento alle diverse soglie di pericolo (hazard) individuate, sono determinati dalla combinazione dei valori esposizione è vulnerabilità, nonché alle caratteristiche di uso del suolo che determinano condizioni di aggravamento dell’effetto locale dell’hazard (vedi Capitolo 5) e che l’azione di adattamento può essere orientata ad incidere su ciascuna delle tre categorie di parametri. Gli indicatori sono calcolati come valore medio in ciascuna cella di analisi 250x250m.

Tabella 22: Parametri per il calcolo dell’esposizione degli elementi a rischio, assimilati ad “indicatori di vulnerabilità” secondo la tassonomia PAESC, sezione “Vulnerabilità dell’ente locale o regione”.

Tipo di vulnerabilità	Descrizione della vulnerabilità	Indicatori relativi alla vulnerabilità
Socio-economico	Popolazione attuale	N. di abitanti
Socio-economico	Popolazione prevista 2030/2050	N. di abitanti
Socio-economico	Densità di popolazione	Persone per km2
Socio-economico	Densità di popolazione prevista 2030/2050	Persone per km2
Socio-economico	Quota di fasce sensibili di popolazione in età (anziani > 65 anni; giovani < 15 anni)	%
Socio-economico	Quota di gruppi di popolazione a basso reddito	%
Socio-economico	Giorni medi di ricovero per malattie legate al calore	N.
Socio-economico	Costo medio giornaliero della degenza ospedaliera	€
Socio-economico	Produzione oraria di lavoro	€
Socio-economico	Costo medio di riabilitazione per gli edifici residenziali / pubblici / industriali dalle inondazioni	N./m ²
Socio-economico	Costi medi di pulizia delle strade causati dalle inondazioni (compresa l’incidenza della pulizia dei tombini)	N./m ²
Socio-economico	Consumo energetico attuale pro capite	Kwh
Socio-economico	Consumo energetico pro capite previsto 2030/2050	Kwh
Socio-economico	Prodotto lordo locale (GLP) / Valore aggiunto locale (LVA)	€
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Strade	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Ferrovie	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Edifici residenziali	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Edifici non residenziali	m ²



Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Spazi aperti costruiti	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Impianti sportivi	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Aree agricole	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Suolo nudo	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Aree vegetate	m ²
Fisico e ambientale	Tipo di uso del suolo - Acqua	m ²
Fisico e ambientale	Albedo delle superfici urbane	% (0-1)
Fisico e ambientale	Emissività delle superfici urbane	% (0,8-0,99)
Fisico e ambientale	Trasmittività di tettoie vegetate/artificiali	% (0-1)
Fisico e ambientale	Sky View Factor	% (0-1)
Fisico e ambientale	Fattore di ombreggiamento del verde	% (0-1)
Fisico e ambientale	Temperatura superficiale delle superfici urbane in relazione alla radiazione solare/temperatura dell'aria	%
Fisico e ambientale	Coefficiente di deflusso superficiale	% (0-1)
Fisico e ambientale	Estensione dei bacini idrografici	m ²
Fisico e ambientale	Altimetria relativa dei bacini idrografici	m
Fisico e ambientale	Densità dei canali di deflusso superficiale	% (0-1)

Le informazioni relative agli “Impatti previsti nell'ente locale o regione” sono più articolate e riferite alle variabili dipendenti dalla probabilità di occorrenza e alla finestra temporale selezionata, da inserire per tutti gli indicatori di impatto riportati nell'Allegato 2 (la Tabella 23 mostra un estratto di tali dati, riferiti agli indicatori “Impatto degli allagamenti sulla rete stradale” e “Impatto dei trend di temperature estivi e invernali sul consumo di energia”.

Tabella 23: Impatti previsti nell'ente locale o regione.

Indicatore	Descrizione	Scenario		Periodo	Impatto	
		RCP 4.5	RCP 8.5			
Trasporto	Impatto degli allagamenti sulla rete stradale	RCP 4.5 frequente	Low	2011-2040	Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade	
		RCP 8.5 frequente	Low			
		RCP 4.5 occasionale	Medium			
		RCP 8.5 occasionale	Medium			
		RCP 4.5 raro	High			
		RCP 8.5 raro	High			
		RCP 4.5 frequente	Low	2041-2070		
		RCP 8.5 frequente	Low			
		RCP 4.5 occasionale	Low			
		RCP 8.5 occasionale	Medium			
		RCP 4.5 raro	High			
		RCP 8.5 raro	High			
		RCP 4.5 frequente	Low	2071-2100		
		RCP 8.5 frequente	Low			
		RCP 4.5 occasionale	Low			
RCP 8.5 occasionale	High					
RCP 4.5 raro	High					
RCP 8.5 raro	High					
Energia	Impatto dei trend di temperature estivi e invernali sul consumo di energia	RCP 4.5	22%	2011-2040	Aumento della domanda di energia elettrica per l'aria condizionata in ambito civile	
		RCP 8.5	25%	2041-2070		
		RCP 4.5	38%			
		RCP 8.5	43%			
		RCP 4.5	41%	2071-2100		
		RCP 8.5	58%	2011-2040	Riduzione della domanda di gas per il riscaldamento in ambito civile	
		RCP 4.5	-4%			
		RCP 8.5	-13%			
		RCP 4.5	-35%			2041-2070
		RCP 8.5	-60%			
RCP 4.5	-46%	2071-2100				
RCP 8.5	-89%					



12 Documentazione di supporto per la comunicazione e divulgazione delle attività a supporto della preparazione del PAESC

Al fine di supportare la campagna di comunicazione e divulgazione delle attività a supporto della preparazione del PAESC, è stato predisposto un booklet in formato A5 con la sintesi dei principali aspetti legati allo sviluppo e all'implementazione del PAESC. Il booklet in formato pdf è riportato nell'Allegato 6.

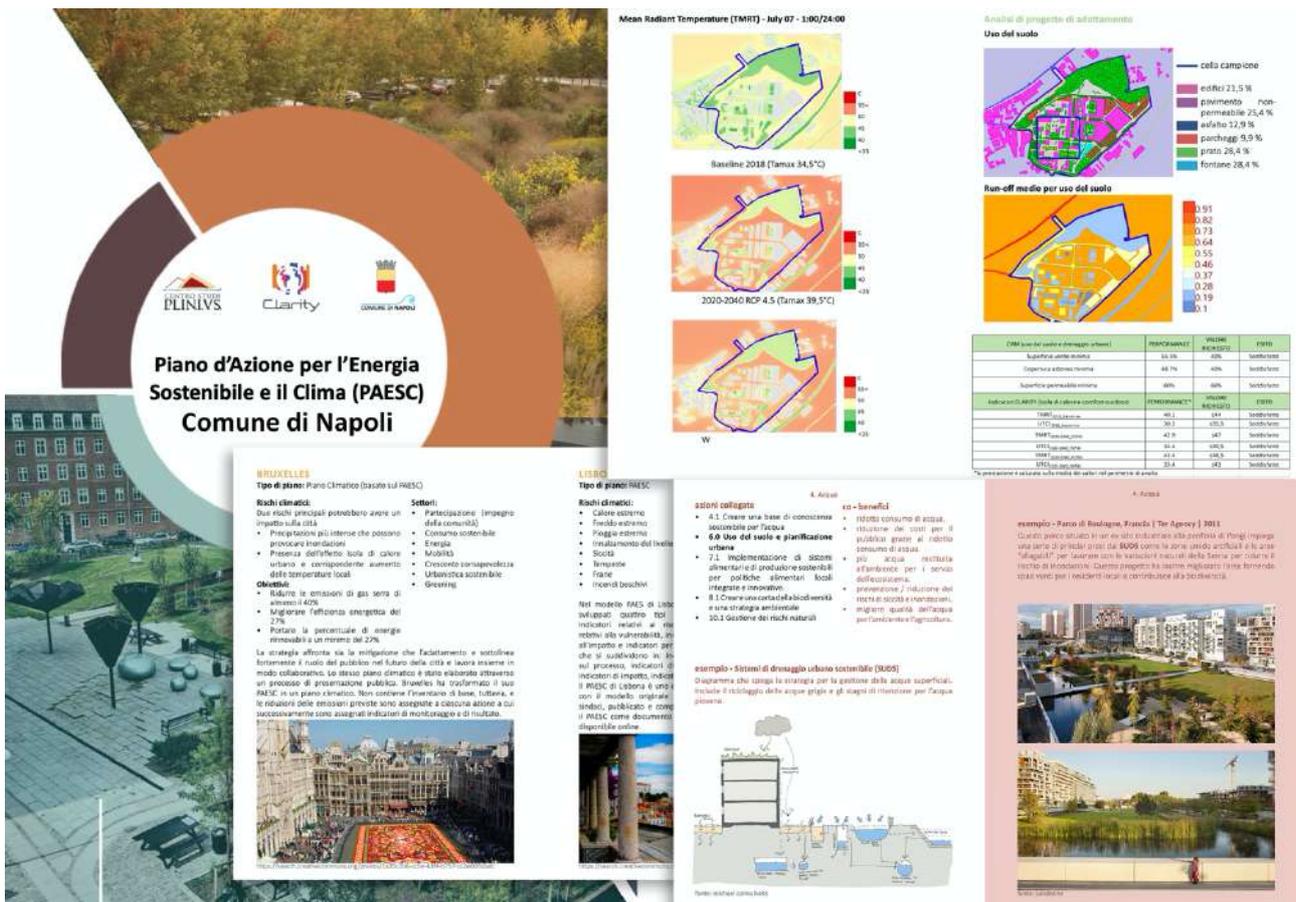


Figura 77: Booklet PAESC Napoli (Fonte: PLINIVS-LUPT).



Glossario

Adattamento climatico

Processo di adattamento al clima attuale o futuro e ai suoi effetti negativi legati a eventi meteorologici estremi o a variazioni dei trend stagionali. Nei sistemi urbani, l'adattamento cerca di limitare o evitare gli impatti attesi o sfruttare eventuali opportunità legate al cambiamento climatico stesso. In alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti (IPCC, 2014).

Il concetto di adattamento può essere specifico per il cambiamento climatico, ma applicato anche ad altre sfide ambientali, sociali ed economiche, come l'erosione del suolo, la migrazione e i cambiamenti economici strutturali. L'adattamento può avvenire in modo autonomo, ad esempio attraverso cambiamenti ecologici nei sistemi naturali o in nelle traiettorie dei mercati, o come risultato di politiche e piani di adattamento intenzionali sviluppati a scala internazionale, nazionale e locale (UNDRR, 2009).

Cambiamento climatico

Cambiamento nello stato del clima globale e/o locale che può essere identificato in rapporto a cambiamenti nelle medie e/o nelle variabilità di alcuni indicatori chiave, che persiste per un periodo prolungato, tipicamente pluridecennale. Il cambiamento climatico può essere dovuto a processi interni naturali o fattori esterni come modulazioni dei cicli solari, eruzioni vulcaniche e cambiamenti persistenti nella composizione dell'atmosfera o nell'uso del suolo legati a fattori antropogenici. La Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) definisce nell'articolo 1 il cambiamento climatico come "un cambiamento del clima che è attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si aggiunge alla variabilità climatica naturale osservata in periodi di tempo comparabili", facendo quindi una netta distinzione tra il cambiamento climatico attribuibile alle attività umane che alterano la composizione atmosferica e la variabilità del clima attribuibile a cause naturali (IPCC, 2014).

Elemento a rischio

Insieme di elementi raggruppabili in categorie omogenee (ad es. popolazione, edifici e opere di ingegneria, reti stradali e infrastrutturali, ecc.) localizzati in un'area esposta a subire un danno di entità variabile dovuto al verificarsi di un determinato evento pericoloso, che può essere oggetto di studi di rischio o impatto.

Esposizione

Insieme di elementi a rischio situati in aree soggette a pericoli. La misura dell'esposizione richiede la quantificazione e la localizzazione spaziale di tali elementi nell'area oggetto di analisi. La stima dell'esposizione è strettamente collegata alle analisi di vulnerabilità, che consentono di raggruppare in classi omogenee gli elementi esposti in base al danno atteso in seguito al verificarsi di un particolare evento pericoloso, in modo da "stimare in termini quantitativi i rischi e gli impatti associati ad un dato pericolo nell'area di interesse" (UNDRR, 2017).

Più in generale, l'esposizione individua "la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che possono essere influenzato negativamente da un pericolo" (IPCC, 2014).

Impatto

La probabile distribuzione spaziale e temporale del danno (classificato secondo una scala predefinita) subito da un elemento a rischio in esame. Lo scenario di impatto rappresenta quindi la distribuzione probabilistica, in una data area geografica, del danno indotto da un singolo evento pericoloso con una probabilità di occorrenza assegnata (assunto come scenario di pericolo di riferimento) (Zuccaro et al. 2018a).

L'impatto può essere misurato in diversi modi: fisico, economico, sociale, perdita di funzionalità ecc. Gli impatti dei cambiamenti climatici si riferiscono generalmente agli effetti di pericoli quali eventi meteorologici



estremi sulla vita e salute umana, sui mezzi di sussistenza, sugli ecosistemi, sui beni economici, sociali e culturali, sui servizi (compresi i servizi ecosistemici) e sulle infrastrutture, in relazione alla vulnerabilità di una società o sistema esposto (IPCC, 2014).

Mitigazione

Diminuzione o minimizzazione degli impatti negativi di un evento pericoloso (UNDRR, 2017), attraverso azioni che riducono il rischio, l'esposizione e la vulnerabilità (IPCC, 2014).

Con specifico riferimento ai cambiamenti climatici, il concetto di “mitigazione” è definito in modo diverso e il termine è utilizzato unicamente per indicare gli interventi umani tesi ridurre le emissioni di gas serra, riconosciute come principale contributo antropogenico all'accelerazione del cambiamento climatico (IPCC, 2014).

Pericolo (Hazard)

Potenziale verificarsi di un evento naturale o indotto dall'uomo che può causare impatti sulla vita e la salute umana, nonché danni a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, forniture di servizi, ecosistemi e risorse ambientali (IPCC, 2014). Con riferimento alle analisi di rischio e impatto, il pericolo (hazard) rappresenta la probabilità che un evento specifico di una data entità si verifichi in un'area specifica durante un tempo specifico. Il pericolo è quindi sempre “caratterizzato dalla sua posizione, intensità o grandezza, frequenza e probabilità” (UNDRR, 2017).

RCP (Representative Concentration Pathway)

Trend di concentrazione di gas serra nell'atmosfera adottati dall'IPCC per la modellazione degli scenari di cambiamento climatico (IPCC, 2014). Gli RCP descrivono diversi futuri climatici, tutti considerati possibili a seconda del volume di gas serra (GHG) emesso negli anni a venire. RCP8.5 rappresenta il trend attuale di concentrazione di emissioni climalteranti (“Business as Usual”), mentre l'RCP4.5 individua uno scenario di emissioni contenuto grazie all'implementazione di efficaci misure di mitigazione.

Resilienza

La capacità di un sistema, comunità o società esposta ai pericoli di resistere, assorbire, accogliere, adattarsi, trasformarsi e riprendersi dagli effetti di un dato pericolo in modo tempestivo ed efficiente, anche attraverso la conservazione e il ripristino delle sue strutture di base e funzioni essenziali attraverso attività di gestione del rischio (UNDRR, 2017). La resilienza è anche definita dall'IPCC come la capacità dei sistemi sociali, economici e ambientali di far fronte a un evento pericoloso, rispondendo o riorganizzandosi in modi da conservare le loro funzioni, identità e strutture essenziali, mantenendo al tempo stesso capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione” (IPCC, 2014).

Rischio

Risultato dell'interazione tra pericolo (H), esposizione (E) e vulnerabilità (V), definito come prodotto (in termini di convoluzione probabilistica) dei tre fattori, secondo la nota relazione $R=H \times E \times V$ (IPCC, 2014). Il rischio rappresenta quindi la probabilità che un determinato livello di danno (ad esempio su persone, edifici, infrastrutture, ecc.), a causa di un pericolo venga raggiunto in un determinato periodo di tempo, in una specifica area geografica. Pertanto, il rischio deve essere inteso come una valutazione cumulativa che considera i danni potenziali totali che possono essere indotti nella stessa area da più eventi pericolosi (con intensità o periodi di ritorno diversi) in una finestra temporale prefissata.

Scenari di cambiamento climatico

Rappresentazione plausibile e spesso semplificata del clima futuro, basata su un insieme internamente coerente di relazioni climatologiche, costruita specificamente per lo studio delle potenziali conseguenze del cambiamento climatico di natura antropogenica, utilizzata come input per i modelli di impatto. Le proiezioni



climatiche, relative ai diversi RCP - Representative Concentration Pathways sono alla base della costruzione di scenari climatici e di solito richiedono informazioni aggiuntive tra cui osservazioni del clima attuale e storico. Uno scenario di cambiamento climatico è la differenza tra uno scenario climatico e il clima attuale (IPCC, 2014).

Variabilità climatica

La variabilità climatica si riferisce alle variazioni dello stato medio e di altre statistiche di dati climatici (quali deviazioni standard su valori medi stagionali, frequenza e intensità di eventi estremi, ecc.) su tutte le scale spaziali e temporali oltre che riferite ai singoli eventi meteorologici. La variabilità può essere dovuta a processi interni naturali all'interno del sistema climatico (variabilità interna) o a variazioni dovute a forzanti esterne naturali o antropiche (variabilità esterna) (IPCC, 2007).

Vulnerabilità

La probabilità che un dato elemento a rischio, classificato come appartenente a una specifica classe di vulnerabilità, sia interessato da un livello di danno (secondo una scala prefissata di danno), in seguito al verificarsi di un evento pericoloso di una data intensità (Zuccaro et al., 2018a).

La vulnerabilità rappresenta quindi la "relazione tra la gravità del pericolo e il grado di danno causato" (UN DHA, 1993; Coburn et al., 1994), e può quindi essere rappresentata come "funzione di danno" o "funzione di vulnerabilità", sotto forma di curve di vulnerabilità o matrici di probabilità di danno, ottenute per diverse correlazioni tra pericolo ed elemento a rischio, a partire dalla letteratura scientifica o eseguendo studi specialistici dedicati (Coburn and Spence, 1993; Woo, 1999; Spence et al. 2005; Huizinga et al., 2017).



Bibliografia

ANIT (2019), *Criteri Ambientali Minimi (CAM). Sintesi del DM 11 gennaio 2017 e s.m. Guida ANIT di Approfondimento Tecnico*, ANIT.

Bertoldi, P. (2018). Guidebook: How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). *Publication Office of the European Union*.

Calvi, G.M. Pinho, R. Magenes, G. Bommer, J.J. Restrepo-Vélez, L.F. Crowley, H. (2006), "Development of seismic vulnerability assessment methodologies over the past 30 years", *ISET J. Earthq. Technol.*, 43 (3), 75-104.

Cardona, O.D. (2004), "The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management", In Bankoff, G. Frerks, G. Hilhorst, D. (Eds.), *Mapping Vulnerability, Disasters, Development and People*, Routledge, London.

Cardona, O.D. van Aalst, M.K. Birkmann, J. Fordham, M. McGregor, G. Perez, R. Pulwarty, R.S. Schipper, E.L.F. Sinh, B.T. (2012), "Determinants of risk: exposure and vulnerability", in Field, C.B. Barros, V. Stocker, T.F. Qin, D. Dokken, D.J. Ebi, K.L. Mastrandrea, M.D. Mach, K.J. Plattner, G.K. Allen, S.K. Tignor, M. Midgley, P.M. (Eds.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge and New York, 65-108.

Coburn, A.W. Spence, R.J.S. (1992), *Earthquake Protection*, John Wiley & Sons, Chichester.

Coburn, A.W., Spence, R.J.S. Pomonis, A. (1994), *Vulnerability and Risk Assessment. 2nd Edition*, UNDP Disaster Management Training Programme.

Comune di Napoli, Assessorato ai Beni comuni e all'Urbanistica - Area Urbanistica (2020). *NAPOLI 2019-2030. Città, Ambiente, Diritti e Beni Comuni. Preliminare del Piano Urbanistico Comunale. Documento strategico*. Disponibile a:
<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/1%252F7%252Ff%252FD.e499f9cd25665caa4e98/P/BLOB%3AID%3D37912/E/pdf>

Comune di Napoli, Servizio Sviluppo sostenibile e attuazione PAES (2017). *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Aggiornamento 2017*. Disponibile a:
<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/1%252F1%252Fe%252FD.2370d1e960f600b6e8c1/P/BLOB%3AID%3D35107/E/pdf>

Comune di Napoli, Assessorato alle Infrastrutture, Lavori Pubblici e Mobilità (2016). *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile. Livello direttore*. Disponibile a:
https://www.comune.napoli.it/flex/files/e/3/9/D.581dbf0c48307d0c2dcd/PUMS_obiettivi_strategici_e_interventi.pdf

Choudhary, E., and Vaidyanathan, A. (2014) Heat Stress Illness Hospitalizations Environmental Public Health Tracking Program, 20 states, 2001-2010. *Morbidity and Mortality Weekly Report, Surveillance Summaries*, 63, 1-16.

Folkerts, M. A., Bröde, P., Botzen, W. W., Martinius, M. L., Gerrett, N., Harmsen, C. N., & Daanen, H. A. (2020). Long term adaptation to heat stress: shifts in the minimum mortality temperature in the Netherlands. *Frontiers in physiology*, 11.

Huizinga, J. de Moel, H. Szewczyk, W. (2017), *Global flood depth-damage functions: Methodology and the database with guidelines*, Joint Research Centre, Sevilla.



IPCC (2014), *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. Meyer, L.A. (Eds.), IPCC, Geneva.

Isaksen, T.B., Yost, M.G., Hom, E.K., Ren, Y., Lyons, H., and Fenske, R.A. (2015). Increased hospital admissions associated with extreme-heat exposure in King County, Washington, 1990–2010. *Reviews on environmental health*, 30(1), 51-64.

Liss, A., Wu, R., Chui, K.K.H., and Naumova, E.N. (2017) Heat-Related Hospitalizations in Older Adults: An Amplified Effect of the First Seasonal Heatwave, *Scientific Reports*, 7.

Merrill, C. T., Miller, M., and Steiner, C. (2008). Hospital Stays Resulting from Excessive Heat and Cold Exposure Due to Weather Conditions in US Community Hospitals, 2005. In *Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs [Internet]*. Agency for Healthcare Research and Quality (US).

Neves, A., Blondel, L., Brand, K., Hendel-Blackford, S., Rivas Calvete, S., Iancu, A., ... & Kona, A. (2016). The Covenant of mayors for climate and energy reporting guidelines.

Oppenheimer, M., Campos, M. Warren, R. Birkmann, J. Luber, G. O'Neill, B. Takahashi, K. (2014), "Emergent risks and key vulnerabilities", in Field, C.B., Barros, V.R. Dokken, D.J. Mach, K.J. Mastrandrea, M.D. Bilir, T.E. Chatterjee, M. Ebi, K.L. Estrada, Y.O. Genova, R.C. Girma, B. Kissel, E.S. Levy, A.N. MacCracken, S. Mastrandrea, P.R. White, L.L. (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge and New York, 1039-1099.

Spence, R. J. S., Kelman, I., Baxter, P. J., Zuccaro, G., & Petrazzuoli, S. (2005), "Residential building and occupant vulnerability to tephra fall", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5(4), 477-494.

UN-DHA (1993), *Internationally Agreed Glossary of Basic Terms Related to Disaster Management. DNA/93/36*, United Nations Department of Humanitarian Affairs, Geneva.

UNDRO (1980), *Natural Disasters and Vulnerability Analysis. Report of Experts Group Meeting of 9-12 July 1979*, UNDRO, Geneva.

Woo, G. (1999), *The Mathematics of Natural Catastrophes*, Imperial College Press, London.

Zuccaro G. and De Gregorio D. (2013). Time and Space dependency in impact damage evaluation of a sub-Plinian eruption at Mount Vesuvius. *Natural Hazards*.

Zuccaro, G., Leone, M.F., De Gregorio, D. (2018a). "All-hazards impact scenario assessment methodology as decision support tool in the field of resilience-based planning and emergency management", in *RESILIENCE - The 2nd International Workshop on Modelling of Physical, Economic and Social Systems for Resilience Assessment*, pp. 92-101. Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN:9789279799242.

Zuccaro, G., De Gregorio, D., & Leone, M.F. (2018b), "Theoretical model for cascading effects analyses", *International journal of disaster risk reduction*, 30, 199-215.



Allegato 1: Carte tematiche relative agli scenari di impatto climatico per il Comune di Napoli

Premessa:

Quale base di riferimento per calcolare il possibile sviluppo del clima e i conseguenti impatti sull'ambiente urbano, si utilizzano gli scenari di emissione dei gas a effetto serra e degli aerosol.

L'ultima generazione di scenari di emissione, i Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (*Representative Concentration Pathways, RCP*), indicano un andamento rappresentativo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol per dei determinati obiettivi climatici (in termine di forzante radiativo per i seguenti lassi temporali: 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100) che corrispondono a loro volta a un determinato andamento delle emissioni umane.

L'entità delle future emissioni antropiche dipende fortemente dalle decisioni prese sul piano politico a livello internazionale, dall'evoluzione della popolazione e dal progresso tecnologico. Queste incertezze sono rappresentate attraverso diversi scenari di emissione. Lo scenario di emissione RCP2.6, ad esempio, parte dal presupposto che la comunità internazionale si accordi sulla riduzione drastica dei gas a effetto serra. Questo scenario ipotizza un ulteriore forzante radiativo di 2,6 W/m² entro la fine del 21esimo secolo. Lo scenario RCP8.5 suppone che l'umanità continui come finora emettendo sempre più gas a effetto serra. Ciò corrisponde a un forzante radiativo di 8,5 W/m² alla fine del secolo. Fra questi due scenari "estremi" si pone lo scenario RCP4.5 che presuppone un progresso tecnologico che porterebbe a una parziale diminuzione delle emissioni di gas serra. Più elevato è il valore del forzante radiativo, maggiore sarà il cambiamento climatico.

Scenario	Scenario RCP	Caratteristiche
Nessuna protezione del clima	RCP8.5	Non viene preso alcun provvedimento in favore della protezione del clima. Le emissioni di gas a effetto serra aumentano in modo continuo. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 8,5 W/m ² .
Limitata protezione del clima	RCP4.5	L'emissione di gas a effetto serra è arginata, ma le loro concentrazioni nell'atmosfera aumentano ulteriormente nei prossimi 50 anni. L'obiettivo dei "+2 °C" non è raggiunto. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 4,5 W/m ² .
Consequente protezione del clima	RCP2.6	Vengono presi provvedimenti in favore della protezione del clima. L'aumento di gas ad effetto serra nell'atmosfera è arrestato entro 20 anni attraverso l'immediata riduzione delle emissioni. In tal modo è possibile raggiungere gli obiettivi dell'Accordo sul clima di Parigi del 2016. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 2,6 W/m ² .

Riguardo alle seguenti simulazioni di impatto sono stati presi in considerazione i soli scenari RCP4.5 e RCP8.5, ritenendo l'avverarsi dello scenario RCP2.6 molto poco probabile.

Oltre alla cadenza temporale i modelli climatici prevedono una probabilità di occorrenza. La probabilità di occorrenza frequente indica un evento che si verificherà più di venti volte nel trentennio di riferimento, quindi quasi ogni anno, una probabilità occasionale indica un evento che si verifica circa sei volte nel trentennio, ovvero ogni cinque anni, una probabilità rara rappresenta un evento che si verifica una o due volte nel trentennio.



Impatto degli allagamenti sugli edifici

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
75mm - 85mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

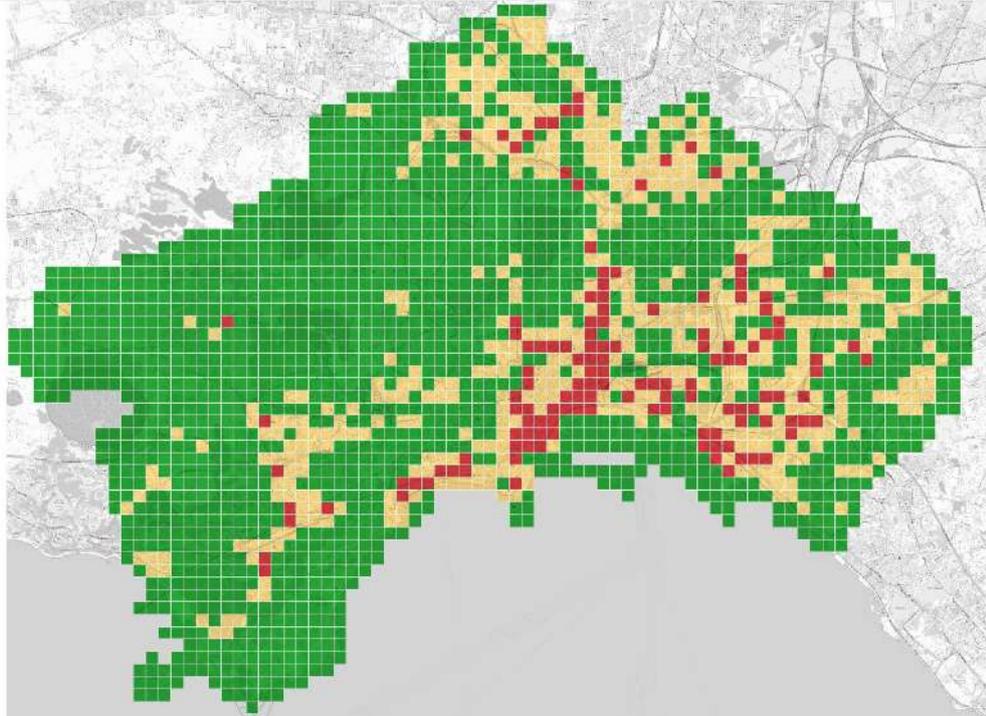


Figura A.1 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
90mm - 100mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

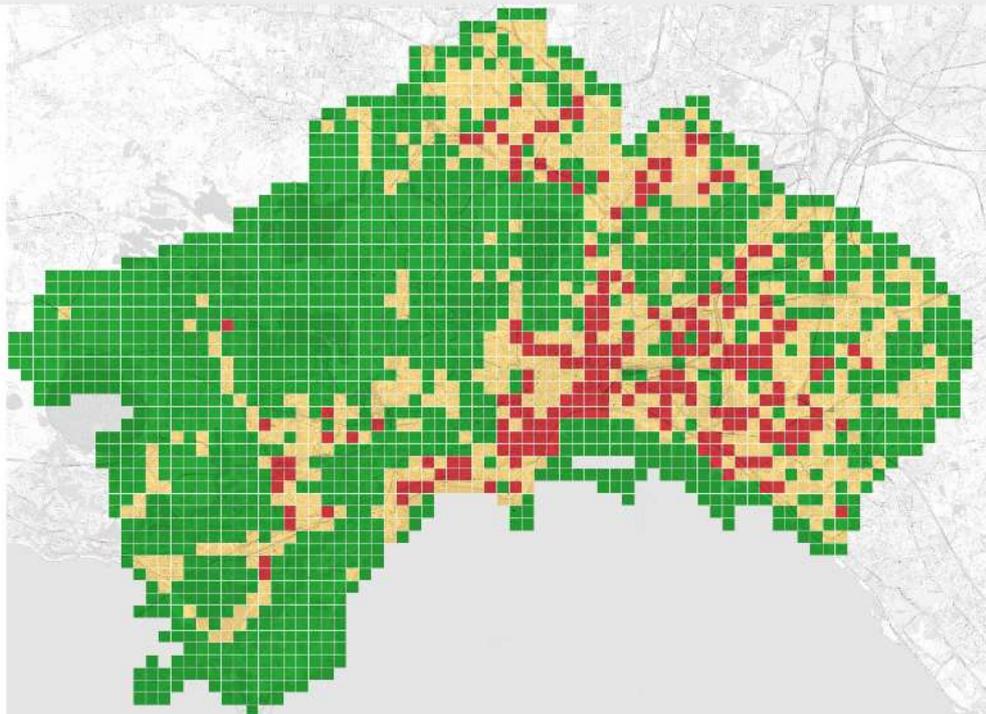


Figura A.2 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata accaduto del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
110mm - 125mm

probabilità di
occorrenza: rara

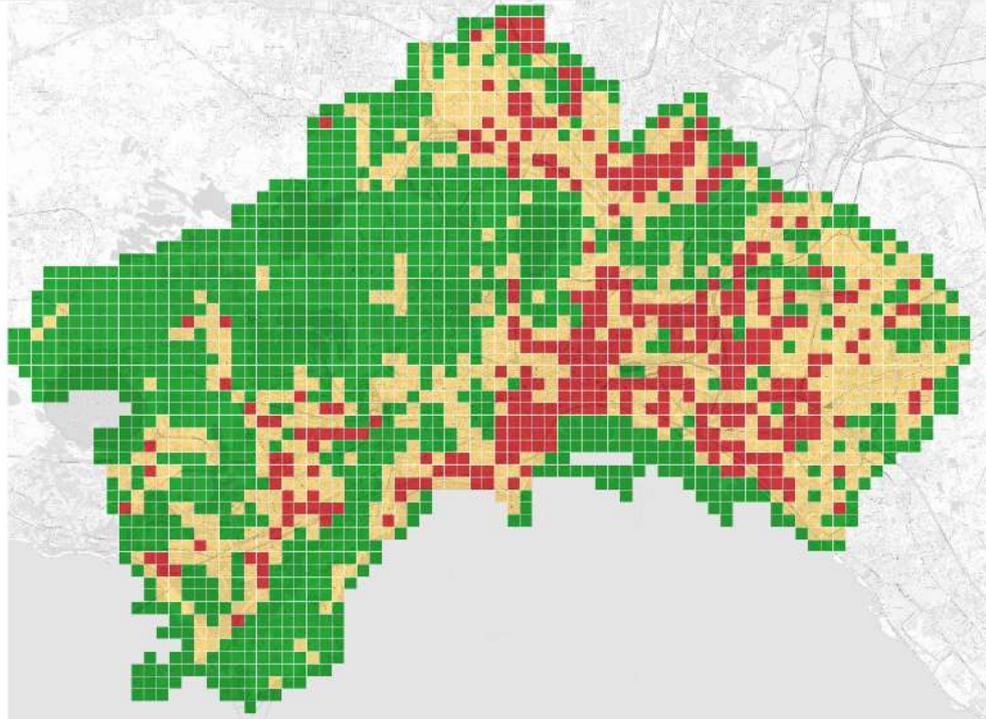


Figura A.3 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo accaduto del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
70mm - 80mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

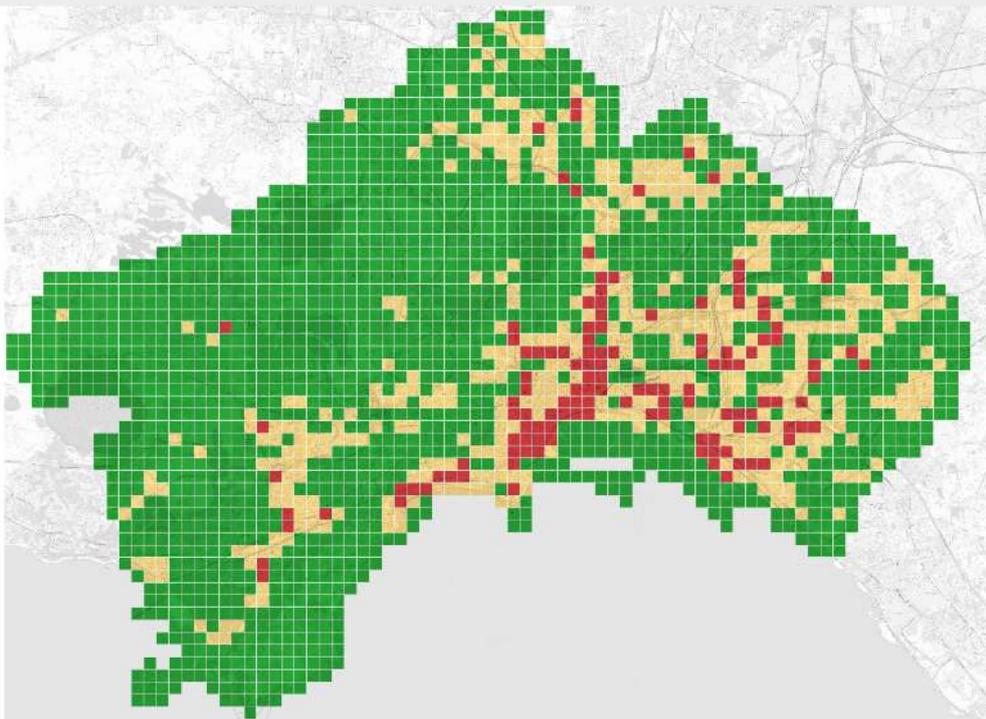


Figura A.4 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
85mm - 100mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

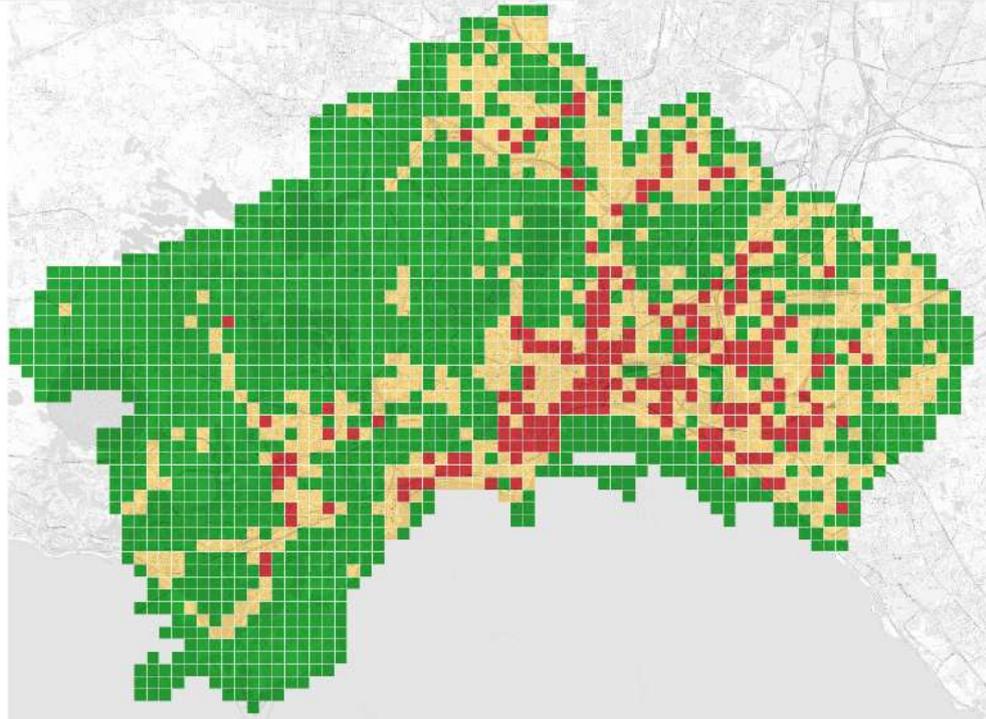


Figura A.5 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale evento è rappresentativo di un evento di media portata.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
105mm - 125mm

probabilità di
occorrenza: rara

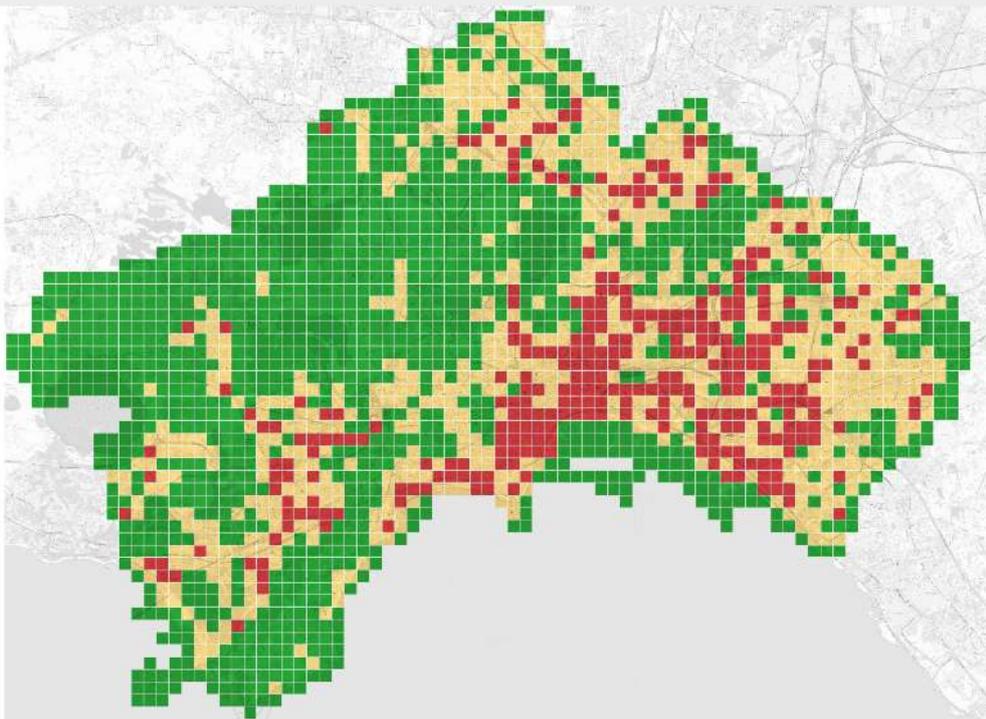


Figura A.6 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
75mm - 80mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

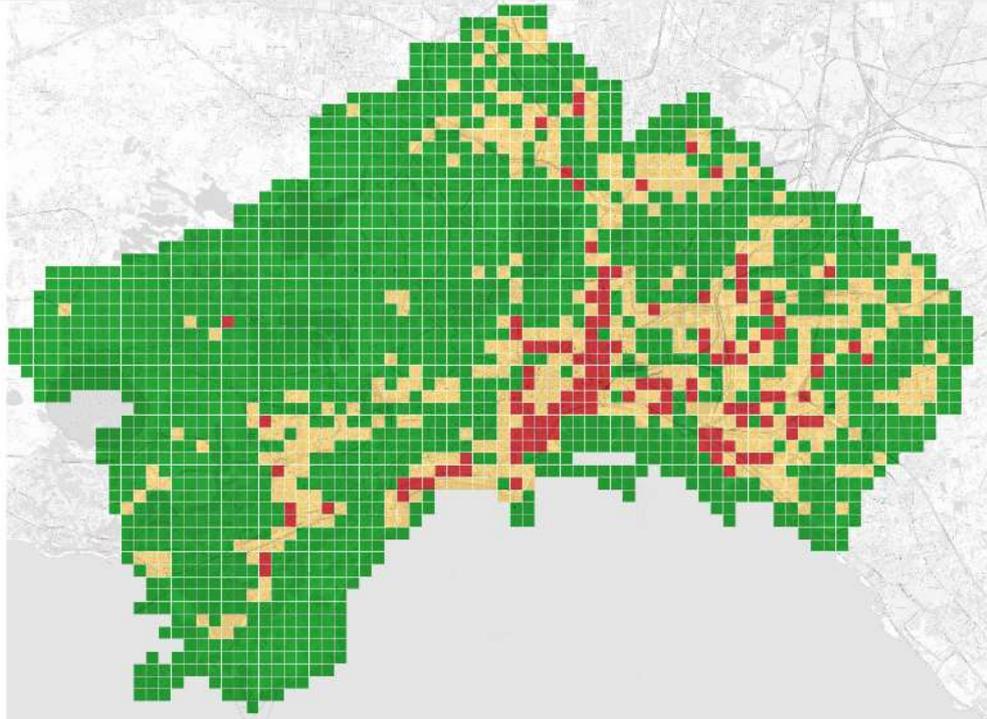


Figura A.7 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
90mm - 95mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

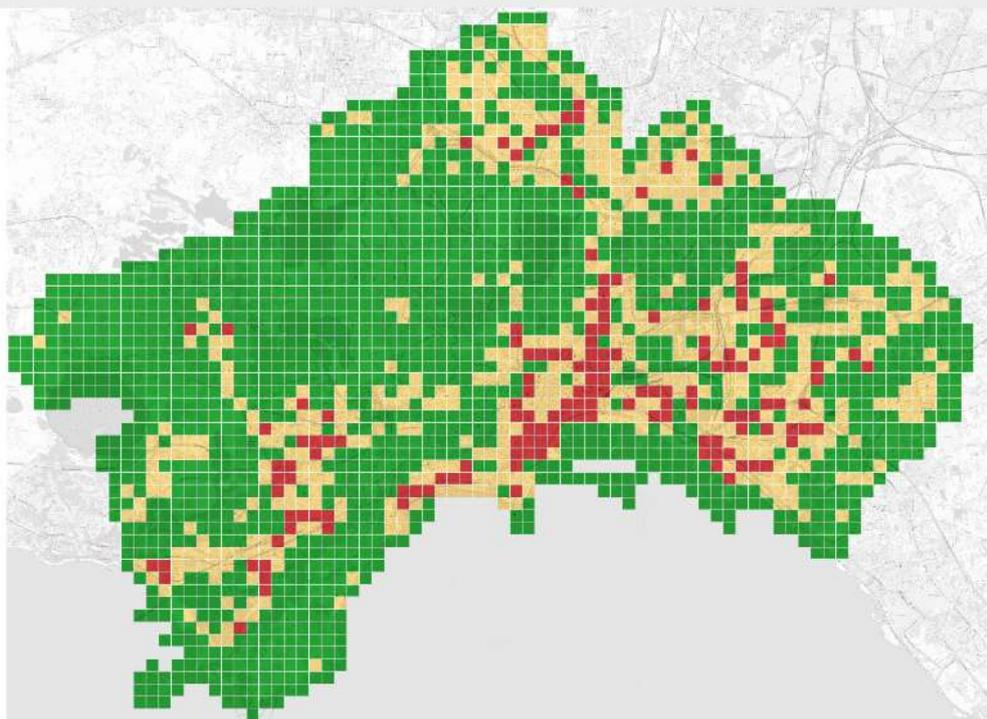


Figura A.8 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale evento è rappresentativo di un evento di media portata.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
100mm - 125mm

probabilità di
occorrenza: rara

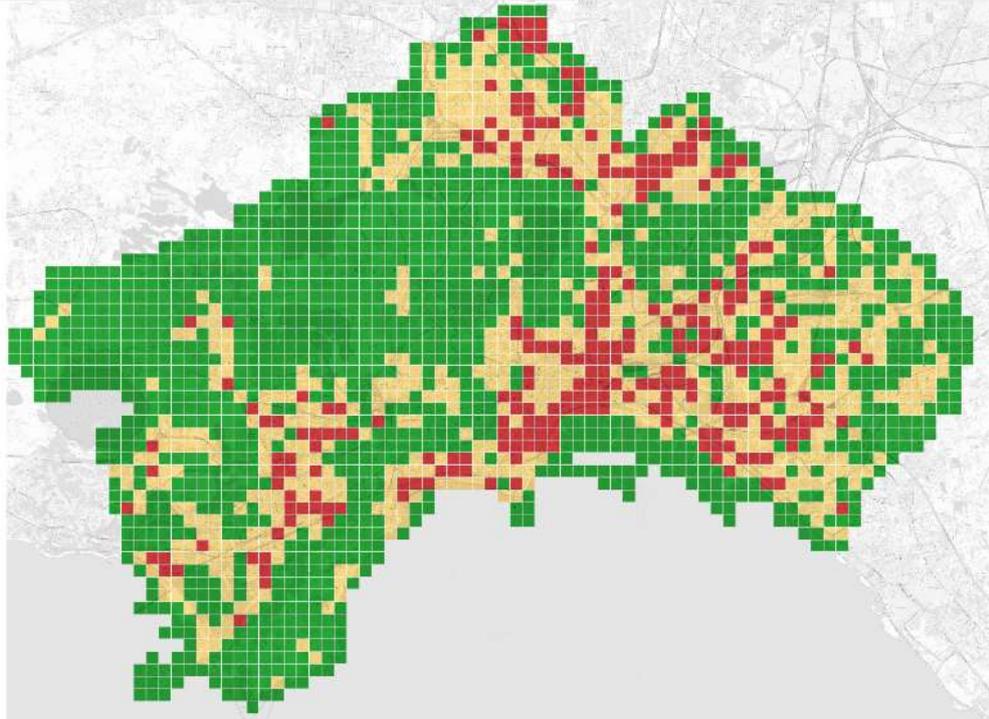


Figura A.9 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- €
- basso
 - medio
 - alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
75mm - 75mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

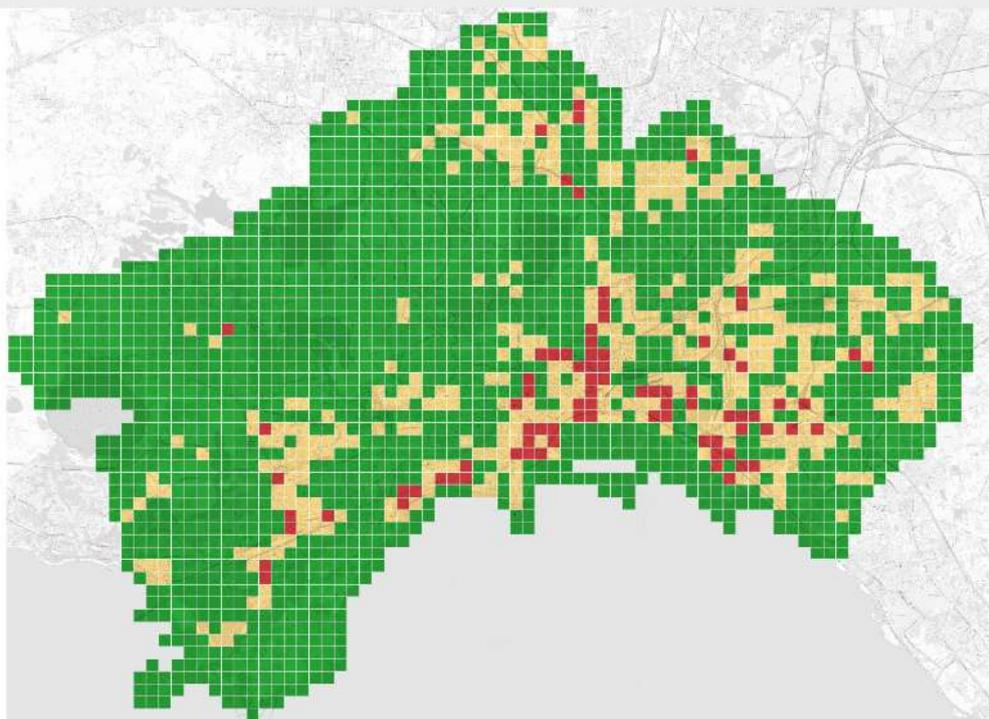


Figura A.10 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune accaduto del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
85mm - 95mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

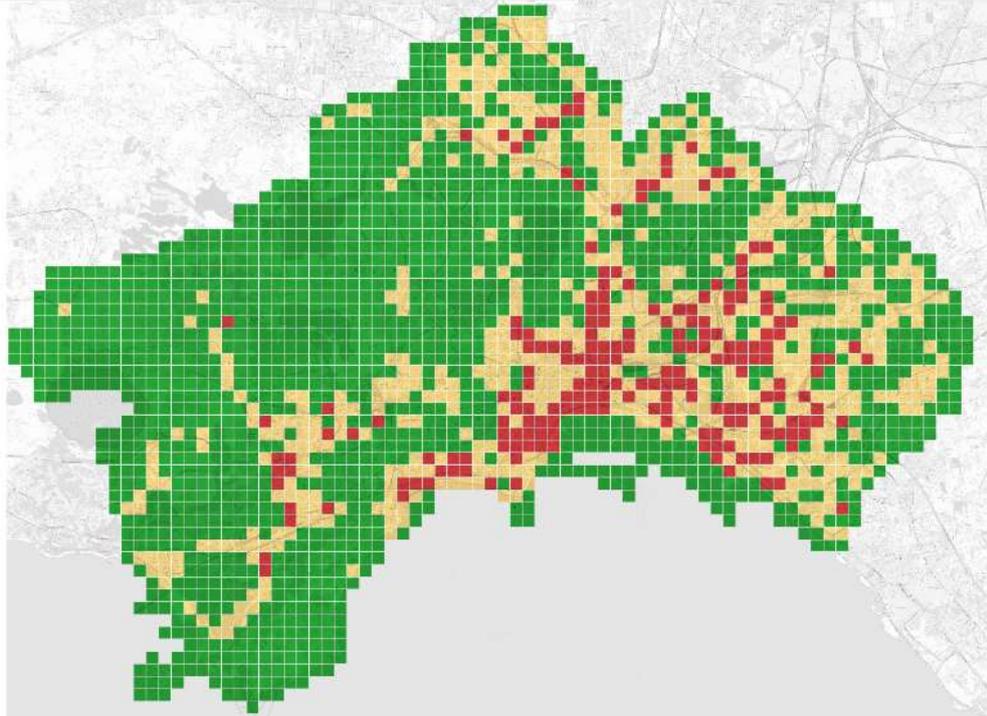


Figura A.11 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata accaduto del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico
€

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
105mm - 110mm

probabilità di
occorrenza: rara

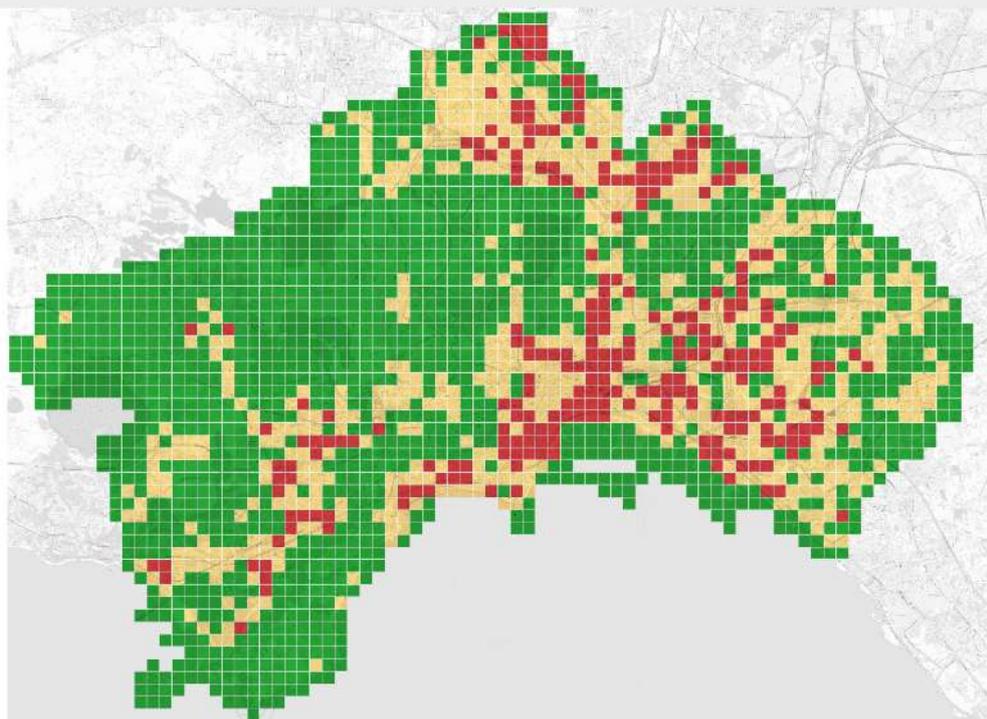


Figura A.12 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo accaduto del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sugli edifici indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
80mm - 90mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

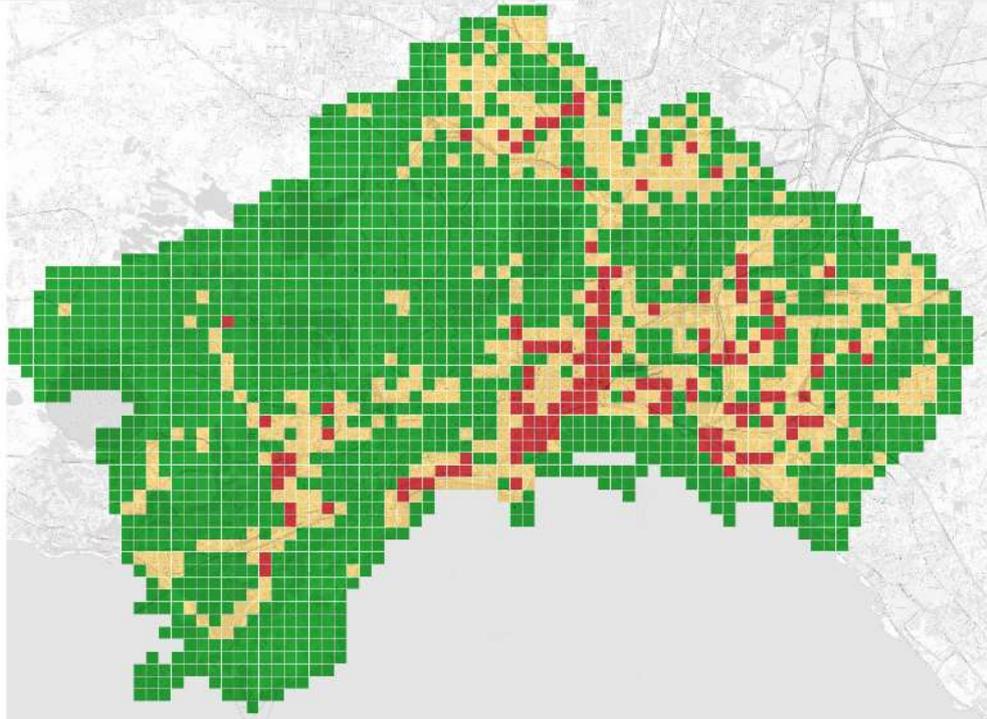


Figura A.13 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.

Impatto degli allagamenti sugli edifici indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
90mm - 105mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

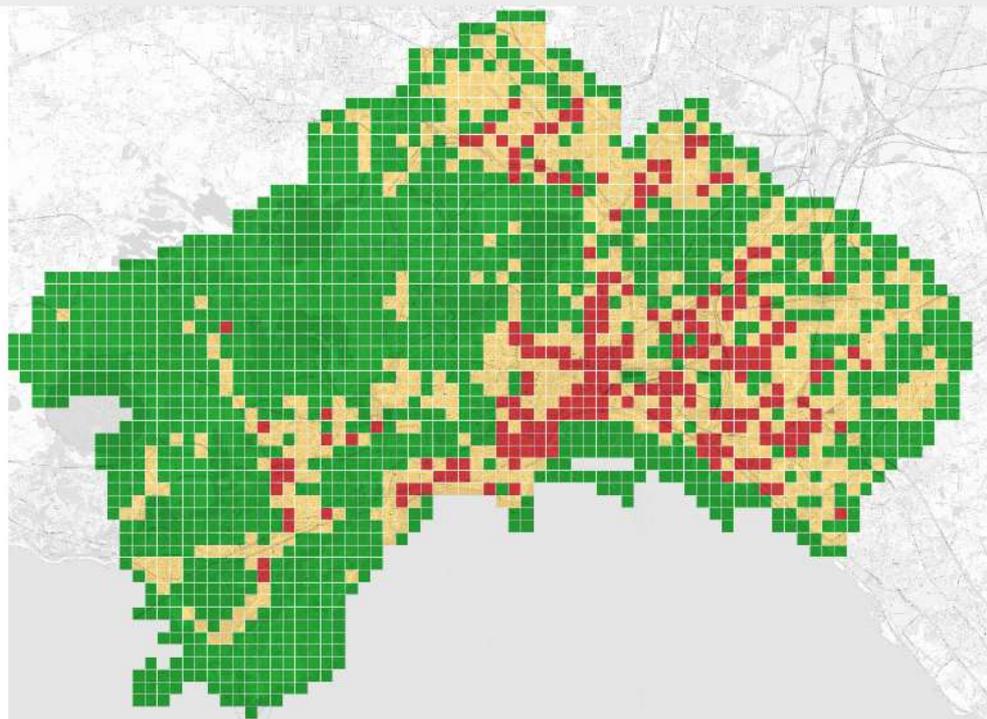


Figura A.14 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale evento è rappresentativo di un evento di media portata.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
100mm - 120mm

probabilità di
occorrenza: rara

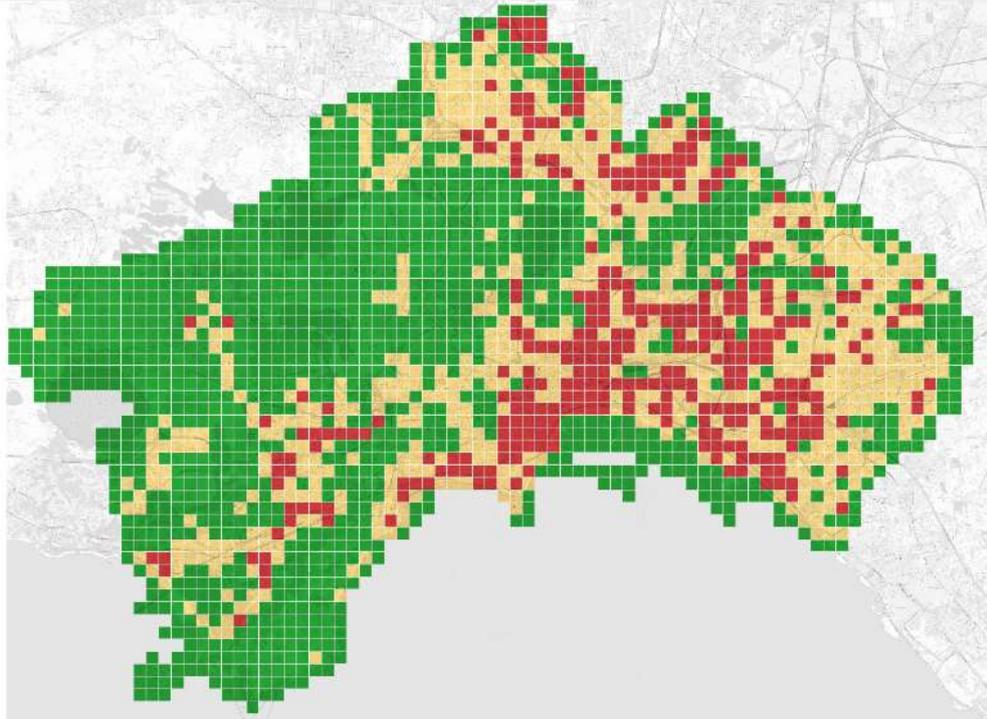


Figura A.15 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
85mm - 90mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

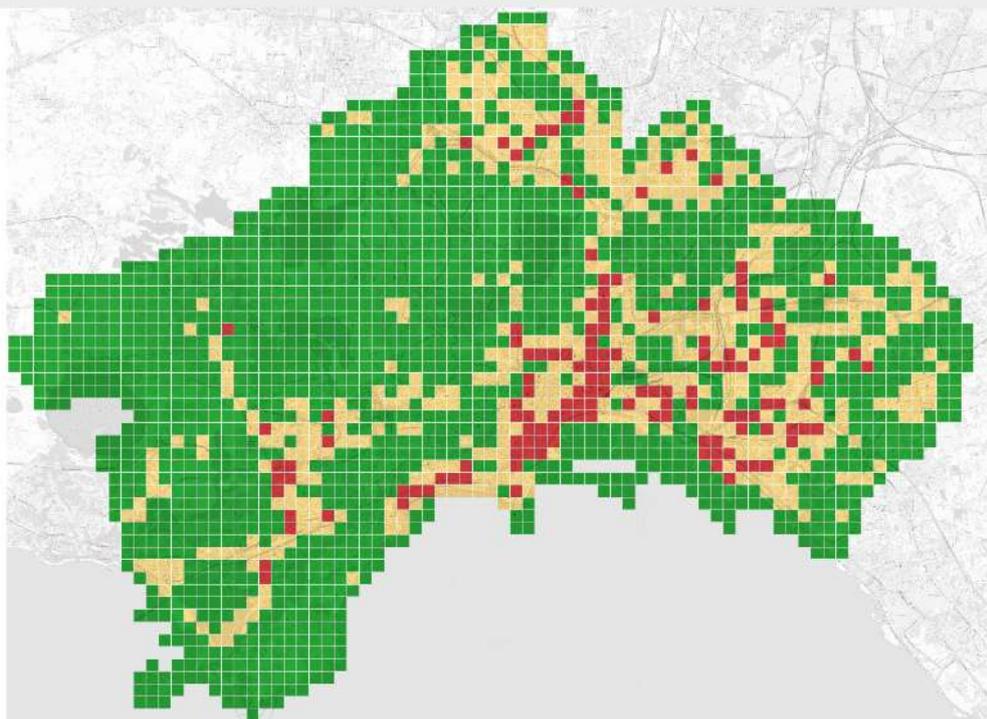


Figura A.16 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.



Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
115mm - 120 mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

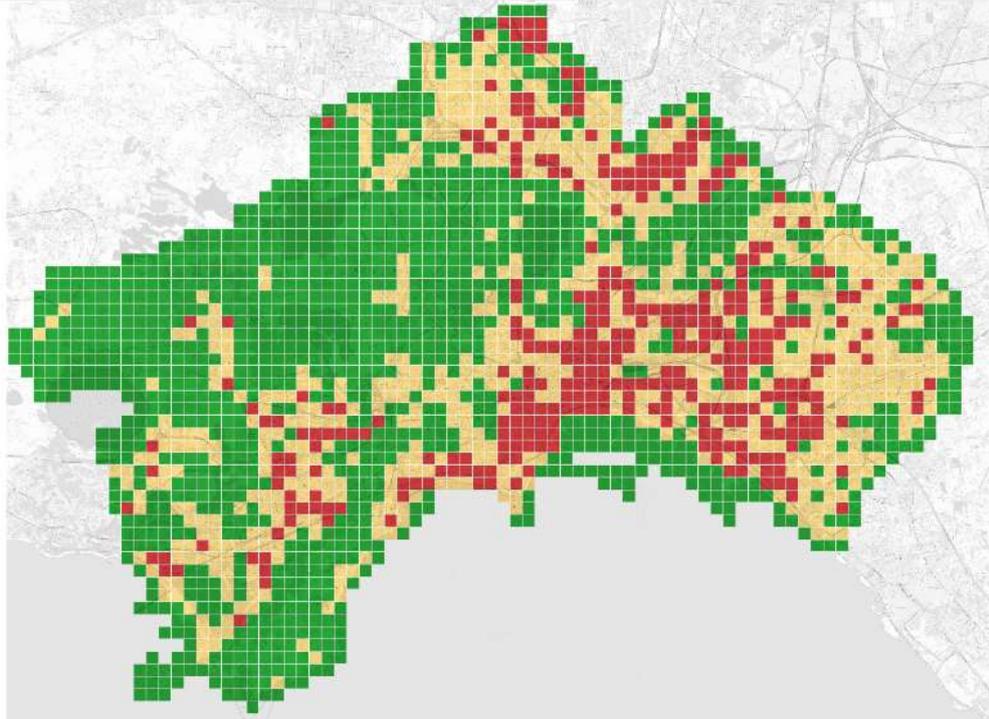


Figura A.17 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale evento è rappresentativo di un evento di media portata.

Impatto degli allagamenti sugli edifici
indicatore: impatto economico per danni strutturali e di contenuto degli edifici.



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
180mm - 195mm

probabilità di
occorrenza:
rara

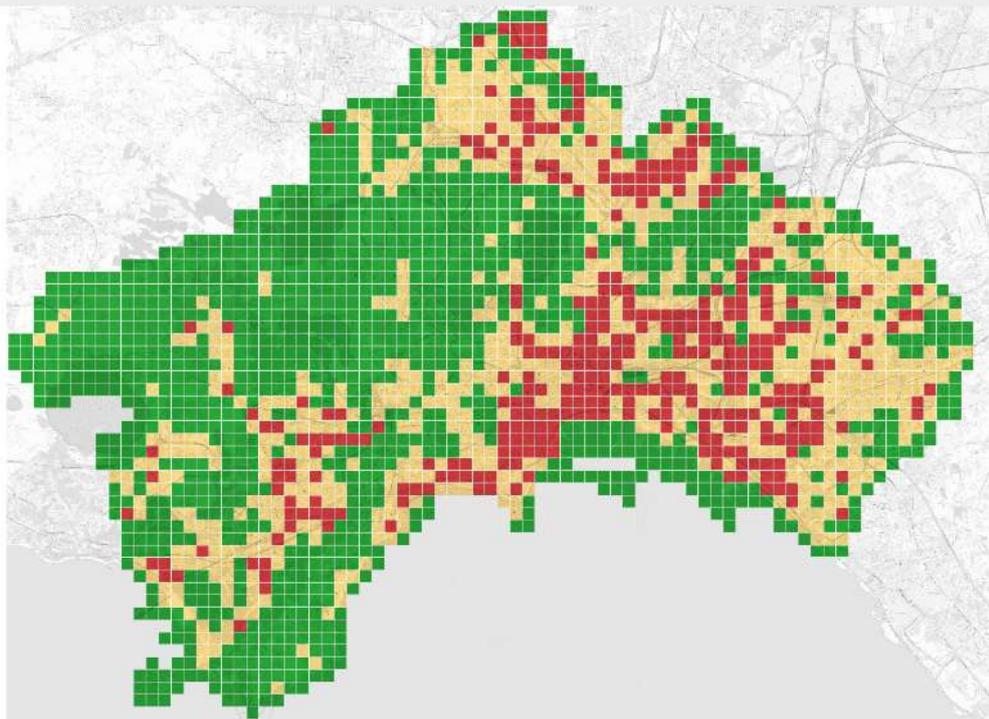


Figura A.18 rappresentazione dell'impatto sul territorio del comune di Napoli provocato agli edifici a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
75mm - 85mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

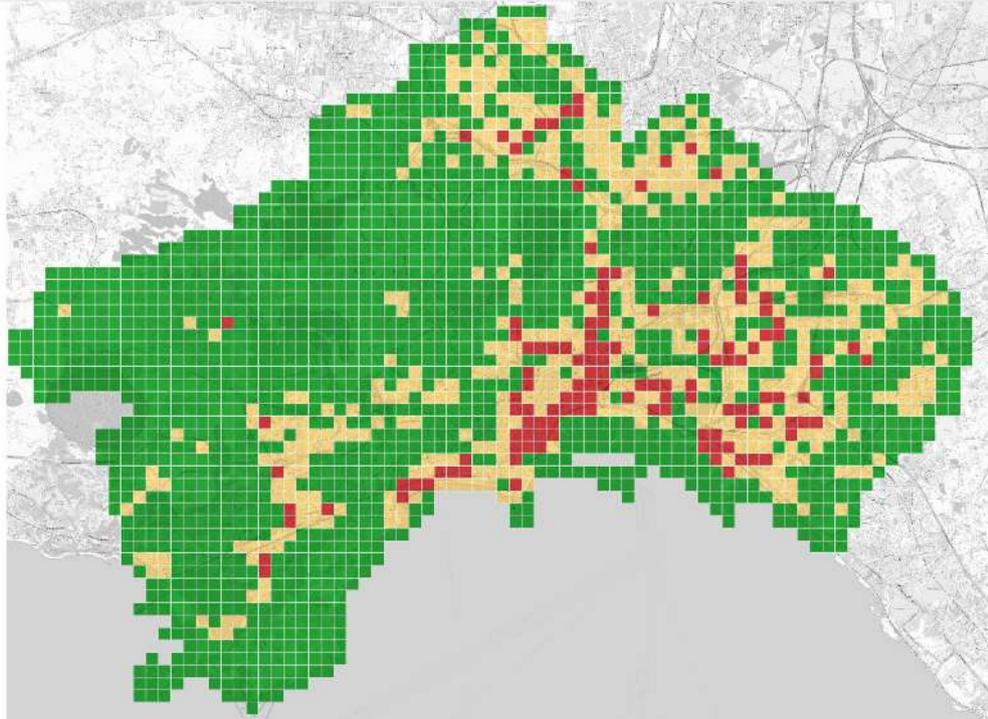


Figura B.1 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
90mm - 100mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

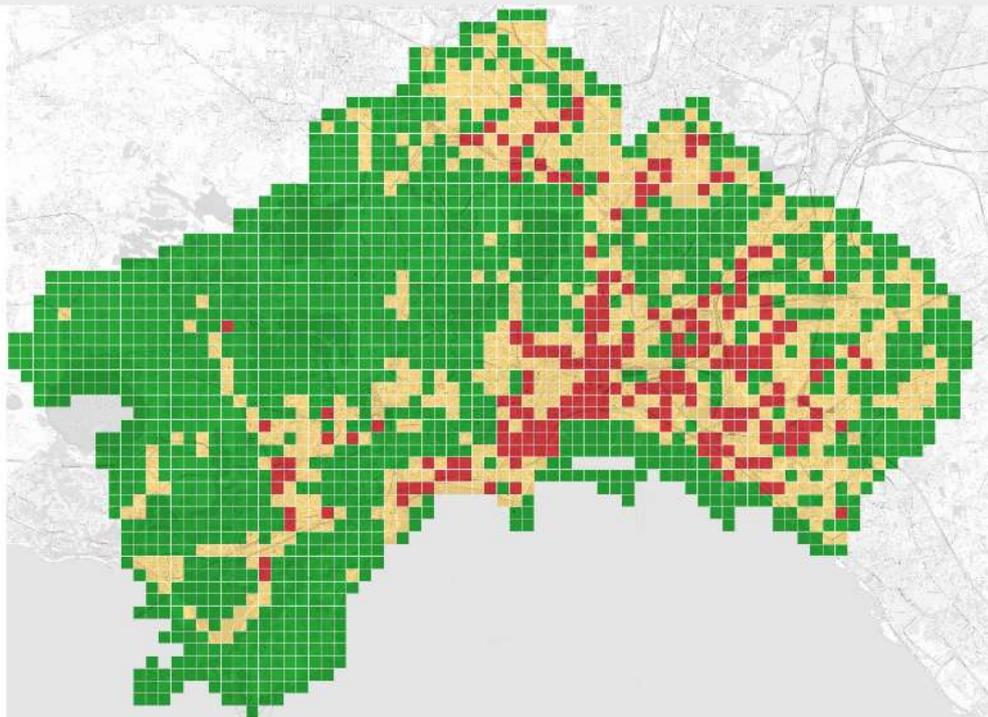


Figura B.2 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
110mm - 125mm

probabilità di
occorrenza: rara

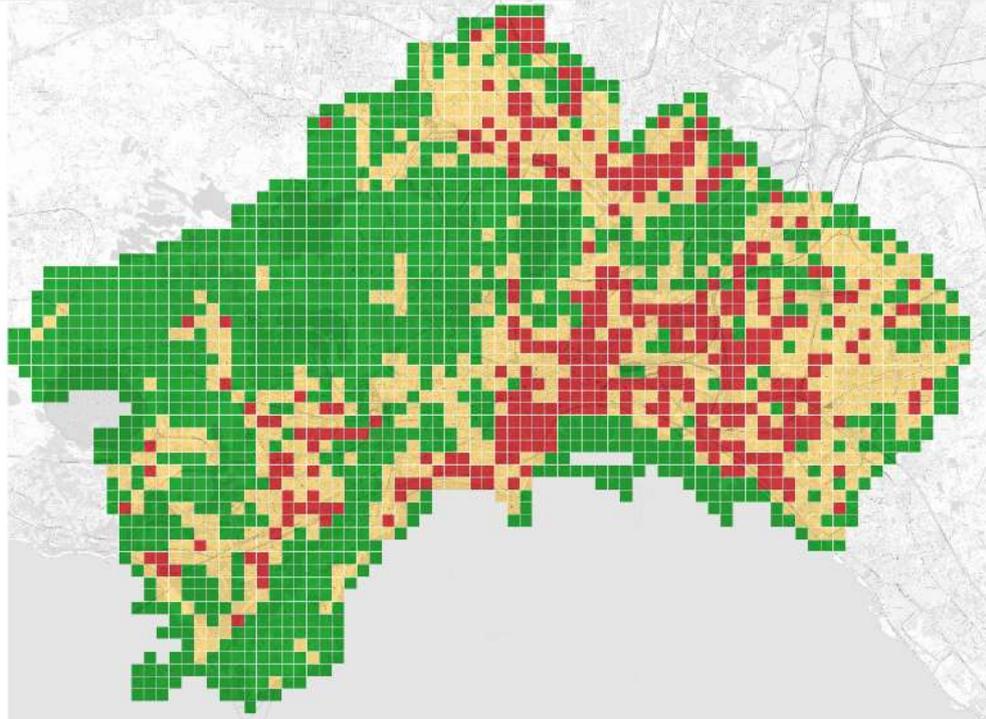


Figura B.3 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
70mm - 80mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

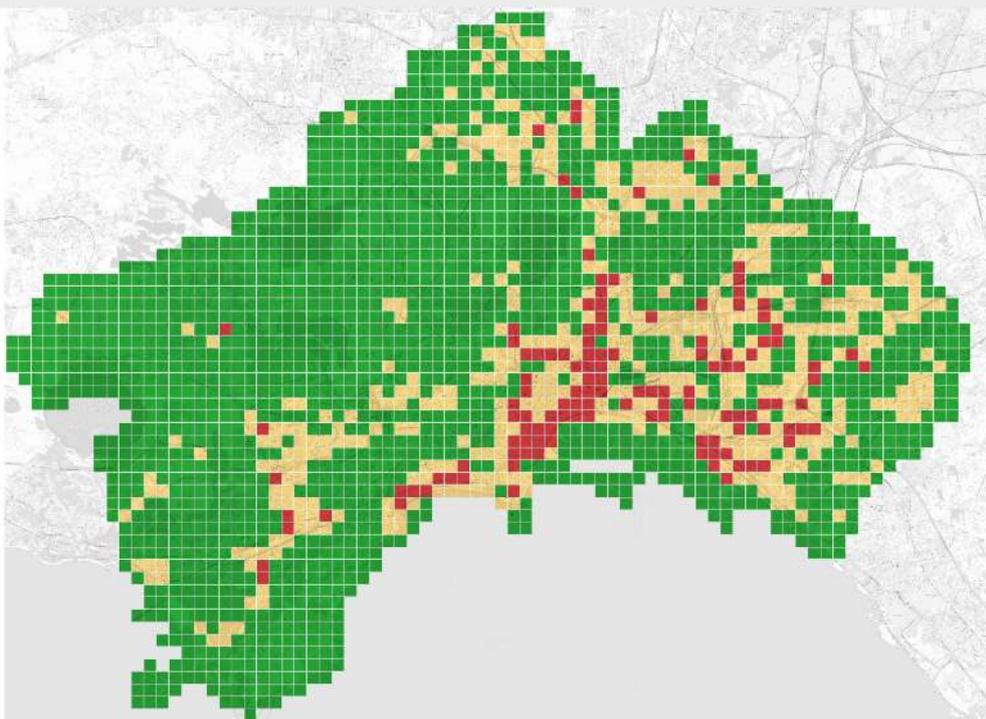


Figura B.4 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
85mm - 100mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

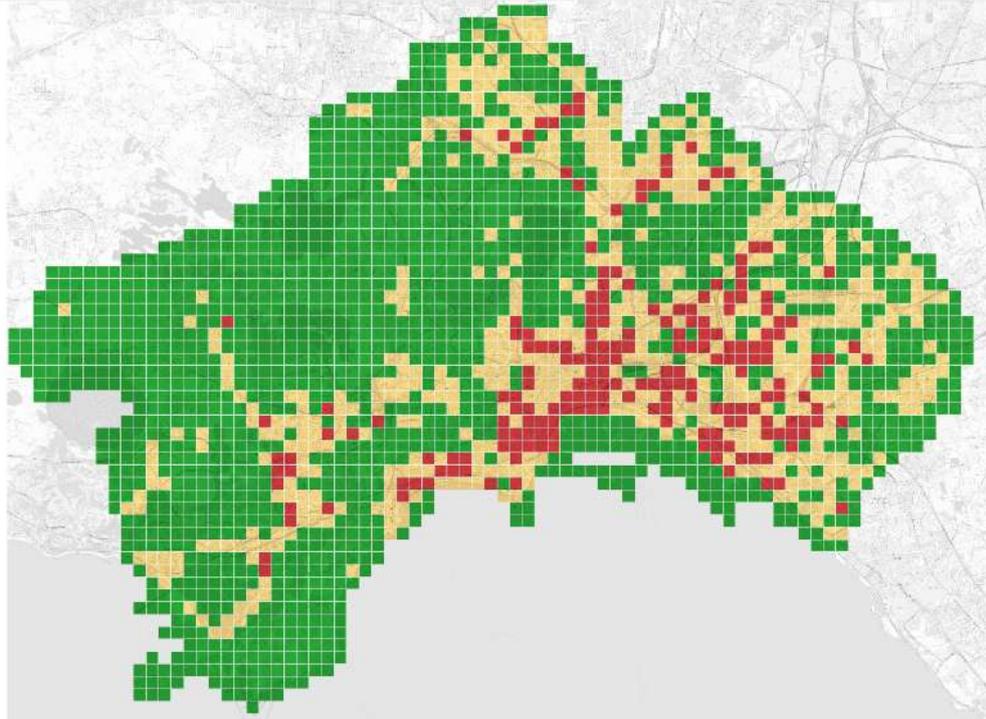


Figura B.5 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
105mm - 125mm

probabilità di
occorrenza:
rara

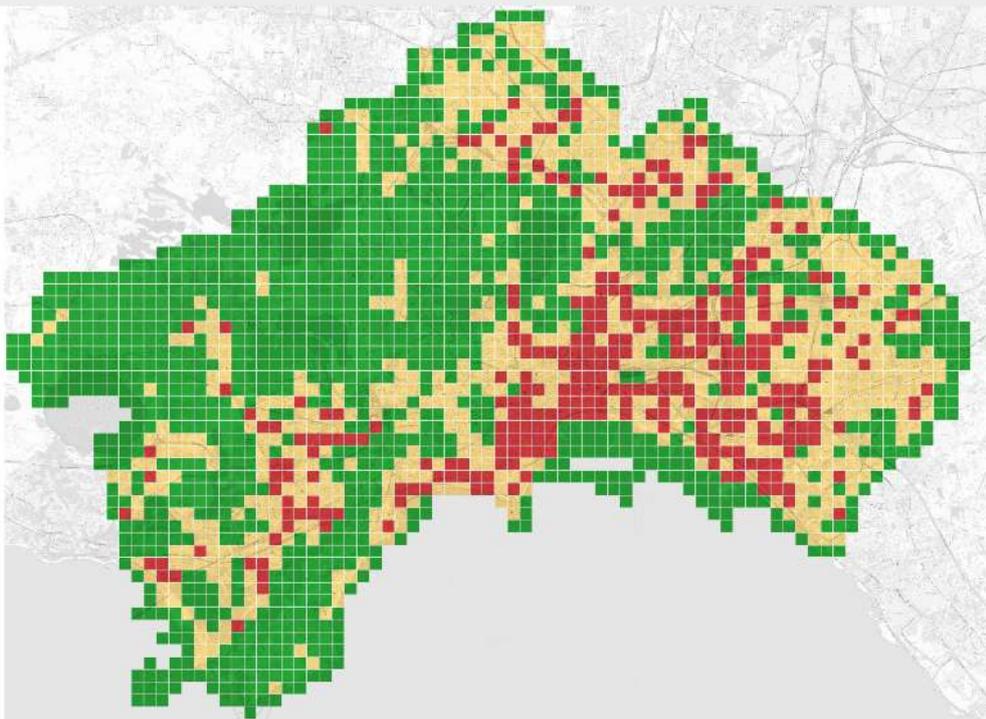


Figura B.6 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
75mm - 80mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

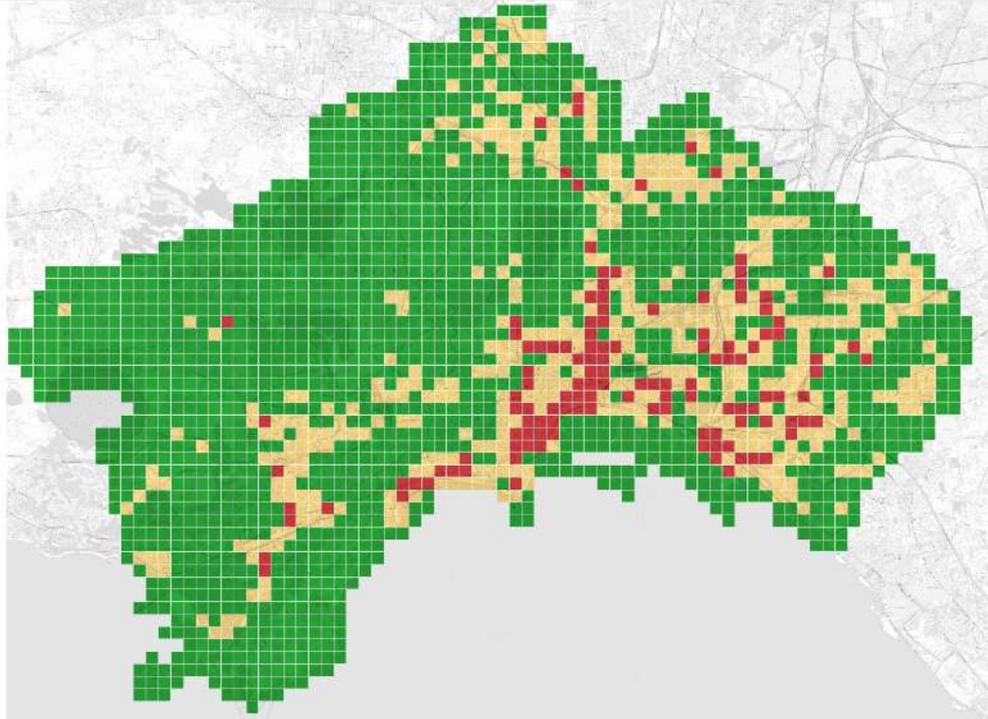


Figura B.7 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
90mm - 95mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

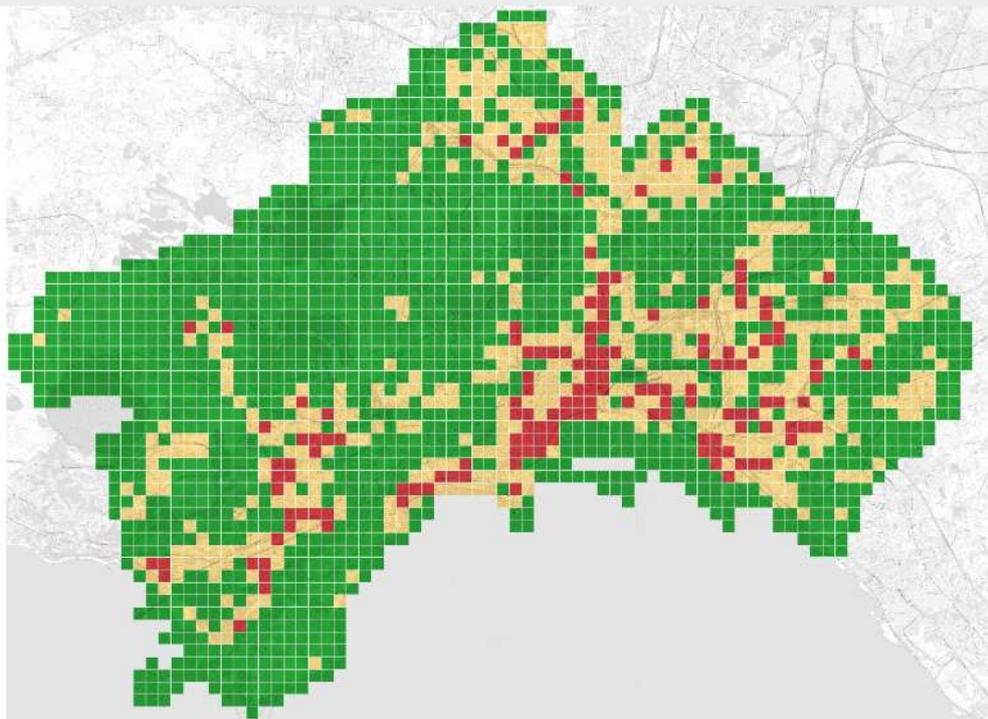


Figura B.8 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
100mm - 125mm

probabilità di
occorrenza: rara

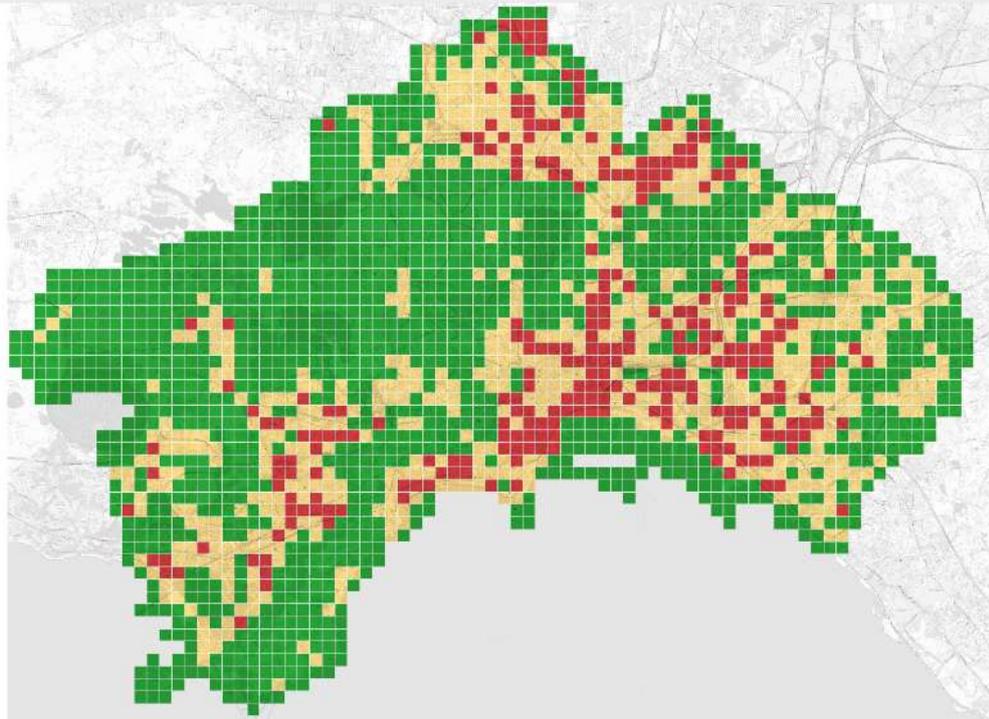


Figura B.9 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
75mm - 75mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

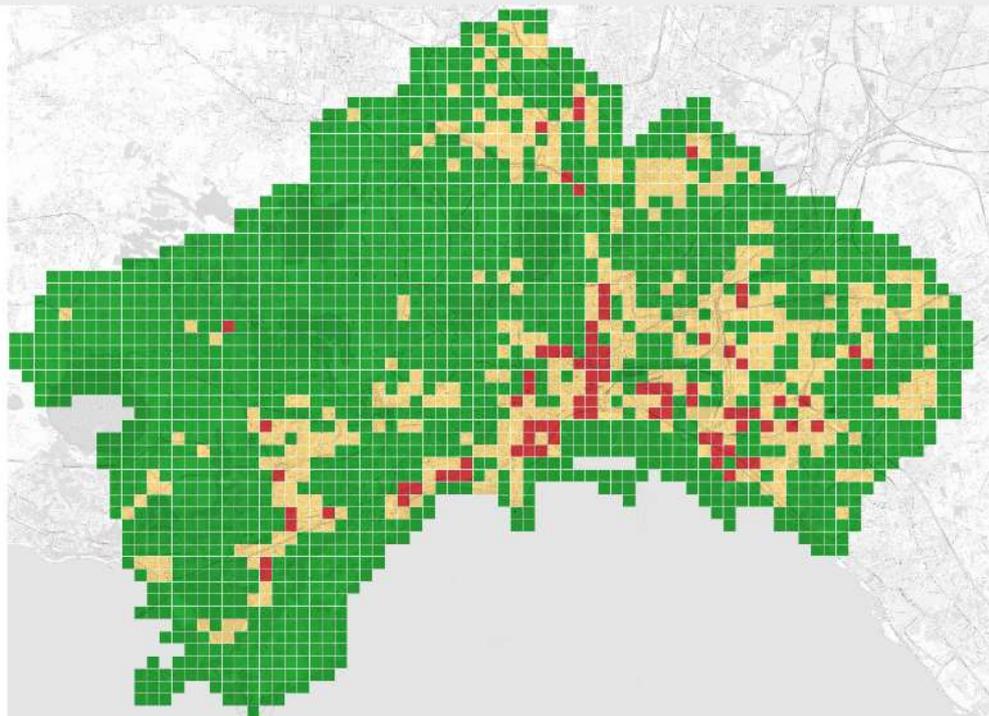


Figura B.10 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
85mm - 95mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

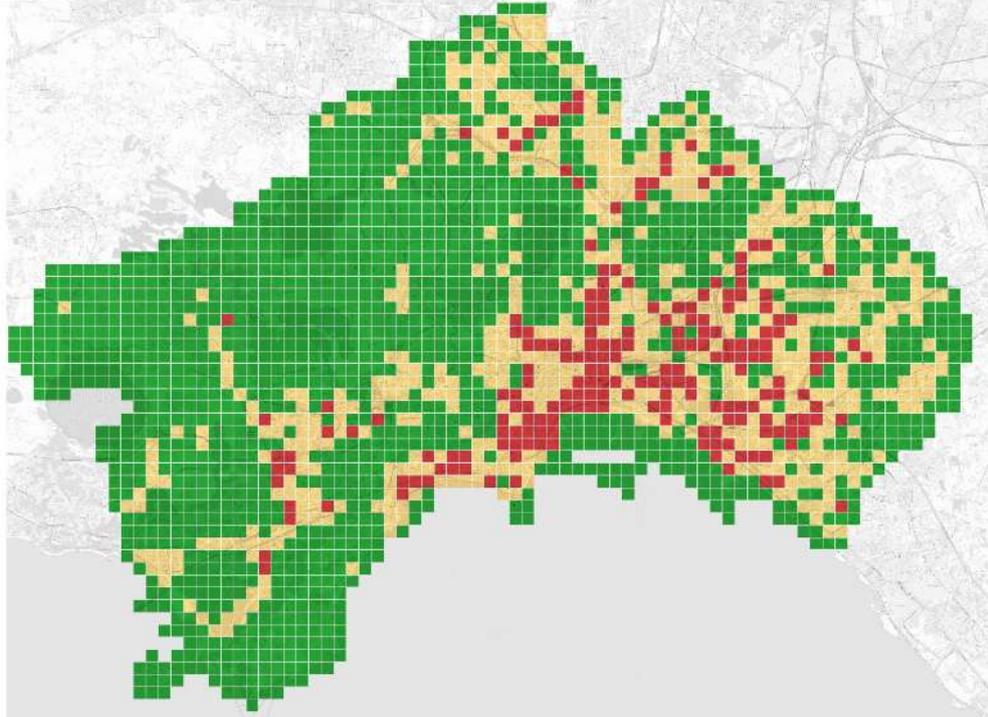


Figura B.11 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata del periodo storico corrente.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

livello di
precipitazioni:
105mm - 110mm

probabilità di
occorrenza:
rara

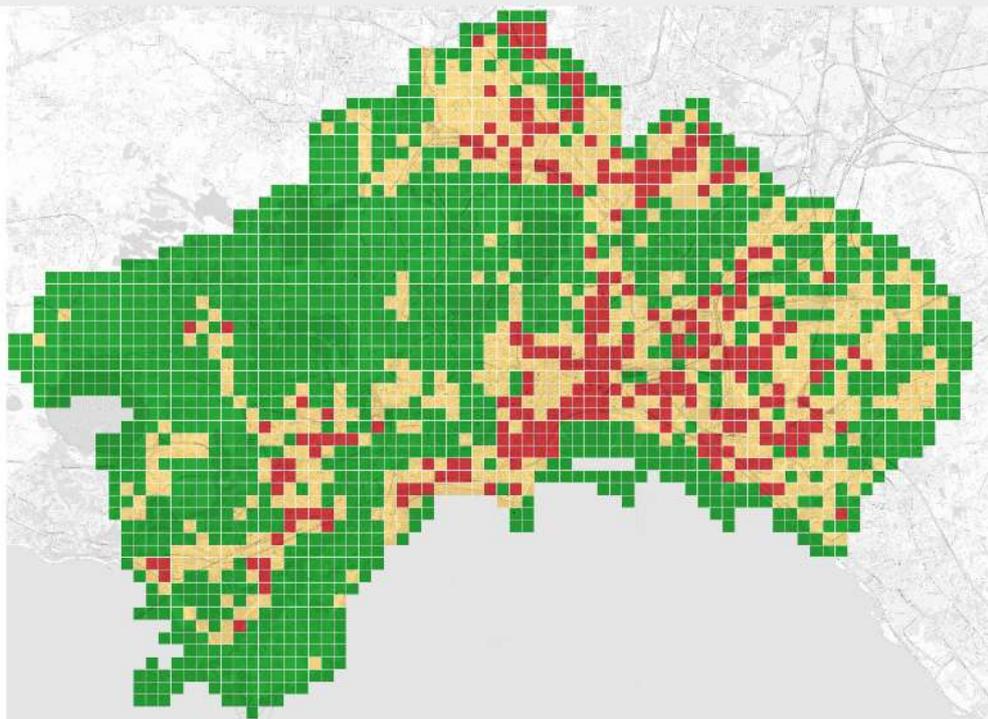


Figura B.12 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2011-2040. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo del periodo storico corrente.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
80mm - 90mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

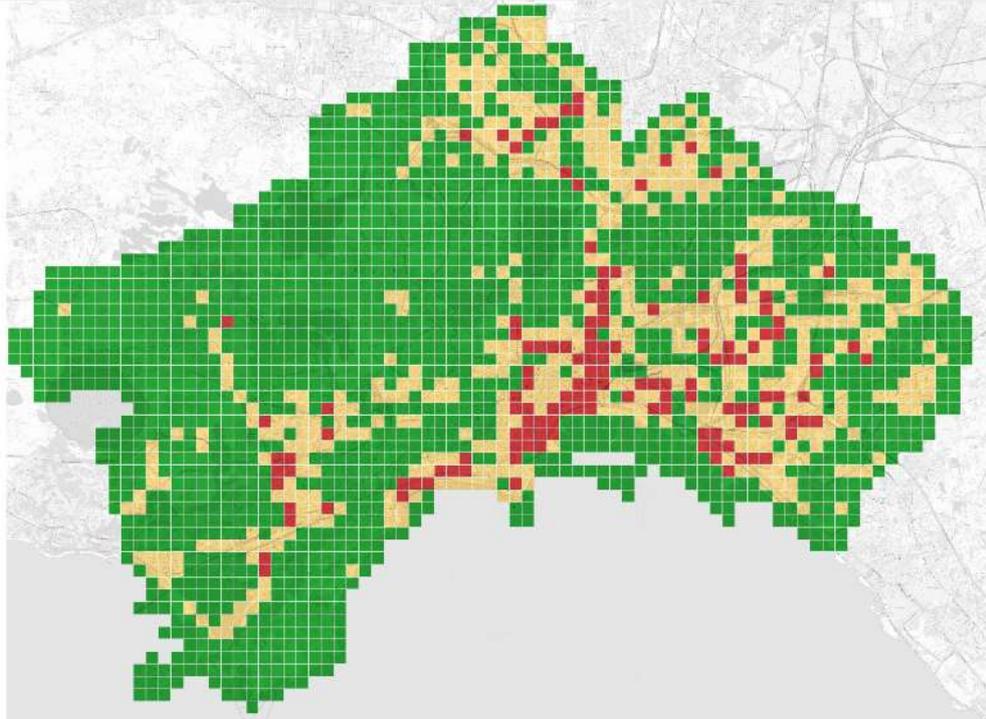


Figura B.13 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
90mm - 105mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

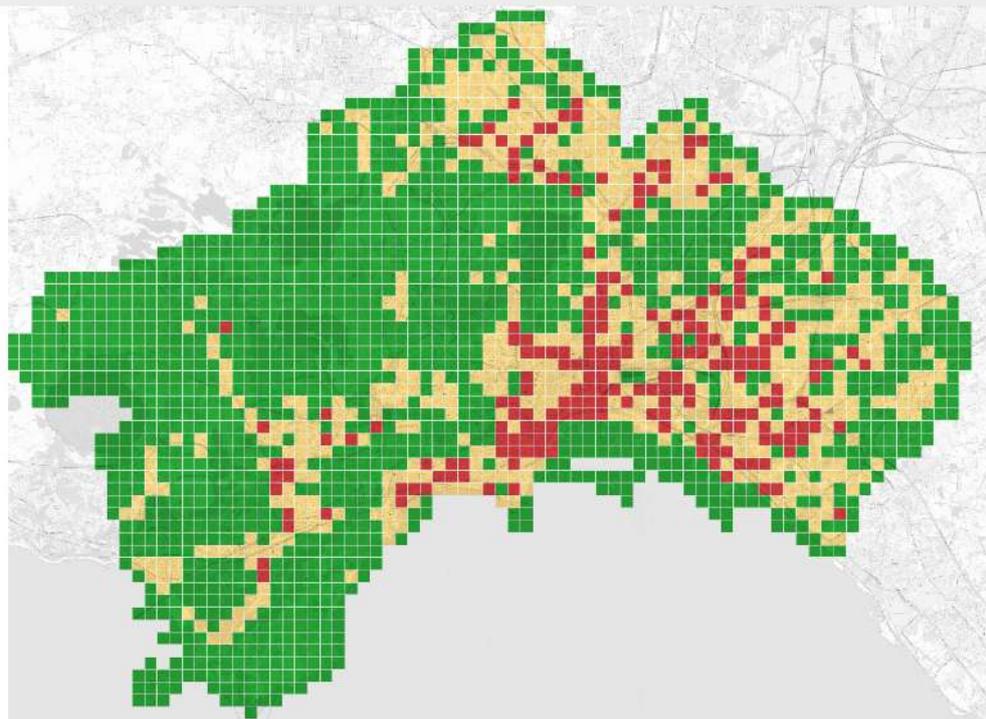


Figura B.14 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

livello di
precipitazioni:
100mm - 120mm

probabilità di
occorrenza: rara

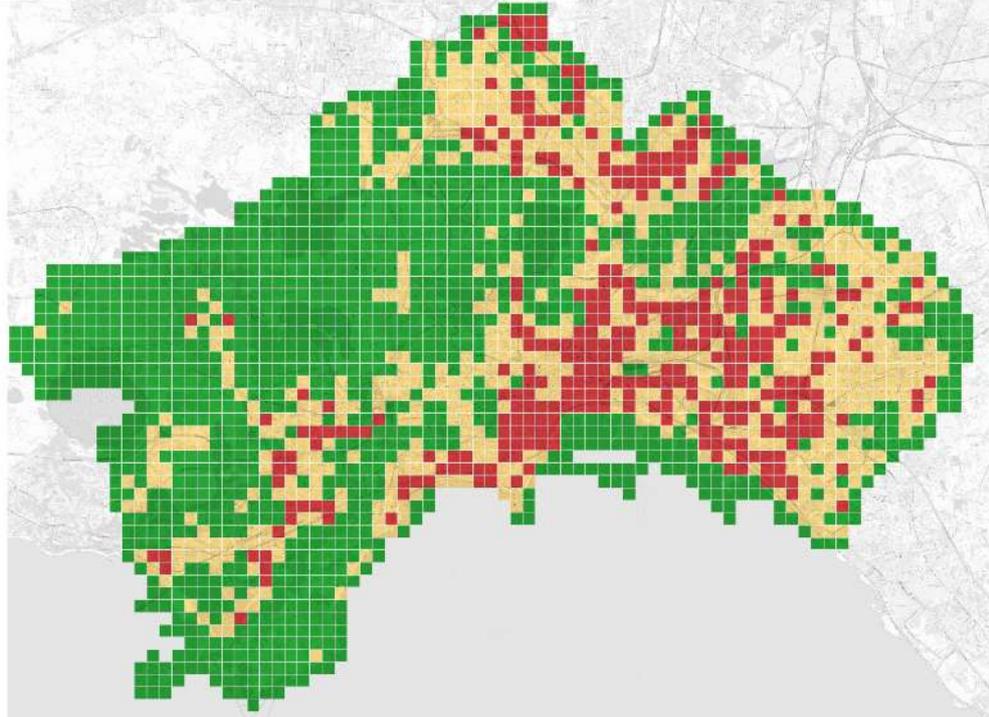


Figura B.15 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2041-2070. Tale circostanza è rappresentativa di un evento estremo.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
85mm - 90mm

probabilità di
occorrenza:
frequente

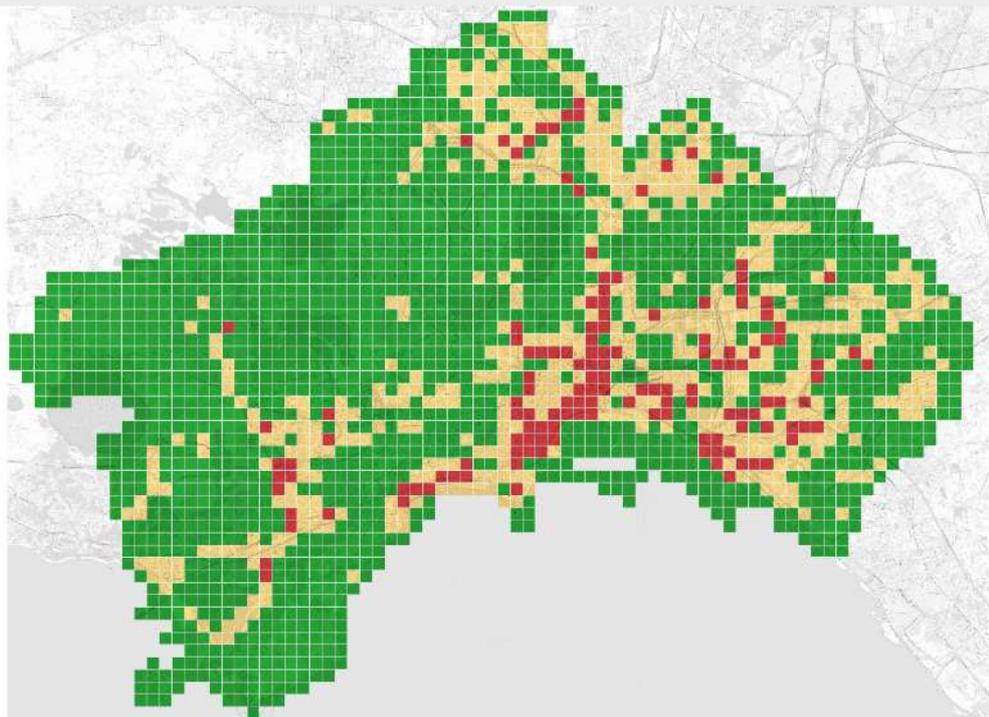


Figura B.16 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 frequente (ogni 1-2 anni) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento comune.



Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
115mm - 120 mm

probabilità di
occorrenza:
occasionale

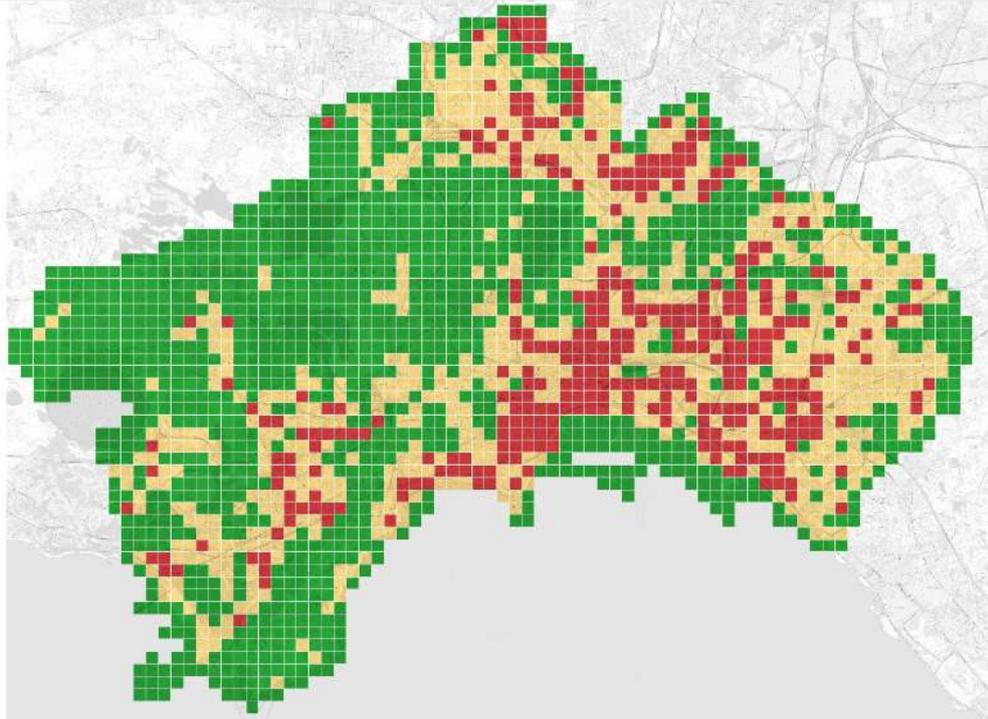


Figura B.17 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP8.5 occasionale (ogni 5 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa di un evento di media portata.

Impatto degli allagamenti sulla rete stradale
indicatore: Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade



Impatto economico

- basso
- medio
- alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

livello di
precipitazioni:
180mm - 195mm

probabilità di
occorrenza: rara

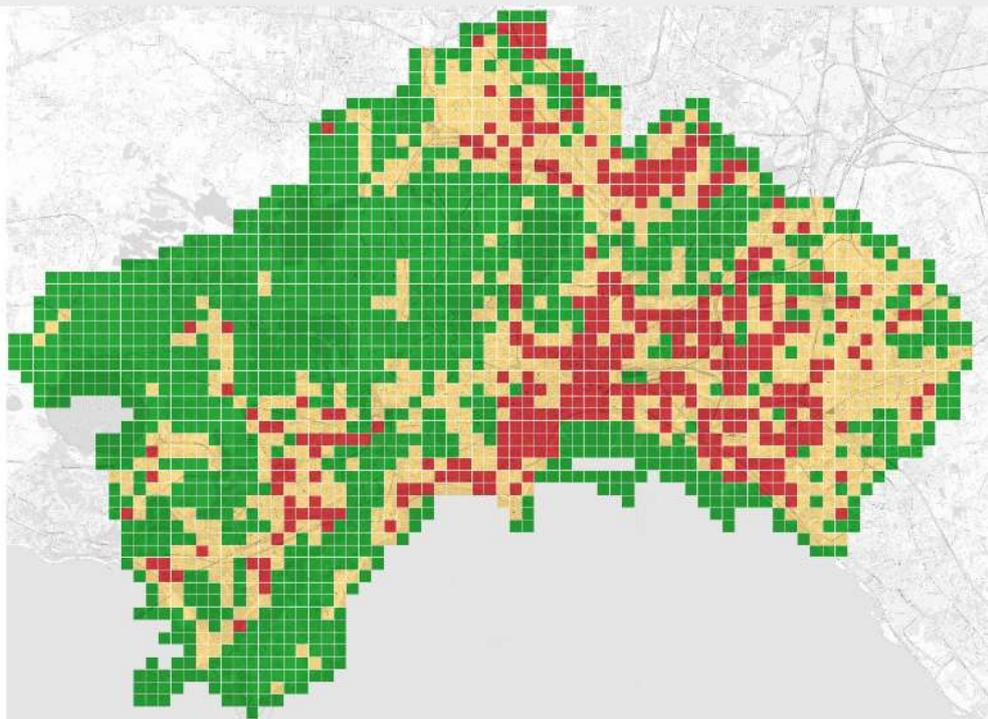


Figura B.18 rappresentazione dell'impatto economico sul territorio del comune di Napoli provocato all'infrastruttura stradale a seguito di un'inondazione pluviale per lo scenario RCP4.5 raro (ogni 20 anni circa) nel periodo 2071-2100. Tale circostanza è rappresentativa del peggior evento estremo ipotizzabile.

Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore

Le ondate di calore producono un impatto economico legato al costo di ospedalizzazione, in quanto possono indurre patologie sull'organismo umano (quali ad esempio il colpo di calore).

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore

Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

Somma dei costi
per il comune di
Napoli

Costi diretti
1.012.306 €

Costi indiretti
300.383 €

Costi totali
1.312.689 €

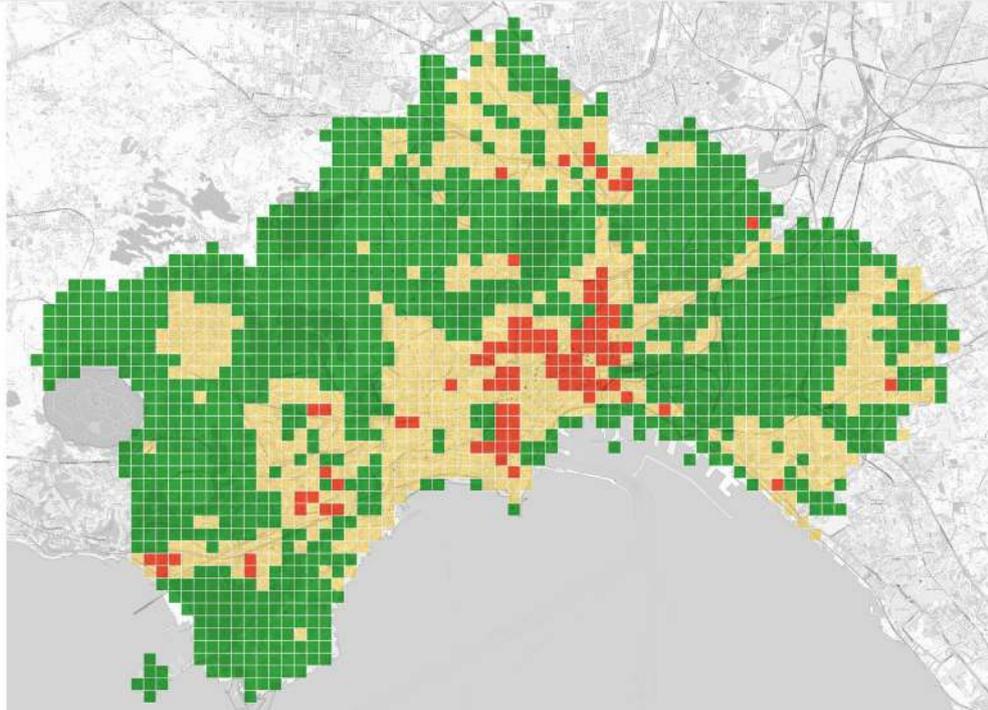


Figura C.1 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore

Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

Somma dei costi
per il comune di
Napoli

Costi diretti
1.343.941 €

Costi indiretti
398.790 €

Costi totali
1.742.731 €

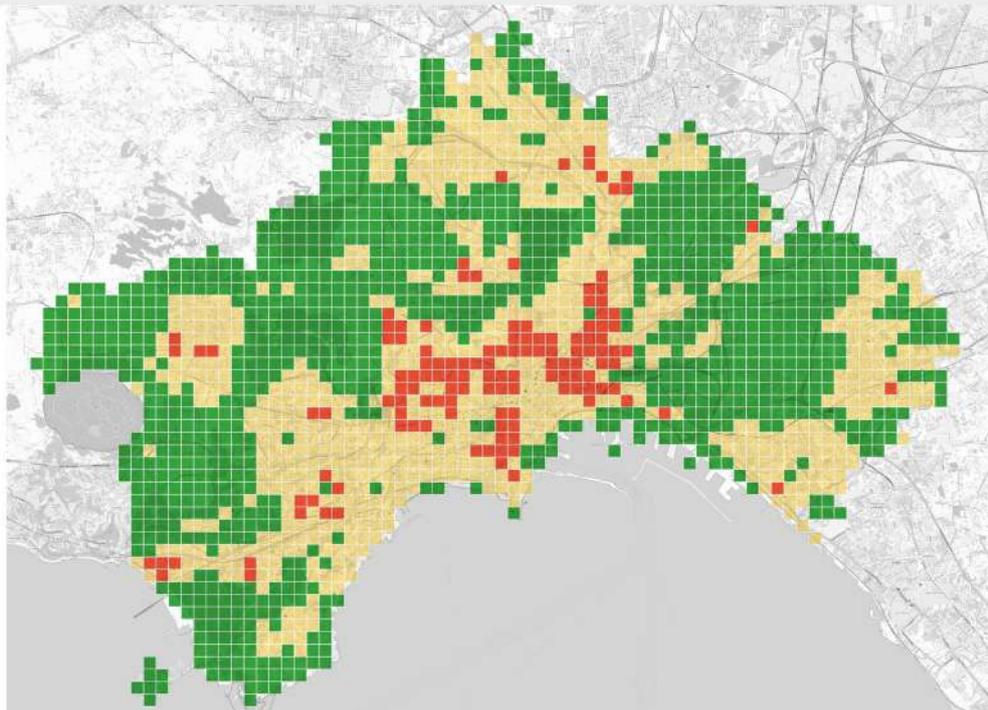


Figura C.2 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2011 - 2040

temperatura
 dell'aria:
 40 °C

probabilità di
 occorrenza: raro

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.351.295 €

Costi indiretti
 400.972 €

Costi totali
 1.752.266 €

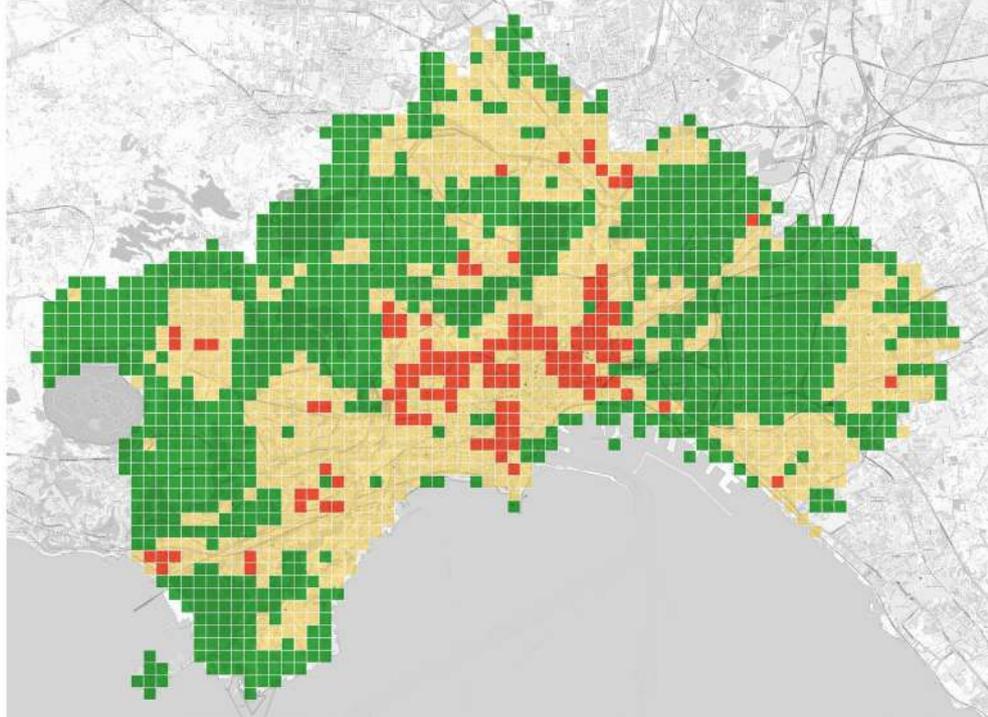


Figura C.3 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2041 - 2070

temperatura
 dell'aria:
 35 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.112.177 €

Costi indiretti
 330.018 €

Costi totali
 1.442.195 €

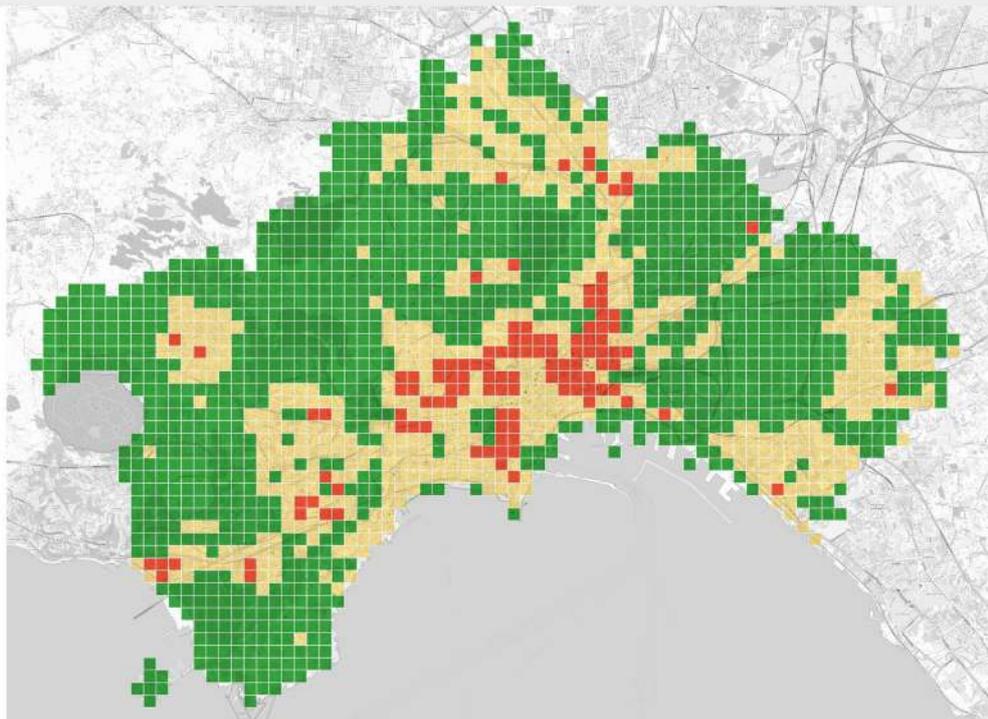


Figura C.4 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
■ basso
■ moderato
■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

Somma dei costi
per il comune di
Napoli

Costi diretti
1.343.941 €

Costi indiretti
398.790 €

Costi totali
1.742.731 €

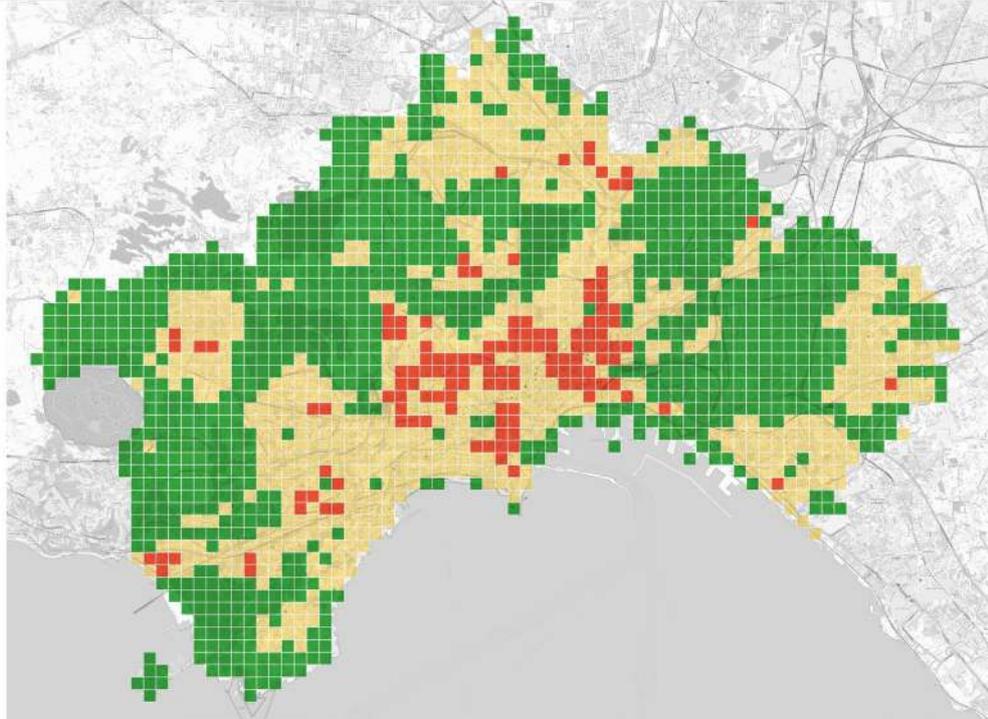


Figura C.5 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
■ basso
■ moderato
■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorrenza: raro

Somma dei costi
per il comune di
Napoli

Costi diretti
1.353.254 €

Costi indiretti
401.553 €

Costi totali
1.754.807 €

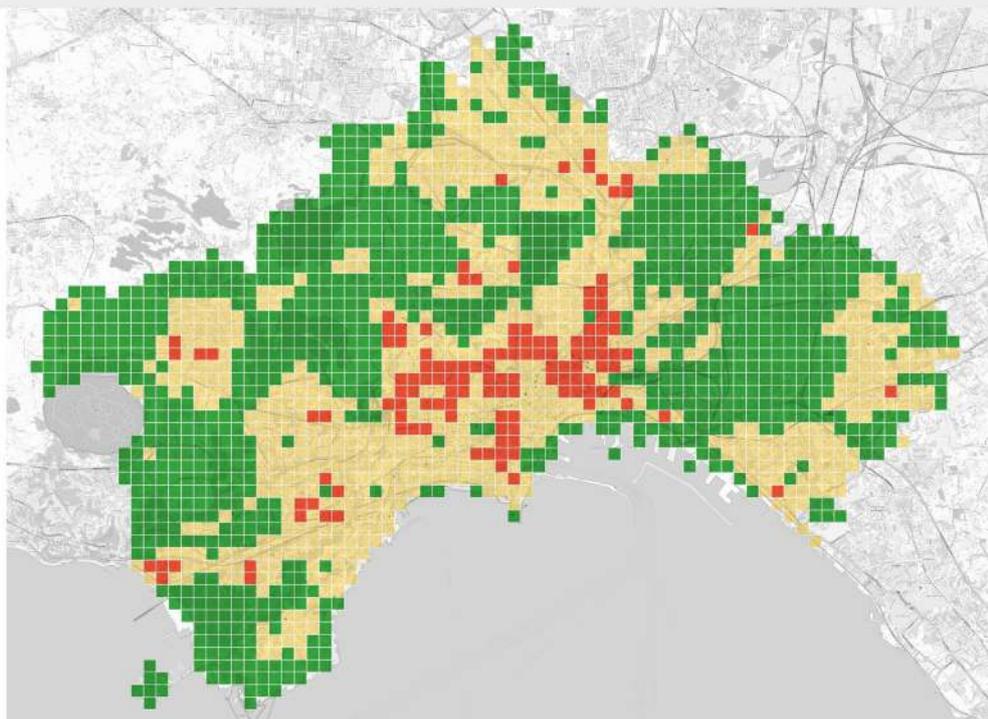


Figura C.6 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 35,5 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.196.101 €

Costi indiretti
 354.891 €

Costi totali
 1.550.892 €

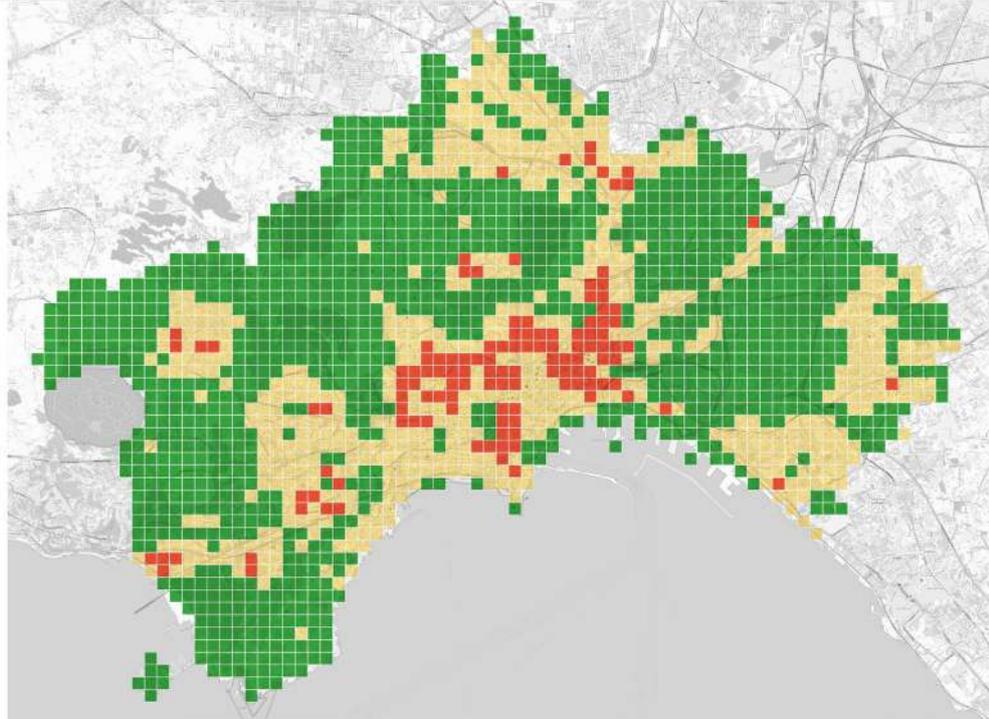


Figura C.7 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 39,5 °C

probabilità di
 occorrenza:
 occasionale

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.347.523 €

Costi indiretti
 399.853 €

Costi totali
 1.747.376 €

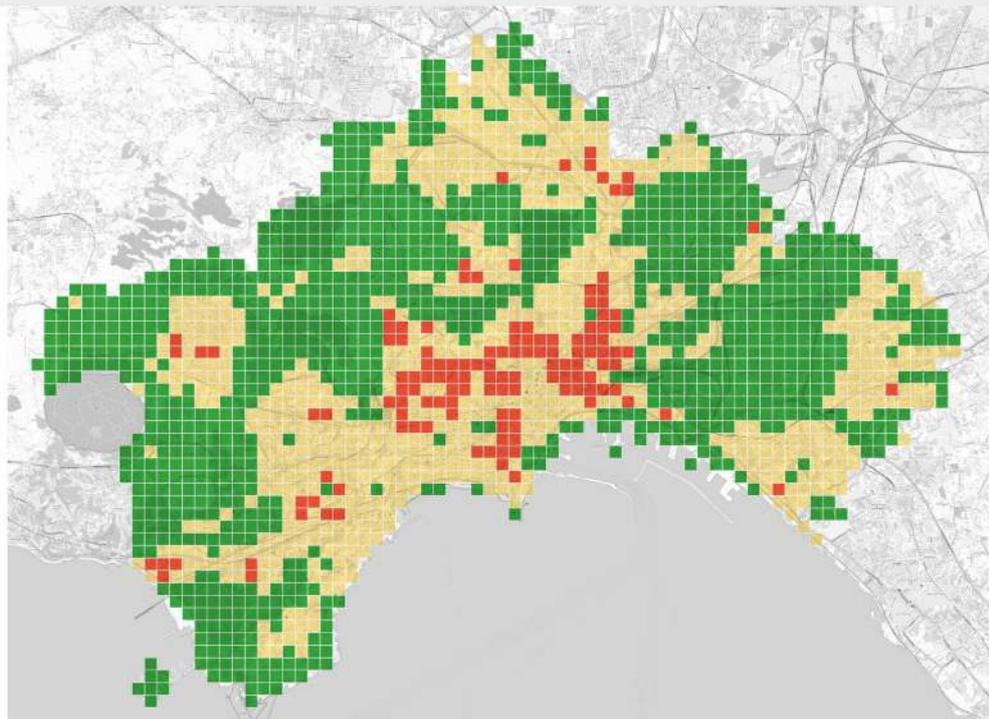


Figura C.8 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 40,5 °C

probabilità di
 occorrenza: raro

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.353.254 €

Costi indiretti
 401.553 €

Costi totali
 1.754.807 €

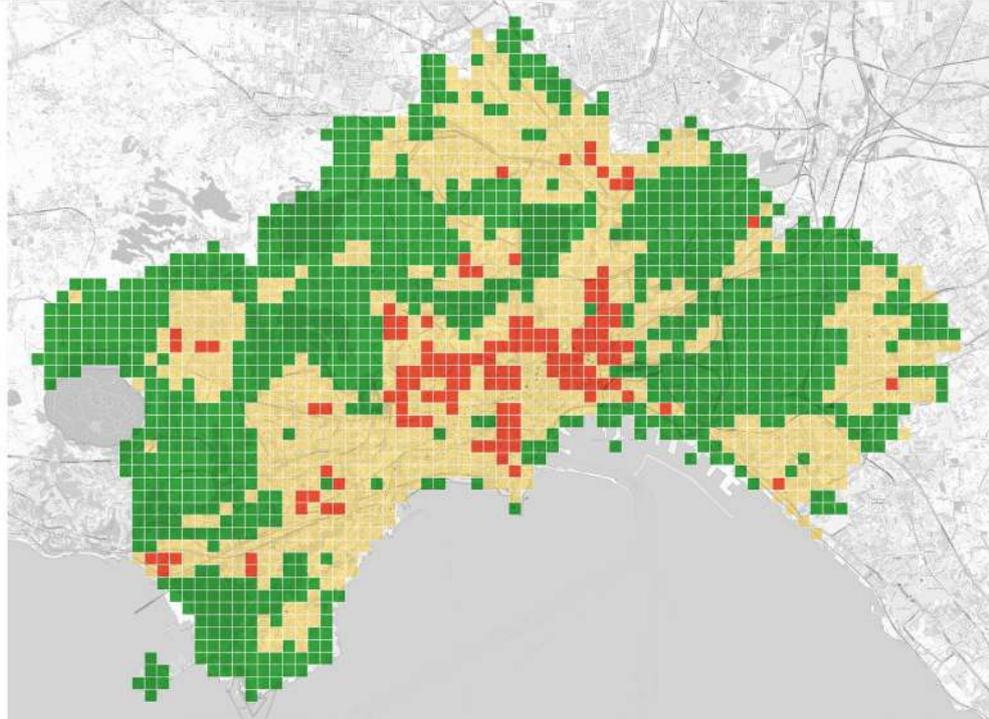


Figura C.9 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2011 - 2040

temperatura
 dell'aria:
 34 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 920.191 €

Costi indiretti
 273.050 €

Costi totali
 1.193.241 €

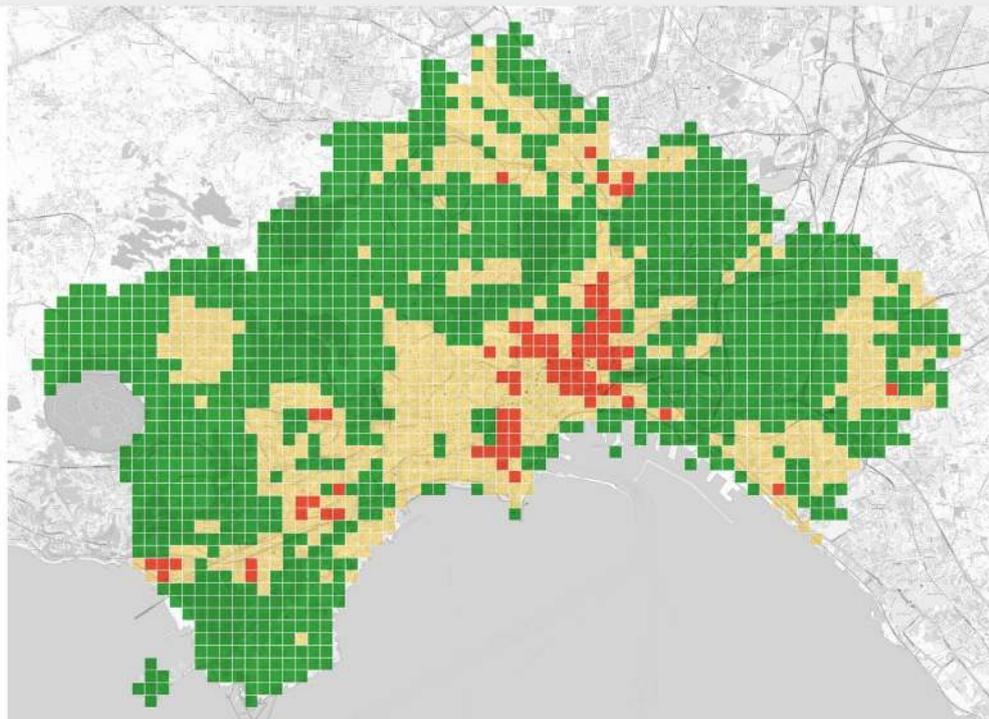


Figura C.10 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2011 - 2040

temperatura
 dell'aria:
 37,5 °C

probabilità di
 occorrenza:
 occasionale

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.322.938 €

Costi indiretti
 392.558 €

Costi totali
 1.715.496 €

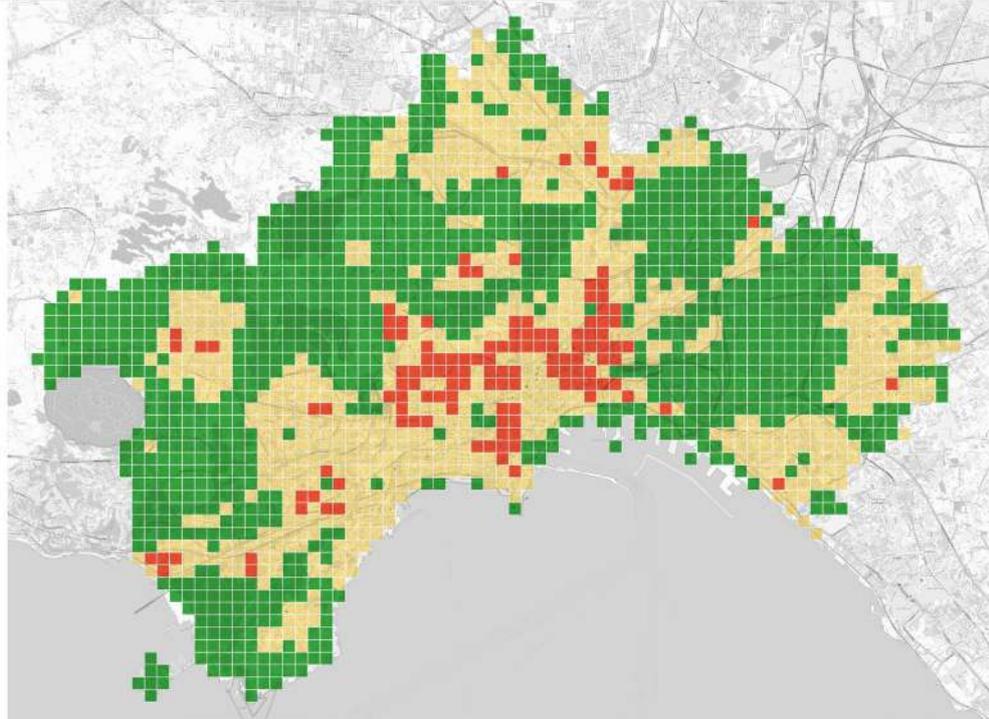


Figura C.11 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2011 - 2400

temperatura
 dell'aria:
 40 °C

probabilità di
 occorrenza:
 raro

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.351.295 €

Costi indiretti
 400.972 €

Costi totali
 1.752.266 €

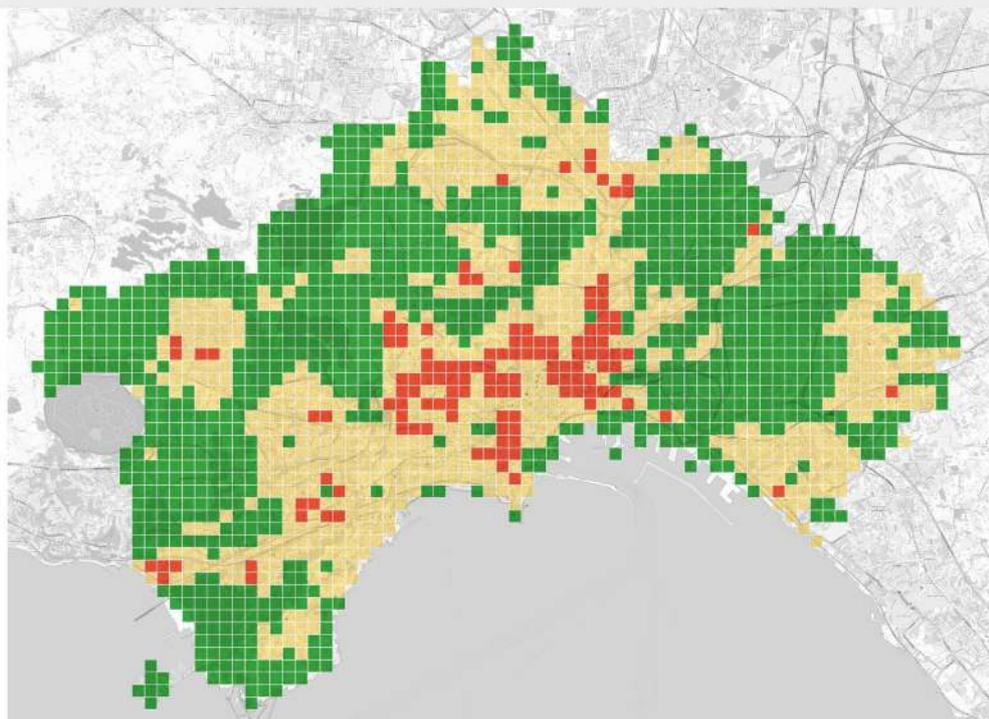


Figura C.12 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2041 - 2070

temperatura
 dell'aria:
 36 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.241.779 €

Costi indiretti
 368.475 €

Costi totali
 1.610.254 €

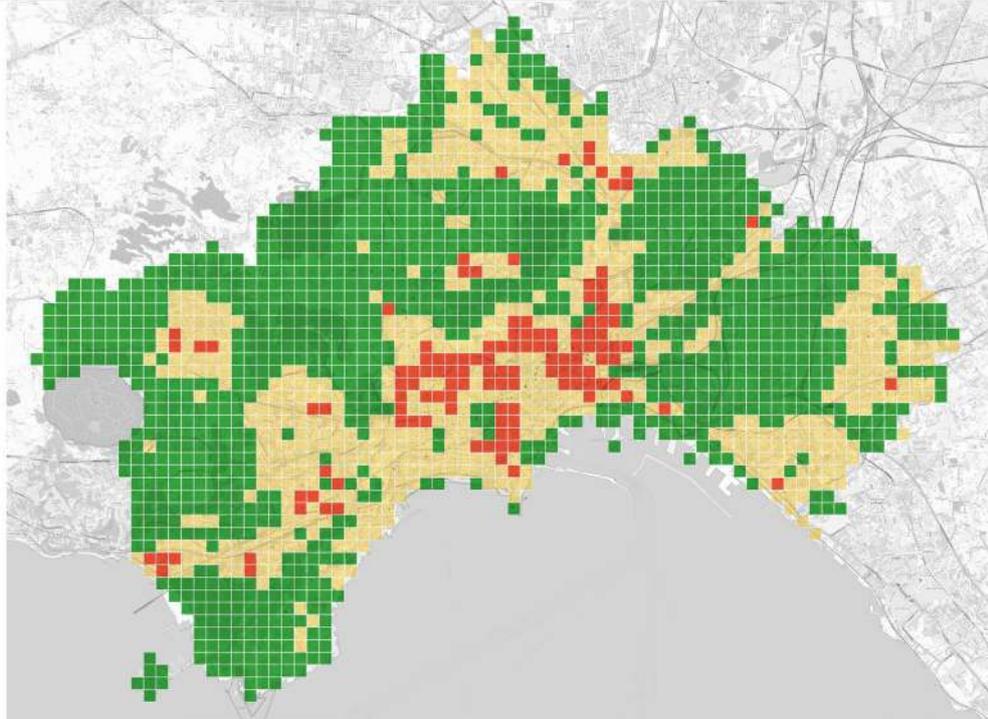


Figura C.14 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2041 - 2070

temperatura
 dell'aria:
 39,5 °C

probabilità di
 occorrenza:
 occasionale

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.347.523 €

Costi indiretti
 399.853 €

Costi totali
 1.747.376 €

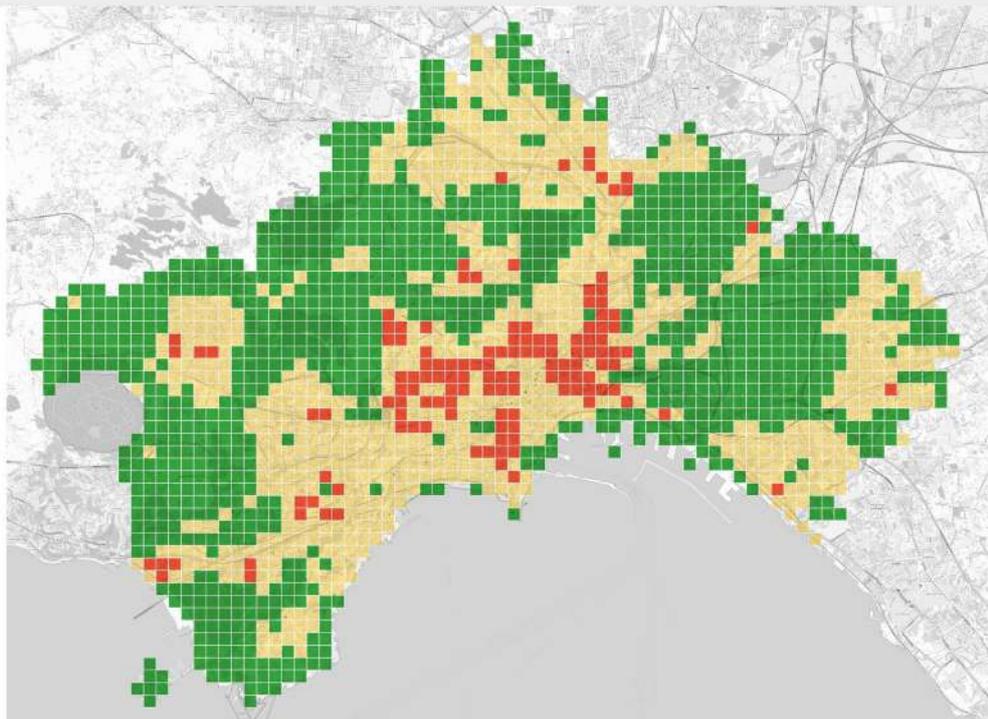


Figura C.13 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2041 - 2070

temperatura
 dell'aria:
 41 °C

probabilità di
 occorrenza: raro

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.354.694 €

Costi indiretti
 401.981 €

Costi totali
 1.756.675 €

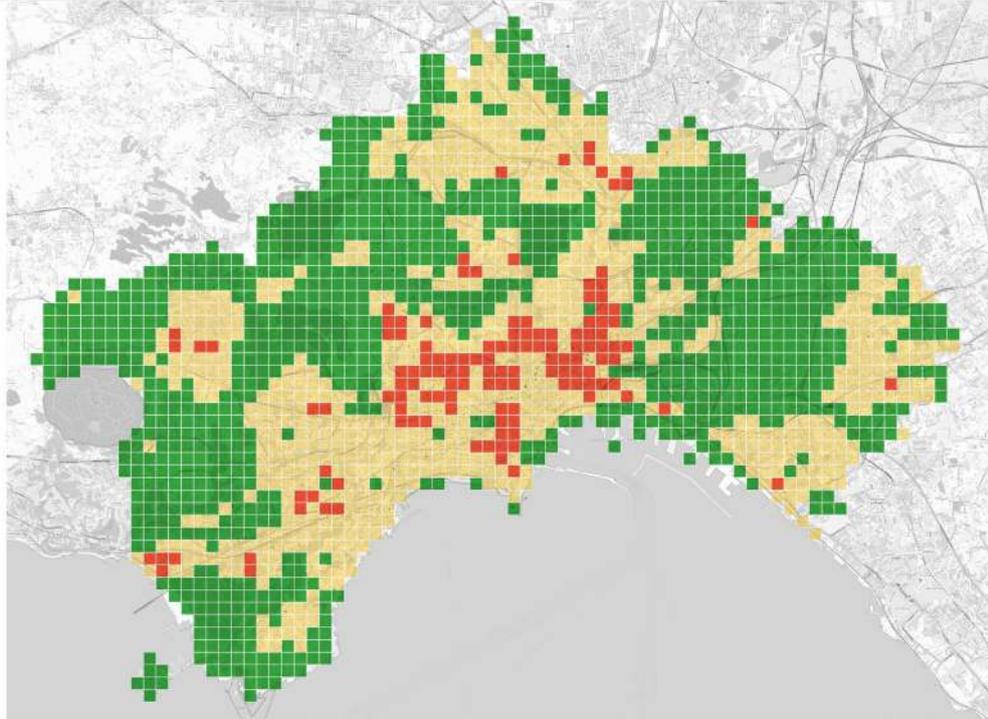


Figura C.15 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 37,5 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.322.938 €

Costi indiretti
 392.558 €

Costi totali
 1.715.496 €

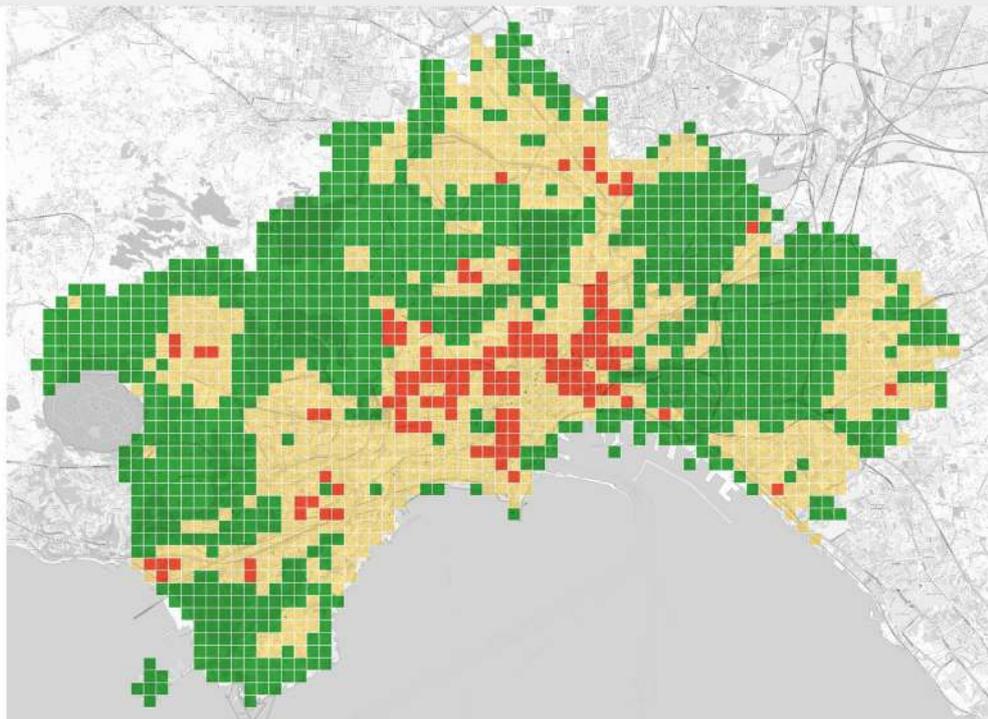


Figura C.16 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.



Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 41,4 °C

probabilità di
 occorrenza:
 occasionale

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.355.177 €

Costi indiretti
 402.124 €

Costi totali
 1.757.301 €

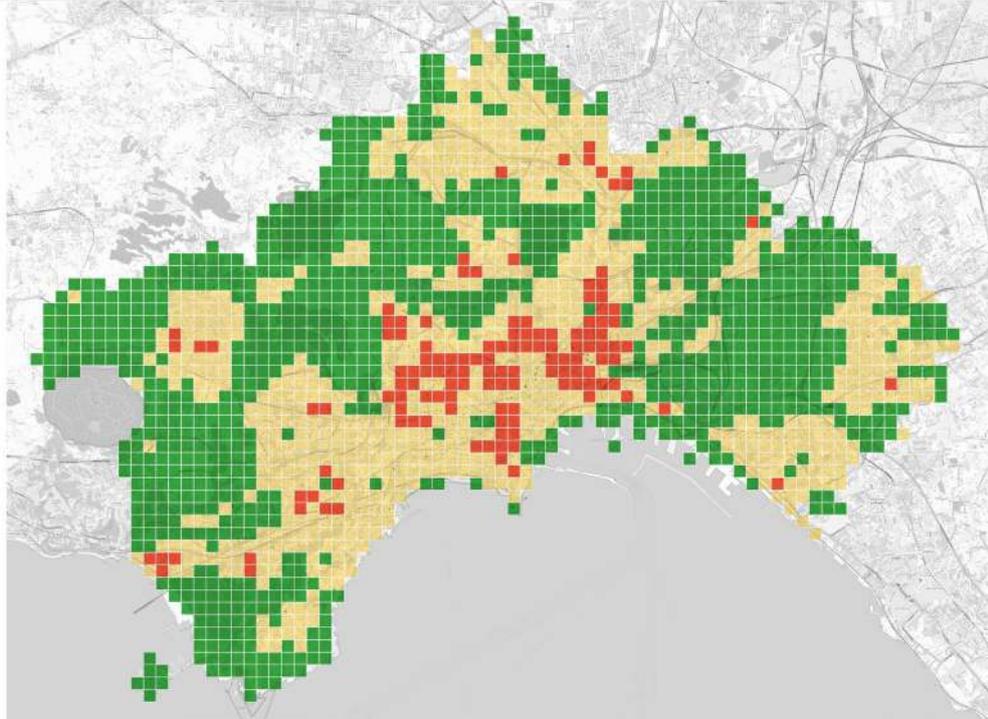


Figura C.17 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario
indicatore: Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore



Costo totale
 ■ basso
 ■ moderato
 ■ alto

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 45 °C

probabilità di
 occorrenza: raro

Somma dei costi
 per il comune di
 Napoli

Costi diretti
 1.357.297 €

Costi indiretti
 402.753 €

Costi totali
 1.760.051 €

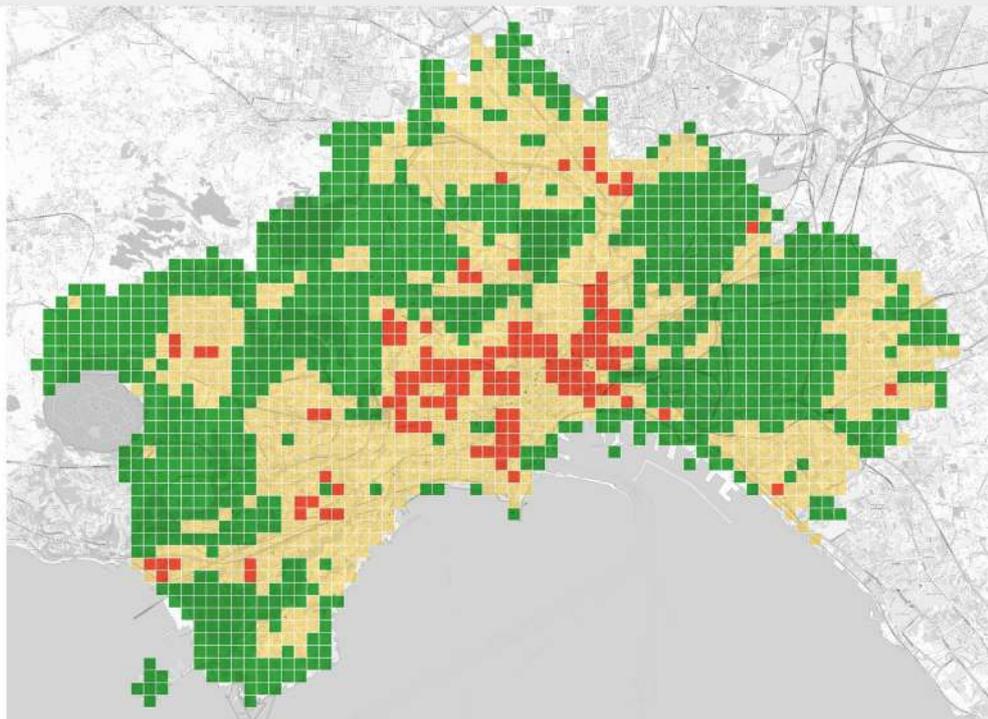


Figura C.18 L'immagine rappresenta l'esposizione al rischio di ondata di calore abbinato alla densità abitativa, di conseguenza localizza le aree in cui il costo dell'ospedalizzazione risulta maggiore, riportando inoltre una stima dei costi a carico del sistema sanitario che varia in base allo scenario.

Aumento del tasso di mortalità durante le ondate di calore

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore

tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

durata dell'ondata
di calore:
2 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
4,3 %

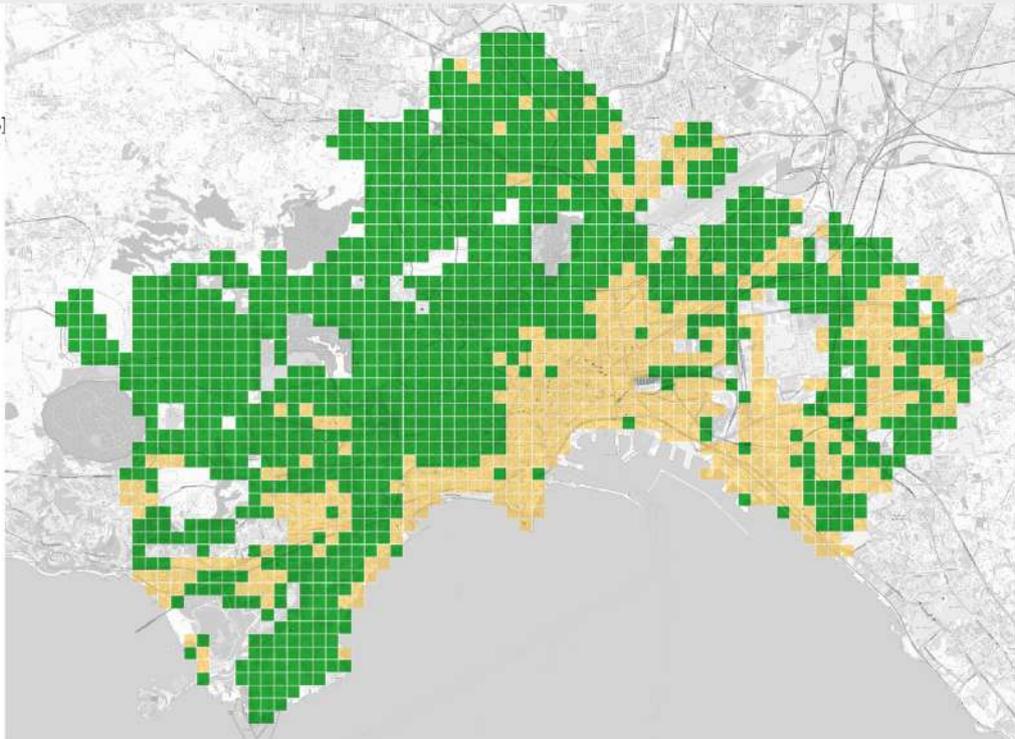


Figura D.0.1 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore

tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata
di calore:
4 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
6,3 %

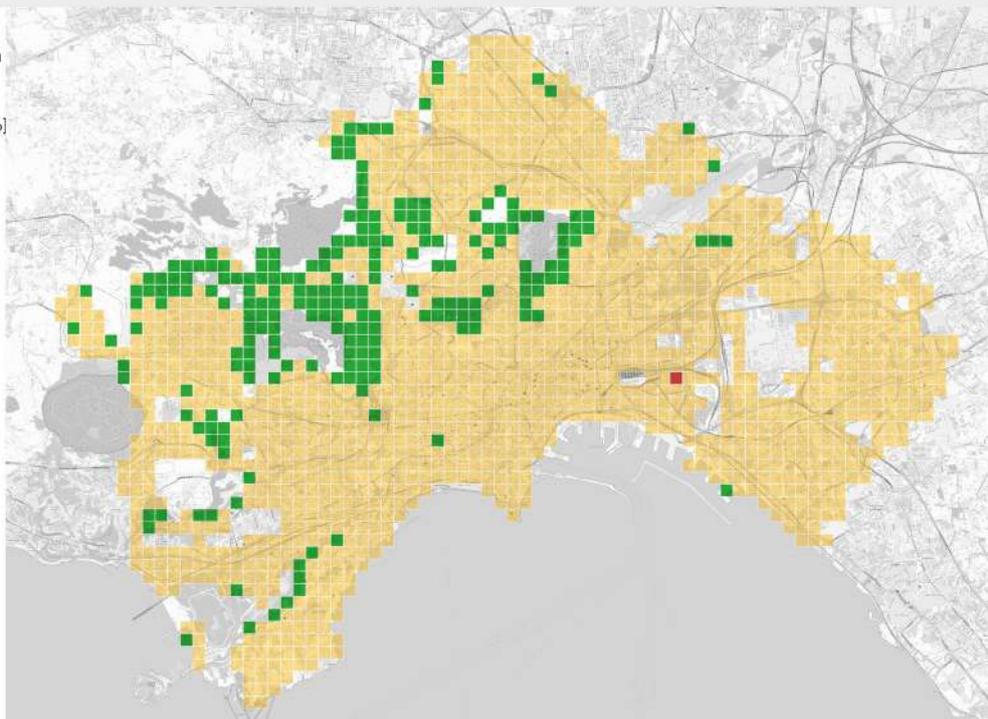


Figura D.2 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
40 °C

probabilità di
occorrenza: rara

durata dell'ondata
di calore:
13 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
6,9 %

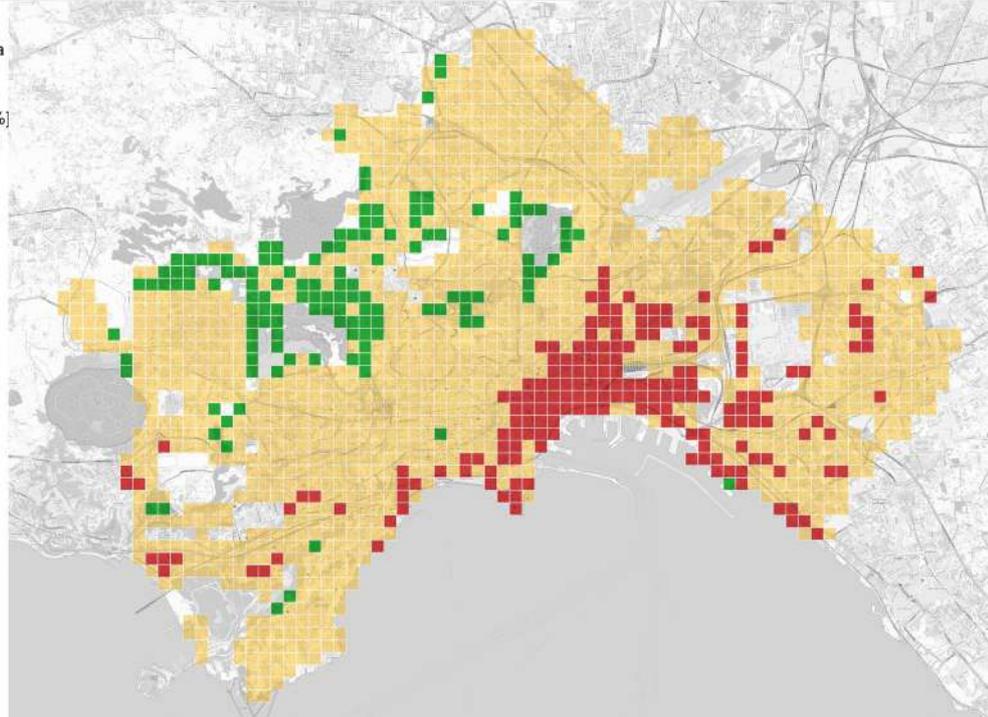


Figura D.3 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
35 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

durata dell'ondata
di calore:
2 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
4,5 %

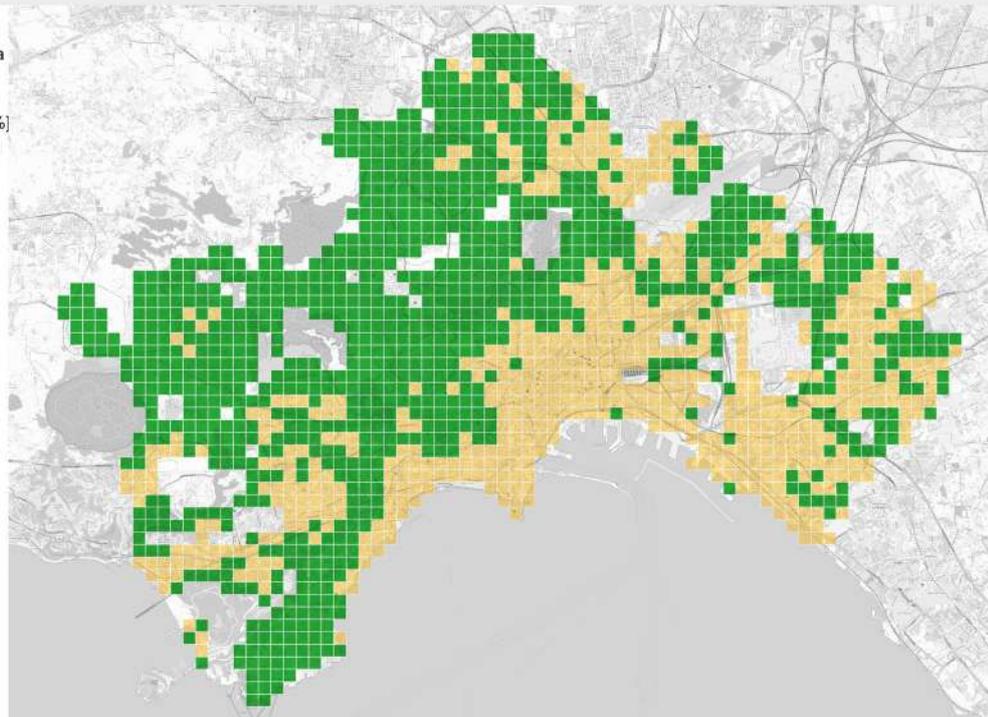


Figura D.4 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore

tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata
di calore:
3 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
6,3 %

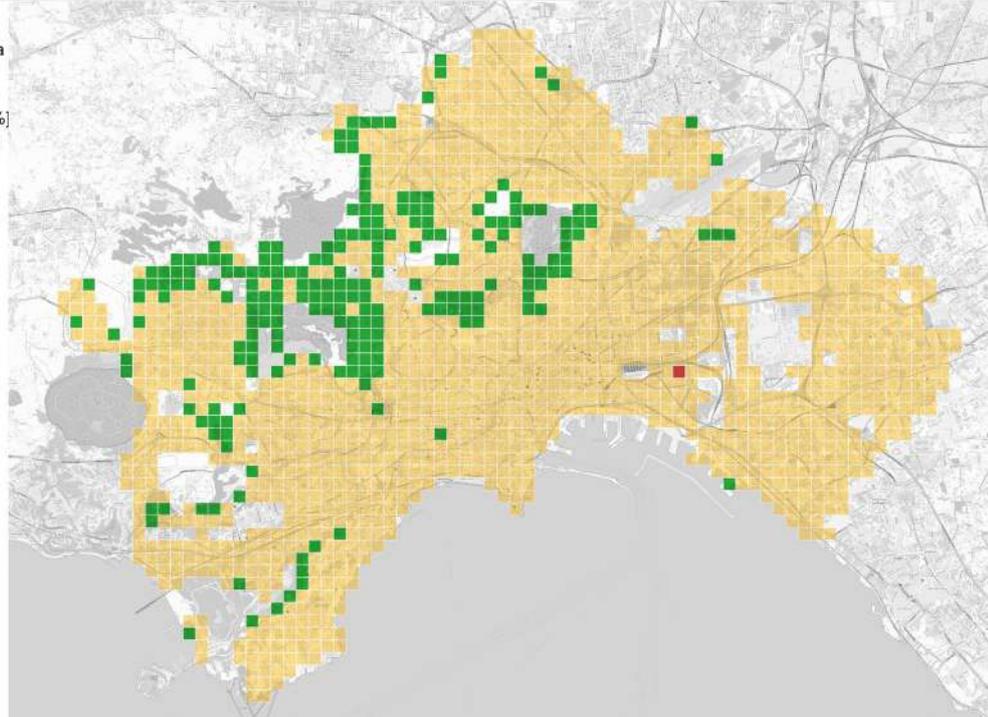


Figura D.5 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore

tasso di mortalità
attribuibile all'ondata
di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorrenza: rara

durata dell'ondata
di calore:
6 giorni

tasso di mortalità
medio attribuibile
all'ondata di calore:
7,1 %

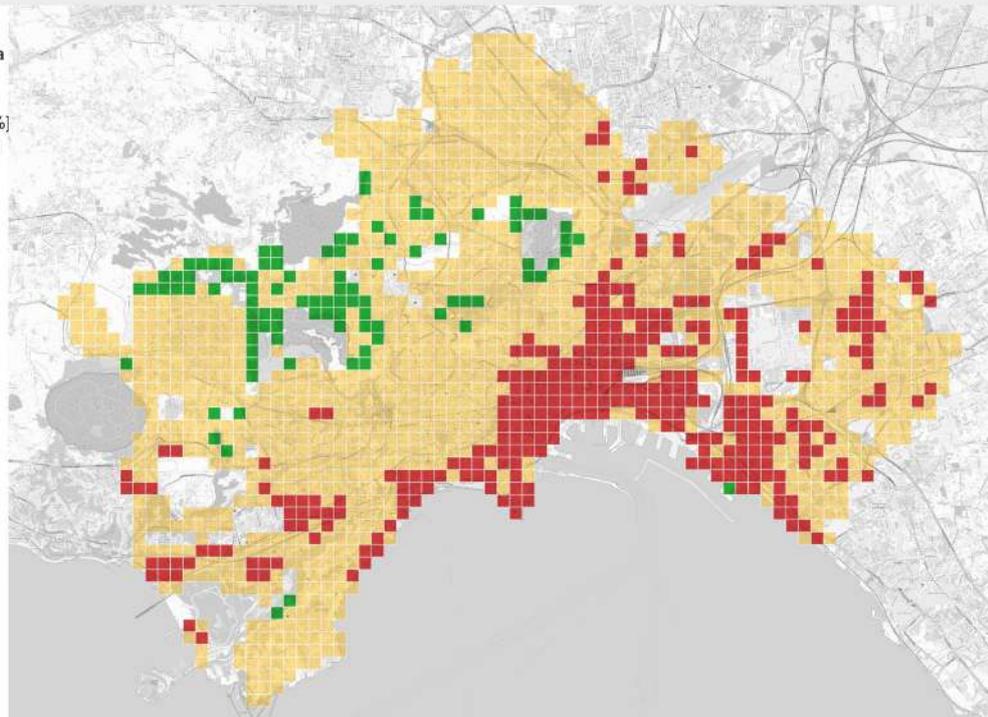


Figura D.6 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura dell'aria:
35,5 °C

probabilità di occorrenza:
frequente

durata dell'ondata di calore:
2 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
4,7 %

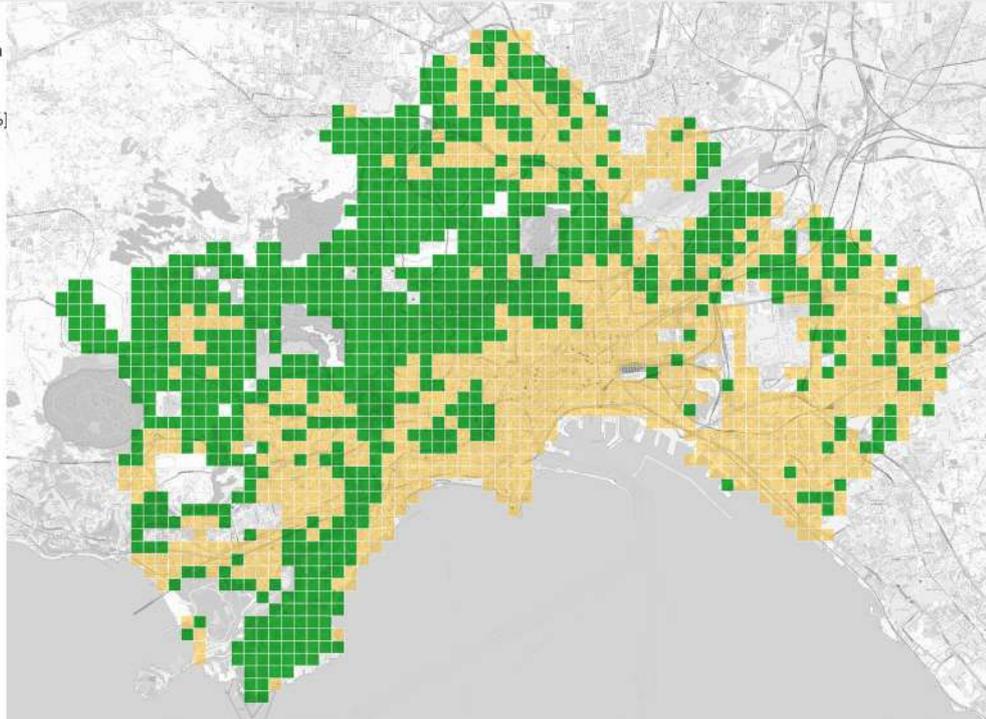


Figura D.7 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura dell'aria:
39,5 °C

probabilità di occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata di calore:
5 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
6,6 %

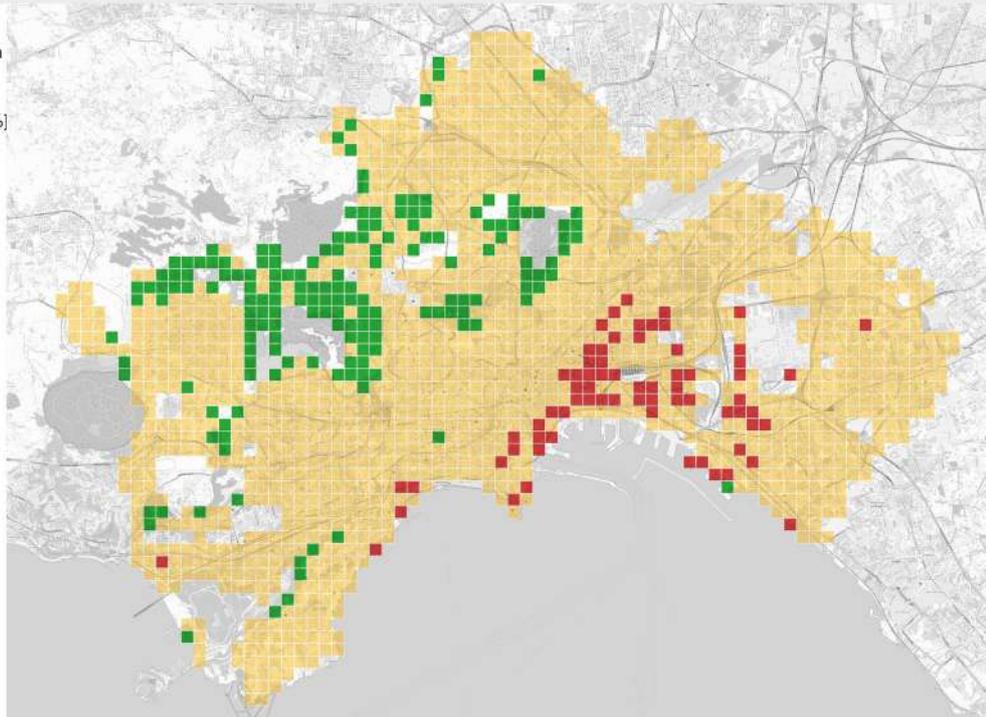


Figura D.8 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità
 attribuibile all'ondata
 di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 4.5

periodo:
 2071 - 2100

temperatura
 dell'aria:
 40,5 °C

probabilità di
 occorrenza: rara

durata dell'ondata
 di calore:
 10 giorni

tasso di mortalità
 medio attribuibile
 all'ondata di calore:
 7,1 %

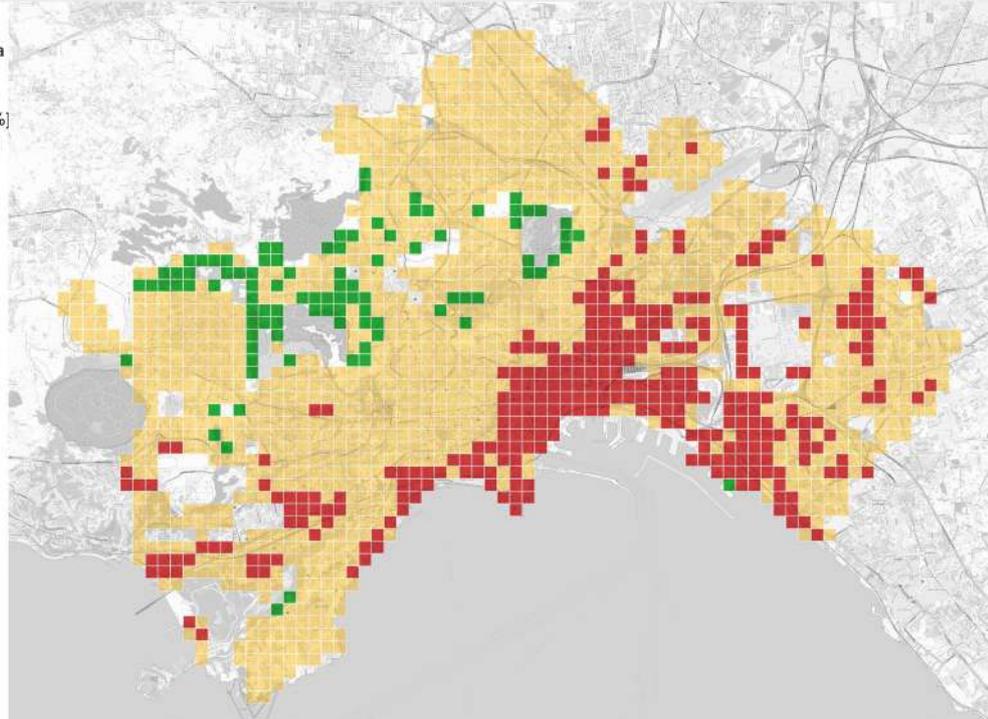


Figura D.9 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità
 attribuibile all'ondata
 di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
 2011 - 2040

temperatura
 dell'aria:
 34 °C

probabilità di
 occorrenza:
 frequente

durata dell'ondata
 di calore:
 2 giorni

tasso di mortalità
 medio attribuibile
 all'ondata di calore:
 4,1 %

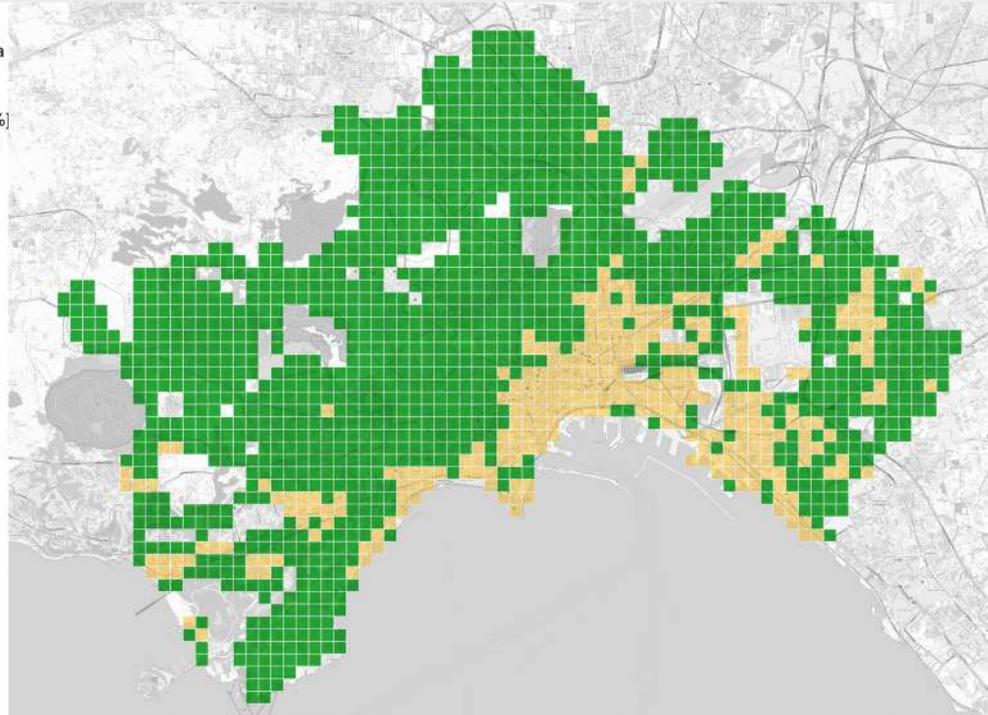


Figura D.10 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura dell'aria:
37,5 °C

probabilità di occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata di calore:
5 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
5,6 %

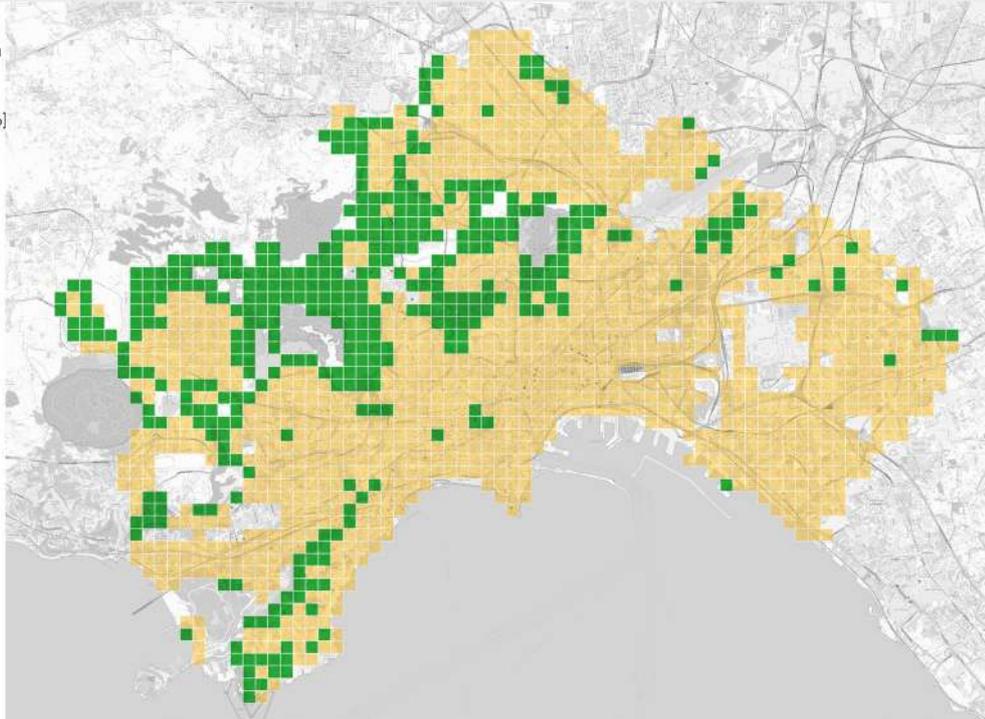


Figura D.11 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura dell'aria:
40 °C

probabilità di occorrenza:
rara

durata dell'ondata di calore:
13 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
6,9 %

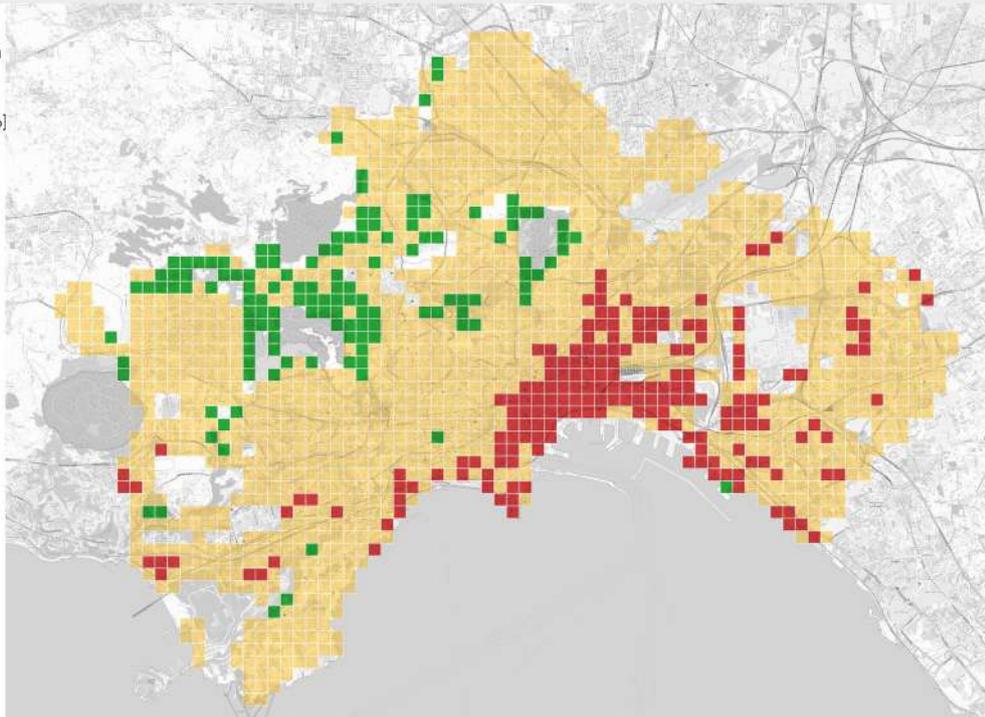


Figura D.12 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura dell'aria:
36 °C

probabilità di occorrenza:
frequente

durata dell'ondata di calore:
2 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
4,9 %

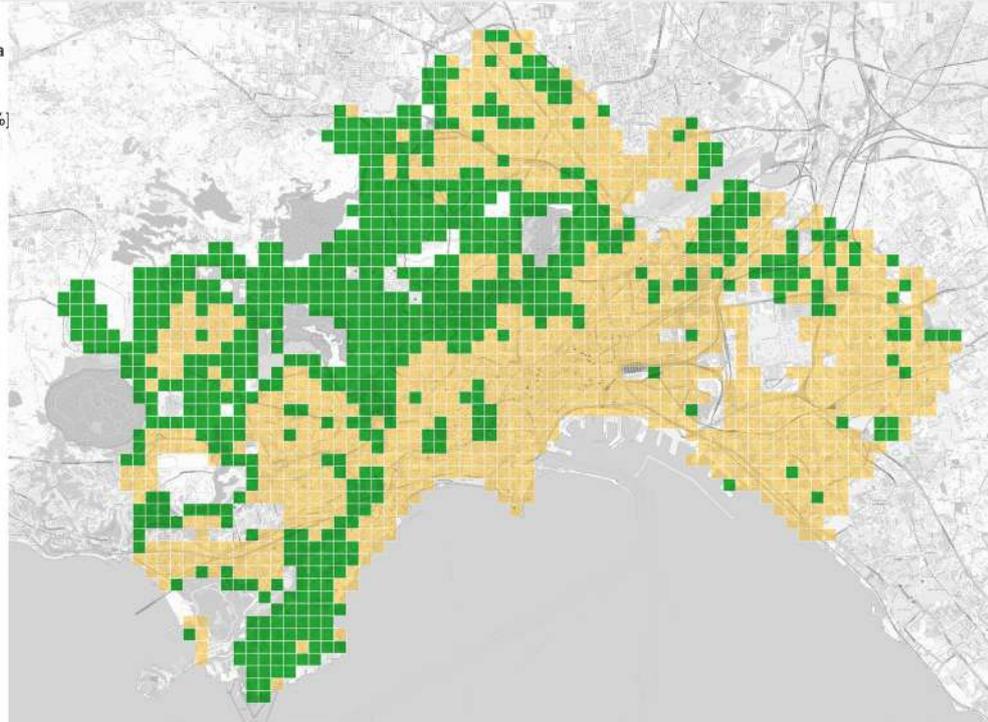


Figura D.13 indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura dell'aria:
39,5 °C

probabilità di occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata di calore:
5 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
6,6 %

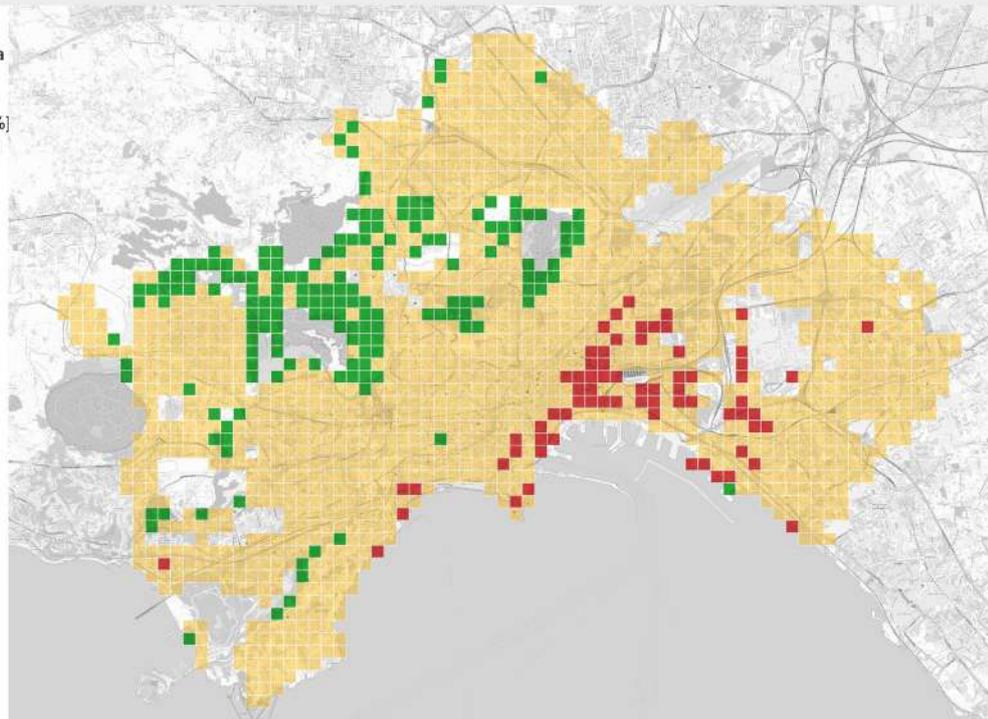


Figura D.14 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura dell'aria:
41 °C

probabilità di occorrenza:
rara

durata dell'ondata di calore:
12 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
7,4 %

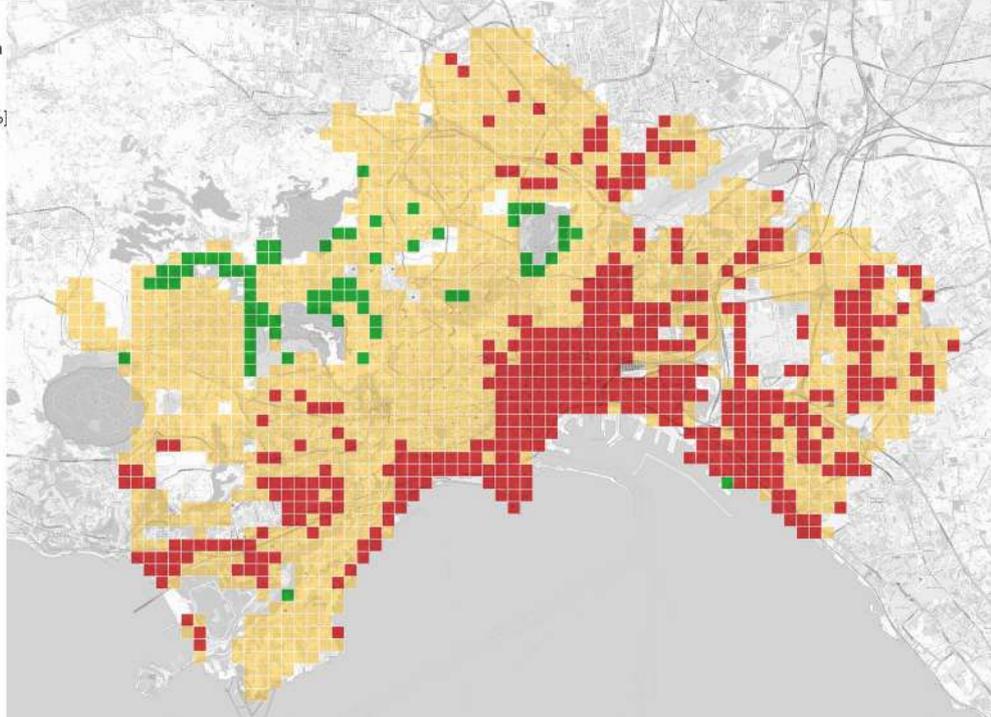


Figura D.15 Indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura dell'aria:
37,5 °C

probabilità di occorrenza:
frequente

durata dell'ondata di calore:
2 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
5,6 %

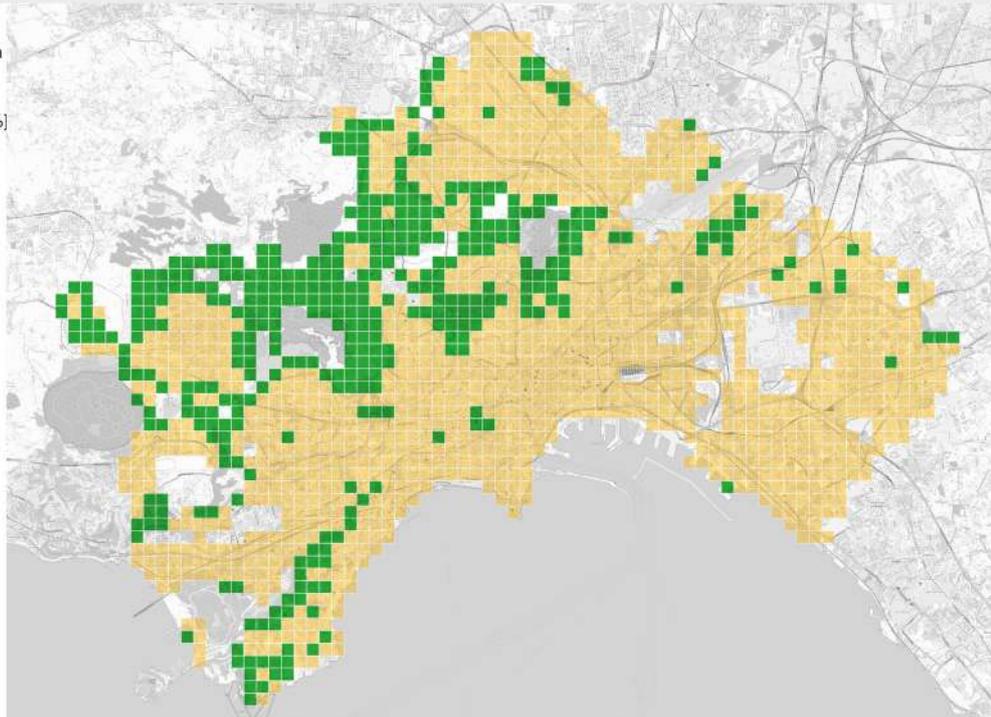


Figura D.16 indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura dell'aria:
41,5 °C

probabilità di occorrenza:
occasionale

durata dell'ondata di calore:
4 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
7,7 %

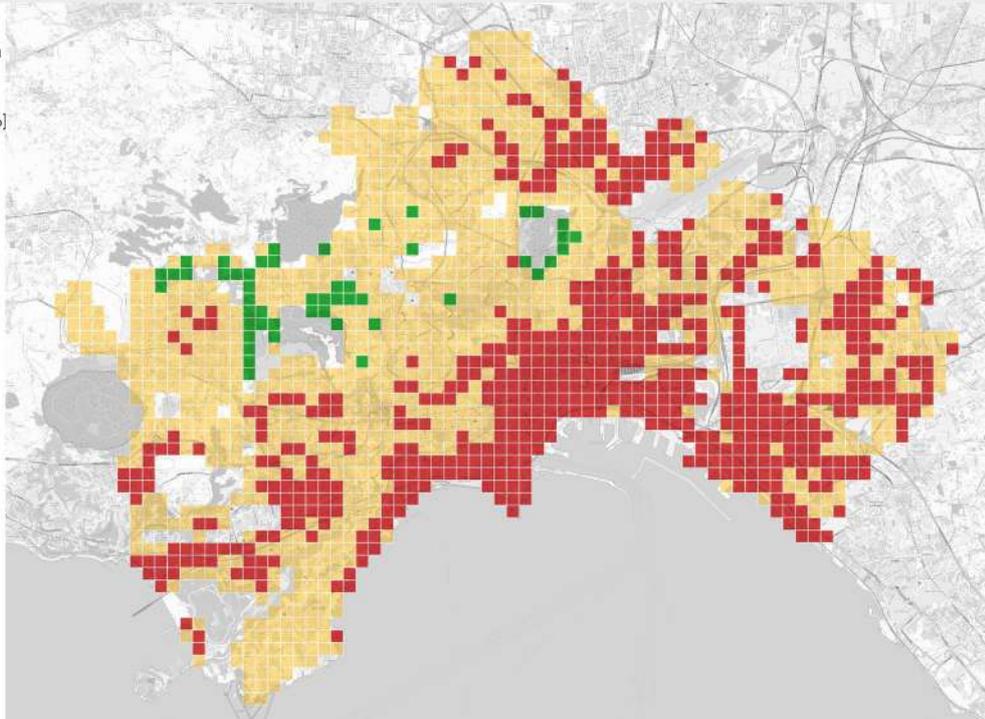


Figura D.17 indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
indicatore: tasso di mortalità attribuibile alle ondate di calore



tasso di mortalità attribuibile all'ondata di calore

- basso [0% - 5%]
- medio [5% - 8,5%]
- alto [8,5% - 12%]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura dell'aria:
45 °C

probabilità di occorrenza:
rara

durata dell'ondata di calore:
8 giorni

tasso di mortalità medio attribuibile all'ondata di calore:
9,8 %

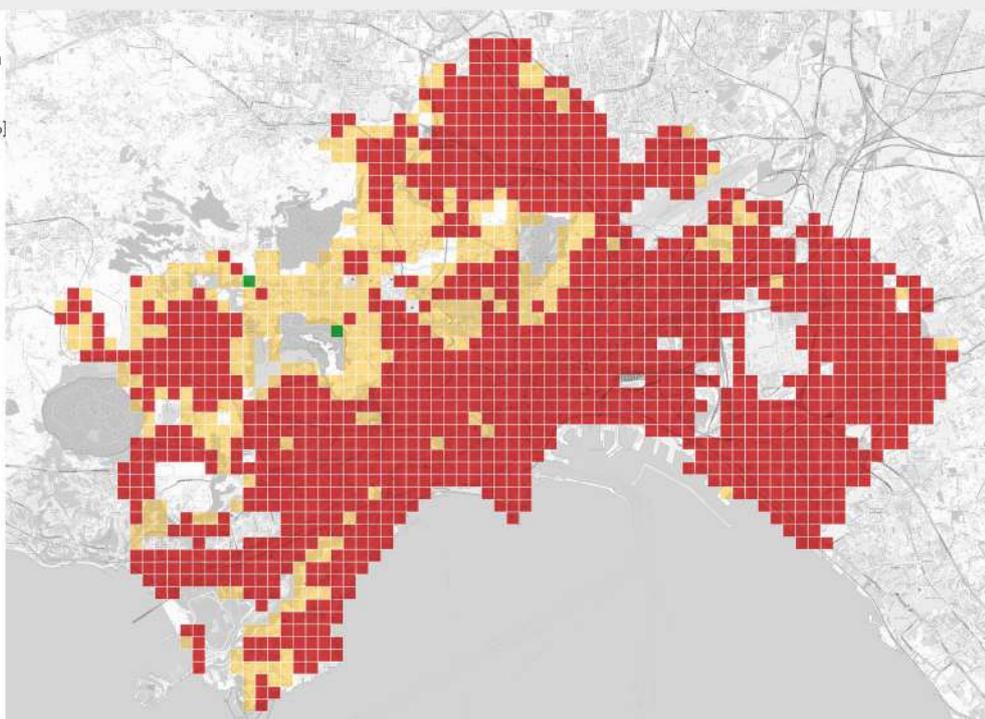


Figura D.18 indicazione delle aree in cui, a seguito di un'ondata di calore, si ha un aumento della mortalità stimata e in che percentuale. La rappresentazione mette in relazione la densità di popolazione con lo stress termico a cui è sottoposta. La mappa presenta aree vuote nelle quali la densità di popolazione non è rilevante ai fini statistici



Temperatura Media Radiante (Tmrt) delle aree urbane

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

media urbana:
58,3 °C

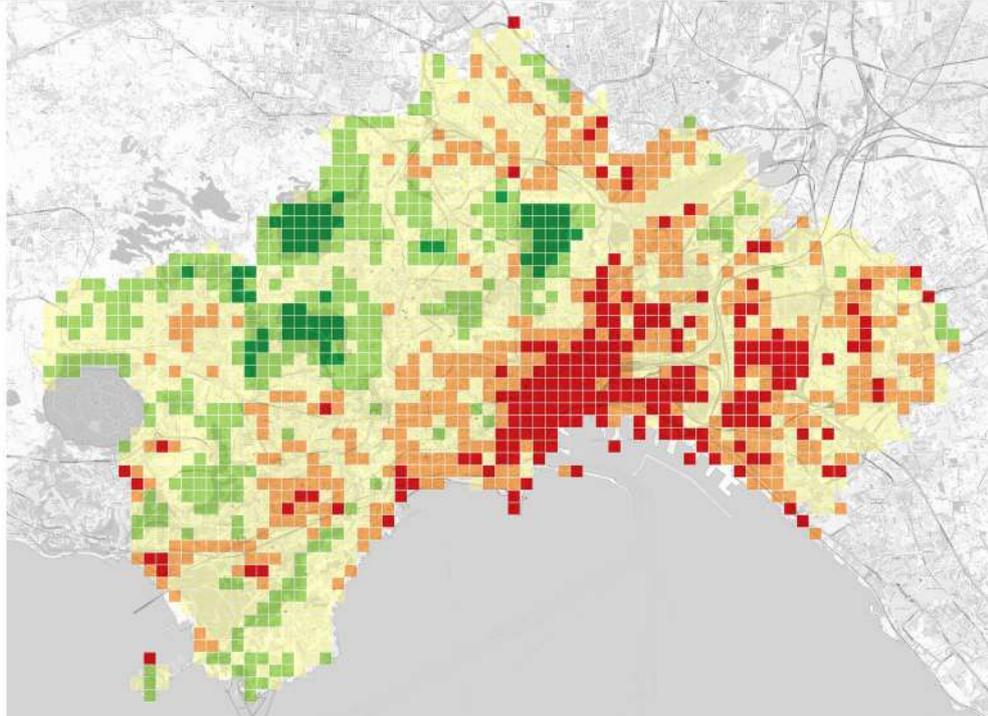


Figura E.1 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

media urbana:
64,4 °C

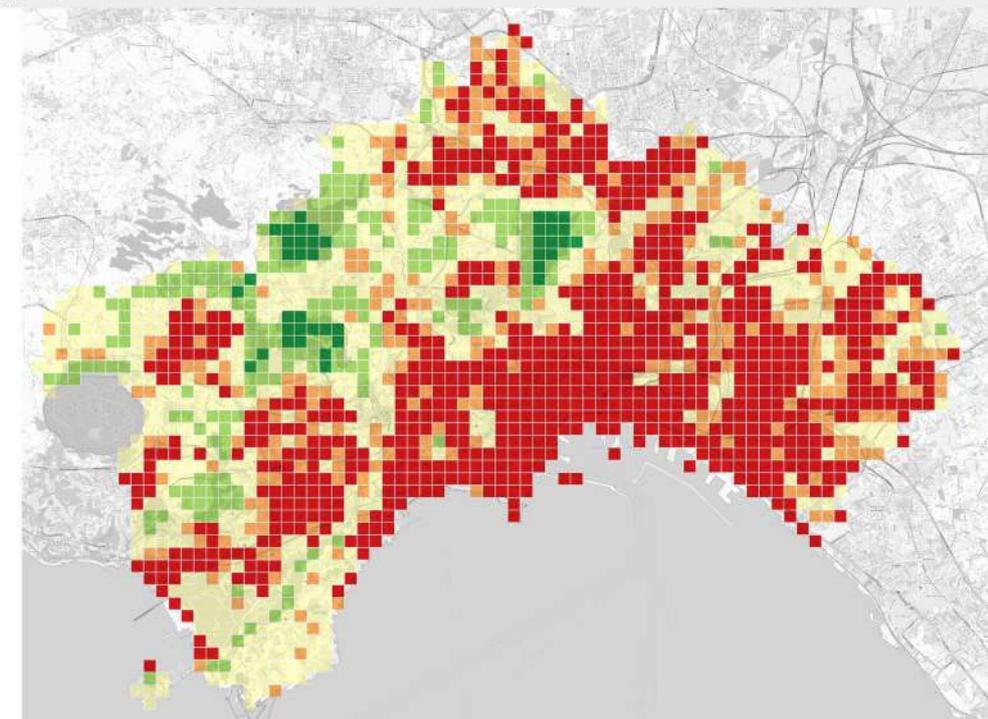


Figura E.2 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
40 °C

probabilità di
occorenza:
rara

media urbana:
65,8 °C

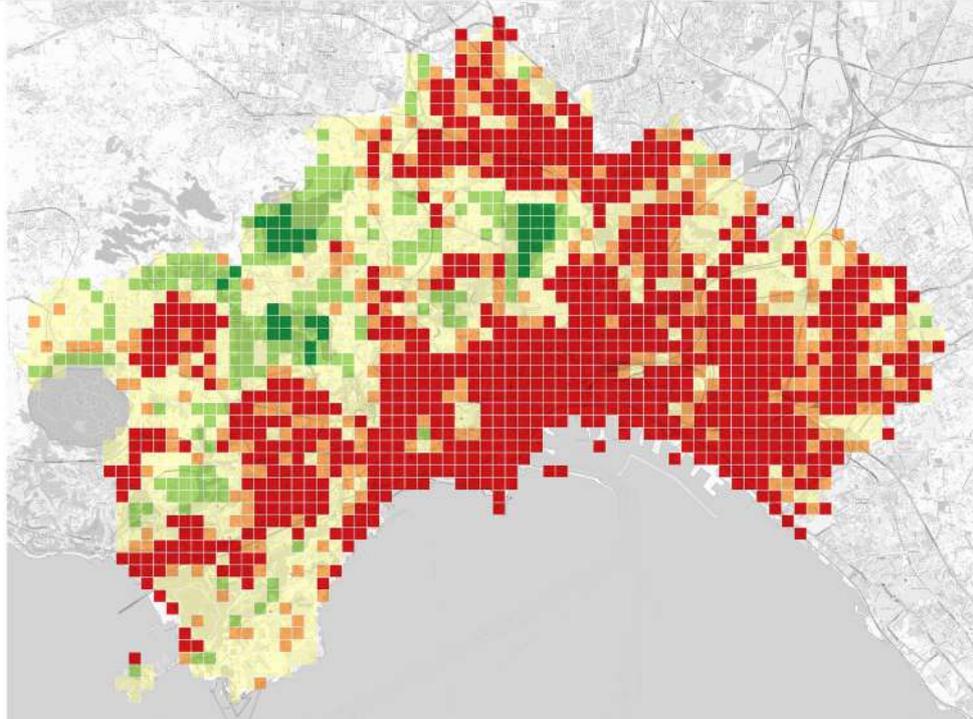


Figura E.3 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
35 °C

probabilità di
occorenza:
frequente

media urbana:
58,9 °C

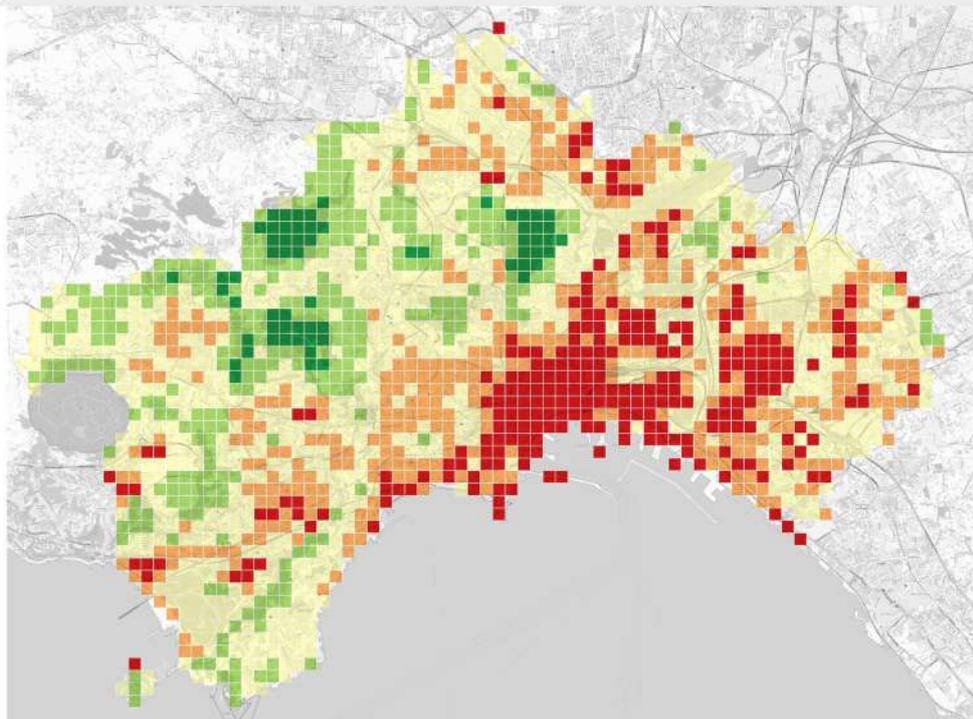


Figura E.4 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C

Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorenza:
occasionale

media urbana:
64,4 °C

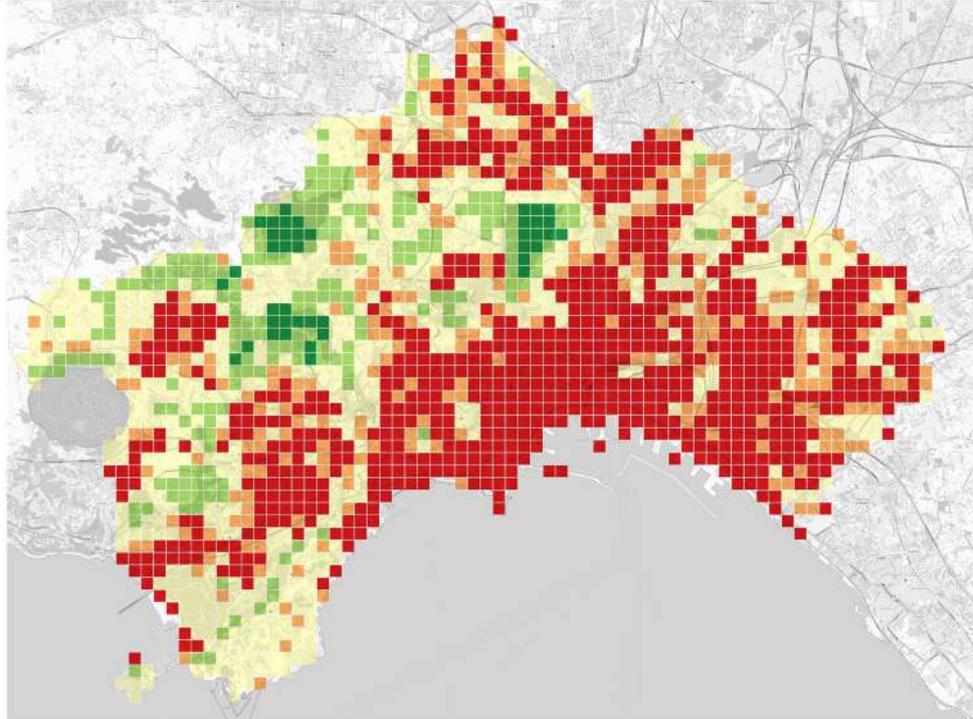


Figura E.5 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C

Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorenza:
rara

media urbana:
66,5 °C

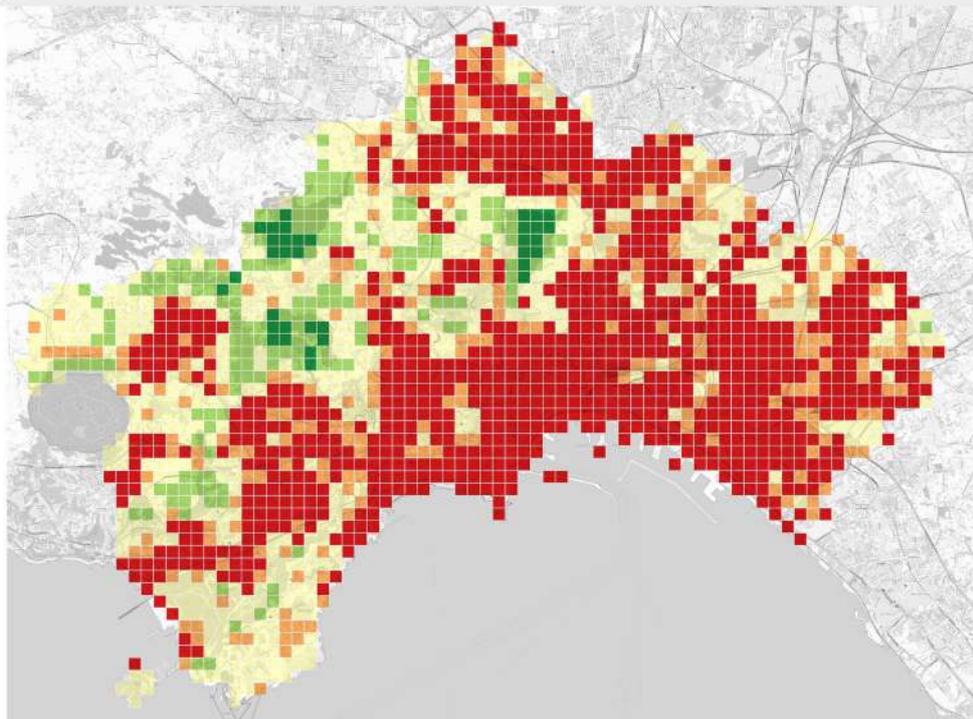


Figura E.6 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
35,5 °C

probabilità di
occorenza:
frequente

media urbana:
59,6 °C

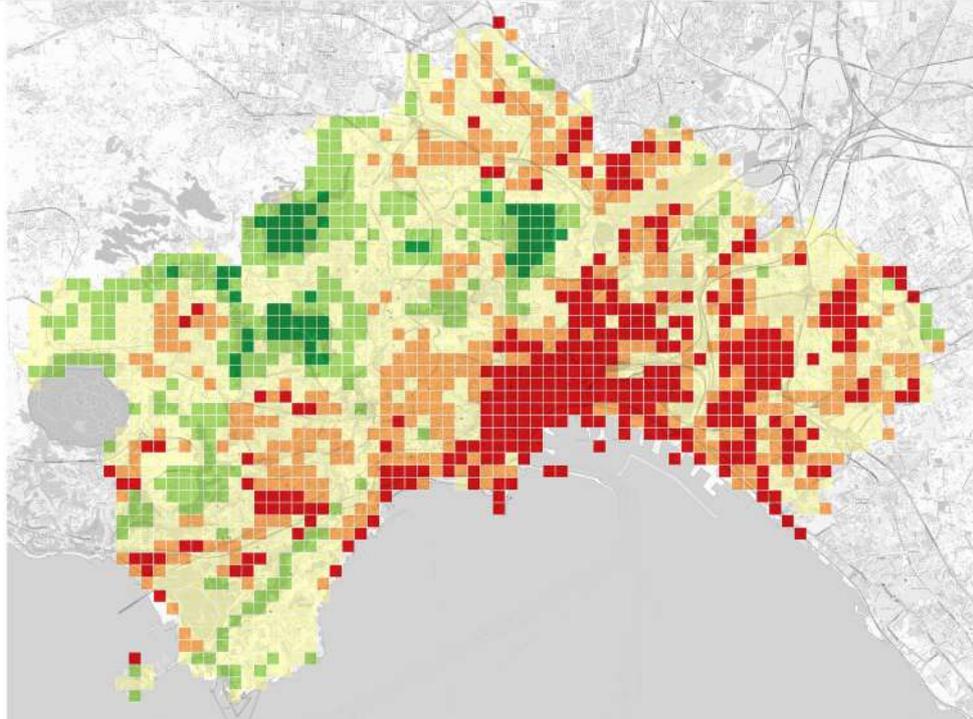


Figura E.7 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
39,5 °C

probabilità di
occorenza:
occasionale

media urbana:
65,1 °C

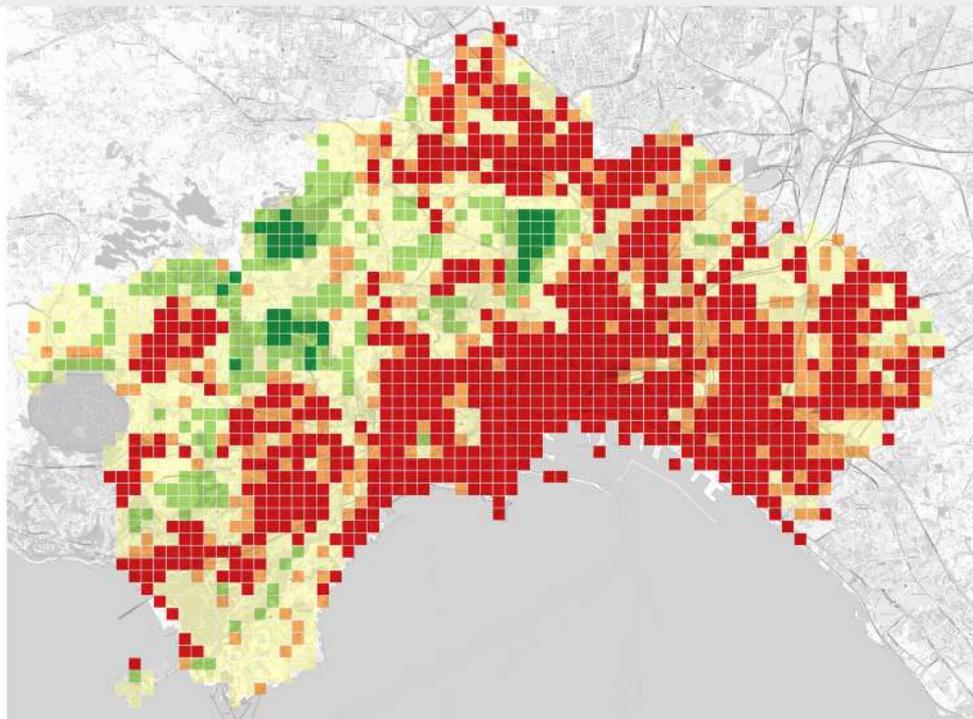


Figura E.8 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorenza:
rara

media urbana:
66,5 °C

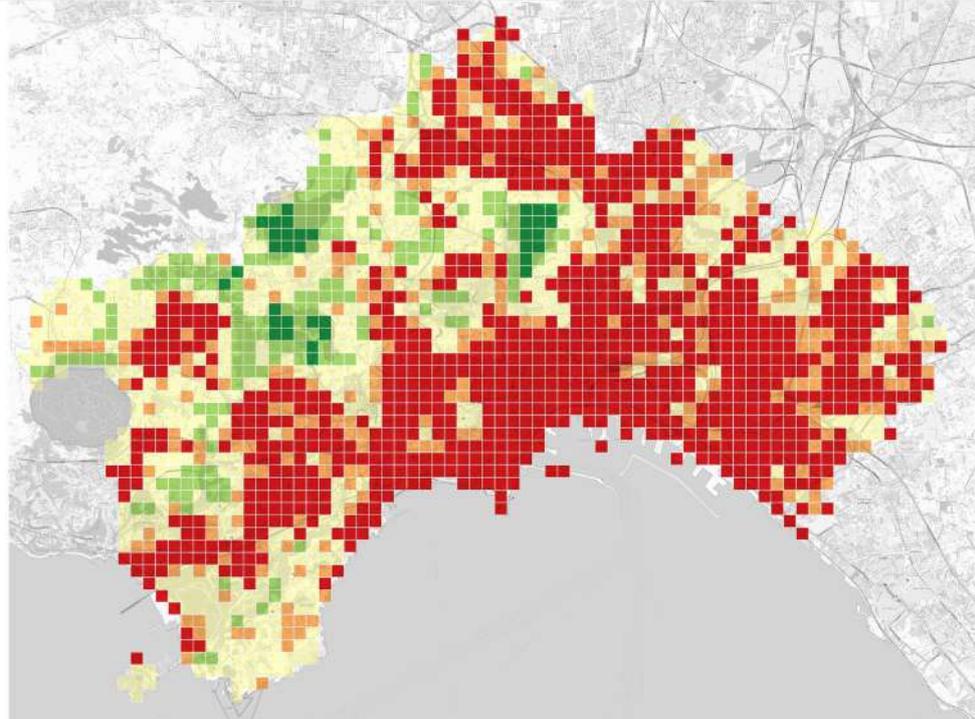


Figura E.9 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34 °C

probabilità di
occorenza:
frequente

media urbana:
57,6 °C

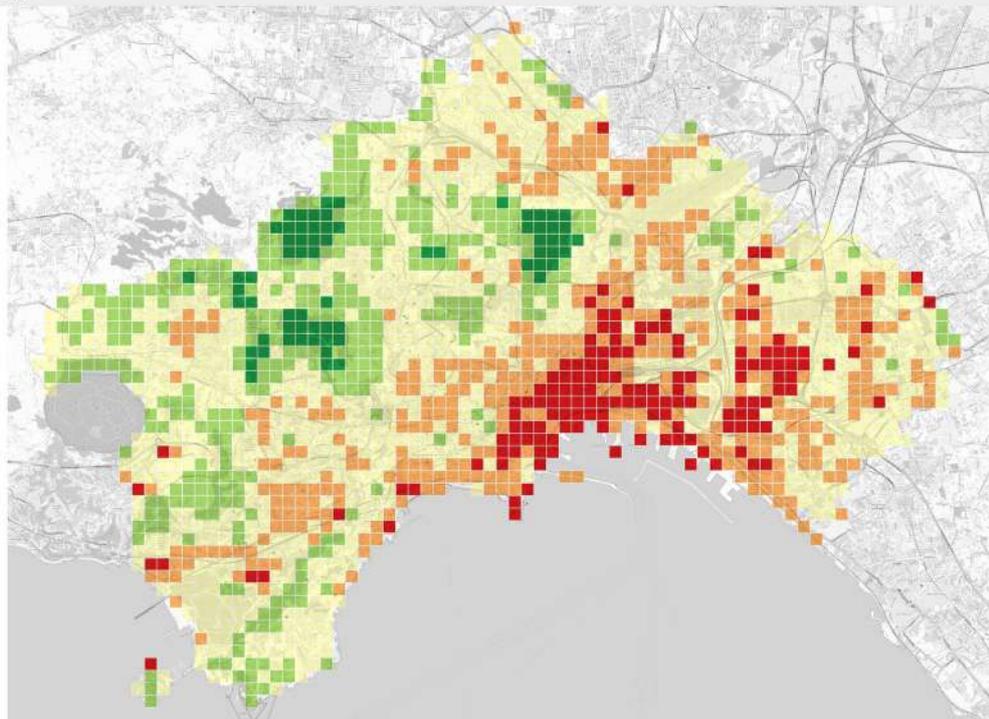


Figura E.10 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
37,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

media urbana:
62,3 °C

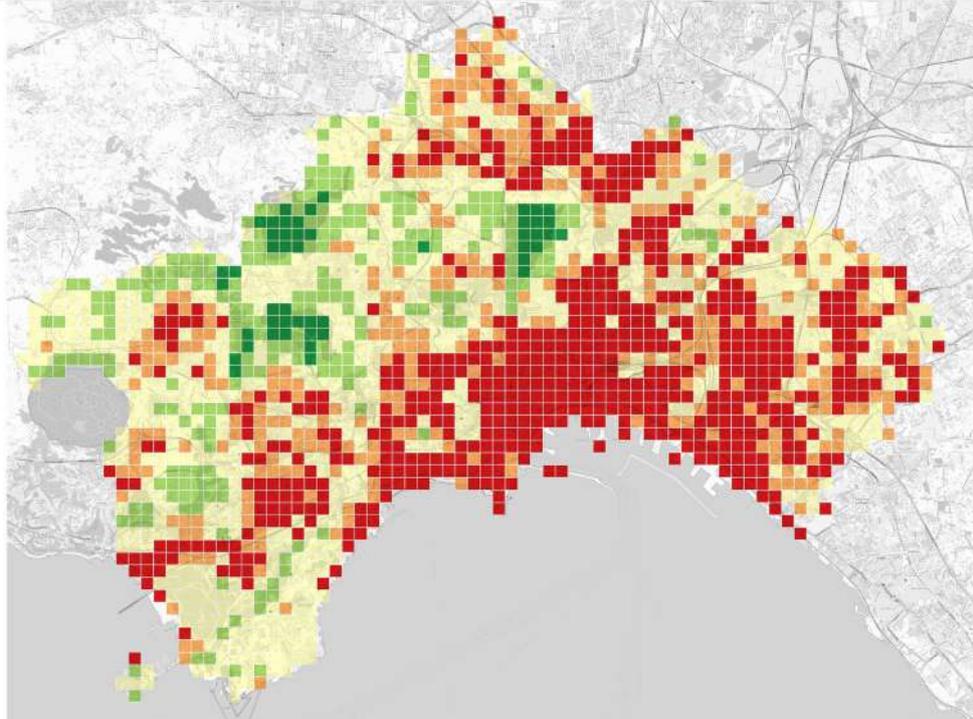


Figura E.11 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
40 °C

probabilità di
occorrenza:
rara

media urbana:
65,8 °C

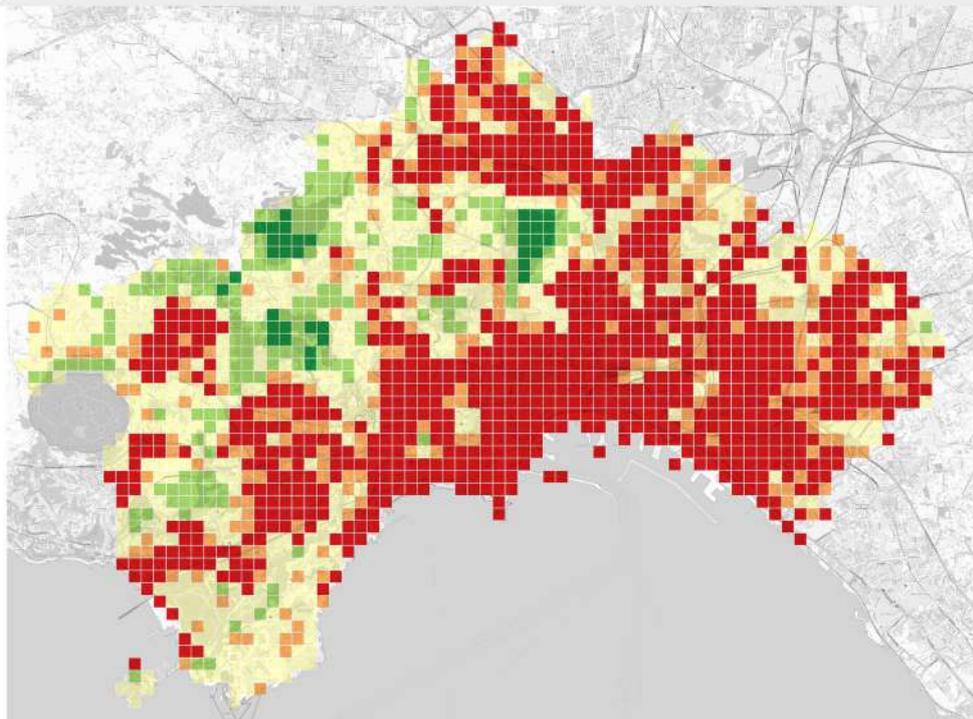


Figura E.12 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
36 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

media urbana:
60,3 °C

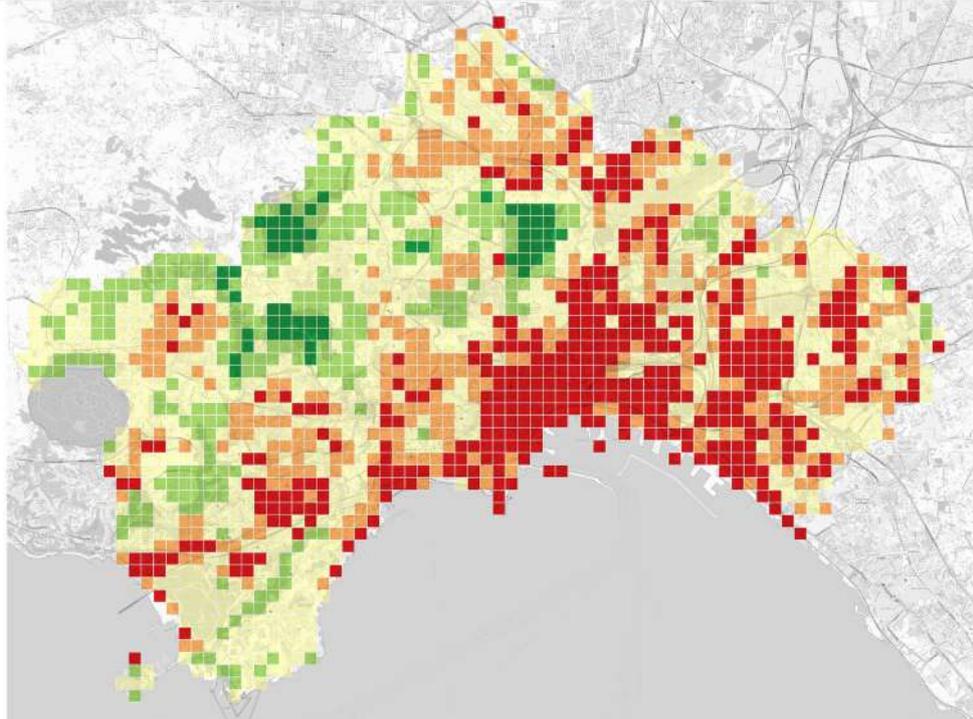


Figura E.13 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

media urbana:
65,1 °C

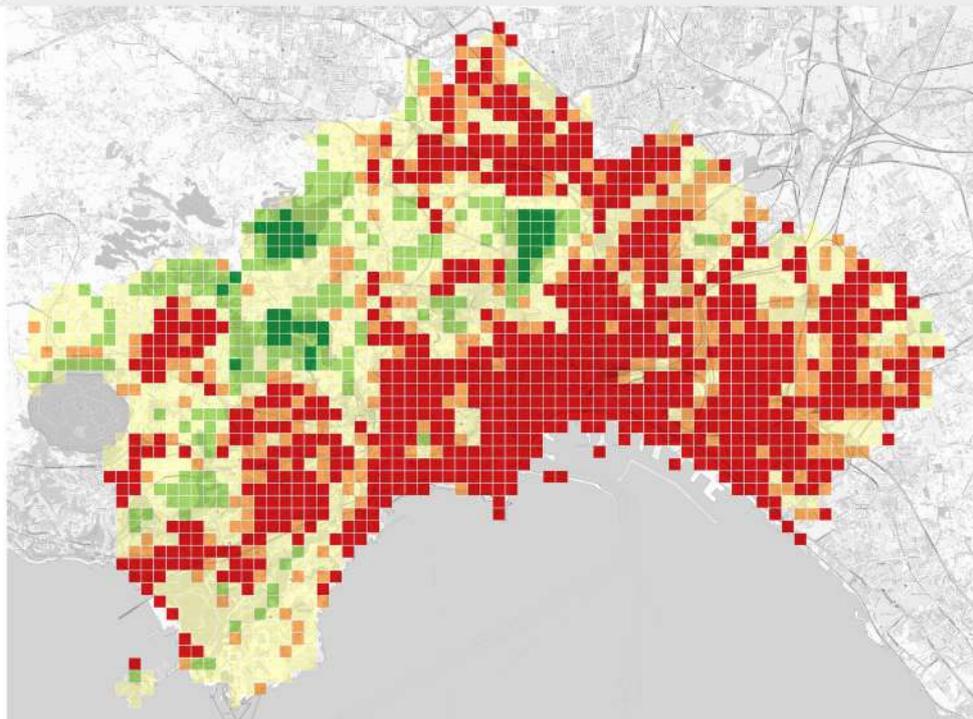


Figura E.14 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
41 °C

probabilità di
occorenza:
rara

media urbana:
67,2 °C

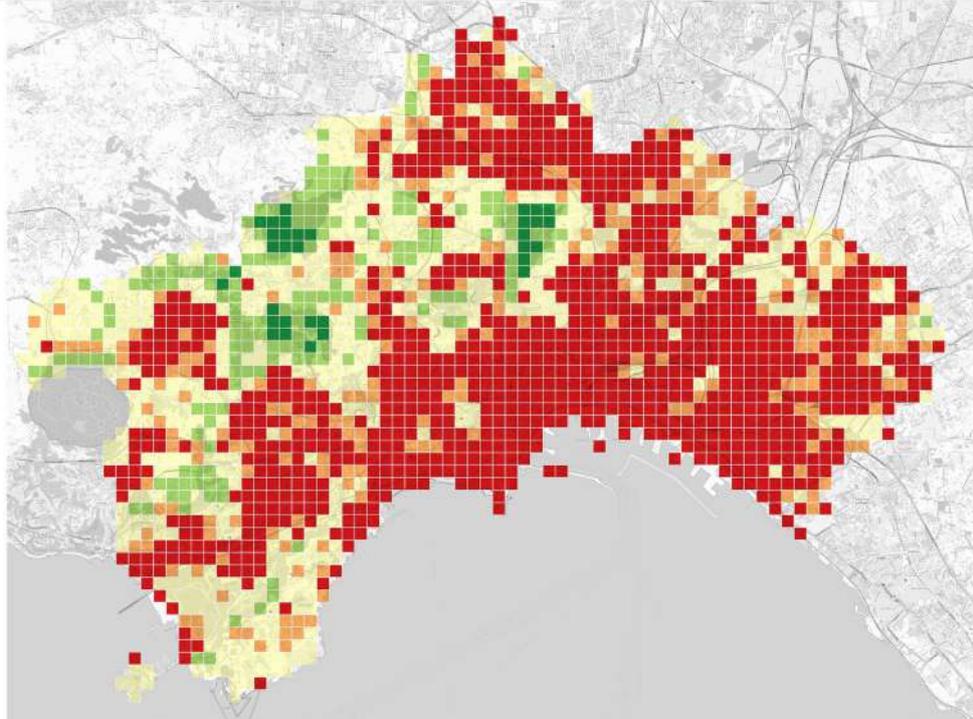


Figura E.15 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
37,5 °C

probabilità di
occorenza:
frequente

media urbana:
62,3 °C

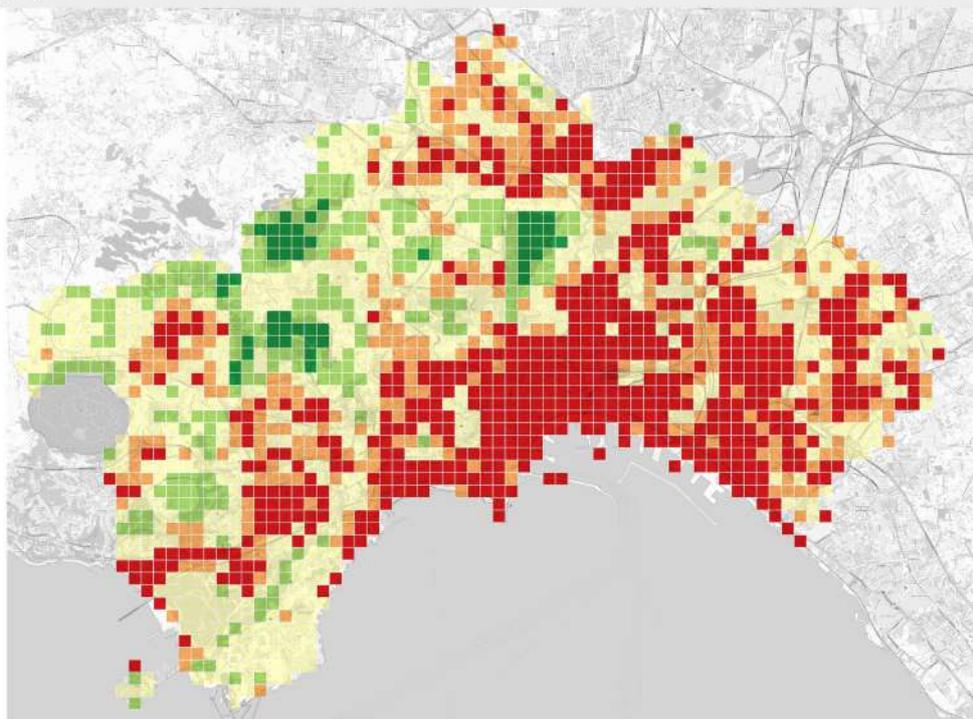


Figura E.16 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
41,5 °C

probabilità di
occorenza:
occasionale

media urbana:
67,9 °C

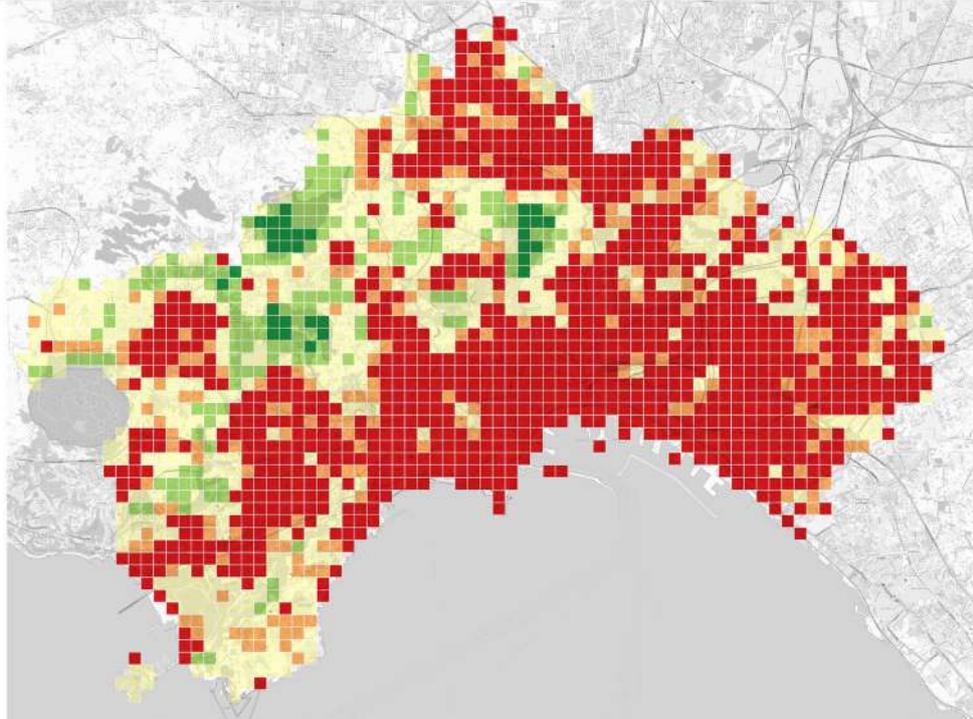


Figura E.17 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.

Isola di calore urbana
Temperatura media radiante delle aree urbane
indicatore: Tmrt ° C



Tmrt °C

- < 35
- 35 - 50
- 50 - 65
- 65 - 70
- > 70

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
45 °C

probabilità di
occorenza:
rara

media urbana:
72,8 °C

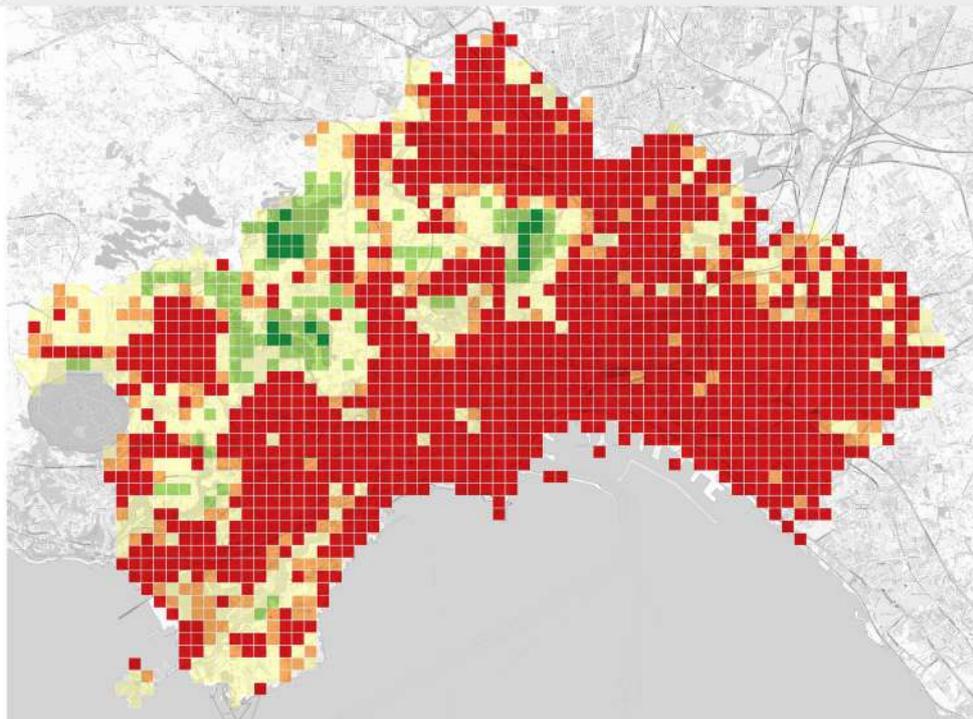


Figura E.18 La temperatura media radiante viene definita come la media pesata delle temperature delle superfici che delimitano l'ambiente, incluso l'effetto dell'irraggiamento solare. La Tmrt insieme alla temperatura dell'aria è il fattore che influenza maggiormente la sensazione di calore.



Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

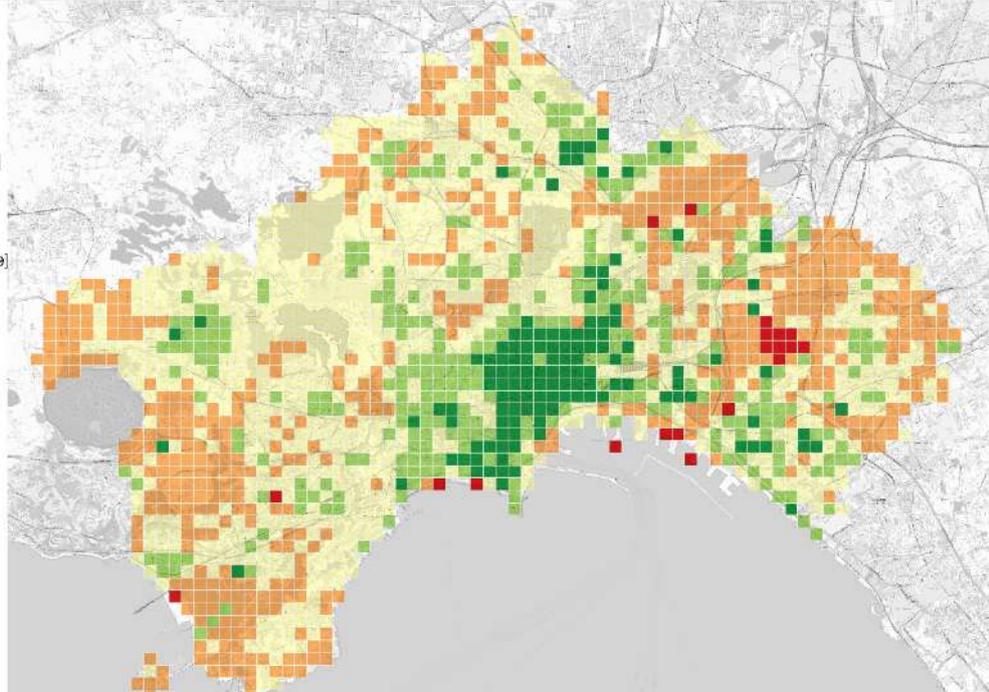


Figura F.1 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

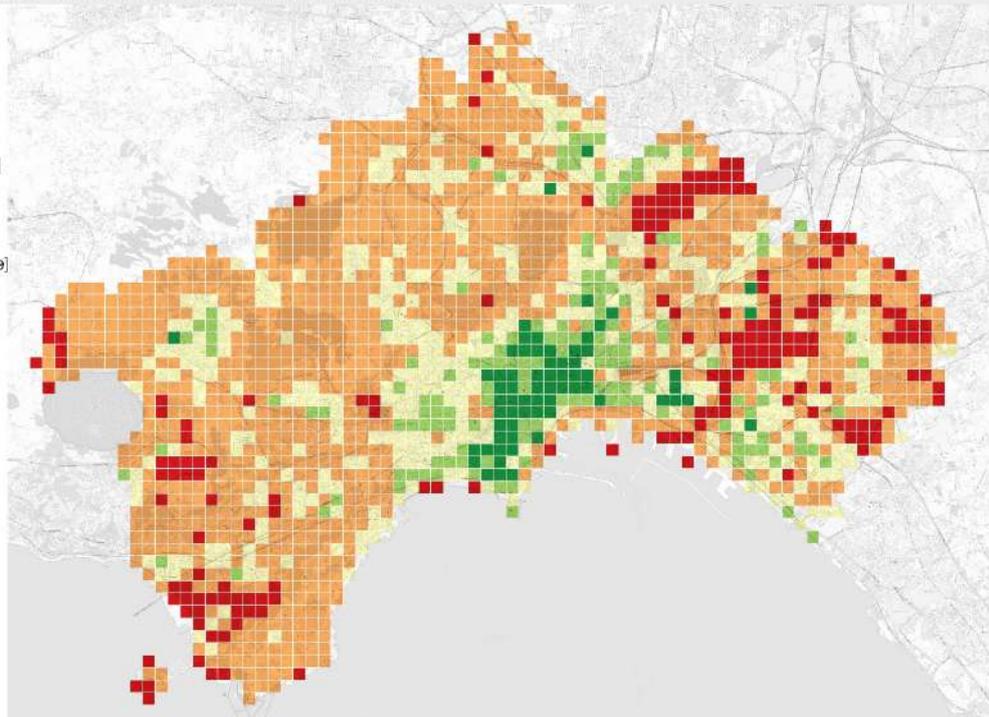


Figura F.2 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
40 °C

probabilità di
occorrenza: rara

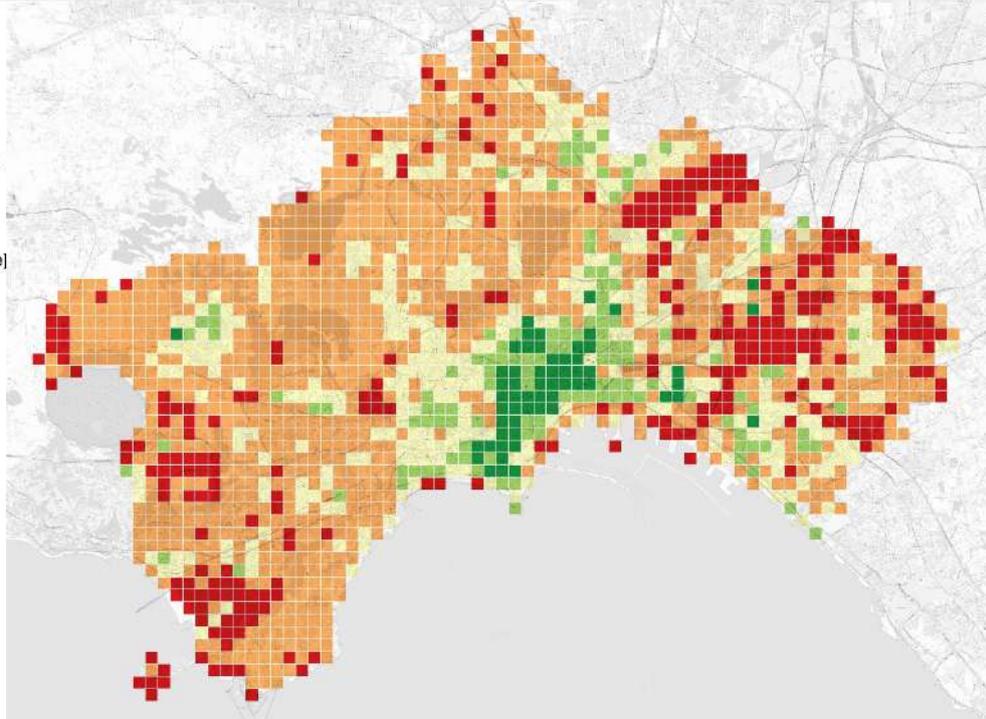


Figura F.3 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
35 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

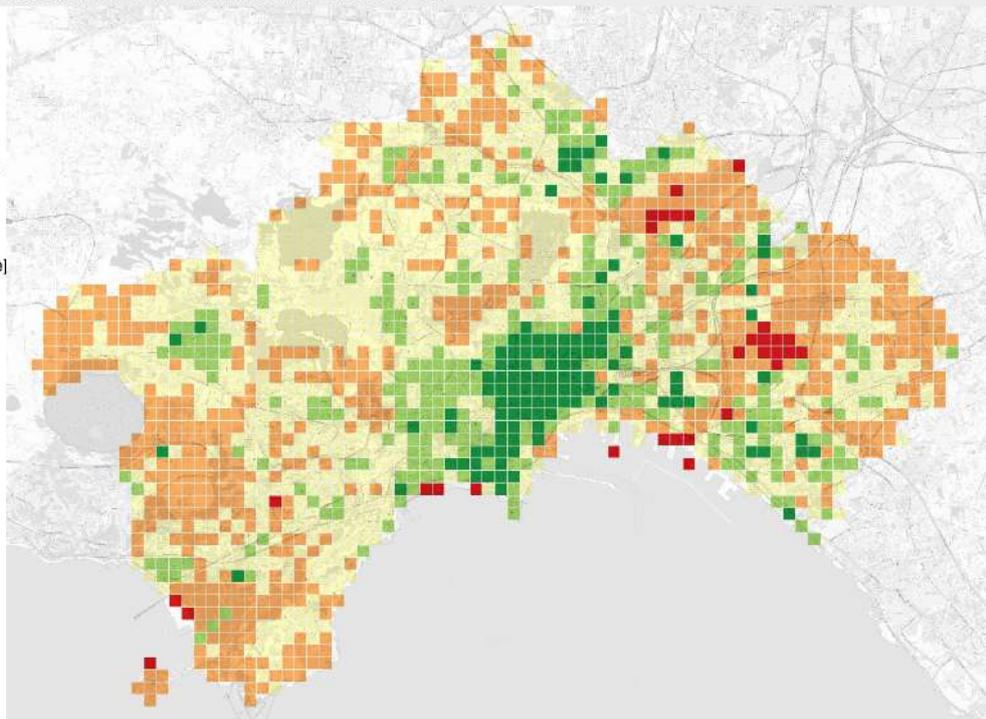


Figura F.4 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

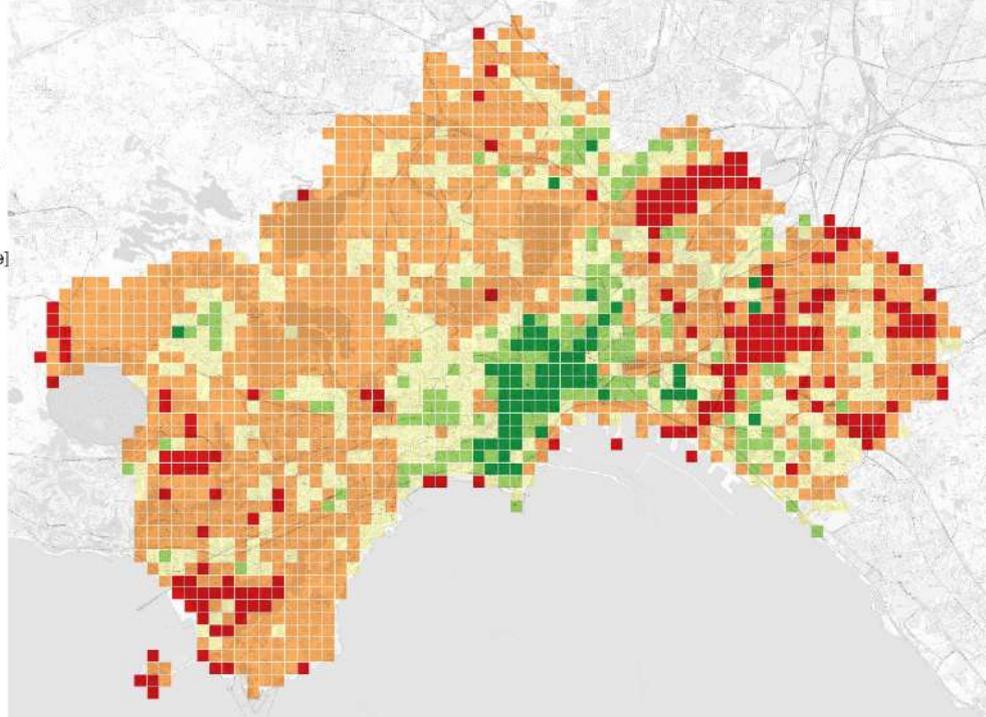


Figura F.5 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorrenza: rara

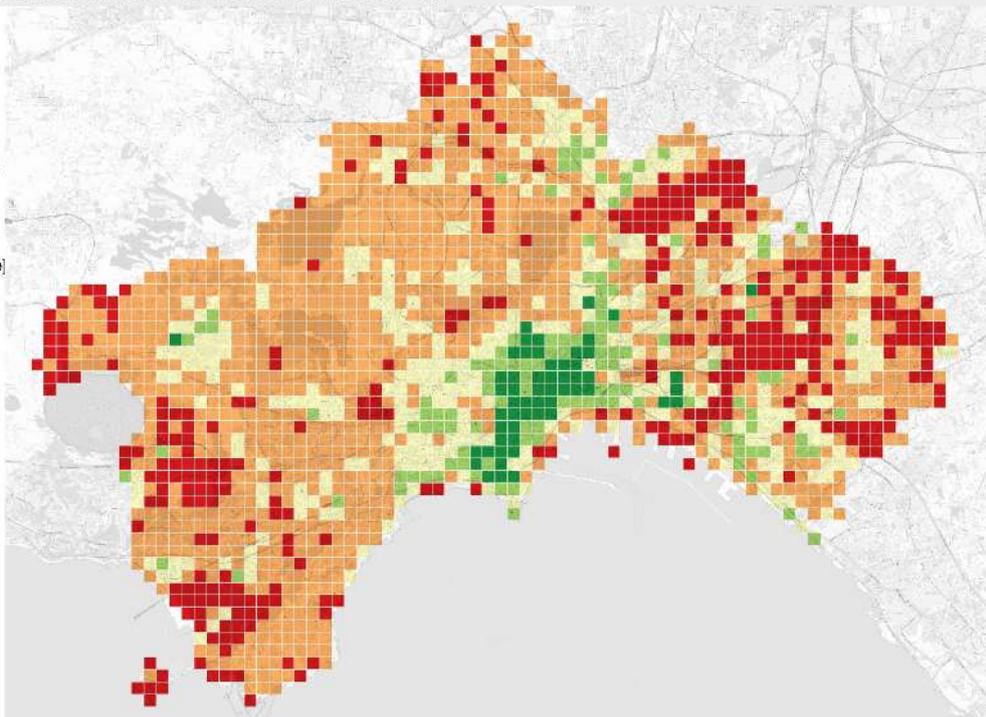


Figura F.6 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
35,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

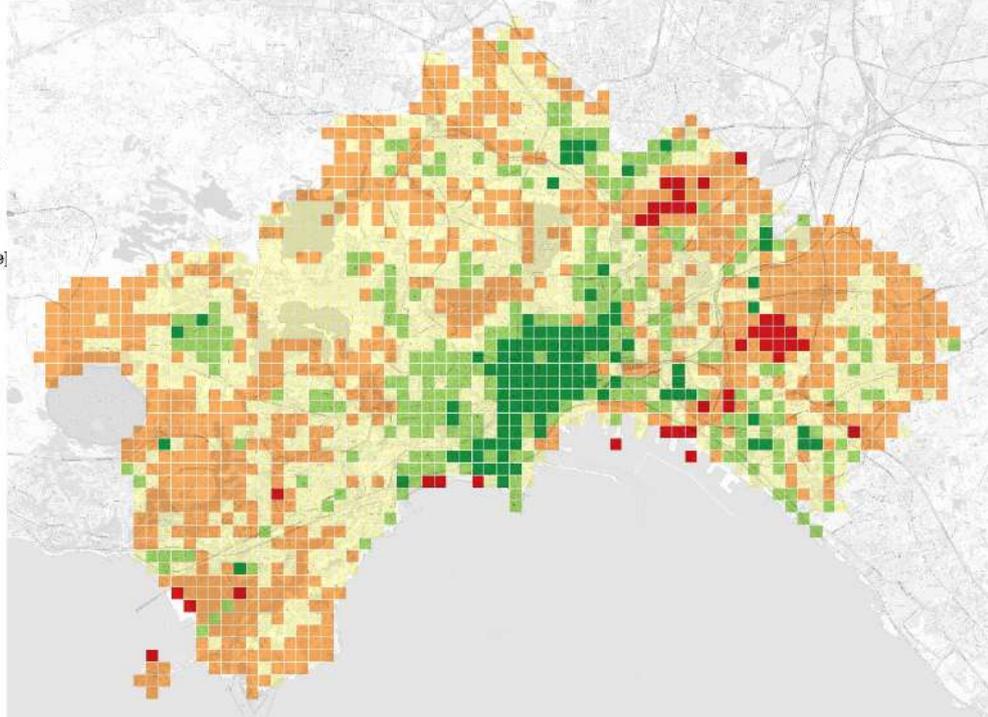


Figura F.7 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
39,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

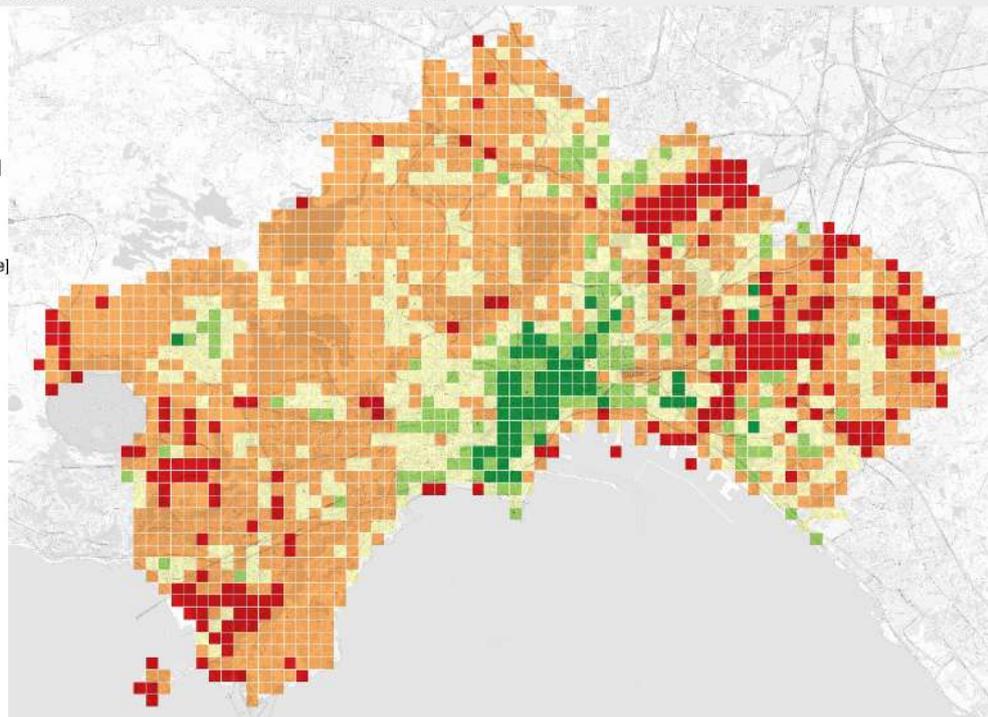


Figura F.8 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 4.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
40,5 °C

probabilità di
occorrenza: rara

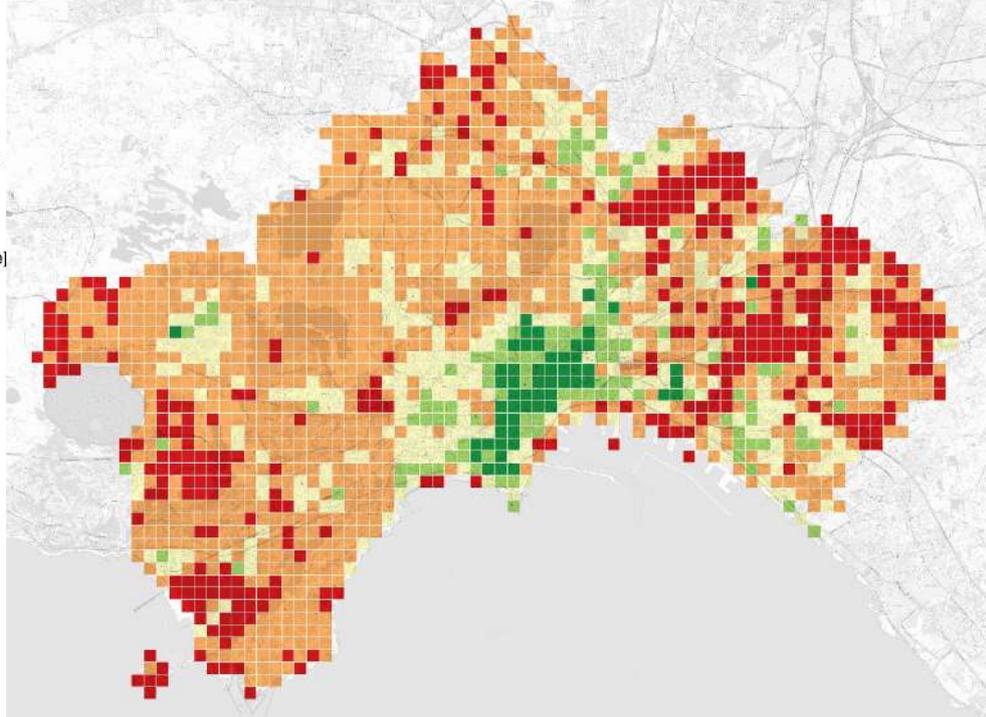


Figura F.9 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
34 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

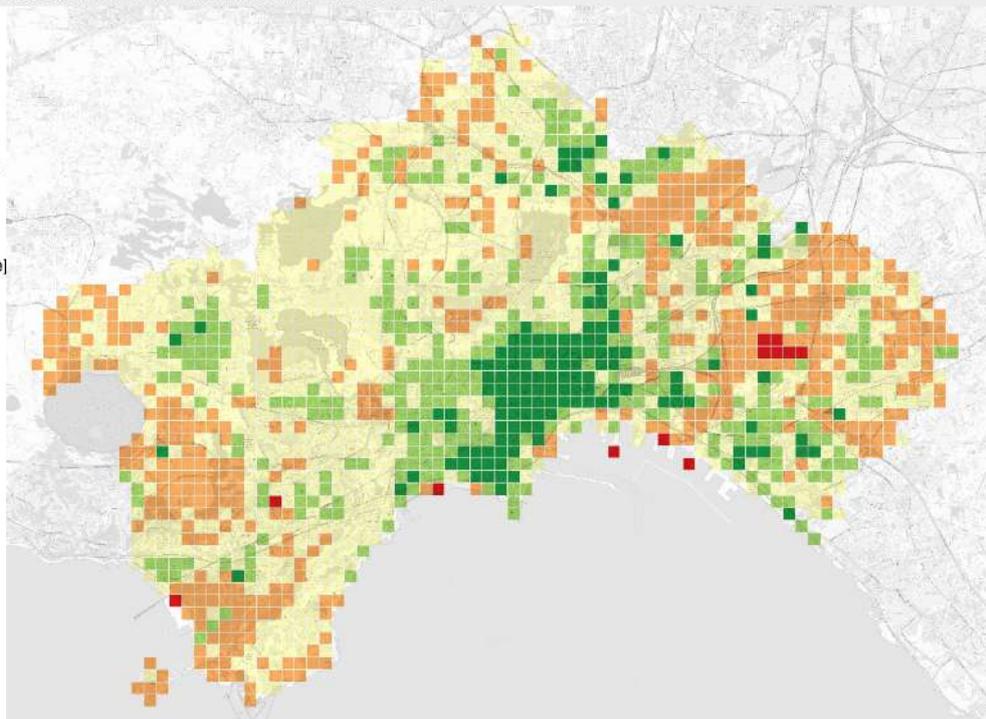


Figura F.10 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

< 26	[nessuno stress]
26 - 32	[stress moderato]
32 - 38	[stress forte]
38 - 46	[stress molto forte]
> 46	[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
37,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

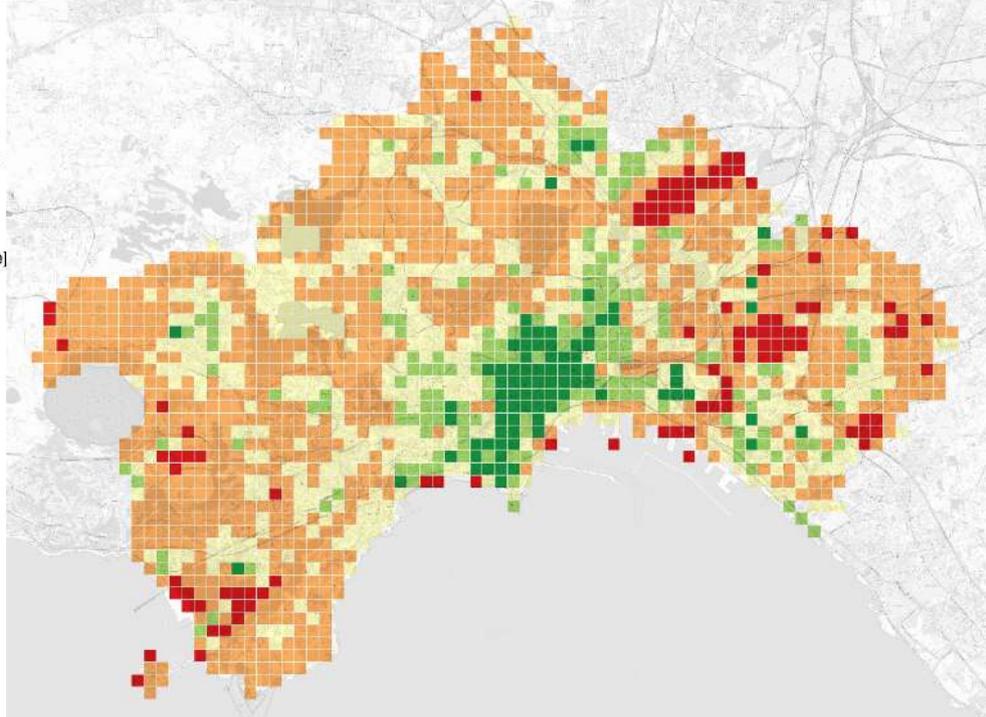


Figura F.11 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

< 26	[nessuno stress]
26 - 32	[stress moderato]
32 - 38	[stress forte]
38 - 46	[stress molto forte]
> 46	[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura
dell'aria:
39 °C

probabilità di
occorrenza: rara

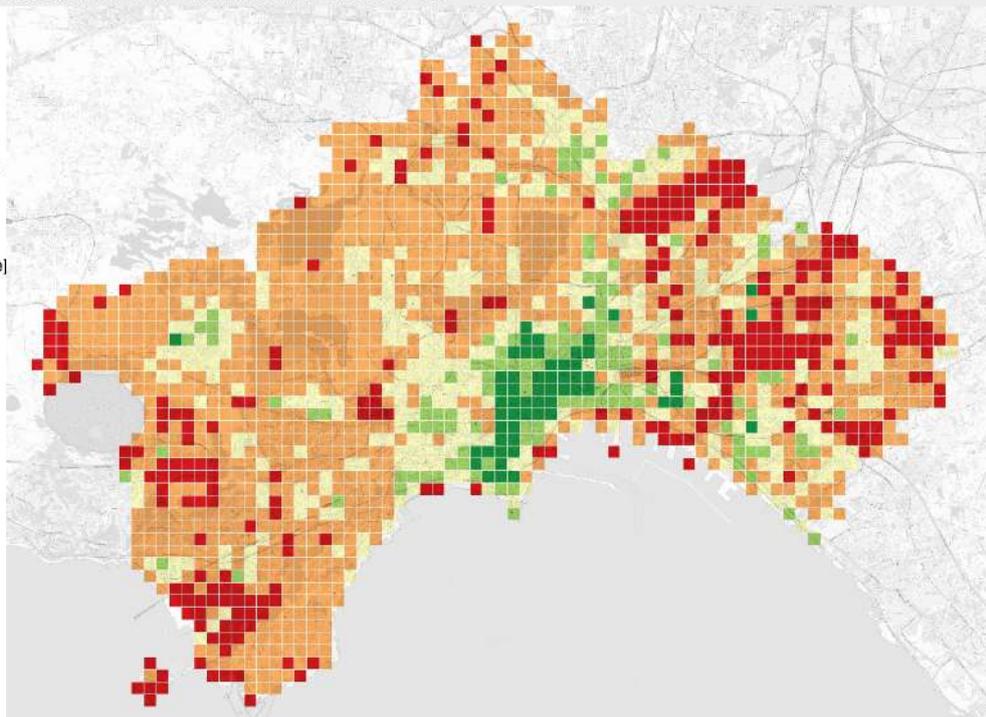


Figura F.12 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
36 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

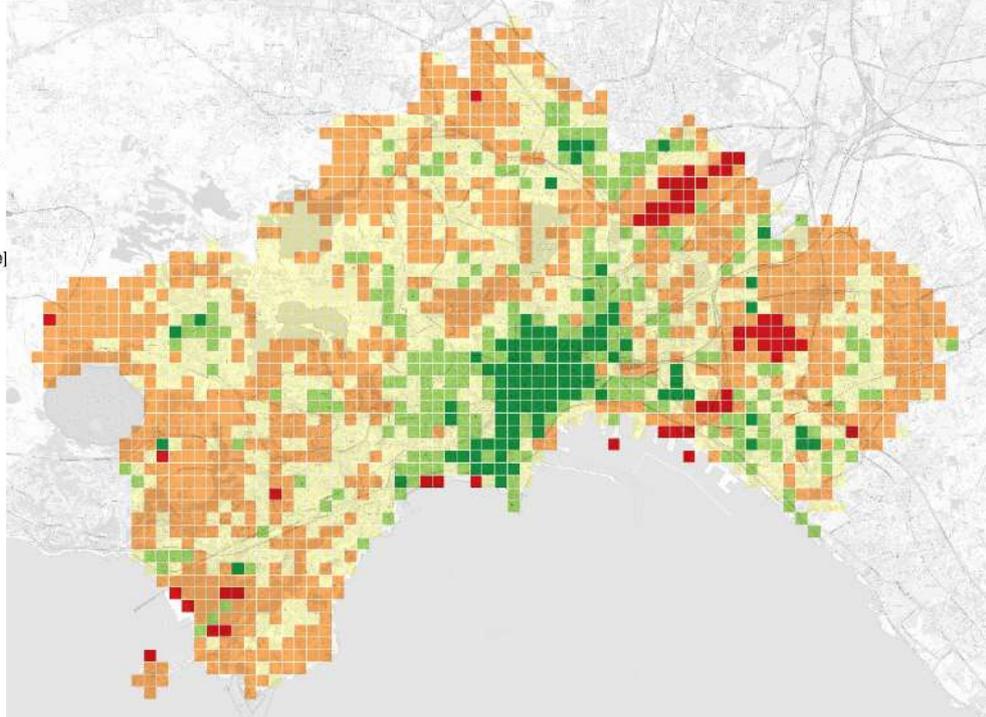


Figura F.13 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
39,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

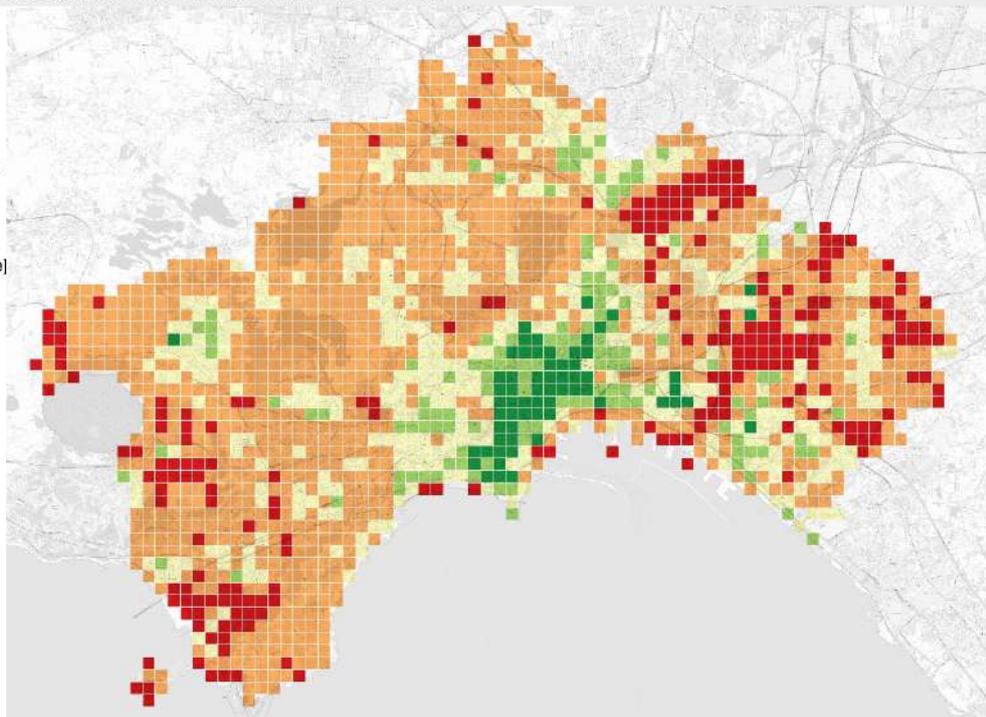


Figura F.14 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2041 - 2070

temperatura
dell'aria:
41 °C

probabilità di
occorrenza: rara

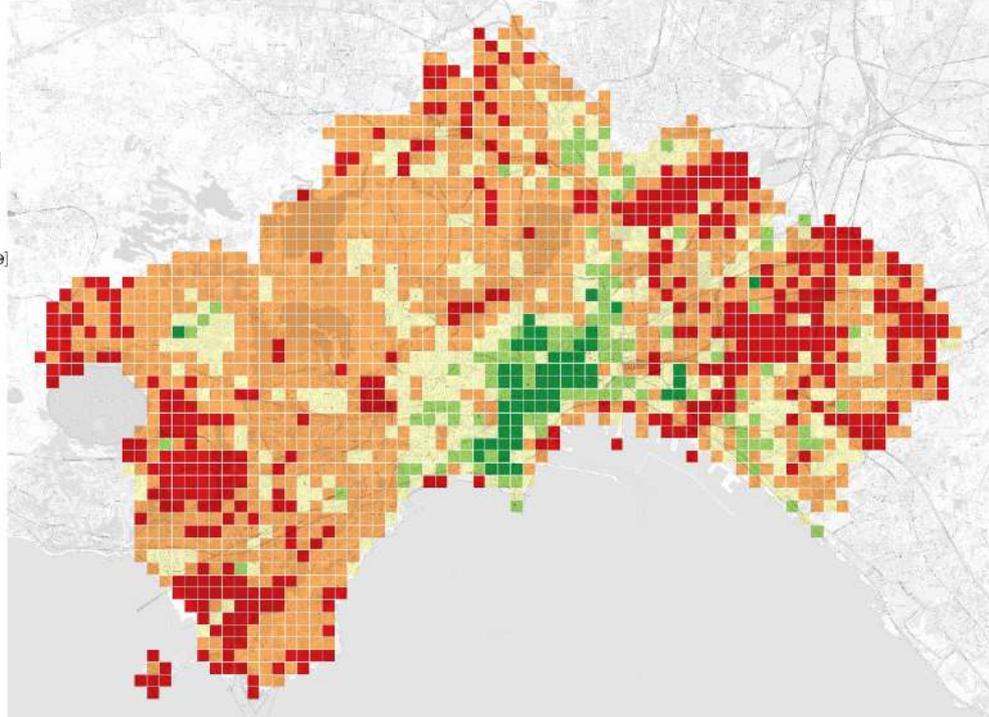


Figura F.15 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



UTCI
°C

- < 26
[nessuno stress]
- 26 - 32
[stress moderato]
- 32 - 38
[stress forte]
- 38 - 46
[stress molto forte]
- > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
37,5 °C

probabilità di
occorrenza:
frequente

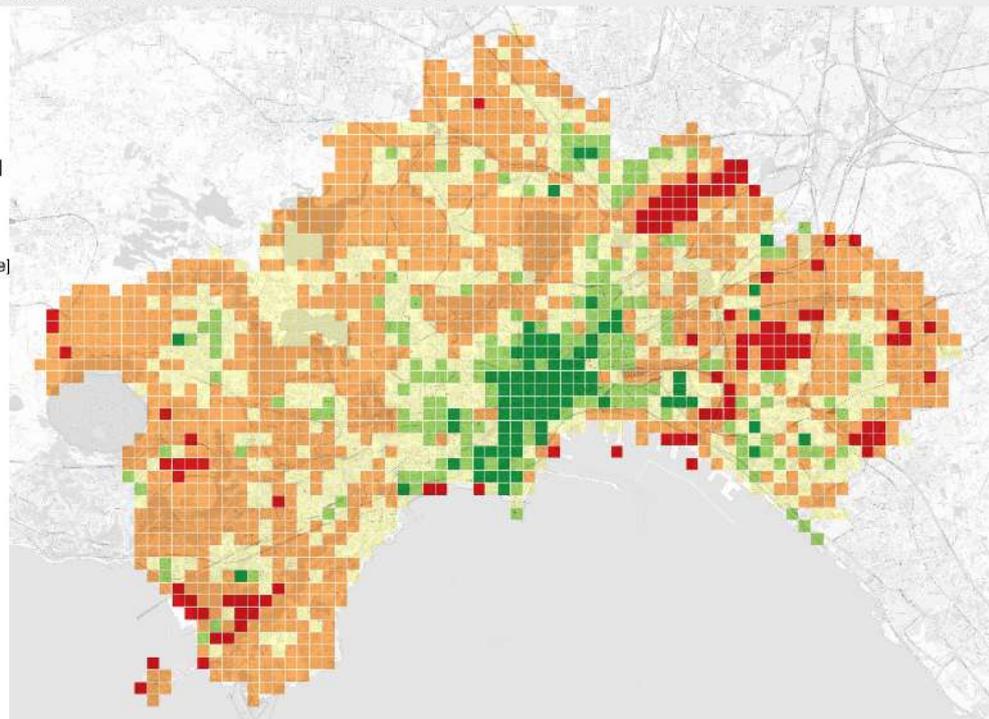


Figura F.16 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.



Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
41,5 °C

probabilità di
occorrenza:
occasionale

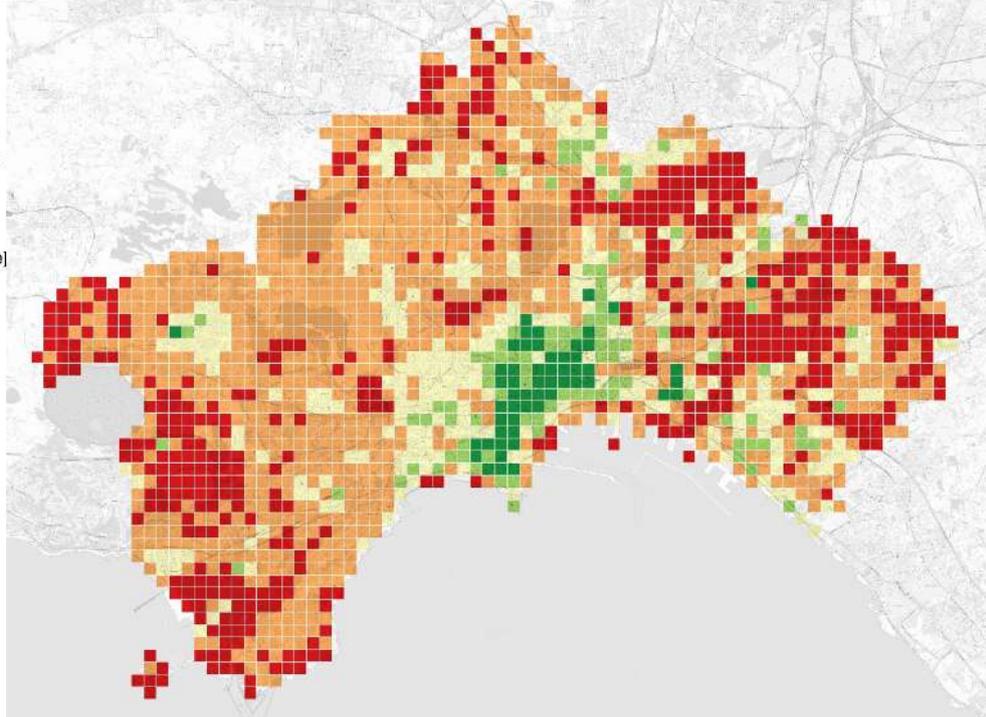


Figura F.17 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

Impatti delle ondate di calore sulla popolazione
Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli
indicatore: Universal Thermal Climate Index [UTCI °C]



- UTCI
°C
- < 26
[nessuno stress]
 - 26 - 32
[stress moderato]
 - 32 - 38
[stress forte]
 - 38 - 46
[stress molto forte]
 - > 46
[stress estremo]

Scenario RCP 8.5

periodo:
2071 - 2100

temperatura
dell'aria:
45 °C

probabilità di
occorrenza: rara

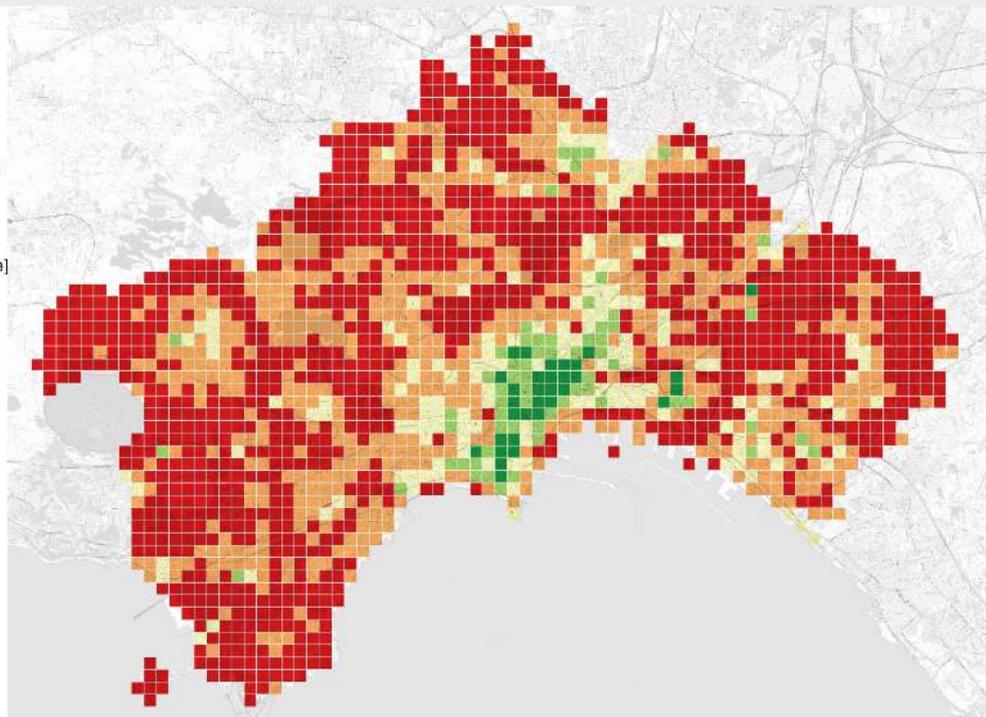


Figura F.18 L'UTCI (indice climatico termico universale) è un indicatore di comfort termico basato su modelli di equilibrio termico umano e progettato per essere applicato in tutte le stagioni e climi e per tutte le scale spaziali e temporali. In questo caso è applicato per quantizzare e localizzare le aree sottoposte a maggiore stress termico per l'uomo.

ALLEGATO 2 – Tabelle indicatori di impatto per inserimento dati nel template PAESC

Settore politico impattato	Impatto/i atteso/i	Probabilità dell'evento	Livello atteso di impatto	Periodo di tempo	Indicatori relativi agli impatti
<u>Edifici</u>	Impatto degli allagamenti sugli edifici	RCP 4.5 frequente	Low	2011-2040	Impatto economico per danni strutturali e al contenuto degli edifici
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Medium		
		RCP 8.5 occasionale	Medium		
		RCP 4.5 raro	High		
		RCP 8.5 raro	High		
		RCP 4.5 frequente	Low	2041-2070	
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Medium		
		RCP 8.5 occasionale	Medium		
		RCP 4.5 raro	High		
		RCP 8.5 raro	High		
		RCP 4.5 frequente	Low	2071-2100	
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Medium		
RCP 8.5 occasionale	High				
RCP 4.5 raro	High				
RCP 8.5 raro	High				
<u>Trasporto</u>	Impatto degli allagamenti sulla rete stradale	RCP 4.5 frequente	Low	2011-2040	Impatto economico per la pulizia e la riparazione delle strade
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Medium		
		RCP 8.5 occasionale	Medium		
		RCP 4.5 raro	High		
		RCP 8.5 raro	High		
		RCP 4.5 frequente	Low	2041-2070	
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Low		
		RCP 8.5 occasionale	Medium		
		RCP 4.5 raro	High		
		RCP 8.5 raro	High		
		RCP 4.5 frequente	Low	2071-2100	
		RCP 8.5 frequente	Low		
		RCP 4.5 occasionale	Low		
RCP 8.5 occasionale	High				
RCP 4.5 raro	High				
RCP 8.5 raro	High				
<u>Energia</u>	Impatto dei trend di temperature estivi e invernali sul consumo di energia	RCP 4.5	22%	2011-2040	Aumento della domanda di energia elettrica per l'aria condizionata in ambito civile
		RCP 8.5	25%	2041-2070	
		RCP 4.5	38%		
		RCP 8.5	43%	2071-2100	
		RCP 4.5	41%		
		RCP 8.5	58%		
		RCP 4.5	-4%	2011-2040	Riduzione della domanda di gas per il riscaldamento in ambito civile
		RCP 8.5	-13%	2041-2070	
		RCP 4.5	-35%		
		RCP 8.5	-60%	2071-2100	
		RCP 4.5	-46%		
		RCP 8.5	-89%		

<u>Pianificazione dell'uso del suolo</u>	Isola di Calore Urbana	RCP 4.5 frequente	58,3	2011-2040	Temperatura media radiante delle aree urbane [T _{mrt} ° C]	
		RCP 8.5 frequente	57,6			
		RCP 4.5 occasionale	64,4			
		RCP 8.5 occasionale	62,3			
		RCP 4.5 raro	65,8			
		RCP 8.5 raro	65,8			
		RCP 4.5 frequente	58,9	2041-2070		
		RCP 8.5 frequente	60,3			
		RCP 4.5 occasionale	64,4			
		RCP 8.5 occasionale	65,1			
		RCP 4.5 raro	66,5			
		RCP 8.5 raro	67,2			
		RCP 4.5 frequente	59,6	2071-2100		
		RCP 8.5 frequente	62,3			
		RCP 4.5 occasionale	65,1			
RCP 8.5 occasionale	67,9					
RCP 4.5 raro	66,5					
RCP 8.5 raro	72,8					
<u>Salute</u>	Impatti delle ondate di calore sulla popolazione	RCP 4.5 frequente	35,3	2011-2040	Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli [UTCI °C]	
		RCP 8.5 frequente	35,8			
		RCP 4.5 occasionale	38,7			
		RCP 8.5 occasionale	40,2			
		RCP 4.5 raro	41,1			
		RCP 8.5 raro	41,1			
		RCP 4.5 frequente	36,3	2041-2070		
		RCP 8.5 frequente	37,2			
		RCP 4.5 occasionale	40,2			
		RCP 8.5 occasionale	40,7			
		RCP 4.5 raro	41,6			
		RCP 8.5 raro	42,1			
		RCP 4.5 frequente	36,8	2071-2100		
		RCP 8.5 frequente	38,7			
		RCP 4.5 occasionale	40,7			
		RCP 8.5 occasionale	42,6			
		RCP 4.5 raro	41,6			
		RCP 8.5 raro	46,1			
		RCP 4.5 frequente	4,3%	2011-2040		Aumento del tasso di mortalità durante le ondate di calore
		RCP 8.5 frequente	4,1%			
		RCP 4.5 occasionale	6,3%			
		RCP 8.5 occasionale	5,6%			
		RCP 4.5 raro	6,9%			
		RCP 8.5 raro	6,9%			
RCP 4.5 frequente	4,5%	2041-2070				
RCP 8.5 frequente	4,9%					
RCP 4.5 occasionale	6,3%					
RCP 8.5 occasionale	6,6%					
RCP 4.5 raro	7,1%					
RCP 8.5 raro	7,4%					
RCP 4.5 frequente	4,7%	2071-2100				
RCP 8.5 frequente	5,6%					
RCP 4.5 occasionale	6,6%					
RCP 8.5 occasionale	7,7%					
RCP 4.5 raro	7,1%					
RCP 8.5 raro	9,8%					

Impatti delle ondate di calore sul servizio sanitario	RCP 4.5 frequente	1.312.689 €	2011-2040	Costi di ospedalizzazione in relazione alle malattie legate al calore [EUR]
	RCP 8.5 frequente	1.193.241 €		
	RCP 4.5 occasionale	1.742.731 €		
	RCP 8.5 occasionale	1.715.496 €		
	RCP 4.5 raro	1.752.266 €		
	RCP 8.5 raro	1.752.266 €		
	RCP 4.5 frequente	1.442.195 €	2041-2070	
	RCP 8.5 frequente	1.610.254 €		
	RCP 4.5 occasionale	1.742.731 €		
	RCP 8.5 occasionale	1.747.376 €		
	RCP 4.5 raro	1.754.807 €		
	RCP 8.5 raro	1.756.675 €		
	RCP 4.5 frequente	1.550.892 €	2071-2100	
	RCP 8.5 frequente	1.715.496 €		
	RCP 4.5 occasionale	1.747.376 €		
	RCP 8.5 occasionale	1.757.301 €		
	RCP 4.5 raro	1.754.807 €		
	RCP 8.5 raro	1.760.051 €		



ALLEGATO 3 - Analisi di PAESC e Piani di Adattamento Climatico sviluppati in ambito internazionale

2 Misure di mitigazione

Per “mitigazione” si intendono gli interventi umani utilizzati per ridurre le fonti o aumentare l’assorbimento di gas a effetto serra e altre sostanze che possono contribuire direttamente o indirettamente a limitare il cambiamento climatico. Il seguente report è un catalogo di azioni di mitigazione che serve a ispirare idee per azioni lo-cali e aiutare gli utenti a comprendere meglio i collegamenti tra diverse azioni e settori.

2.1 Edifici municipali, attrezzature e servizi

2.1.1 Migliorare l’uso e l’efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali

Policies e progetti:

- Migliorare l’efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici compresa la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche (elettrodomestici, aria condizionata, caldaie, isolamento dei tubi, prestazione termica dell’involucro edilizio, finestre e porte, illuminazione, sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento)
- Adattare il 100% degli edifici pubblici con illuminazione a LED e sistemi di illuminazione efficienti (piano di illuminazione migliorato, rilevatori di presenza / assenza, zonizzazione, interruttori dimmer e potenza di illuminazione variabile)
- Promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso campagne educative per il personale comunale

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- comfort termico migliorato per gli utenti
- sistemi di illuminazione migliorati per gli utenti

Azioni collegate:

- Migliorare l’autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l’uso di energie rinnovabili
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale



2.1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili

Policies e progetti:

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'installazione e l'uso di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente (pannelli solari, riscaldamento solare dell'acqua, torri del vento, geotermico)

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di gestione degli edifici fornisce benefici economici a lungo termine al comune

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.1.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici, nelle attrezzature e nelle strutture comunali

Policies e progetti:

- Sviluppare un meccanismo per compensare le emissioni generate dai principali lavori pubblici della città
- Sviluppare strategie per ridurre la quantità di emissioni prodotte dalle opere di infrastrutture pubbliche

Co-benefici:

- sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza di ridurre le emissioni, dare l'esempio da seguire per gli altri

Azioni collegate:

- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili (**azione di adattamento**)

2.1.4 Ridurre le emissioni e i gas serra prodotti durante i lavori di infrastruttura pubblica

Policies e progetti:

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza



- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, compresa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001
- Migliorare la comunicazione con il pubblico attraverso l'uso dei social network e della messaggistica mobile
- Rendere disponibili al pubblico informazioni e dati sulla città tramite Open Data
- Il 100% del consumo di energia e acqua degli edifici pubblici sarà misurato in tempo reale

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Riscaldamento / Raffreddamento locale
- azioni di adattamento:
- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili (**azione di adattamento**)

2.1.5 Campagne educative per il personale comunale

Policies e progetti:

- Organizzare ogni anno attività per il personale municipale per aumentare la consapevolezza dello sviluppo sostenibile, della resilienza e del cambiamento climatico. Stabilire obiettivi per il numero minimo di partecipanti all'anno
- Indagare il personale partecipante utilizzando un questionario per misurare se la loro comprensione dei problemi è migliorata dopo le attività
- Organizzare seminari annuali per sensibilizzare le imprese locali sul risparmio energetico

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- il personale comunale può riportare a casa le nuove conoscenze per cambiare le proprie abitudini e quelle della propria famiglia.

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Riscaldamento / Raffreddamento locale



- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili (**azione di adattamento**)

2.2 Edifici, attrezzature e servizi terziari

2.2.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali

Policies e progetti:

- Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche come elettrodomestici, aria condizionata, caldaie, isolamento dei tubi, prestazione termica dell'involucro edilizio, finestre e porte, illuminazione, sistemi passivi di riscaldamento / raffreddamento
- Adattare il 100% degli edifici pubblici con illuminazione a LED e sistemi di illuminazione efficienti (piano di illuminazione migliorato, rilevatori di presenza / assenza, zonizzazione, interruttori dimmer e potenza di illuminazione variabile)
- Promuovere un consumo energetico sostenibile attraverso campagne di educazione per il personale interno

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- comfort termico migliorato per gli utenti
- sistemi di illuminazione migliorati per gli utenti

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.2.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario mediante l'uso di energie rinnovabili

Policies e progetti:

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'utilizzo e / o installazioni di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente
- Promuovere un consumo energetico sostenibile attraverso campagne di educazione per il personale interno

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di gestione degli edifici fornisce benefici economici a lungo termine al comune



Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.2.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici, nelle attrezzature e nelle strutture terziarie

Policies e progetti:

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza
- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, compresa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Riscaldamento / Raffreddamento locale
- azioni di adattamento:
- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili (**azione di adattamento**)

2.3 Edifici residenziali

2.3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

Policies e progetti:

- Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche quali elettrodomestici, aria condizionata, caldaie, isolamento dei tubi, prestazione termica dell'involucro edilizio, finestre e porte, illuminazione, sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento,
- Ristrutturazione di alloggi pubblici / sociali per migliorare le prestazioni e l'efficienza energetica



- Sviluppare iniziative / programmi di scambio per l'installazione di luci a LED e sistemi di illuminazione efficienti
- Promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso l'accesso al calcolatore dell'impronta di carbonio, audit energetici e valutazioni dell'energia domestica

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.3.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici residenziali mediante l'uso di energie rinnovabili

Policies e progetti:

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza
- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, inclusa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

Azioni collegate:

- Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- Riscaldamento / Raffreddamento locale
- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili (azione di adattamento)



2.3.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici residenziali

Policies e progetti:

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'utilizzo e / o installazioni di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

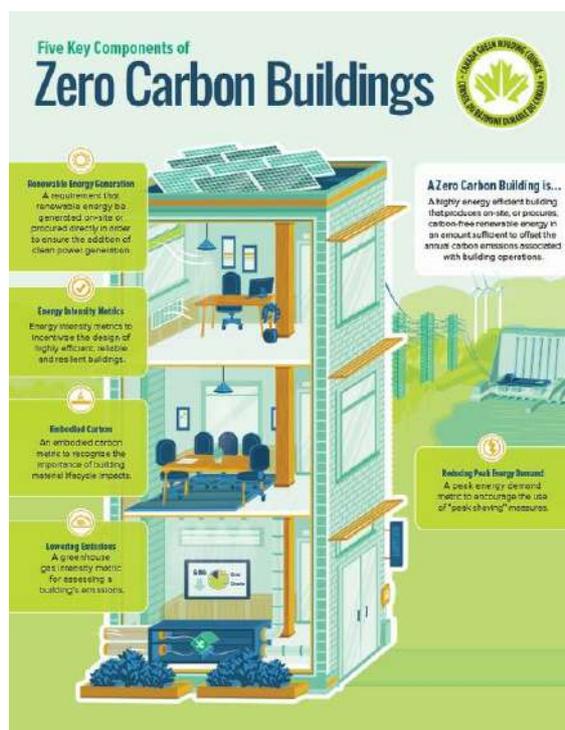
Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine ai proprietari di casa

Azioni collegate:

- Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

Figura 1: diagramma: Green Building Council of Canada



2.4 Illuminazione pubblica e Industrie

2.4.1 Migliorare l'efficienza dell'illuminazione stradale

Policies e progetti:



- Sviluppare un piano generale di illuminazione stradale basato su studi energetici per migliorare la copertura e affrontare l'efficienza e il consumo, i meccanismi di controllo e l'inquinamento luminoso.
- Sostituzione delle luci stradali, compresi i semafori con luci LED o solari

Co-benefici:

- maggiore sicurezza pubblica grazie a una migliore illuminazione
- costi di esercizio e manutenzione ridotti

Azioni collegate:

- Trasporti

azioni di adattamento

- Trasporti
- Progettare nuovi spazi pubblici e adattare quelli esistenti alle esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici
- Gestione dei rischi naturali
- Turismo

2.4.2 Migliorare l'uso dell'energia e l'efficienza degli edifici industriali

Policies e progetti:

- Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche quali elettrodomestici, aria condizionata, caldaie, isolamento dei tubi, prestazione termica dell'involucro edilizio, finestre e porte, illuminazione
- sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento
- Sviluppare iniziative / programmi di scambio per l'installazione di luci LED e sistemi di illuminazione efficienti
- Promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso l'accesso al calcolatore dell'impronta di carbonio, audit energetici e valutazioni energetiche domestiche

Co-benefici:

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.

Azioni collegate:

- Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.4.3 Migliorare le energie rinnovabili e l'autosufficienza

Policies e progetti:



- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'uso e / o l'installazione di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine

Azioni collegate:

- Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- Riscaldamento / Raffreddamento locale

2.5 Trasporti

2.5.1 Transizione verso tecnologie rinnovabili e a basse emissioni

Policies e progetti:

- Sviluppare una politica per la transizione verso veicoli a basse emissioni attraverso l'inserimento sistematico di una clausola ambientale nella specifica per l'acquisto di nuovi veicoli, compresi i veicoli per la raccolta dei rifiuti e il trasporto pubblico.
- Ridurre il parcheggio dei veicoli comunali
- Installare stazioni di ricarica per veicoli elettrici municipali
- Fornitura un bike sharing per il personale comunale

Co-benefici:

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine

Azioni collegate:

azioni di adattamento

- Trasporti
- Migliorare la resilienza urbana della città

2.5.2 Transizione di cittadini e imprese verso una mobilità sostenibile

Policies e progetti:

- Creazione di un piano di mobilità urbana sostenibile
- Sviluppare una strategia per la sostituzione graduale dei veicoli a bassa efficienza con veicoli efficienti con emissioni non superiori a 95 g / km, in particolare sostituendo i veicoli con auto elettriche, in linea con le norme europee, comprese le restrizioni sui veicoli più vecchi che generano emissioni più elevate



- Regolare l'accesso al centro città, consentendo l'accesso solo tramite mezzi pubblici o veicoli elettrici. Creare una zona a basse emissioni in città per limitare / limitare l'uso di veicoli altamente inquinanti
- Implementare corsie di transito ad alta occupazione sulle principali strade pubbliche
- Fornire sovvenzioni e sussidi alle imprese il cui personale va a lavorare in bicicletta.
- Incentivi fiscali per l'utilizzo di carburanti alternativi e veicoli elettrici
- Promuovere taxi a basse emissioni al 100%
- Promuovere l'uso di biciclette elettriche ai dipendenti comunali e al pubblico in generale
- Promuovere la creazione di piani di mobilità sostenibile da parte di aziende private
- Riconfigurare strade e viali adeguati e infrastrutture di trasporto per aumentare le opzioni di mobilità sostenibile
- Stabilire una rete di auto elettriche condivise in città
- Installare stazioni di ricarica per veicoli elettrici e biciclette elettriche
- Aumentare l'uso delle biciclette attraverso varie iniziative:
- Aumentare gli spazi di parcheggio sicuri per le biciclette in città, dando priorità alle scuole, alle aree servite e agli interscambi di autobus e treni.
- Aumentare la flotta e il numero di stazioni di biciclette comunali condivise
- migliorare l'idoneità e la segnaletica delle strade per un uso più sicuro delle biciclette
- Sincronizzazione dei semafori e riduzione della velocità nelle strade urbane

Co-benefici:

- riduzione delle spese sul carburante
- riduzione di emissioni

Azioni collegate:

azioni di adattamento

- Trasporti
- Migliorare la resilienza urbana della città

esempio - Riconfigurazione stradale

Cambiare il layout e la struttura delle strade è una parte fondamentale dello sviluppo della mobilità sostenibile in una città. Le strade possono essere progettate per offrire una migliore sicurezza per pedoni e ciclisti e dare priorità al trasporto pubblico. Tali misure si traducono anche in una maggiore efficienza poiché più persone possono essere trasportate, rispetto ai viaggi in auto. La separazione degli spazi in base al tipo di mobilità crea anche opportunità di piantumazione di alberi e aiuole, che a loro volta creano un viaggio più piacevole per gli utenti. La velocità ridotta dei veicoli migliora anche la sicurezza per chi va in bicicletta o cammina.



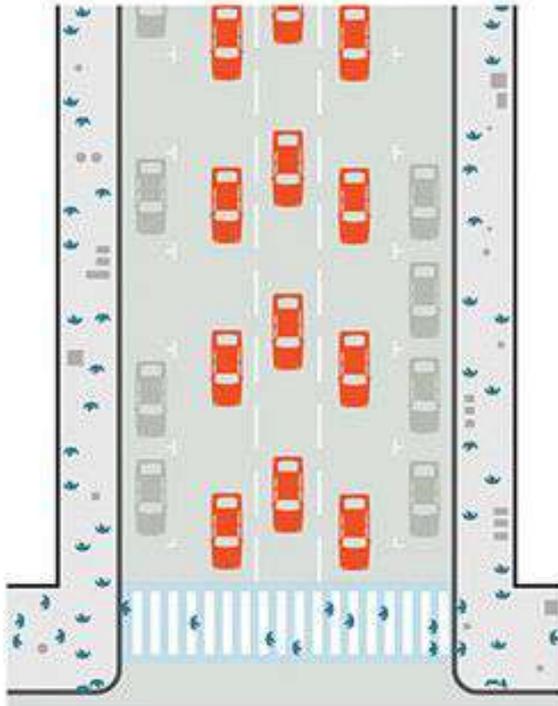
Figura 2: diagramma: guida alla progettazione di strade urbane NACTO





Figura 3: diagramma: guida alla progettazione di strade urbane NACTO

Car-Oriented Street



The capacity of car-oriented streets and multimodal streets. These two diagrams illustrate the potential capacity of the same street space when designed in two different ways. In the first example, the majority of the space is allocated to personal motor vehicles, either moving or parked. Sidewalks accommodate utility poles, street light poles and street furniture narrowing the clear path to less than 3 m, which reduces its capacity.

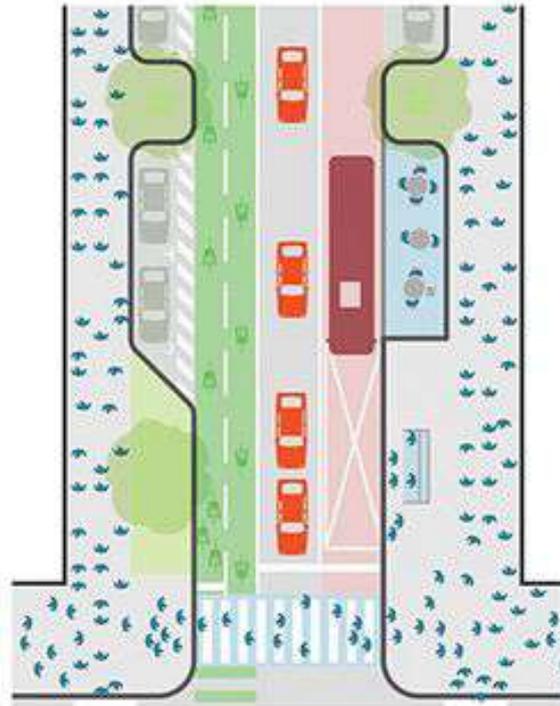
Hourly Capacity of a Car-Oriented Street

	4,500/h	x2	9,000 people/h
	1,100/h	x3	3,300 people/h
	0	x2	0 people/h



Total capacity: 12,300 people/h

Multimodal Street



In the multimodal street, the capacity of the street is increased by a more balanced allocation of space between the modes. This redistribution of space allows for a variety of non-mobility activities such as seating and resting areas, bus stops, as well as trees, planting and other green infrastructure strategies. The illustrations show the capacity for a 3-m wide lane (or equivalent width) by different mode at peak conditions with normal operations.

Hourly Capacity of a Multimodal Street

	8,000/h	x2	16,000 people/h
	7,000/h	x1	7,000 people/h
	6,000/h	x1	6,000 people/h
	1,100/h	x1	1,100 people/h
	0	x1	0 people



Total capacity: 30,100 people/h**





2.6 Produzione di energia locale

2.6.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative

Policies e progetti:

- Sviluppare incentivi per licenze di costruzione per l'implementazione di energia rinnovabile
- Installazione di biomasse + biogas per reti di riscaldamento
- Sviluppare la produzione di biogas da rifiuti energetici
- Aumentare la produzione di energia solare sui tetti industriali
- Impianti di produzione di energia autonoma con energie rinnovabili nel settore privato (attività domestiche ed economiche)
- Sviluppare studi di fattibilità sulla produzione di energia rinnovabile e sulle potenziali ubicazioni

Co-benefici:

- più affidabilità dalle energie rinnovabili man mano che il settore cresce
- suscitare l'interesse della comunità

Azioni collegate:

azioni di adattamento

- Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città
- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana

2.6.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti

Policies e progetti:

- Sviluppare incentivi per licenze di costruzione per l'implementazione di energia rinnovabile
- Installazione di biomasse + biogas per reti di riscaldamento
- Sviluppare la produzione di biogas da rifiuti energetici
- Aumentare la produzione di energia solare sui tetti industriali
- Impianti di produzione di energia autonoma con energie rinnovabili nel settore privato (attività domestiche ed economiche)
- Sviluppare studi di fattibilità sulla produzione di energia rinnovabile e sulle potenziali ubicazioni

Co-benefici:

- più affidabilità dalle energie rinnovabili man mano che il settore cresce
- suscitare l'interesse della comunità

Azioni collegate:

azioni di adattamento



- Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città
- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana

2.7 Riscaldamento e raffreddamento locali

2.7.1 Aumentare l'efficienza energetica della produzione di riscaldamento e raffreddamento

Policies e progetti:

- L'uso della cogenerazione e della trigenerazione nella produzione di teleriscaldamento e di energia
- Aumentare la copertura del teleriscaldamento (ove applicabile)
- Sostituire i combustibili fossili per alimentare il teleriscaldamento con biomasse o incenerire i rifiuti.
- Sostituzione di caldaie con caldaie ad alta efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili
- Sostituzione della climatizzazione con nuove tecnologie più efficienti e che utilizzano energie rinnovabili
- Promuovere il consumo responsabile di energia attraverso campagne educative
- Utilizzo di sistemi di riscaldamento e raffreddamento passivi, principi di progettazione passiva

Co-benefici:

- Gli edifici hanno un fabbisogno di calore inferiore, soprattutto se abbinati a ristrutturazioni e aggiornamenti sistematici.
- La fornitura di calore può essere basata su calore rinnovabile, riciclato e immagazzinato.
- Capacità di integrare il teleriscaldamento / teleraffrescamento in sistemi energetici intelligenti
- Costi ridotti per i cittadini

Azioni collegate:

azioni di adattamento

- Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città
- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana

esempio - Riscaldamento del distretto di Stoccolma

Stoccolma è stata in grado di spegnere la sua ultima centrale elettrica a combustibili fossili utilizzata per il riscaldamento all'inizio di quest'anno. Il nuovo teleriscaldamento ad alta tecnologia basato su pompe di calore che fornisce la maggior parte del riscaldamento agli edifici della città. Si basa su calore rinnovabile, riciclato e immagazzinato. Sempre più biomasse e rifiuti vengono inceneriti per alimentare il teleriscaldamento. Per migliorare ulteriormente l'efficacia del teleriscaldamento, ristrutturazioni intensive del patrimonio abitativo hanno migliorato le proprietà termiche degli edifici. Con i cambiamenti climatici che portano a inverni più miti, tuttavia, la necessità di fabbisogno di riscaldamento è destinata a diminuire nel corso degli anni.



Figura 4: Stoccolma





3 Misure di Adattamento

3.1 Edifici

3.1.1 Aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici

Policies e progetti:

- Includere criteri di progettazione per sistemi passivi e bioclimatizzazione da includere nelle nuove costruzioni e per le ristrutturazioni di vecchi edifici, nel rispetto di criteri di sostenibilità, consumo ed emissioni.
- Studiare sistemi e soluzioni degli edifici per migliorare la loro protezione dal calore e dal raffreddamento passivo
- Implementare un programma per installare soluzioni di raffreddamento passivo negli edifici comunali
- Installare soluzioni di raffreddamento passivo negli edifici
- Installare una protezione solare esterna (pensiline, schermature)
- Nuove soluzioni, basso consumo energetico, energie rinnovabili, recupero energetico
- Riduzione di fonti di calore interne
- Aumento della velocità dell'aria nella ventilazione dell'edificio
- Scelta di materiali in base alla loro inerzia termica
- Progettazione adattata delle pareti esterne
- Geo-raffreddamento
- Aria condizionata alternativa

Co-benefici:

- riduzione dei costi energetici grazie alla diminuzione del consumo derivante da misure passive e all'aumento dell'efficienza e dell'adattamento degli edifici
- la riduzione dei costi operativi può anche aiutare a combattere la povertà energetica
- migliore comfort termico per gli utenti dell'edificio

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

azioni di adattamento:

Aumentare il numero di edifici con certificazione verde

Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città



esempio - Sistemi passivi

I sistemi di schermatura solare esterni possono ridurre efficacemente i requisiti di raffreddamento di un edificio controllando la quantità di radiazione solare che entra nell'edificio. I sistemi di ombreggiamento possono essere regolabili o fissi, interni o esterni, il tutto con l'obiettivo di controllare la quantità di luce e calore. Le superfici verticali degli edifici possono anche essere ottimizzate e utilizzate per giardini verticali o generazione di energia solare tramite pannelli fotovoltaici.

Figura 5: tipologie di sistemi passivi



3.1.2 Aumentare il numero di edifici con certificati verdi

Policies e progetti:

- Incentivare il conseguimento di certificati verdi o verifiche di efficienza energetica per i nuovi edifici e per quelli sottoposti a profonde ristrutturazioni.
- Partecipazione a reti locali per edifici verdi e sostenibili

Co-benefici:

- riduzione dei costi energetici grazie alla diminuzione del consumo derivante da misure passive e all'aumento dell'efficienza e dell'adattamento degli edifici
- migliore comfort termico per gli utenti dell'edificio

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali



3.1.3 Adattarsi agli eventi di pericolo

Policies e progetti:

- Adattare gli orari di apertura delle strutture pubbliche in risposta a eventi pericolosi come le ondate di calore
- Adattare le condizioni di lavoro durante le ondate di caldo per il lavoro fisicamente più impegnativo
- Creare campagne di sensibilizzazione per la pulizia e la manutenzione per la prevenzione dei rischi degli immobili.

Co-benefici:

- ridurre i rischi per la salute dei cittadini grazie alla flessibilità dell'orario di lavoro

Azioni collegate:

- Gestione dei rischi naturali

Esempio – Parigi

La città di Parigi prevede di adattare l'orario di lavoro del personale e dei servizi del servizio pubblico in caso di ondate di calore o altri disastri naturali. In caso di ondata di calore, le ore vengono regolate per ridurre il rischio di surriscaldamento del personale e dei clienti durante le ore più calde della giornata. Ciò include anche l'estensione dell'orario di apertura di parchi e spazi pubblici.

3.1.4 Progetti di innovazione per materiali sostenibili

Policies e progetti:

- Incentivare e investire nello sviluppo di studi su materiali e tecnologie innovativi che siano sostenibili, a circuito chiuso e con basse emissioni di carbonio

Co-benefici:

- contribuire e partecipare all'innovazione; stabilire reti e collaborazioni

Azioni collegate:

azioni di mitigazione:

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario

Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

azioni di adattamento:

Aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici

Aumentare il numero di edifici con certificazione verde

Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili



3.2 Trasporti

3.2.1 Adattare il trasporto pubblico ai rischi climatici futuri

Policies e progetti:

- Preparare un piano di adattamento del percorso per il trasporto di superficie e sotterraneo in preparazione per inondazioni o altri scenari di pericolo, comprese le rotte di emergenza per mantenere i servizi durante un evento.

Co-benefici:

- garantire la sicurezza pubblica durante eventi pericolosi
- garantire la continuità del servizio per chi si affida ai servizi di trasporto pubblico per il completamento delle attività quotidiane.

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Ottimizzazione del percorso degli autobus

azioni di adattamento:

- Gestione dei rischi naturali
- Turismo

3.2.2 Ottimizzazione del percorso degli autobus

Policies e progetti:

- studio completo e analisi delle linee di autobus esistenti, dati sulla mobilità degli utenti e identificazione delle aree sotto servite.
- ottimizzare i servizi di autobus attraverso una migliore progettazione del percorso, riducendo il fabbisogno di carburante
- migliorare la connettività alle aree sotto servite della città
- collegamento con nodi di spazio pubblico altri nodi di trasporto pubblico
- rendere il servizio più user-friendly

Co-benefici:

- riduzione del tempo di viaggio per gli utenti
- maggiore utilizzo dei trasporti pubblici
- riduzione delle emissioni degli autobus

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Trasporti

azioni di adattamento:

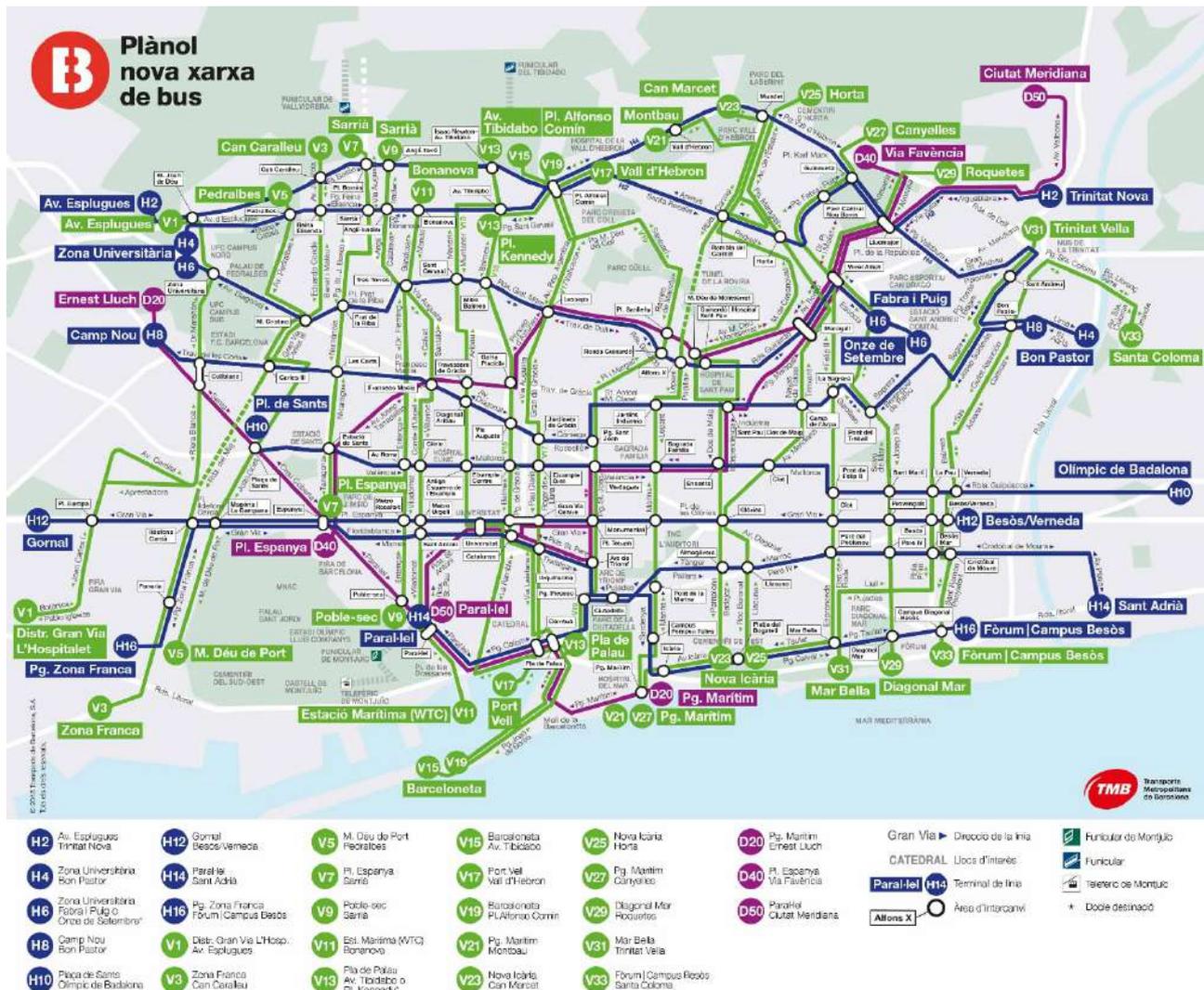


- Adattare il trasporto pubblico ai rischi climatici futuri
- Turismo

Esempio – Barcellona

La città di Barcellona ha intrapreso una completa riprogettazione delle sue linee di autobus al fine di migliorare il servizio per i residenti della città. L'obiettivo era ridurre il tempo medio di viaggio e ridurre il numero di cambi di autobus necessari da effettuare in un unico viaggio. I percorsi sono stati riconfigurati in base alla griglia della città. I nuovi percorsi sono configurati in base alla direzione in cui percorrono la città: verticale (verde), orizzontale (blu) o diagonale (viola). Ciò ha reso la navigazione dei sistemi di autobus molto più facile sia per i cittadini che per i turisti e c'è stato un notevole aumento del tasso di utilizzo grazie alla semplificazione.

Figura 6: mappa dei percorsi dei BUS a Barcellona





3.3 Energia

3.3.1 Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città

Policies e progetti:

- sviluppare politiche per assistere i cittadini minacciati dalla povertà energetica
- condurre indagini sui cittadini per migliorare la conoscenza del rapporto tra povertà energetica e salute
- condurre studi sulla povertà energetica per comprendere le condizioni dei cittadini della città e il loro accesso all'energia. Monitorare regolarmente.
- sviluppare un modello energetico decentralizzato per gestire l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili
- mobilitare i servizi sociali per individuare le persone a rischio o che soffrono di povertà energetica e fornire assistenza e sostegno finanziario.

Co-benefici:

- contribuire alla resilienza della comunità
- riduzione delle emissioni attraverso migliori abitudini e tecnologie degli utenti

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali
- Produzione locale di energia
- Riscaldamento e raffreddamento locali

azioni di adattamento:

- Aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici

3.4 Acqua

3.4.1 Creare una base di conoscenza per l'acqua

Policies e progetti:

- Sviluppare un piano di lavoro interdipartimentale per coordinare progetti e politiche
- Elaborare una mappa di base contenente informazioni geologiche e tipologie di sottosuolo per sviluppare una migliore comprensione del ciclo idrologico locale e fornire dati per:
- Creare modelli di allagamento e identificare le aree soggette a inondazioni
- valutare il tasso di ricarica dell'acquifero
- calcolare la permeabilità delle aree urbane e periurbane
- valutare l'impatto delle attività urbane, dell'industria e dell'agricoltura sul ciclo idrologico locale

Co-benefici:



- contribuire alla resilienza della comunità
- riduzione delle emissioni attraverso migliori abitudini e tecnologie degli utenti

Azioni collegate:

- Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- Uso del suolo e pianificazione urbana
- Agricoltura + Silvicultura
- Biodiversità + Ambiente
- Gestione dei rischi naturali

3.4.2 Sistemi di drenaggio urbano sostenibili, Risparmio di acqua potabile e utilizzo di acqua riciclata e piovana per molteplici usi e per la prevenzione della siccità e della scarsità d'acqua

Policies e progetti:

- Piano per l'installazione di sistemi di riciclaggio dell'acqua e misure di risparmio idrico negli edifici pubblici
- Sviluppare una strategia per il miglioramento della qualità dell'acqua nell'approvvigionamento locale (torrenti, fiumi, bacini artificiali)
- Meccanismo di controllo della qualità dell'acqua potabile: condurre un monitoraggio e un'analisi settimanali della qualità dell'acqua potabile, comprese le acque sotterranee, soprattutto in estate
- Condurre campagne pubblicitarie per incoraggiare il risparmio idrico a livello domestico, compresi i kit per il risparmio idrico di distribuzione al pubblico e sconti sui dispositivi di risparmio idrico.
- Attuazione della strategia SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems), compreso l'uso di acque grigie e riciclate:
- Sviluppare soluzioni basate sulla natura per i problemi di drenaggio urbano, comprese le bioswales e le zone umide artificiali.
- Sviluppare sistemi di irrigazione intelligenti nei giardini pubblici attraverso l'uso di acqua riciclata e acqua piovana
- Decentramento della rete di distribuzione dell'acqua potabile attraverso la promozione e l'implementazione del micro stoccaggio dell'acqua
- Aumentare l'uso di pavimentazioni permeabili in città, soprattutto negli spazi pubblici e nelle aree verdi
- Sviluppare strategie per prevenire l'intrusione salina

Co-benefici:

- ridotto consumo di acqua.
- riduzione dei costi per il pubblico grazie al ridotto consumo di acqua.
- più acqua restituita all'ambiente per i servizi dell'ecosistema.



- prevenzione / riduzione dei rischi di siccità e inondazioni.
- migliore qualità dell'acqua per l'ambiente e l'agricoltura.

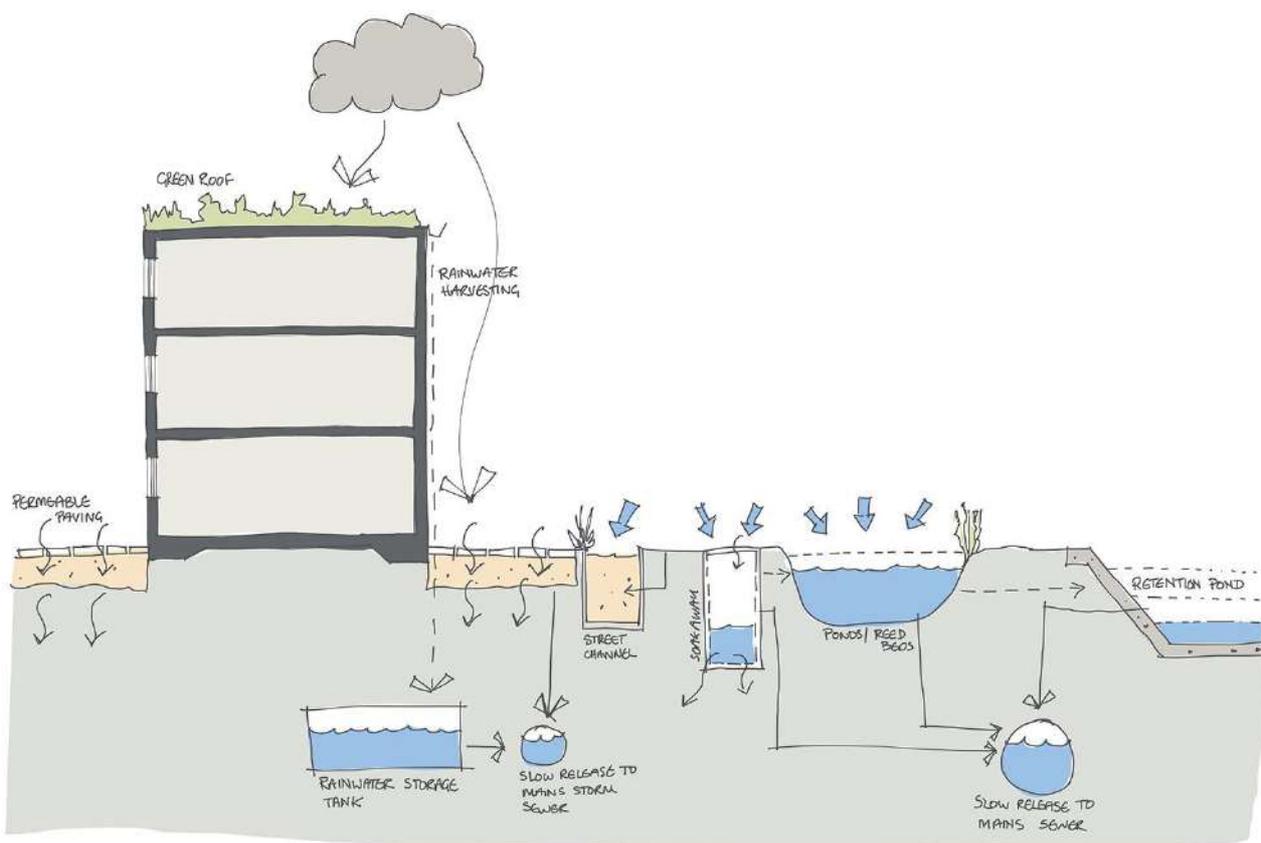
Azioni collegate:

- Creare una base di conoscenza sostenibile per l'acqua
- Uso del suolo e pianificazione urbana
- Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- Creare una carta della biodiversità e una strategia ambientale
- Gestione dei rischi naturali

esempio - Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)

Diagramma che spiega la strategia per la gestione delle acque superficiali. Include il riciclaggio delle acque grigie e gli stagni di ritenzione per l'acqua piovana.

Figura 7: Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) (fonte: michael colms holts)





esempio - Parco di Boulogne, Francia | Ter Agency | 2011

Questo parco situato in un ex sito industriale alla periferia di Parigi impiega una serie di principi presi dai SUDS come le zone umide artificiali e le aree “allagabili” per lavorare con le variazioni naturali della Senna per ridurre il rischio di inondazioni. Questo progetto ha inoltre migliorato l’area fornendo spazi verdi per i residenti locali e contribuendo alla biodiversità.

Figura 8: Parco di Boulogne, Francia (fonte: landezine)





3.5 Rifiuti

3.5.1 Ridurre, riutilizzare, riciclare

Policies e progetti:

- Mantenere e potenziare i servizi di riparazione in città
- Ridurre il consumo di carta nei servizi pubblici digitalizzando servizi e processi
- Prevenzione dei rifiuti in negozi e grandi magazzini attraverso la riduzione degli imballaggi
- Riutilizzare il materiale di scarto della gestione forestale
- Sistemi di deposito, restituzione e rimborso per materiali riciclabili
- Consumo e scambio di forniture, prodotti e merci di seconda mano.
- Gestione della riduzione dei rifiuti e iniziative di riutilizzo in occasione di eventi, convegni, fiere
- Costruzione di impianti e strutture di riciclaggio locali per il trattamento di materiale riciclabile dai rifiuti domestici
- Raccolta di scarti di giardino come potature ed erba tagliata per la produzione di energia da biomasse
- Introdurre il servizio di prestito stoviglie nei parchi pubblici

Co-benefici:

- ridurre la produzione di rifiuti e ridurre il consumo di prodotti vergini
- creazione di nuove opportunità di lavoro locale
- riduzione dell'impronta ambientale e potenziale riduzione delle emissioni

Azioni collegate:

- ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

esempio - B-Wa(h)renhaus | Berlino

Il primo di molti negozi di seconda mano gestiti dal governo che vendono articoli per la casa come mobili ed elettronica, situati in importanti aree commerciali. La città spera di promuovere l'acquisto di articoli usati nel tentativo di ridurre i rifiuti della città. Questo fa parte di un piano di riduzione dei rifiuti molto più ampio che tenta di ridurre la quantità di rifiuti generati dai cittadini.

esempio - Repair Cafes | Bruxelles

I Repair Café sono seminari regolari tenuti con l'intenzione di imparare a riparare gli oggetti difettosi invece di buttarli via. Gli articoli possono variare da piccole apparecchiature elettroniche a rammendare indumenti. I workshop sono un modo per aiutare a condividere la conoscenza e riunire la comunità.



Figura 9: B-Wa(h)renhaus | Berlino (fonte: Stefan Sauer / picture alliance tramite Getty Images)



Figura 10: Repair Cafes | Bruxelles (fonte: repairtogether.be)





3.5.2 Ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti

Policies e progetti:

- sviluppare un piano di gestione dei rifiuti, compresi i requisiti previsti, studi di fattibilità per i siti di discarica / inceneritore e la riqualificazione e il miglioramento dei siti esistenti per soddisfare gli standard di sicurezza ambientale
- sviluppare politiche per l'implementazione di strumenti ICT per la gestione dei rifiuti che includono parametri di rischio clima / pericolo, ottimizzazione della raccolta dei rifiuti e ottimizzazione delle discariche
- aumentare il numero di punti di raccolta dei rifiuti domestici che i cittadini possono utilizzare
- aumentare il numero di punti di raccolta rifiuti organici per la creazione di compost
- sviluppare strumenti di mappatura e monitoraggio per monitorare lo scarico illegale e la combustione dei rifiuti
- attuare un programma di bonifica di siti industriali contaminati e aree soggette a scarico illegale di rifiuti tossici e materiali pericolosi.

Co-benefici:

- minore impatto ambientale e potenziale riduzione delle emissioni grazie a migliori pratiche di gestione
- prevenzione dell'invasione e conservazione dei terreni agricoli
- costi operativi ridotti grazie a una migliore gestione
- migliore percezione dell'ambiente urbano grazie a strade e aree pubbliche più pulite

Azioni collegate:

- Ridurre, riutilizzare, riciclare
- Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

esempio - Rilievi 3D di discariche con droni

La nuova tecnologia consente una migliore gestione delle discariche attraverso indagini dettagliate sul sito grazie alla scansione laser con software per analizzare metriche importanti come i tassi di compattazione e la capacità disponibile. Tale tecnologia fornisce una ricca fonte di dati ed è molto più accurata, le indagini possono essere eseguite più spesso per un migliore monitoraggio, e anche aiutare a garantire la conformità con gli standard e le tutele ambientali.



Figura 11: Rilievi 3D di discariche con droni (fonte: propeller aero)



3.6 Uso del suolo e pianificazione urbana

3.6.1 Progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per le esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici

Policies e progetti:

- Inserimento di criteri di progettazione paesaggistica che favoriscano la rigenerazione e la naturalizzazione dei parchi periurbani e degli spazi pubblici urbani. Ottimizza l'uso della piantumazione di alberi per l'ombreggiatura e la permeabilità. Selezionare specie vegetali adatte ai futuri scenari climatici; ridurre il consumo di acqua attraverso la gestione e la raccolta dell'acqua piovana
- sviluppare un piano strategico per gli spazi pubblici della città per aumentare la quantità di spazi verdi per cittadino, aumentare la quantità di infrastrutture verde / blu negli spazi pubblici esistenti, integrare le strutture di energia rinnovabile negli spazi pubblici
- Sviluppare uno strumento online per consentire ai cittadini di richiedere il permesso per progetti su piccola scala per piantare piante verdi in spazi pubblici / terreni pubblici. Lo strumento faciliterà anche il follow-up amministrativo e la procedura per l'attuazione dei progetti.
- Creare strutture ombreggianti negli spazi pubblici urbani e "percorsi di raffreddamento" per la regolazione del microclima in cui percorsi ombreggiati collegano parchi e giardini, infrastrutture blu-verdi.
- Realizzazione di percorsi urbani verdi che colleghino il verde urbano con il periurbano. Crea una mappa che identifichi questi "itinerari verdi" e gli spazi verdi per aumentare la consapevolezza e facilitare l'accesso

Co-benefici:



- mitigare l'effetto isola di calore urbano e ridurre l'impatto delle ondate di calore
- ridurre la quantità di acqua necessaria per mantenere gli spazi verdi
- migliore accessibilità agli spazi verdi
- migliore qualità dell'acqua
- migliore qualità estetica degli spazi pubblici
- migliore biodiversità

Azioni collegate:

- Trasporto
- Acqua
- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Creare una carta della biodiversità e una strategia ambientale
- Salute
- Gestione dei rischi naturali
- Progetti cittadini e co-creazione

esempio - Giardini del Trocadéro | Parigi

Sotto la Torre Eiffel, i Jardins du Trocadero sono un'oasi durante le ondate di calore sempre più frequenti e intense di Parigi. La città prevede di aumentare in modo significativo il numero di spazi pubblici con infrastrutture blu e verdi non solo per ridurre l'effetto isola di calore urbana, ma per fornire una via di fuga dal caldo per i cittadini durante questi eventi. La città mira a collegare questi spazi insieme attraverso "corridoi verdi" e "percorsi di raffreddamento" per garantire la libera circolazione all'ombra tra gli spazi pubblici.

Figura 12: Giardini del Trocadéro | Parigi (fonte: Bertrand Guay/AFP via Getty Images)





esempio - Urban Street Design | Residential boulevard

Strade residenziali dove ampie fasce longitudinali dividono la strada sono un'occasione per introdurre spazi verdi. Le fasce longitudinali possono essere riqualificate in zone pedonali e "mini-parchi" con vegetazione, ombreggiatura e sedute.

esempio - spazi pubblici e "tactical urbanism"

I principi dell'"urbanistica tattica" possono essere usati per trasformare spazi sottoutilizzati in piazze provvisorie. Gli spazi temporanei o provvisori possono essere facilmente trasformati in installazioni permanenti se la risposta del pubblico è positiva. Interventi come questo possono aiutare a riattivare gli spazi, rallentare il traffico e migliorare la sicurezza. Tali spazi possono essere creati con budget a basso costo a causa della mancanza di lavori di costruzione richiesti. Offrono inoltre un'opportunità per la comunità locale di essere coinvolta nella creazione dello spazio.

Figura 13: Residential boulevard (sinistra), Tactical Urbanism (destra) (fonte: fonte: NACTO urban street design guide)



esempio – Parklet

Conversione di posti auto in parklet, qui raffigurato per uso commerciale. La maggior parte dei parklet include posti a sedere, vegetazione, bike sharing e si concentra sullo spazio pubblico a livello stradale.

esempio - strada commerciale

Anche le piccole strade strette possono essere migliorate per creare una migliore esperienza pedonale. Piste ciclabili e vegetazione designate possono creare un buon ambiente, stimolando anche le attività con impatti positivi per le imprese locali.



Figura 14: Parklet (sinistra), Strada commerciale (destra) (fonte: fonte: NACTO urban street design guide)



3.6.2 Sviluppare ed adattare la pianificazione dell'uso del suolo

Policies e progetti:

- Agire per ridurre il calore dei marciapiedi e delle terrazze cittadine
- Sviluppare nuovi standard per la pianificazione dell'uso del suolo, con criteri sociali, economici e ambientali adattati al clima
- Condurre la revisione dell'uso del suolo e riassegnare usi più appropriati o compatibili rispetto ai cambiamenti climatici previsti e per garantire le necessarie funzioni ambientali.
- Rendere disponibili locali liberi per associazioni e gruppi di cittadini per incoraggiare iniziative sostenibili. L'obiettivo è mettere a disposizione 2 locali ogni anno per iniziative / progetti sostenibili.

Co-benefici:

- evitare di produrre emissioni extra attraverso la falciatura
- utilizzare processi naturali
- sperimentazione e innovazione

Azioni collegate:

- Creare una base di conoscenza sostenibile per l'acqua
- Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- Progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per adattarli meglio alle esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici
- Agricoltura + Silvicultura
- Ambiente + Biodiversità



esempio: Eco-pascoli | Bruxelles

La città di Bruxelles sta sperimentando l'eco-pascolo per alcuni spazi verdi della città, tra cui le barriere antirumore all'aeroporto di Zaventem nel 2019.

Figura 15: "Eco-grazing" (fonte: fonte: vrt news belgium)



3.6.3 Promozione della conversione dei tetti piani in impieghi produttivi

Policies e progetti:

- Sviluppare incentivi per privati e imprese per la riconversione dei tetti piani in funzioni aggiuntive (orti urbani, tetti verdi).

Co-benefici:

- sensibilizzare l'opinione pubblica sulla crescita del cibo, sui cambiamenti climatici e sulla resilienza urbana
- potenziale riduzione dei costi di riscaldamento e raffreddamento grazie alla produzione di energia o alla massa termica aggiuntiva
- cibo fresco

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Produzione locale di energia



azioni di adattamento

- Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- Sviluppare e adattare la pianificazione dell'uso del suolo
- Progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per adattarli meglio
- Agricoltura + Silvicultura
- Ambiente + Biodiversità

esempio: Tetti produttivi | Chicago

I tetti verdi esistenti sono stati trasformati in tetti produttivi, espandendo l'agricoltura urbana sui tetti della città, o trasformandosi in parchi eolici su piccola scala.

Figura 16: Tetti produttivi (fonte: fonte: chicago botanical gardens)



3.6.4 Migliorare la resilienza urbana della città

Policies e progetti:

- Creare un ufficio per il clima
- Definire e calcolare gli indicatori di monitoraggio del clima
- Promuovere l'innovazione e stabilire collegamenti con centri di ricerca per generare nuove conoscenze sul cambiamento climatico



- Creare una matrice di criteri sostenibili per gli eventi organizzati dal Comune. Tutti gli eventi organizzati nel territorio della Città devono soddisfare almeno il 50% dei criteri di eventi sostenibili (modulo di organizzazione di eventi sostenibili)
- Fornire servizi di consulenza a privati e aziende su temi legati all'energia e al cambiamento climatico, oltre a ridurre sprechi ed emissioni
- Sensibilizzare l'opinione pubblica sulla responsabilità della scelta nel consumo
- La città offrirà un premio ai proprietari o agli inquilini per incoraggiarli ad aumentare le superfici permeabili e verdi durante la ristrutturazione o la ricostruzione di edifici al fine di mitigare gli effetti degli effetti dell'effetto isola di calore urbana
- Condurre analisi su come il cambiamento climatico avrà un impatto sulla città a livello metropolitano, compreso il modo in cui influisce specificamente su ciascun distretto in base al suo tessuto urbano fisico e alla composizione demografica, ai rischi e alle vulnerabilità.
- Ripensare e adattare i criteri nei protocolli di progetto e di lavoro e nelle specifiche tecniche degli spazi urbani. Incorporare criteri legati all'adattamento ai cambiamenti climatici, alla resilienza e alla sostenibilità nella pianificazione comunale
- Creare una piattaforma di resilienza come archivio comune di informazioni sul clima e varie iniziative cittadine per sistematizzare le informazioni e i dati raccolti dalla città
- Sviluppare un programma di formazione interna per incorporare i cambiamenti a livello organizzativo che consentano di integrare i criteri di sostenibilità e resilienza nei processi di pianificazione, trasformazione e gestione della città da una prospettiva complessiva e sistemica della città, consumo responsabile
- Formazione in efficienza energetica e cambiamento climatico ai responsabili degli impianti energetici nelle industrie

Co-benefici:

- sensibilizzare l'opinione pubblica sui cambiamenti climatici e la resilienza urbana
- costruire competenze tecniche + base di conoscenza locale

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Agricoltura + Silvicultura
- Ambiente + Biodiversità
- Protezione civile + emergenze
- Bilancio partecipativo e partecipazione pubblica
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili



3.7 Agricoltura + silvicoltura

3.7.1 Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.

Policies e progetti:

- Raccogliere consigli e raccomandazioni del gruppo internazionale di esperti sui sistemi alimentari sostenibili
- Tra gli argomenti importanti da trattare figurano la garanzia dell'accesso all'acqua e alla terra con suoli sani; ricostruire agroecosistemi sani e resistenti al cambiamento climatico; promuovere una produzione sana; sostenibile e sufficiente per tutti; costruire catene di approvvigionamento più giuste, più eque, più brevi e più pulite
- Aggiungere opzioni vegane / vegetariane e utilizzare prodotti biologici ed ecologici punti vendita e servizi alimentari amministrati pubblicamente tra cui scuole, ospedali e mense.
- Assistere gli agricoltori nella transizione verso pratiche agricole biologiche
- Sviluppare iniziative di gestione del suolo e ripristino del paesaggio
- Implementazione di sistemi di gestione dell'acqua sostenibili
- Recupero e riutilizzo di materiali ed energia
- Visione agroecologica incentrata su sistemi di produzione sostenibili e adattati per il futuro, compresa la selezione di specie / varietà e sistemi di irrigazione adattati alla futura disponibilità di acqua, prodotti biologici / vegetariani / vegani di produzione locale per il pubblico, la ristorazione e le industrie dell'ospitalità
- Creare mercati contadini locali in ogni quartiere / distretto
- Piano strategico per sviluppare iniziative agrituristiche come fonte di reddito sostenibile

Co-benefici:

- riduzione dell'uso di prodotti chimici nella produzione alimentare
- futura sicurezza alimentare
- resilienza della comunità (conoscenza locale + consapevolezza pubblica)
- i cicli economici sono mantenuti all'interno della regione. cioè. filiere più brevi
- salute umana collegata a malattie legate allo stile di vita

Azioni collegate:

- Acqua
- Ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione
- Implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale



- Ambiente + Biodiversità
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

3.7.2 Implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale

Policies e progetti:

- Creare un orto per scuola
- Creare mercati contadini locali in ogni quartiere / distretto
- Sviluppare un piano strategico per l'agricoltura urbana e per la creazione di orti urbani e orti comunitari, inclusa una rete di orti urbani.

Co-benefici:

- Resilienza della comunità
- Futura sicurezza alimentare
- Resilienza della comunità (conoscenza locale + consapevolezza pubblica)
- I cicli economici sono mantenuti all'interno della comunità locale. (Filiere più brevi)
- Miglioramento della salute umana
- Educazione dei bambini in età scolare al cibo fresco e al mangiare bene

Azioni collegate:

- Acqua
- Ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione
- Implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- Ambiente + Biodiversità
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

3.7.3 Uso economico delle foreste locali per sostenere la biomassa e la biodiversità

Policies e progetti:

- Utilizzare e sviluppare foreste locali per la produzione di biomassa e utilizzarle come compensazioni di carbonio
- Sviluppare un piano strategico per aumentare la copertura forestale
- Agro-forestale

Co-benefici:



- Riduzione delle emissioni - mitigazione
- Migliore capacità di assorbimento del carbonio
- Aree verdi migliorate - più alberi

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione

3.8 Ambiente e biodiversità

3.8.1 Creare una carta della biodiversità e una strategia ambientale

Policies e progetti:

- Incorporare criteri di cambiamento climatico per proteggere l'ambiente e il paesaggio delle riserve naturali
- Creazione di una strategia per la conservazione degli spazi periurbani e naturali; rimboschimento di aree degradate; consolidare i programmi esistenti per preservare la fauna selvatica vulnerabile ai cambiamenti climatici
- Naturalizzare le zone ripariali e i dintorni di fiumi e torrenti nelle aree urbane e ripristinare la qualità dell'acqua dei fiumi e dei torrenti locali
- Consolidare i programmi per controllare gli arbo-virus e altre malattie
- Produrre un catalogo di specie arboree per la progettazione urbana di spazi pubblici e parchi
- Sviluppare strategie per aumentare e promuovere la biodiversità marina locale.
- Promuovere la protezione e la rigenerazione della flora autoctona, sostituendo le specie vegetali con specie autoctone o meglio adattate alla reale disponibilità di acqua
- Intraprendere la conservazione e il ripristino del paesaggio, comprese le aree costiere e, se del caso, il ripristino delle dune di sabbia

Co-benefici:

- Una migliore funzionalità del sistema naturale può contribuire a ridurre il rischio di alcuni pericoli naturali
- Spazi pubblici migliorati per il pubblico di godere
- L'agricoltura e l'agricoltura urbana beneficiano di una maggiore biodiversità
- L'aumento degli spazi naturali può aumentare la capacità di assorbire il carbonio.

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione



esempio - Cook's River | Sydney

Un tratto di 7 chilometri del fiume Cook era costituito da linee di cemento negli anni '40 nel tentativo di controllare le inondazioni e ridurre l'inquinamento. Poiché alcune parti della struttura in calcestruzzo avevano iniziato a deteriorarsi, si è deciso di naturalizzare tratti del fiume, ripristinando le zone ripariali naturali con pietre e piantagioni autoctone per stabilizzare le sponde.

Questa naturalizzazione ha avuto impatti positivi sulla biodiversità locale, nonché significativi miglioramenti estetici che sono stati ben accolti dalla comunità. È stato anche considerato un investimento utile in quanto si ritiene che le soluzioni basate sulla natura abbiano una vita delle risorse più lunga.

Figura 17: Cook's River | Sydney (fonte: fonte: an cunningham via EMR Project Summaries)





3.8.2 Promuovere la consapevolezza e l'educazione ambientale

Policies e progetti:

- Istituire una rete di centri di educazione ambientale in tutti i distretti per promuovere ed educare il pubblico sull'ambiente e sulla biodiversità.
- Assistere nel monitoraggio della salute degli spazi naturali locali, inclusi parchi e fiumi.

Co-benefici:

- Resilienza della comunità
- Promuovere la partecipazione dei cittadini locali ai gruppi ambientalisti
- Aiutare a facilitare il cambiamento del comportamento attraverso l'educazione

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione
- Agricoltura e silvicoltura

3.9 Salute

3.9.1 Sviluppare strategie e azioni relative ai rischi per la salute elevati derivanti dai cambiamenti climatici e dall'aumento dei rischi naturali

Policies e progetti:

- Sviluppare studi e piani per affrontare le relazioni tra i rischi del cambiamento climatico e i pericoli naturali e il loro impatto sulla salute e sulle persone vulnerabili
- Definire e monitorare gli indicatori di salute relativi al clima urbano, nei relativi piani sanitari
- Integrazione dei rischi per il cambiamento climatico nelle attività di prevenzione sanitaria per le persone anziane
- Sviluppare campagne contro le ondate di caldo per i senzatetto o per i gruppi vulnerabili
- Aumentare il personale del servizio sanitario durante le ondate di caldo
- Creazione di un programma di colloqui sul rischio per la salute fornito ai quartieri sul legame tra cambiamento climatico ed elevati rischi per la salute

Co-benefici:

- Crea base di conoscenza
- Aiuta a prepararsi per i futuri rischi per la salute associati ai cambiamenti climatici come le ondate di calore
- Sostegno alle persone vulnerabili nella comunità

Azioni collegate:



- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Protezione civile ed emergenza

3.10 Protezione civile + emergenze

3.10.1 Gestione dei rischi naturali

Policies e progetti:

- Creare un team interdipartimentale per affrontare eventi di emergenza / pericolo per evitare duplicazioni e costruire sistemi di gestione più completi
- Pianificare di affrontare le aree a rischio e sviluppare soluzioni per affrontare i rischi a lungo termine
- Sviluppare mappe e matrici di rischio per i diversi scenari climatici della città per rafforzare l'adattamento
- Creare un protocollo d'azione per le persone vulnerabili al caldo e al freddo
- Identificare e mappare i rifugi climatici esistenti e potenziali per la creazione di nuovi rifugi, compresi i centri diurni.
- I centri diurni sono rifugi climatici che forniscono ai residenti vulnerabili uno spazio climatizzato durante le ondate di caldo, oltre a fornire servizi e attività.
- Sviluppare piani di emergenza per infrastrutture, edifici e attrezzature specifici e critici che possono essere interessati da pericoli
- Sviluppare progetti di mitigazione e adattamento utilizzando soluzioni basate sulla natura
- Condurre ulteriori studi sulla vulnerabilità delle spiagge e delle zone costiere a tempeste, erosione e inondazioni marine.

Co-benefici:

- Migliorare la resilienza della città attraverso risposte coese e olistiche ai rischi attraverso un approccio interdisciplinare e il coordinamento tra i dipartimenti
- Resilienza della comunità

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Ambiente + Biodiversità
- Salute

3.10.2 Gestione dei parassiti e dei vettori

Policies e progetti:



- Sviluppo del protocollo di comunicazione e coordinamento per sensibilizzare i cittadini alla prevenzione della proliferazione della zanzara tigre nel settore privato
- Elaborazione di uno studio delle correlazioni tra episodi meteorologici e proliferazione di parassiti
- Migliorare i sistemi completi di controllo dei parassiti e le misure di biosicurezza, in particolare per quanto riguarda la riproduzione delle zanzare, e per evitare la proliferazione di vettori infettivi.

Co-benefici:

- Riduzione del rischio per la salute umana e diffusione di malattie
- Migliorare gli spazi pubblici e gli ambienti naturali

Azioni collegate:

- Acqua
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Ambiente + Biodiversità
- Salute

3.10.3 Ottimizzare, rivedere e migliorare i sistemi di comunicazione e allerta per la popolazione

Policies e progetti:

- Garantire l'approvvigionamento idrico ed energetico e un servizio ininterrotto di varie strutture e infrastrutture critiche per tutti i cittadini
- Creazione di un sistema di raccolta dati gestionali a fronte di un fenomeno estremo (risorse mobilitate, costi, effetti, durata degli effetti) per migliorare la gestione quando si ripresenta (Continuous Improvement System). Il sistema includerà:
- Distribuzione di sistemi di allarme per avvisare gli utenti delle ore a maggior rischio
- Mappa delle aree pubbliche e del luogo per il raffreddamento
- Implementazione di un sistema di allerta a zone per piogge intense
- Identificare e mappare le strutture di pronto soccorso di emergenza esistenti in città.
- Sviluppare piani di continuità operativa per garantire la continuità dei servizi pubblici in caso di eventi climatici estremi come freddo, ondate di caldo, tempeste, epidemie influenzali e inondazioni.

Co-benefici:

- Migliorare la capacità della comunità di prepararsi adeguatamente ai pericoli naturali
- Mantenere i servizi essenziali per le persone vulnerabili e quelle colpite da pericoli naturali.
- Aiutare le aziende a continuare durante eventi di pericoli naturali
- Il concetto di miglioramento continuo promuove e crea fiducia tra il pubblico e il governo

Azioni collegate:

- Trasporto
- Uso del suolo + pianificazione urbana



- Salute
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- Progetti cittadini e co-creazione

3.11 Turismo

3.11.1 Sviluppare un turismo responsabile e sostenibile in città

Policies e progetti:

- Sviluppare e diffondere eco-turismo e guide di viaggio sostenibili per la città
- Insieme ai tour operator e alle imprese locali sviluppare pratiche e imprese sostenibili
- Implementazione di una tariffa / tassa turistica attraverso la tariffa notturna negli hotel che verrebbe utilizzata per fornire misure di sostenibilità
- Monitorare l'impatto sociale e ambientale dell'attività turistica in città.

Co-benefici:

- Attirare visitatori attenti all'ambiente
- Ridurre gli impatti indesiderati o negativi del turismo sulla città
- Vantaggi sia per i cittadini che per i visitatori

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Produzione locale di energia

azioni di adattamento

- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- Progetti cittadini e co-creazione

3.12 Altro

3.12.1 Bilancio partecipativo e partecipazione pubblica

Policies e progetti:

- Destinare una percentuale del budget della città a un budget partecipativo per finanziare lo sviluppo di progetti comunitari e iniziative di greening del territorio
- Lanciare la piattaforma online di consultazione pubblica per i cittadini per presentare le loro idee e nuove campagne, collegamento con il bilancio partecipativo
- Sviluppare la cooperazione tra i governi locali sull'adattamento attraverso reti internazionali e nazionali.



- Creare un fondo verde per le autorità cittadine e locali per rafforzare la solidarietà internazionale
- Promuovere la discussione tra le principali parti interessate nel comune per la condivisione di buone pratiche e il rafforzamento di una strategia partecipativa

Co-benefici:

- Promuove la partecipazione attiva alla democrazia: il pubblico può sentire di fare la differenza
- Crea fiducia tra il pubblico e il governo
- Migliorare la resilienza della comunità
- Ricevere sostegno e condividere la conoscenza attraverso reti formali e informali

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Produzione locale di energia

azioni di adattamento

- Rifiuti
- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- Progetti cittadini e co-creazione

esempio - Decidim | Barcelona

La città di Barcellona ha utilizzato la piattaforma open source Decidem per facilitare la partecipazione della comunità ai processi decisionali. La piattaforma dà ai cittadini il potere di dare suggerimenti e avanzare proposte, nonché di fornire feedback. Tali proposte possono essere successivamente votate e sottoposte all'esame del comune. La piattaforma offre una gamma di altri strumenti di coinvolgimento da utilizzare sia per il governo che per i cittadini e può aiutare nella coproduzione di piani e strategie.

www.decidim.org

3.12.2 Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

Policies e progetti:

- Sviluppare una strategia per l'integrazione e il mainstreaming di un'economia circolare e di un sistema di contabilità verde
- Istituire programmi per promuovere le start-up, il lavoro autonomo e l'ecoimprenditorialità basati sull'economia verde e circolare
- Studiare le opzioni per implementare e migliorare la tassazione ambientale
- Istituire una Commissione per gli appalti sostenibili per supervisionare gli appalti. Includere criteri di acquisto ecologici, sociali ed etici, ove possibile, nei contratti di appalto pubblico per sistematizzare l'uso di materiali, attrezzature, soluzioni e servizi sostenibili.

Co-benefici:



- Costruire la resilienza della comunità
- Ridurre le emissioni di gas serra
- Sostenere la transizione verso un'economia e un modello di business senza emissioni di carbonio
- Opportunità di lavoro

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Produzione locale di energia

azioni di adattamento

- Rifiuti
- Promuovere la consapevolezza e l'educazione ambientale
- Progetti cittadini e co-creazione
- Agricoltura + Silvicultura

3.12.3 Promuovere il telelavoro

Policies e progetti:

- promuovere e incoraggiare le aziende a sviluppare e continuare il telelavoro (lavorando da casa).
- fornire agevolazioni fiscali per chi lavora da casa.

Co-benefici:

- La riduzione dei requisiti per il pendolarismo può comportare una riduzione delle emissioni

Azioni collegate:

azioni di mitigazione

- Trasporti

azioni di adattamento

- Trasporti

3.12.4 Progetti cittadini e co-creazione

Policies e progetti:

- Garantire che i cittadini vulnerabili e i gruppi della comunità siano inclusi nei processi decisionali e nei progetti sull'adattamento / mitigazione dei cambiamenti climatici
- Comunicare ai cittadini i progetti e le campagne lanciati nell'ambito del Piano climatico della città
- Promuovere la creazione di reti di corresponsabilità dei cittadini e gruppi di azione per il clima a livello di quartiere Tramite il sito web della città, creare mappe facilmente accessibili che elencano varie attività commerciali, centri di interesse sostenibili nella zona e associazioni in modo che i residenti possano visualizzare il 'sostenibile' offrendo vicino a loro.
- Incoraggiare il coinvolgimento dei cittadini nella conservazione dei giardini come struttura adattiva di fronte ai cambiamenti climatici. Organizza un evento annuale di sensibilizzazione sulle questioni climatiche



- Pubblicizzare ampiamente le informazioni sulle opportunità, i sussidi e il supporto disponibili per iniziative sostenibili, miglioramenti dell'efficienza degli edifici, progetti, idee

Co-benefici:

- Promuovere la partecipazione attiva alla democrazia: il pubblico può sentire di fare la differenza
- Creare fiducia tra il pubblico e il governo
- Migliorare la resilienza della comunità
- Ricevere sostegno e condividere la conoscenza attraverso reti formali e informali

Azioni collegate:

- Uso del suolo + pianificazione urbana
- Implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- Progetti cittadini e co-creazione

ALLEGATO 4 - Elenco interventi Comune di Napoli

TIPO	TITOLO INTERVENTO	LUOGO	DESCRIZIONE	PROGRAMMA/COMMITTENTE
STRADE DA RIQUALIFICARE	Demolizione cavalcavia	Via De Meis	Demolizione del viadotto parzialmente realizzato in via De Meis	PUMS
	Perimetrale di Scampia	Area nord	Adegamenti infrastrutturali agli standard obiettivo di impatto ambientale, di sicurezza, di assistenza all'utenza e controllo del traffico dell'attuale asse stradale	PUMS
	Riqualificazione SS162	Area est	Adegamenti infrastrutturali agli standard obiettivo di impatto ambientale, di sicurezza, di assistenza all'utenza e controllo del traffico dell'attuale asse stradale	PUMS
	Riqualificazione via Cinthia	Via Cinthia	Conservazione e riqualificazione della sede stradale	PUMS
	Via Comunale Margherita	Via Comunale Margherita	Realizzazione di un tratto stradale di collegamento tra l'esistente via Pendino e via Croce attraverso via Comunale Margherita, nell'ambito della realizzazione di un più veloce collegamento tra via Santa Maria a Cubito e via Completamento dello svincolo Montagna spaccata e revisione nodo via Cinthia-via Montagna spaccata. Adegamenti infrastrutturali agli standard obiettivo di impatto ambientale, di sicurezza, di assistenza all'utenza e controllo del traffico.	PUMS
	Circumvallazione di Soccavo	Area ovest		PUMS
STRADE NUOVE	Autostrada urbana Occidentale	Area ovest – Area nord	Prolungamento della circumvallazione di Soccavo con collegamento alla circumvallazione di Chiaiano, al servizio della zona ospedaliera	PUMS
	Autostrada urbana Occidentale - Svincolo	Area ovest – Area nord	Svincoli di collegamento fra la nuova autostrada urbana Occidentale e via Comunale Margherita	PUMS
	Circumvallazione di Chiaiano	Via dei Ciliegi	Connessione tra lo svincolo in uscita dell'asse perimetrale di Scampia e la circumvallazione di Chiaiano in via dei Ciliegi.	PUMS
	Collegamento Perimetrale-Tangenziale	Zona aeroportuale	Collegamento della perimetrale con il raccordo Tangenziale-autostrade, sottopassando l'aeroporto e prevedendo anche la connessione con il parcheggio di interscambio della stazione Aeroporto della linea metropolitana 1	PUMS
	Collegamento via Traccia - via Miraglia	Area est	Realizzazione di un collegamento tra via Imparato e via Stadera mediante la costruzione di un sottovia tra via Traccia e via Miraglia al di sotto dei binari	PUMS
	Nuovi svincoli A3 da/per Ponticelli	Ponticelli	Realizzazione di rampe di uscita e di immissione dalla A3 per la zona di Ponticelli	PUMS
	Nuova svincolo tangenziale Agnano	Via Agnano agli Astroni	Costruzione di un anello a senso unico con due corsie di marcia di collegamento tra lo svincolo di Agnano della Tangenziale e via Agnano agli Astroni.	PUMS
	Prolungamento sottovia	Via Claudio	Prolungamento dell'attuale sottovia veicolare di via Claudio al di sotto del fascio di binari FS fino a via Campegnà, e realizzazione del doppio senso di marcia del sottopasso esistente	PUMS
	Prolungamento via Cocchia	Area ex-Italsider di Bagnoli	Nuova strada di collegamento fra via Diocleziano e via Leonardi Cattolica, attraverso il prolungamento di via Cocchia	PUMS
	Sottopasso ponte della Bettina	Area Centro Direzionale	Realizzazione di un sottopasso viario che utilizza le strutture esistenti del ponte della Bettina per un più veloce collegamento via Brin - Centro Direzionale	PUMS
	Sottopasso Brin	Area Centro Direzionale	Come il ponte della Bettina, tale sottopasso ha l'obiettivo di decongestionare piazza Garibaldi e potenziare l'attraversamento nord - sud dell'area, creando al contempo un nuovo accesso all'area del Centro Direzionale.	PUMS
	Sottopasso via Cinthia	via Cinthia	Realizzazione di un sottovia in corrispondenza della facoltà di Economia di Monte Sant'Angelo	PUMS
	Sottovia Beccadelli-San Gennaro	Agnano	Realizzazione di un sottovia all'altezza dell'incrocio fra via Antonio Beccadelli e via San Gennaro, al fine di migliorare lo scorrimento veicolare	PUMS
	Svincoli SS162 su via De Roberto	Area est	Completamento e riqualificazione degli svincoli della SS162 per servire via De Roberto	PUMS
	INTERVENTI SU FERRO	Metro Linea 1 - Fermata Municipio	Piazza Municipio	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Municipio" tramite la creazione di spazi pedonali, un'area archeologica e un collegamento pedonale diretto con il porto di Napoli
Metro Linea 1 - Fermata Duomo		Piazza Nicola Amore	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Duomo" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Tratta Centro Direzionale-Capodichino Aeroporto		Area centro Direzionale - zona aeroporto	Completamento dell'anello della metropolitana Linea 1 tramite la realizzazione di 4 fermate di competenza del Comune di Napoli (Consorzio MN): Centro Direzionale, Tribunale, Poggioreale, Capodichino Aeroporto	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Fermata Capodichino Aeroporto		Zona aeroportuale	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Secondigliano" tramite la creazione di spazi pedonali e parcheggi d'interscambio.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Fermata Poggioreale		Poggioreale	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Poggioreale" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Fermata Tribunale		Area centro Direzionale	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Tribunale" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Fermata Centro Direzionale		Area centro Direzionale	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Centro Direzionale" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Tratta Capodichino Aeroporto-Capodichino Di Vittorio			Galleria di collegamento fra la stazione Capodichino Aeroporto (di competenza Comune di Napoli + Consorzio MN) e Capodichino Di Vittorio (Regione Campania + EAV). Opera fondamentale per completare l'anello della metropolitana Linea 1. Dopo lunghe diatribe, la competenza per la realizzazione è stata assegnata al Consorzio MN	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 1 - Tratta Piscinola-Capodichino Di Vittorio		Area Piscinola - Capodichino	Completamento dell'anello della metropolitana Linea 1 tramite la realizzazione di 4 fermate di competenza di EAV/Regione Campania: Miano, Regina Margherita, Secondigliano, Capodichino Di Vittorio	PUMS/EAV/Regione Campania
Metro Linea 1 - Fermata Capodichino Di Vittorio		Area Capodichino	Realizzazione dell'omonima stazione e riqualificazione delle aree circostanti tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/EAV/Regione Campania
Metro Linea 1 - Fermata Secondigliano		Secondigliano	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Secondigliano" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/EAV/Regione Campania
Metro Linea 1 - Fermata Regina Margherita		Area Miano	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Regina Margherita" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/EAV/Regione Campania
Metro Linea 1 - Fermata Miano		Area Miano	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Miano" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/EAV/Regione Campania
Metro Linea 1 - Ampliamento deposito treni			Nelle more della fornitura dei nuovi rotabili risulta quindi necessario ampliare l'attuale deposito e realizzare una nuova officina di manutenzione, che possa ospitare n. 12 tratte di binari per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli stessi, nonché dotare l'area adiacente delle strutture funzionali alle attività previste (magazzino, servizi, impianti, ulteriori n. 6 tratte di binari per il ricovero ed il lavaggio dei treni, ecc.).	PUMS
Metro Linea 1 - Fermata Materdei, seconda uscita Sanità		Piscinola	Concorso di progettazione. Progettazione affidata al vincitore (affidamento indagini per PFTE). Documentazione in allegato e al seguente link https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/36151	PUMS
Metro Linea 1 - Fermata Montedonzelli, seconda uscita Fontana		Materdei		PUMS
Metro Linea 2 - Fermata Via Nuova Agnano		Area Rione Alto Agnano	Il servizio Linee metropolitane ha richiesto l'inserimento nel PUMS (anche su sollecitazione dell'Assessore alla Mobilità) per la richiesta di finanziamento. Proposta in allegato	PUMS
		Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS	

INTERVENTI SU FERRO

Metro Linea 2 - Fermata Via Nuova Agnano	Agnano	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS
Metro Linea 2 - Fermata Porta Capuana	Area Garibaldi	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS
Metro Linea 2 - Fermata Galileo Ferraris	Area Gianturco	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS
Metro Linea 2 - Fermata Traccia	Zona Industriale	Apertura della stazione Traccia della metropolitana Linea 2. La fermata e le infrastrutture a supporto sono già state realizzate.	PUMS
Metro Linea 2 - Fermata Traccia, tunnel pedonale	Zona Industriale	Tunnel pedonale di collegamento fra Rione Luzzatti e via Imparato a servizio della stazione Traccia della metropolitana Linea 2. Tutte le infrastrutture sono già state realizzate ed attendono solo l'apertura	PUMS
Metro Linea 6 - Tratta Mergellina-Municipio	Area Mergellina -Municipio	Completamento dell'anello della metropolitana Linea 6 tramite la realizzazione di 4 fermate di competenza del Comune di Napoli (Consorzio MN): Arco Mirelli, San Pasquale, Chiaia, Municipio (interscambio Linea 1)	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Municipio	Area Municipio	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Municipio" tramite la creazione di spazi pedonali e un collegamento pedonale diretto con la Linea 1 della metropolitana	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Chiaia	Chiaia	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Chiaia" tramite la creazione di spazi pedonali e un collegamento pedonale diretto fra Montecidio e via Chiaia	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata San Pasquale	Chiaia	Apertura dell'omonima stazione, completata ma ancora chiusa.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Arco Mirelli	Chiaia	Riqualificazione delle aree circostanti la fermata "Arco Mirelli" tramite la creazione di spazi pedonali.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Mergellina	Mergellina	Riapertura dell'omonima stazione chiusa da anni, con relativi modesti lavori di adeguamento degli impianti.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Lala	Fuorigrotta	Riapertura dell'omonima stazione chiusa da anni, con relativi modesti lavori di adeguamento degli impianti.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Augusto	Fuorigrotta	Riapertura dell'omonima stazione chiusa da anni, con relativi modesti lavori di adeguamento degli impianti.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata Mostra	Fuorigrotta	Riapertura dell'omonima stazione chiusa da anni, con relativi modesti lavori di adeguamento degli impianti.	PUMS/Consorzio MN
Metro Linea 6 - Tratta Mostra-Arsenale	Fuorigrotta	Completamento della metropolitana Linea 6 tramite la realizzazione della fermate di Arsenale, con relativo deposito dei treni nell'ex area dell'arsenale militare	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Fermata Arsenale	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Tratta Arsenale-Porta del Parco	Coroglio	Completamento della metropolitana Linea 6 tramite la realizzazione di 3 fermate nell'area ex-Italsider di Bagnoli: Acciaieria, Città della Scienza e Porta del Parco	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Fermata Acciaieria	Coroglio	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Fermata Città della Scienza	Coroglio	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Fermata Porta del Parco	Coroglio	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS + Hitachi (concessionario)
Metro Linea 6 - Tratta Arsenale-San Luigi	Posillipo	Ipotesi progettuale di un "baffo" della linea 6 da Arsenale, con una fermata in piazza San Luigi	Consorzio MN
Metro Linea 6 - Fermata San Luigi	Posillipo	Ipotesi progettuale di una fermata della Linea 6 nell'omonima piazza, raggiungibile tramite un "baffo" della linea da Arsenale	Consorzio MN
Funicolare di Montesanto - Fermata San Martino	Vomero	Nuova fermata della Funicolare di Montesanto a servizio del polo museale di San Martino, con collegamenti pedonali a viale Raffaello, al fine di romperne lo storico isolamento	PUMS
Funivia dei Musei	Rione Sanità	Realizzazione di una funivia fra il Museo di Capodimonte e il Museo Archeologico Nazionale. La stazione di valle è da localizzare negli spazi esterni dell'Istituto Colosimo, e quella di monte nel Real Bosco di Capodimonte.	Regione Campania
EAV Circumvesuviana - Fermata Garibaldi	Area Garibaldi	Riqualificazione e ampliamento della fermata EAV Circumvesuviana di Piazza Garibaldi	Regione Campania
EAV Linee flegree - Fermata Montesanto	Area Montesanto	Completamento degli interventi relativi alla ristrutturazione del nodo di Montesanto, quale: seconda uscita della stazione, scale mobili esterne verso complesso ex ospedale militare, collegamento con stazione Montesanto Linea 2	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Circumflegrea - Fermata Soccavo	Soccavo	Rifacimento della stazione per permettere l'instradamento dei treni sulla futura Linea 7	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7	Area Soccavo/Rione Lauro/Fuorigrotta	Realizzazione di una bretella di collegamento fra la linea Circumflegrea (a monte) e la linea Cumana (a valle) con realizzazione di 4 nuove stazioni: Monte Sant'Angelo, Parco San Paolo, Terracina, Giochi del Mediterraneo. L'instradamento avverrà all'altezza della fermata Soccavo sulla linea Circumflegrea, e della fermata Edenlandia sulla linea Cumana (che verrà rinominata Kennedy)	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7 - Fermata Monte Sant'Angelo	Area Soccavo	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7 - Fermata Parco San Paolo	Area Soccavo	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7 - Fermata Terracina	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7 - Fermata Giochi del Mediterraneo	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS/EAV/Regione Campania
EAV Linea 7 - Fermata Kennedy	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima stazione	PUMS/EAV/Regione Campania
BRT ipotesi verde	Ponticelli	Ipotesi alternative di tracciato del trasporto pubblico di superficie (tram o bus da definirsi nel successivo approfondimento di piano)	PUMS
BRT ipotesi blu	Ponticelli	Ipotesi alternative di tracciato del trasporto pubblico di superficie (tram o bus da definirsi nel successivo approfondimento di piano)	PUMS
Prolungamento tram fino a Via Nazionale Puglia + Deposito (incluso nel progetto BRT)	Ponticelli	Il prolungamento della linea tranviaria consisterà nella realizzazione di una sede di circa 800 metri lungo il tratto iniziale di via Nazionale delle Puglie che, partendo dall'attuale terminale di via Stadera, giungerà al deposito di via Nazionale delle Puglie (opportunamente adeguato per renderlo fruibile ai tram).	PUMS
EAV Circumflegrea - Fermata Piave	Soccavo	Apertura nell'ambito dell'omonima stazione del secondo binario (attualmente in	PUMS/EAV/Regione Campania

PARCHEGGI D'INTERSCAMBIO

Parcheeggio di interscambio a Piazza Leopardi	Fuorigrotta	prevedere un nuovo parcheeggio nell'area libera adiacente la fermata della stazione che abbia la funzione di parcheeggio di interscambio locale	PUMS
Parcheeggio di interscambio - Chiaiano	Chiaiano	Previsto ampliamento parcheeggio a raso, riconfigurazione parcheeggio non utilizzato e nuova realizzazione edificio parcheeggio.	PUMS
Parcheeggio di interscambio Piscinola/Scampia	Area Piscinola/Scampia	realizzazione del parcheeggio multipiano nell'attuale area di sedime del parcheeggio a raso che consenta una maggiore integrazione tra le due aree di accesso alla stazione	PUMS
Parcheeggio di interscambio - Capodichino	Area Copodichino	realizzazione del parcheeggio nell'ambito dell'intervento per la realizzazione della stazione della linea 1 della metropolitana che scambierà con l'hub aeroportuale	PUMS
Parcheeggio di interscambio Bagnoli (via della Liberazione)	Bagnoli	Realizzazione dell'omonima parcheeggio d'interscambio	PUMS
Parcheeggio di interscambio Galileo Ferraris	Area Gianturco	realizzazione del parcheeggio nell'ambito del PUA per la riqualificazione dell'e	PUMS
Parcheeggio di interscambio del parcheeggio Cirio Corradini	Area Gianturco	Realizzazione dell'omonima parcheeggio d'interscambio	PUMS
Parcheeggio di interscambio Piave	Soccavo	Realizzazione dell'omonima parcheeggio d'interscambio	PUMS
Parcheeggio di interscambio Soccavo	Soccavo	Realizzazione dell'omonima parcheeggio d'interscambio	PUMS
Parcheeggio di interscambio Kennedy	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima parcheeggio d'interscambio	PUMS

PARCHEGGI D'INTERSCAMBIO	Parcheeggio di interscambio a Piazza Leopardi	Fuorigrotta	prevedere un nuovo parcheggio nell'area libera adiacente la fermata della stazione che abbia la funzione di parcheggio di interscambio locale	PUMS
	Parcheeggio di interscambio - Chiaiano	Chiaiano	Previsto ampliamento parcheggio a raso, riconfigurazione parcheggio non utilizzato e nuova realizzazione edificio parcheggio.	PUMS
	Parcheeggio di interscambio Piscinola/Scampia	Area Piscinola/Scampia	realizzazione del parcheggio multipiano nell'attuale area di sedime del parcheggio a raso che consenta una maggiore integrazione tra le due aree di accesso alla stazione	PUMS
	Parcheeggio di interscambio - Capodichino	Area Copodichino	realizzazione del parcheggio nell'ambito dell'intervento per la realizzazione della stazione della linea 1 della metropolitana che scambierà con l'hub aeroportuale	PUMS
	Parcheeggio di interscambio Bagnoli (via della Liberazione)	Bagnoli	Realizzazione dell'omonima parcheggio d'interscambio	PUMS
	Parcheeggio di interscambio Galileo Ferraris	Area Gianturco	realizzazione del parcheggio nell'ambito del PUA per la riqualificazione dell'e	PUMS
	Parcheeggio di interscambio del parcheggio Cirio Corradini	Area Gianturco	Realizzazione dell'omonima parcheggio d'interscambio	PUMS
	Parcheeggio di interscambio Piave	Soccavo	Realizzazione dell'omonima parcheggio d'interscambio	PUMS
Parcheeggio di interscambio Soccavo	Soccavo	Realizzazione dell'omonima parcheggio d'interscambio	PUMS	
Parcheeggio di interscambio Kennedy	Fuorigrotta	Realizzazione dell'omonima parcheggio d'interscambio	PUMS	
PISTE CICLABILI	Nuova Pista ciclabile Via Guglielmo Marconi	Bagnoli	Itinerario ciclopedonale approvato nell'ambito Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Via A. Beccadelli	Bagnoli	Itinerario ciclopedonale approvato nell'ambito Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile - Viale della Liberazione	Bagnoli	Itinerario ciclopedonale Grandi Progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Via Terracina	Fuorigrotta	Itinerario ciclopedonale Grandi Progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Corso Umberto I		PT21- Riqualificazione urbana di corso Umberto I, principale percorso di adduzione dalla stazione ferroviaria di piazza Garibaldi a molteplici sedi universitarie ed uffici e arteria cittadina maggiormente utilizzata per la mobilità ciclabile. Miglioramento della fruibilità pedonale e del decoro complessivo della strada, con istituzione di posti a rotazione, eliminazione dello spartitraffico, introduzione del limite di velocità a 30 km orari, realizzazione di una pista ciclabile in sede propria, sviluppata per l'intera	PUMS/PAES
	Nuova pista ciclabile Via E. Gianturco	Porto	Itinerario ciclopedonale approvato nell'ambito Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Via Ferrante Imparato/Via Traccia Poggioreale	Zona Industriale	Itinerario ciclopedonale approvato nell'ambito Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Via Ponte del Francesi	San Giovanni a Teduccio	Itinerario ciclopedonale Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile Via Alessandro Volta	Zona Industriale	Itinerario ciclopedonale approvato nell'ambito Grandi progetti	PUMS
	Nuova pista ciclabile - Parallela a Via Nuova Bagnoli		la Nuova Strada 2A è stata progettata come una strada 102 urbana di quartiere ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia. La sezione stradale presenta, sul lato che guarda il Parco Urbano, una prima fascia a verde di ampiezza pari a 2 m, sulla quale è prevista una piantumazione con piccoli arbusti (Figura 4-18). A fianco della fascia a verde è prevista un'area pedonale con pista ciclabile di ampiezza complessiva pari a 4 m; anche questa superficie è realizzata con masselli in calcestruzzo autobloccanti.	PUMS
Nuova pista ciclabile - Prolungamento di via Cocchia	Bagnoli	Si prevede il ripristino di una zona a verde con la piantumazione di piccoli cespugli tra il collettore Arena S. Antonio ed il marciapiede. Sul lato che guarda il Parco Urbano, la carreggiata è affiancata da una zona a verde di ampiezza pari a 2 m, ove è prevista una piantumazione con alberi ad alto fusto (Platanus orientalis). A destra della fascia a verde è stata prevista un'area pedonale con pista ciclabile di 4 m di ampiezza.	PUMS	
AREE VERDI	Parco agricolo in via Cacciottoli	Vomero	L'intervento prevede la riqualificazione dell'area ex Gasometro al Vomero, con la realizzazione di un parco agricolo. E' prevista la fornitura e messa a dimora ex-novo di numerose specie, tra arbustive ed arboree.	PAES
	Parco urbano dei Camaldoli	Camaldoli	L'intervento prevede la realizzazione di un'area attrezzata a parco pubblico con interventi di rifacimento delle pavimentazioni, creazione di fasce frangifuoco, ripristino dell'impianto d'illuminazione, integrazione di recinzione esistente su tutto il perimetro e la revisione degli arredi. Inoltre l'intervento prevede la riqualificazione delle aree giochi, dell'area belvedere, di aree verdi, dei locali adibiti al personale e dei servizi igienici ad uso pubblico.	PAES
	Parco della Marinella	Via Vespucci	Il progetto prevede la realizzazione di una serie di strutture a servizio del parco, la definizione di spazi verdi con una ricca dotazione arborea e arbustiva e la definizione di barriere vegetali antirumore e antismog previste lungo il perimetro.	PAES
	Villa Comunale	Napoli	Il progetto prevede il rifacimento delle pavimentazioni, il ripristino dell'impianto di illuminazione, la revisione generale dell'impianto idrico, la realizzazione dell'impianto di videosorveglianza e la revisione degli arredi. Inoltre si prevede la riqualificazione di aree verdi con interventi straordinari a carico di alberi di alto fusto, integrazioni di siepi e incremento di arbusti.	Comune di Napoli
	Parco Massimo Troisi	Quartiere S. Giovanni	L'intervento prevede la riqualificazione delle aree gioco, di aree verdi con interventi straordinari a carico di alberi di alto fusto e con integrazione di specie arboree e arbustive. Si prevede inoltre la riqualificazione dei locali adibiti a spogliatoi ed uffici, dei servizi igienici pubblici e la revisione ed integrazione delle pavimentazioni e degli arredi. Ulteriori interventi riguardano il ripristino idrico, elettrico e di videosorveglianza e il ripristino dell'impianto di illuminazione.	Comune di Napoli
	Parco San Gennaro	Rione Sanità	L'intervento prevede la riqualificazione di aree gioco, di aree verdi con alberi ad alto fusto e specie arboree ed arbustive e di ripristino delle pavimentazioni. Inoltre è prevista la riqualificazione dei servizi igienici pubblici e di locali adibiti a spogliatoi e ad uffici. Si prevede, inoltre, il ripristino e integrazione dell'impianto idrico, ripristino dell'impianto di irrigazione e del sistema di captazione delle acque meteoriche.	Comune di Napoli
	Parco del Poggio	Colli Aminei	Gli interventi prioritari prevedono la realizzazione di una nuova pavimentazione per l'area giochi con l'integrazione di quella esistente, la rifunionalizzazione di alcune aree del parco inutilizzate da destinare a nuove funzioni pubbliche e la riqualificazione di aree a verde con interventi sul patrimonio arboreo. Sono previsti interventi di efficientamento dell'impianto idrico e di irrigazione, il potenziamento e l'efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione, revisione e ripristino dell'impianto di scarico della vasca ed interventi di sostituzione degli arredi.	Comune di Napoli
	Parco Villa Letizia	Barra	Il progetto di riqualificazione prevede il rifacimento delle pavimentazioni, il ripristino dei cordoli, muretti e rivestimenti, il ripristino dell'impianto di irrigazione e revisione del sistema di captazione delle acque meteoriche. Inoltre è prevista la riqualificazione dei locali adibiti a spogliatoi e uffici, dei servizi igienici ad uso pubblico e la riqualificazione delle aree a verde con aggiunta di siepi e specie arboree ed arbustive.	Comune di Napoli
		Il progetto di riqualificazione prevede una serie di interventi tra cui il ripristino e potenziamento dell'illuminazione, la realizzazione di un impianto di irrigazione manuale, la riqualificazione dell'area giochi e la revisione ed integrazione degli arredi. Inoltre è prevista la riqualificazione di aree a verde con completamento siepi, creazione di macchie di cespugli e posa di tappezzanti sui versanti scoscesi. E' prevista anche la riqualificazione di		

AREE VERDI

Parco di Scampia	Scampia	completamento siepi, creazione di macchie di cespugli e posa di tappezzanti sui versanti scoscesi. E' prevista anche la riqualificazione di locali adibiti a spogliatoi ed a servizi igienici ad uso pubblico. Il progetto di riqualificazione prevede varie tipologie di intervento tra cui il rifacimento delle pavimentazioni, il ripristino dell'impianto d'illuminazione, di irrigazione ed idrico. Inoltre sono previsti interventi di riqualificazione delle aree giochi, dei campi sportivi, delle aree a verde con integrazione di specie arboree ed arbustive e la riqualificazione di alcuni locali quali uffici, spogliatoi e servizi igienici ad uso pubblico.	Comune di Napoli
Parco San Gaetano Errico	Secondigliano	Il progetto di riqualificazione del parco agricolo prevede la revisione di muretti, pavimentazioni ed arredi con eventuali integrazioni. Inoltre si prevede la riqualificazione di aree a verde con integrazione di siepi ed altre specie arbustive, l'incremento di alberi da frutto e la sistemazione di terrazzamenti e scarpate. Si prevede anche la revisione del sistema di captazione delle acque meteoriche e del sistema fognario e la riqualificazione di alcuni locali adibiti a spogliatoi ed a servizi igienici.	Comune di Napoli
Parco Agricolo Salvatore Buglione	Rione Alto	Il progetto di riqualificazione prevede la sostituzione di dissuasori ai varchi, la revisione e ripristino dell'impianto di irrigazione e di illuminazione, il ripristino dell'impianto idrico ed il rifacimento delle pavimentazioni. Inoltre è prevista la riqualificazione di aree a verde con integrazione di siepi e sostituzione dei lecci compromessi, la riqualificazione dei locali adibiti a spogliatoi e servizi igienici sia ad uso pubblico che del personale e la revisione degli arredi.	Comune di Napoli
Parco Mascagna	Arenella	L'intervento di riqualificazione prevede il rifacimento delle pavimentazioni, il ripristino dell'impianto idrico e la revisione del sistema di captazione delle acque meteoriche. E' prevista la riqualificazione di aree a verde integrando siepi ed arbusti, la riqualificazione delle aree giochi e l'integrazione degli arredi.	Comune di Napoli
Parco Nicolardi	Via Nicolardi	L'intervento prevede la revisione delle pavimentazioni, l'adeguamento dell'impianto d'illuminazione e la revisione del sistema di captazione delle acque meteoriche. Si prevede, inoltre, la riqualificazione delle aree a verde con interventi straordinari a carico di alberi di alto fusto ed integrazione di specie arboree ed arbustive. Inoltre è prevista la riqualificazione di locali, uffici e servizi igienici ad uso pubblico e del personale.	Comune di Napoli
Parco Fratelli de Filippo	Ponticelli	L'intervento prevede il recupero della pavimentazione e ridisegno del percorso, l'organizzazione di un'area gioco attrezzata per bambini, la riqualificazione di un'area sportiva e il ripristino di arredi. Inoltre è prevista la riqualificazione dell'impianto idrico e la riqualificazione di aree a verde con interventi straordinari con alberi ad alto fusto e specie arboree ed arbustive.	Comune di Napoli
Parco Camaldoli	Pianura	Il progetto prevede la revisione del sistema di captazione delle acque meteoriche, la riqualificazione di aree a verde integrando alberi ad alto fusto e specie arboree ed arbustive e la riqualificazione dei locali e servizi igienici.	Comune di Napoli
Parco Ventaglieri	Montesanto	Il progetto prevede la revisione delle pavimentazioni, l'adeguamento dell'impianto d'illuminazione e del sistema di captazione delle acque meteoriche. Inoltre è prevista la riqualificazione delle aree a verde e dei locali e servizi igienici.	Comune di Napoli
Parco Mario Musella	Piscinola	Il progetto prevede la revisione delle pavimentazioni, degli arredi e del sistema di captazione delle acque meteoriche, l'adeguamento dell'impianto d'illuminazione interna. Inoltre è prevista la riqualificazione di aree a verde con varie specie arbustive e ad alto fusto e la revisione degli arredi e dei servizi igienici.	Comune di Napoli
Parco Re Ladislao	Centro storico	L'intervento prevede la realizzazione di un'area aperta al pubblico in una zona di proprietà dell'ente regionale.	Comune di Napoli
Parco San Martino		Il progetto prevede il rifacimento delle pavimentazioni, il ripristino dei cordoli e dei muretti e la revisione degli arredi. Inoltre è prevista la riqualificazione delle aree a verde, dei locali adibiti a spogliatoi e ai servizi igienici ed il ripristino dell'impianto di illuminazione e dell'impianto idrico.	Comune di Napoli
Parco Virgiliano	Posillipo	Il progetto di riqualificazione prevede la revisione delle pavimentazioni, del sistema di captazione delle acque meteoriche, l'adeguamento dell'impianto di illuminazione, la revisione degli arredi, dei locali e servizi igienici. Inoltre è prevista la riqualificazione di aree a verde con l'integrazione di specie arboree ed arbustive.	Comune di Napoli
Parco Anaconda	Pianura	L'intervento prevede la riqualificazione delle aree verdi antistanti il polifunzionale di Soccavo attraverso lavori di piantumazione di essenze arboree e la creazione di due aree attrezzate, una per il gioco ed una per la sosta relax.	Comune di Napoli
Area verde polifunzionale Soccavo	Soccavo	L'azione prevede la conservazione e lo sviluppo della grande attrezzatura verde rappresentata dalle colline di Napoli, valorizzando aree di pregio ambientale e paesaggistico. Lo stralcio dei Colli Aminei prevede nuove attrezzature per il parco e il quartiere per 87 ettari; percorsi pedonali e ciclopedonali da adeguare o di nuova realizzazione; parcheggi di progetto da assoggettare all'uso pubblico.	PAES
Vallone San Rocco – Stralcio Colli Aminei	Colli Aminei	Il PUA Colucci prevede la riqualificazione delle preesistenze, con la realizzazione di edifici residenziali, la riqualificazione della sede stradale di cupa degli Orefici allo Scudillo, la realizzazione di un parco agricolo e di un parco sportivo ad uso pubblico, di parcheggi e di percorsi pedonali.	PAES
Vallone San Rocco – Stralcio PUA Colucci	Colli Aminei	Il PUA Vecchio Sanatorio Caputi incentiva l'uso pubblico del parco attraverso la valorizzazione del patrimonio naturale, il ripristino e l'integrazione di percorsi esistenti, con la realizzazione di percorsi ciclabili e pedonali e la creazione di attrezzature sportive e ricreative.	PAES

QUARTIERI

Restart Scampia	Scampia	Rigenerazione urbana che prevede in una prima fase l'abbattimento di tre "Velee" (A, C e D) e la riqualificazione della quarta (B) destinata ad alloggi. L'intervento si inserisce in un piano complessivo che prevede la dotazione di servizi urbani integrati, di attrezzature collettive e di servizi alla persona. Realizzazione scuole, potenziamento dei servizi sociali per le donne e per le famiglie, realizzazione di alloggi, realizzazione di strutture commerciali, culturali, per il tempo libero e lo spettacolo, laboratori artigianali, piccole botteghe. Elaborazione di un Piano Urbanistico Attuativo relativo al lotto M (area delle "Velee"), realizzazione della Facoltà di Medicina, riqualificazione del Parco di Scampia, riqualificazione dell'area antistante alla Stazione "Scampia".	PAES
Alloggi in via Cupa Spinelli	Cupa Spinelli	Il progetto prevede la realizzazione di 14 corpi di fabbrica per complessivi 120 alloggi completi delle relative sistemazioni esterne, la demolizione controllata degli immobili esistenti, tutte le opere provvisorie necessarie per mitigare l'impatto ambientale derivante dalle demolizioni e di tutti gli interventi in regime di sicurezza, le opere di miglioramento della strada vicinale posta lungo il confine del lotto e la realizzazione di una autorimessa interrata all'esterno dell'area di sedime.	Comune Napoli

Rione Traiano	Soccavo	di un parcheggio d'interscambio; completamento/adeguamento degli spazi aperti e delle urbanizzazioni primarie e realizzazione di attrezzature secondarie e terziarie nel lotto residenziale ai margini di viale Traiano.	PAES
Bagnoli - Coroglio	Bagnoli	L'azione è finalizzata all'inserimento di criteri di sostenibilità e di utilizzo di energie rinnovabili all'interno dell'ambito di trasformazione. L'azione prevede la pianificazione dell'area del Pua di Coroglio-Bagnoli sia nell'area ricadente nel SIN di Coroglio, di competenza del Commissario di Governo, sia per le aree esterne a tale perimetro di competenza del Comune.	PAES
Area Kuwait	Area est	L'azione persegue: densificazione dell'insediamento e riequilibrio del mix funzionale, residenze-produzione di beni e servizi; inserimento nella normativa tecnica del PUA di criteri relativi al risparmio energetico e alle energie rinnovabili; miglioramento della dotazione di grandi aree verdi con spiccate finalità ecologiche e associata produzione di fotovoltaico; miglioramento dell'accessibilità e della mobilità.	PAES
Polo Urbano via Botteg'helle	Via Botteg'helle	Il Polo Produttivo Integrato proposto è costituito da funzioni produttive miste (commerciale, terziario, produzione di beni), da residenze e da attrezzature, sia pubbliche che di uso pubblico.	PAES
Ex-Nato	Bagnoli	Il complesso dovrà conformarsi a criteri di sostenibilità ambientale; pertanto, gli interventi dovranno applicare sistemi di utilizzo di energie rinnovabili e adozione di opportune tecniche di isolamento termico.	PAES
Ponticelli - sub ambito 1	Napoli	Sono previsti interventi di riqualificazione di via Fausto Coppi e Via Luigi Napolitano; la costruzione di un parco di circa 16.000 mq , comprensivo di aree sportive e percorsi pedonali. Sono previsti interventi di edilizia residenziale e opere destinate al settore terziario.	PRU
Ponticelli - sub ambito 2	Napoli	Sono previsti interventi di riqualificazione di via Malibrán e via Lettieri, percorsi pedonali, parco , parcheggio a raso e interrato Sono previsti interventi di edilizia residenziale e opere destinate al settore terziario	PRU
Ponticelli - sub ambito 3	Napoli	CIS (Centro Integrato di Servizi) con destinazione terziario-direzionale.	PRU
Ponticelli - sub ambito 4	Napoli	CIS (Centro Integrato di Servizi) con destinazione terziario-direzionale.	PRU
Ponticelli - sub ambito 5	Napoli	Ristrutturazione urbanistica del Rione de Gasperi, di edilizia residenziale pubblica.	PRU
Ponticelli - sub ambito 6	Napoli	Ristrutturazione urbanistica del "Campo Bicipiani" di via Volpicella, di edilizia residenziale pubblica.	PRU
Ponticelli - sub ambito 7	Napoli	Ristrutturazione urbanistica del "Villaggio Evangelico", di edilizia residenziale pubblica.	PRU
Ponticelli - sub ambito 8	Napoli	Completamento degli interventi di edilizia residenziale pubblica previsti negli ex Campi 4 e 6 del Comprensorio 167/62 di Ponticelli.	PRU
Ponticelli - sub ambito 9	Napoli	Completamento degli interventi di edilizia residenziale pubblica previsti negli ex Campi 4 e 6 del Comprensorio 167/62 di Ponticelli.	PRU
Rione Sant'Alfonso	Poggioreale	Realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e la riqualificazione della viabilità; Realizzazione di attrezzature collettive; Realizzazione di due Parchi attrezzati; Realizzazione di un giardino pubblico al servizio del rione ERP S. Alfonso; Ristrutturazione urbanistica dell'area occupata dal vecchio Rione Sant' Alfonso mediante la realizzazione di edifici destinati alle attività di tipo manifatturiera artigianale, di terziario e di servizio alla produzione.	PRU
Taverna del Ferro	San Giovanni a Teduccio	Riqualificazione edilizia di tutti gli edifici a destinazione residenziale; riqualificazione delle sistemazioni esterne di pertinenza dei fabbricati e degli allacciamenti ai pubblici esercizi; realizzazione di un centro per attività socio-culturali e la connessione pedonale con C.so S.Giovanni.	PRU
Centro storico Chiaiano	Chiaiano	Realizzazione di nuovi servizi commerciali e terziari nell'ambito del progetto di ristrutturazione del quartiere nell'adiacente "area d'innescò"; realizzazione della nuova villa comunale, acquisizione e restauro della Masseria La Paratina con destinazione a scuola di formazione per stilisti ed operatori nel campo tessile; ristrutturazione della ex scuola Giovanni XXXIII con destinazione a funzioni miste pubbliche/private e d'interesse pubblico a gestione privata; riqualificazione di via Toscanella, via Barone e via della	PRU
Pianura	Pianura	Riqualificazione delle parti comuni e delle relative sistemazioni esterne di 6 edifici di E.R.P. per 55 alloggi in via Comunale Napoli e vico Carrozzeri; restauro primario e secondario di 5 fabbricati di E.R.P. per 10 alloggi mediante l'adequamento sismico oltre a quello funzionale/impianistico; realizzazione, tramite interventi di recupero, di un "Centro per la Cultura" e di un "Centro per la Legalità" mediante l'adequamento sismico oltre a quello funzionale/impianistico ed anche con l'impiego di tecnologia fotovoltaica per il risparmio di risorse elettriche; riqualificazione della viabilità, degli slarghi e delle piazze; completamento ed attivazione di negozi e di spazi destinati alla produzione artigianale.	Contratti di quartiere II
Barra	Barra	e dei 160 alloggi di E.R.P. con l'impiego di tecnologia fotovoltaica per il risparmio di risorse elettriche e di sistemi di ventilazione forzata per il miglioramento del comfort termico; riqualificazione aree pubbliche, mercato rionale, viabilità, slarghi e piazze; realizzazione, tramite interventi di recupero, di una Casa di accoglienza e di un Centro polivalente con annesso parcheggio interrato.	Contratti di quartiere II
Parco della Villa Romana	Barra/Ponticelli	Riqualificazione edilizia formale e funzionale di tutti gli edifici a destinazione residenziale e delle relative sistemazioni esterne; recupero e la riqualificazione di spazi ed aree interne ed esterne al complesso dell'ex scuola G. B. Marino, destinati alla creazione di un Centro culturale per bambini; riqualificazione e l'adequamento delle reti viarie di diverso grado, delle pavimentazioni stradali, con l'inserimento di elementi di arredo urbano; adeguamento ed il miglioramento delle reti dei servizi; realizzazione di una rete per innaffiamento che utilizza l'acqua non potabile proveniente da alcuni pozzi freatici della zona.	PRU
Rione San Gaetano	Piscinola	Insiediamento di edilizia residenziale pubblica situato nel quartiere di Miano, nell'area nord della città. L'intervento prevede il recupero di parte dell'edilizia residenziale esistente, la demolizione dei fabbricati fatiscenti, l'edificazione di nuovi edifici per l'adequamento degli alloggi ai requisiti minimi previsti dalla normativa vigente e l'integrazione delle urbanizzazioni primarie e secondarie. Nuovi spazi pubblici, strade e piazze, di adduzione alla stazione Miano della linea metropolitana.	PRU
San Pietro a Patierno	San Pietro a Patierno	Riqualificazione delle parti comuni e delle relative sistemazioni esterne dei 172 alloggi di E.R.P. di piazza IV Aprile, con l'impiego di tecnologia fotovoltaica per il risparmio di risorse elettriche e di sistemi di ventilazione forzata per il miglioramento del comfort termico; riqualificazione aree pubbliche, mercato rionale, viabilità, slarghi e piazze; sistemazione del soprasuolo, della fascia di proprietà A.R.I.N., a verde attrezzato con pista ciclabile; intervento sulla rete idrica da parte dell'A.R.I.N.	Contratti di quartiere II

A

Infrastrutture verdi BIOSWALES

A DESCRIZIONE
TECNICA

B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

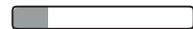
Heat Wave



Pluvial Flooding

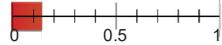


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

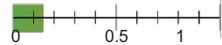
Albedo



Emissività



Runoff



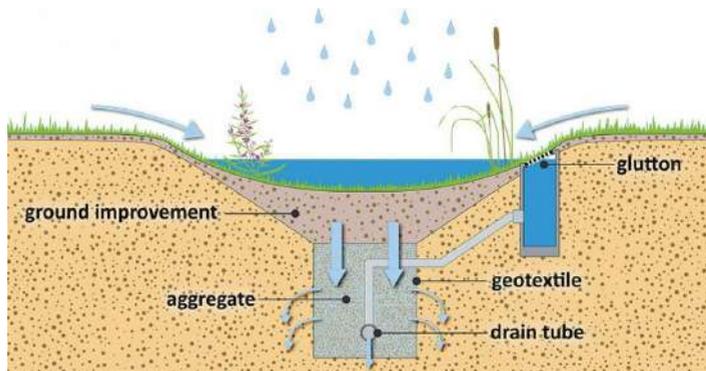
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Un bioswale consiste in un fossato poco profondo o una piccola depressione nel terreno, con vegetazione e fondo poroso, realizzato con materiali naturali come piante, rocce e terreno. Nei sistemi bioswale, l'acqua che scorre dai tetti e dalle strade non viene canalizzata nelle fognature, bensì viene condotta nel bioswale attraverso grondaie e/o fossati fuori terra. Per gran parte dell'anno il bioswale rimane asciutto, riempiendosi di acqua solo durante forti precipitazioni.

BENEFICI CLIMATICI

I bioswales sono uno strumento efficace al fine di migliorare i sistemi idrici urbani. Infatti, questi consentono di intercettare l'acqua piovana, filtrandola e permettendone l'infiltrazione, alleggerendo così il sistema fognario. Un sistema bioswale correttamente progettato riduce al minimo lo straripamento, migliora la qualità delle acque superficiali ed impedisce al terreno di inaridirsi.

I bioswale, infine, aiutano a ridurre lo stress da calore: tale effetto può essere potenziato attraverso la piantumazione di specie accuratamente selezionate, che contribuiscono a ridurre le temperature e, di conseguenza, ad aumentare il comfort termico.

B

Co-benefits in total

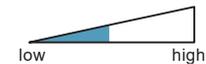
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Convogliando l'acqua piovana, il bioswale riduce il deflusso superficiale, consentendo all'acqua di infiltrarsi e, di conseguenza, riducendo il carico sul sistema fognario. Inoltre i bioswales migliorano la qualità dell'acqua piovana rimuovendo metalli pesanti e altri inquinanti in essa contenuti. Infine, si nota anche un effetto positivo sulla qualità dell'aria: I bioswales possono fornire una varietà di flora creando habitat per la fauna selvatica, quale uccelli e insetti.



In generale, la vegetazione e l'acqua aumentano il valore estetico e migliorano la qualità della vita per le comunità locali. Pertanto, i bioswales, grazie alla presenza di erba e vegetazione diversificata, oltre ad aumentare la biodiversità, migliorano la qualità dell'aria, dell'acqua e riducono l'effetto "isola di calore", sviluppando un impatto positivo sul benessere e sulla salute umana.

Infine I bioswales possono essere utilizzati come aree ricreative accessibili al pubblico.



I bioswales, avendo una realizzazione relativamente semplice e rapida, possono essere considerati una tecnologia a basso costo. Essi costituiscono un'alternativa economica ai sistemi convenzionali di gestione delle acque piovane (come ad es. gli stagni di ritenzione). La riduzione del volume di acqua inquinata che entra nelle fessure del fondo del bioswale riduce i costi di trasporto e trattamento dell'acqua piovana.

A Infrastrutture verdi FACCIAE VERDI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo
N/A

Emissività
N/A

Run-off
N/A

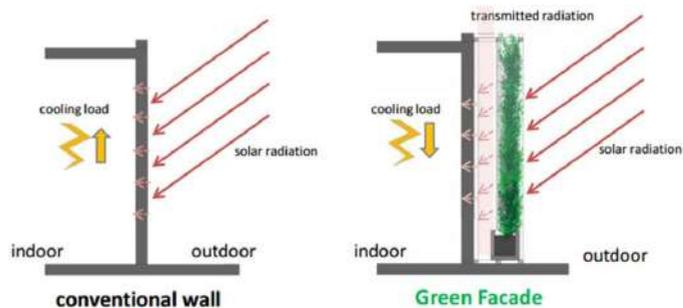
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il vantaggio delle facciate verdi, in un'area urbana già intensamente utilizzata, è che occupano poco spazio, fornendo al contempo molti metri verticali di verde.

Per una corretta progettazione dei sistemi di facciate verdi occorre valutare attentamente la necessità di spazi per l'apparato radicale in rapporto all'estensione desiderata in facciata, prevedendo uno spazio sufficiente affinché le radici si possano sviluppare in modo sano per garantire la resistenza delle piante in particolare nei periodi di prolungata siccità, limitando i consumi idrici per l'irrigazione. Per evitare danni alla struttura, è necessario condurre ispezioni preventive che individuino eventuali guasti, come malta sciolta o crepe; questi devono essere riparati prima di allestire le facciate verdi.

BENEFICI CLIMATICI

La vegetazione verticale protegge le pareti dalla radiazione solare diretta: in questo modo, le pareti si riscaldano meno, emettendo meno calore durante la notte. Inoltre le piante, producendo vapore acqueo attraverso l'evapotraspirazione, favoriscono l'effetto di raffreddamento dell'area circostante. La vegetazione verticale ha quindi un effetto temperante sulle temperature massime esterne, migliorando il comfort termico. Le piante rampicanti sempreverdi, come l'edera, proteggono facciata dal raffreddamento durante il periodo autunnale ed invernale.

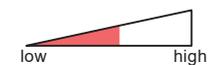
B

Co-benefits in total

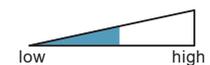
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Le facciate verdi, catturando il particolato fine e gli inquinanti atmosferici, come la CO₂, migliorano la qualità dell'aria. Inoltre queste, intercettando l'acqua piovana dal tetto dell'edificio e convogliandola successivamente in serbatoi di stoccaggio dedicati, aiutano a ridurre il deflusso superficiale. L'acqua raccolta può essere riutilizzata per numerosi scopi. Inoltre, le facciate verdi favoriscono la biodiversità, fornendo habitat per uccelli ed insetti.



Proteggendo le pareti dell'edificio dalle radiazioni solari dirette, le facciate verdi hanno un effetto isolante, il quale aumenta il comfort termico interno e quindi influenza positivamente la salute umana, riducendo i disturbi legati al calore. Il verde verticale riduce le emissioni di rumore ed il riverbero interno tra le facciate. Inoltre, il loro valore estetico migliora l'aspetto della città per i suoi cittadini e può fornire prezioso spazio per i comfort.



Mitigare le temperature, sia in inverno che in estate, può contribuire al risparmio sui costi energetici derivanti, rispettivamente, dal riscaldamento e dal raffreddamento. Gli sforzi effettuati per il retrofit dell'infrastruttura verde nell'ambiente costruito (tetti verdi, facciate verdi) migliorano, oltre l'efficienza energetica dell'edificio, anche il suo fattore estetico e possono aumentare il valore della proprietà residenziale.

A

Infrastrutture verdi TETTI VERDI ESTENSIVI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

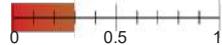


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo



Emissività



Runoff



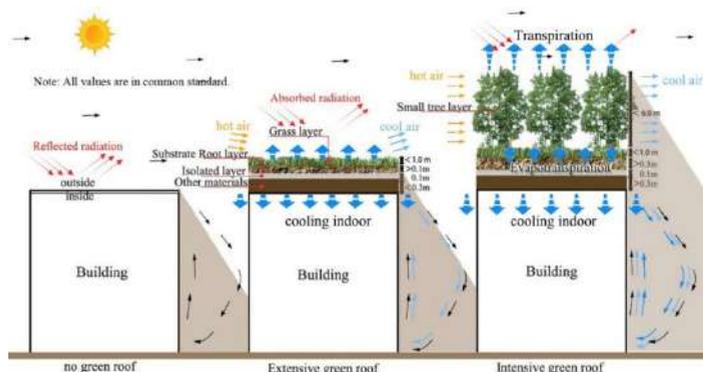
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il tetto verde estensivo è costituito da un tetto parzialmente o completamente ricoperto di vegetazione. Tale intervento è ideale sia per tetti piani che inclinati. Ha una capacità di carico ridotta in quanto la sua vegetazione è di tipo superficiale, pari a 15/20 cm di profondità. Per le coperture estensive vengono utilizzate specie erbacee, specie erbacee perenni ed arbusti coprisuolo (sedum). Le piante di muschio/sedum sono molto adatte a questo scopo, poiché queste piante hanno la capacità di immagazzinare grandi quantitativi di acqua e sono quindi in grado di sopravvivere a lunghi periodi di siccità.

BENEFICI CLIMATICI

I tetti verdi assicurano un'ottima azione coibentante, garantendo una minore dispersione termica in inverno e, grazie alla loro elevata inerzia termica, anche il mantenimento di temperature interne confortevoli durante l'estate. Inoltre, i tetti verdi aiutano a ridurre la temperatura dell'aria urbana circostante e, pertanto, a mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana. Un altro vantaggio, consiste nell'azione di drenaggio dell'acqua piovana, la quale viene in parte assorbita dal terreno e in parte restituita al ciclo naturale attraverso la traspirazione, garantendo, in questo modo, anche una riduzione del carico idrico sulla rete di canalizzazione e smaltimento.

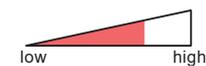
B

Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



I tetti verdi, catturando il particolato fine e gli inquinanti atmosferici, come la CO₂, migliorano la qualità dell'aria. Inoltre, questi riducono il deflusso superficiale delle acque piovane e di conseguenza, il carico sul sistema di drenaggio. Inoltre, migliorano la raccolta dell'acqua piovana, tramite appositi sistemi, permettendone il riutilizzo. Infine, i tetti verdi favoriscono la biodiversità, fornendo habitat per uccelli ed insetti.



Come tutti gli spazi verdi urbani, anche i tetti verdi hanno un impatto positivo sulla qualità dell'aria e, di conseguenza, migliorano la salute umana. Inoltre, i tetti verdi hanno una grande rilevanza dal punto di vista estetico, migliorando l'aspetto degli edifici.



I tetti verdi possono aiutare a ridurre i costi energetici fungendo da strato di isolamento dell'edificio. Inoltre, gli sforzi per adeguare l'infrastruttura verde all'ambiente costruito (tetti verdi, facciate verdi) possono aumentare i valori delle proprietà residenziali.

Nota:

I benefici ecologici e ambientali sono generalmente aumentati con una maggiore profondità del substrato. Ad esempio, il miglioramento dell'isolamento termico e del deflusso delle acque piovane è più evidente per i tetti verdi intensivi, grazie al loro strato più spesso di terreno (vedi anche "Tetti verdi intensivi").

A

Infrastrutture verdi TETTI VERDI INTENSIVI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

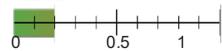
Albedo



Emissività



Runoff



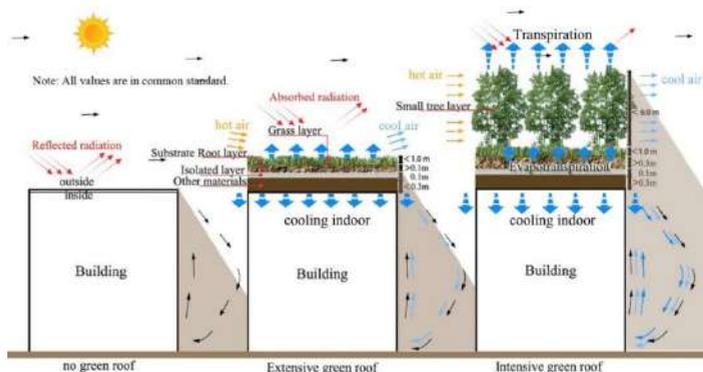
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il tetto verde intensivo è costituito da un tetto parzialmente o completamente coperto di vegetazione. Il rivestimento è applicabile a tetti piani con portanza superiore ai 150 kg poiché in questo caso la varietà vegetativa, a differenza delle coperture estensive, include anche la piantumazione di alberi. I tetti intensivi sono più spessi e possono supportare una più ampia varietà di piante ma, essendo più pesanti, richiedono più manutenzione rispetto quelli estensivi. Inoltre, tali tetti richiedono generalmente un sistema di irrigazione e una manutenzione regolare, proprio come i giardini ordinari.

BENEFICI CLIMATICI

I tetti verdi assicurano un'ottima azione coibentante, garantendo una minore dispersione termica in inverno e, grazie alla loro elevata inerzia termica, anche il mantenimento di temperature interne confortevoli durante l'estate. Inoltre, i tetti verdi aiutano a ridurre la temperatura dell'aria urbana circostante e, pertanto, a mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana.

Un altro vantaggio, consiste nell'azione di drenaggio dell'acqua piovana, la quale viene in parte assorbita dal terreno e in parte restituita al ciclo naturale attraverso la traspirazione, garantendo, in questo modo, anche una riduzione del carico idrico sulla rete di canalizzazione e smaltimento.

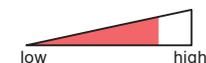
B

Co-benefits in total

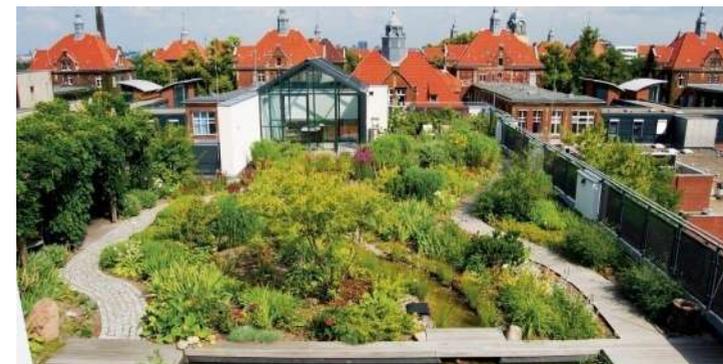
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



I tetti verdi, catturando il particolato fine e gli inquinanti atmosferici, come la CO₂, migliorano la qualità dell'aria. Inoltre, questi riducono il deflusso superficiale delle acque piovane e di conseguenza, il carico sul sistema di drenaggio. Inoltre, migliorano la raccolta dell'acqua piovana, tramite appositi sistemi, permettendone il riutilizzo. Infine, i tetti verdi favoriscono la biodiversità, fornendo habitat per uccelli ed insetti.



Come tutti gli spazi verdi urbani, anche i tetti verdi hanno un impatto positivo sulla qualità dell'aria e, di conseguenza, migliorano la salute umana. Inoltre, i tetti verdi hanno una grande rilevanza dal punto di vista estetico, migliorando l'aspetto degli edifici. Infine, i tetti verdi intensivi offrono anche uno spazio per scopi ricreativi, nonché per il giardinaggio urbano e l'agricoltura, comportando la possibilità di rafforzare la comunità del quartiere.



I tetti verdi possono aiutare a ridurre i costi energetici fungendo da strato di isolamento dell'edificio. Inoltre, gli sforzi per adeguare l'infrastruttura verde all'ambiente costruito (tetti verdi, facciate verdi) possono aumentare i valori delle proprietà residenziali. L'uso del tetto verde intensivo per l'agricoltura urbana può fornire lavoro. Ulteriori lavori potrebbero anche essere generati attraverso la produzione, l'installazione e la manutenzione di tetti verdi stessi.



Infrastrutture verdi AREE VERDI A PRATO

A DESCRIZIONE
TECNICA

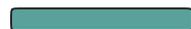
B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

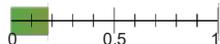
Albedo



Emissività



Runoff



COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il prato è una superficie permeabile che, in un ambiente urbano, svolge importanti funzioni.

Esistono diverse tipologie di prato a seconda degli usi; tra i più utilizzati per gli spazi pubblici possiamo trovare:

- prati rustici, che richiedono poca manutenzione e sono principalmente utilizzati per stabilizzare le rive di fiumi, torrenti e spazi pubblici allagati;
- prati ornamentali, utilizzati in giardini pubblici e privati;
- prati sportivi, costituiti da specie che consentono un calpestamento molto elevato;
- prati fioriti, che sono costituiti da miscele di piante da fiore erbacee, annuali o perenni.

A seconda delle tipologie, possono o meno richiedere regolare irrigazione e falciatura.

BENEFICI CLIMATICI

Il vantaggio principale consiste nella riduzione del deflusso superficiale, garantendo una gestione sostenibile delle forti piogge. Inoltre, nelle vicinanze degli edifici, il prato svolge un ruolo fondamentale nella regolazione termica. Infatti, la temperatura del prato può essere anche di 5°C inferiore rispetto al terreno e di 15°C rispetto all'asfalto.



Co-benefits in total

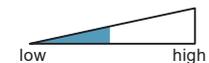
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



In generale, le aree verdi sono di grande aiuto nella gestione delle acque urbane poiché riducono il deflusso delle acque superficiali: infatti i prati, oltre a contribuire al miglioramento della qualità dell'acqua piovana, ne permettono l'infiltrazione, riducendo così il carico sul sistema fognario e inoltre favoriscono il sequestro di CO2 e migliorano la qualità dell'aria. I prati urbani potrebbero essere utilizzati in combinazione con fiori e piante al fine di favorire la biodiversità della città e migliorarne l'aspetto.



Le aree verdi urbane possiedono un valore estetico e sociale che va oltre i benefici ambientali. I prati possono rappresentare luoghi ricreativi per i residenti, favorendo le interazioni sociali che rafforzano la coesione della comunità. Inoltre, migliorando la qualità dell'aria e fornendo spazio per le attività fisiche, le aree verdi urbane hanno un impatto significativamente positivo sulla salute umana. L'effetto della riduzione delle isole di calore urbane e dell'aumento del comfort termico esterno per i cittadini, permette, inoltre, di ridurre le malattie legate al calore.



I prati urbani perenni richiedono solo poca manutenzione durante tutto l'anno e sono quindi meno costosi rispetto ai parchi curati.

Poiché i prati funzionano come un sistema di drenaggio naturale, alleggeriscono il carico sui sistemi di fognatura convenzionali urbani e, quindi, riducono i costi per il trasporto ed il trattamento delle acque.





Infrastrutture verdi ALBERI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

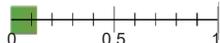
Albedo



Emissività



Transmissività



COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

La misura di adattamento prevede la piantumazione di alberi all'interno delle aree urbane, la creazione di parchi e/o la disposizione di alberi lungo strade, piazze ed altri spazi aperti. È importante che il luogo individuato sia idoneo affinché l'albero possa sviluppare completamente la sua chioma.

Inoltre, il tipo di albero dovrebbe essere scelto in base al tipo di clima e di umidità locale.

Sebbene gli alberi migliorino la qualità dell'aria, il fogliame denso lungo le strade trafficate non è vantaggioso, poiché le emissioni dei veicoli tendono a rimanere intrappolate sotto le chiome. Il giusto tipo di albero e la giusta forma della chioma possono aiutare a prevenire l'accumulo di inquinanti.

Inoltre, è indispensabile una completa manutenzione e protezione dell'albero.

BENEFICI CLIMATICI

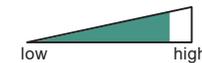
L'aggiunta di verde nel paesaggio urbano riduce l'impatto dell'effetto isola di calore. Gli alberi forniscono ombra e trasformano il calore attraverso la loro capacità di evapotraspirazione e, quindi, hanno un effetto di raffreddamento che migliora il comfort termico.

La presenza di aree verdi e di filari di alberi aumenta la quantità di superfici permeabili, in grado di assorbire l'acqua piovana, limitando il deflusso superficiale in caso di forti piogge. Il principale contributo fornito dagli alberi è legato all'aumento dell'infiltrazione sotterranea delle acque meteoriche in eccesso, grazie alla presenza degli apparati radicali.

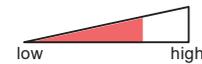


Co-benefits in total

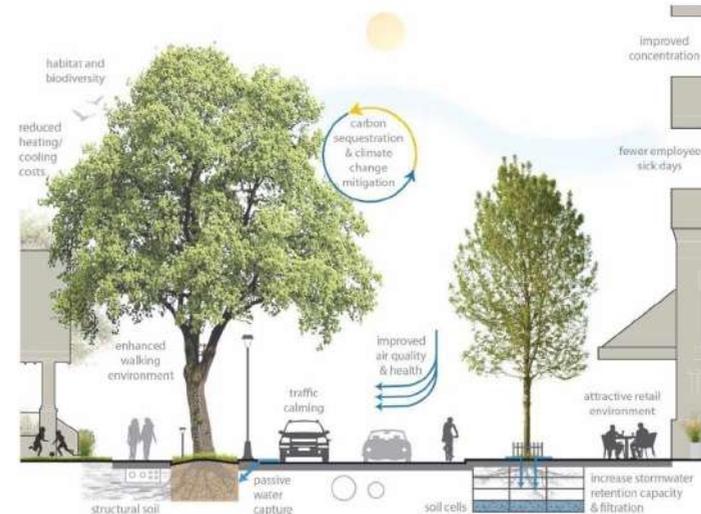
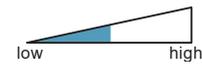
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Filtrando l'acqua e riducendo il deflusso superficiale, gli alberi alleggeriscono il sistema di drenaggio urbano, migliorano la qualità dell'acqua e possono funzionare come sistemi di gestione naturali delle acque piovane. Gli alberi, inoltre, catturando la CO₂, migliorano la qualità dell'aria.

Inoltre, questi aumentano la biodiversità offrendo spazio di vita a molte specie di uccelli ed insetti.



Gli alberi, oltre a migliorare la qualità dell'aria ed avere un effetto rinfrescante, riducono anche il rumore. Tutti questi fattori, a loro volta, influenzano positivamente la salute umana. Inoltre, gli alberi aggiungono un valore estetico alla città.



Gli alberi che ombreggiano direttamente gli edifici riducono la domanda di energia per l'aria condizionata e, infine, riducono il costo dell'energia e le emissioni delle centrali elettriche.

A

Infrastrutture Verdi AGRICOLTURA URBANA

A DESCRIZIONE
TECNICA

B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

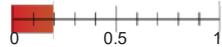


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

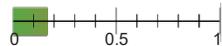
Albedo



Emissività



Runoff



COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il terreno agricolo differisce dal suolo naturale a causa della ripetuta lavorazione e dei vari interventi agronomici. Tutte le colture, in generale, incidono sul regime idrico e favoriscono la protezione dell'ambiente. Pertanto, una strategia potrebbe essere quella di aumentare la produzione agricola attraverso la coltivazione di terreni incolti ed aree residue. I tipi di colture sono strettamente collegati alle condizioni climatiche locali. La configurazione spaziale dei terreni urbani per uso agricolo deve tener conto, inoltre, dell'impatto delle attività urbane nelle aree circostanti (ad es. Inquinamento veicolare). Pertanto, la coltivazione di prodotti agricoli destinati al consumo umano deve essere valutata in base all'ubicazione dell'area.

BENEFICI CLIMATICI

Il principale vantaggio dell'agricoltura urbana è la riduzione del deflusso superficiale, garantendo una riduzione del rischio allagamento in caso di eventi estremi di precipitazione. A seconda della tipologia di vegetazione, i parametri di prestazione possono variare. Inoltre, le aree agricole hanno un ruolo importante nella regolazione termica, contribuendo ad aumentare il comfort termico indoor e outdoor.

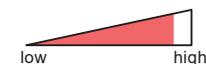
B

Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



La produzione alimentare locale riduce il consumo di combustibili fossili e le emissioni di gas serra legate al trasporto, all'imballaggio ed alla vendita di alimenti migliorando, al contempo, la qualità dell'aria. L'agricoltura urbana offre, infine, uno spazio verde urbano e preserva la biodiversità aumentando la vegetazione urbana e la presenza di uccelli ed insetti.



Il beneficio climatico dovuto ad un maggiore comfort termico comporta un impatto positivo sulla salute umana. L'agricoltura urbana offre opportunità di esercizio fisico, condivisione delle conoscenze tra i residenti coinvolti ed una più profonda connessione con l'agricoltura. Ciò aumenta la consapevolezza e favorisce una dieta più sana. Inoltre, coinvolgendo i residenti e fornendo un luogo di cooperazione e condivisione delle conoscenze, l'agricoltura urbana rafforza la coesione e l'inclusione della comunità. A sua volta, il miglioramento dell'inclusione sociale potrebbe influire positivamente sulle malattie della salute mentale. Infine, i campi urbani con vegetazione contribuiscono al valore estetico della città.



La coltivazione locale di alimenti fa risparmiare sulle spese domestiche per il cibo. La presenza di produzioni e di mercati locali, inoltre, consente di avere alimenti freschi e nutrienti che comportano benefici per la salute della comunità.

L'agricoltura urbana crea anche opportunità di lavoro stimolando l'economia locale. Questa, se allestita su tetti intensivi, ha un ulteriore vantaggio di isolamento degli edifici e risparmio energetico. Interazioni specifiche tra i sistemi agricoli urbani e i loro diversi ambienti urbani creano opportunità di innovazioni tecniche, sociali e organizzative. L'agricoltura urbana potrebbe, infine, aumentare i valori delle proprietà nelle aree circostanti.

A

Materiali di Costruzione PENSILINE

A DESCRIZIONE
TECNICA

B ECO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

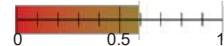


Fluvial Flooding /
Storm Surge

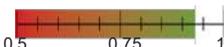


PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo



Emissività



Transmissività



COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Le pensiline sono parte integrante della configurazione fisica di un luogo. Possono essere installate in modo fisso o possono essere rimovibili e sono progettate per proteggere lo spazio sottostante dalle radiazioni solari e dalla pioggia. La qualità dell'ombra, in termini di quantità di radiazione trasmessa alla superficie sottostante, è determinata dal tipo di copertura scelta. Le pensiline devono essere di colore chiaro, al fine di avere più elevati valori di albedo (almeno nella superficie superiore). I tessuti più utilizzati sono acrilico e poliestere ad alta resistenza. Tuttavia, possono essere impiegati altri materiali che vanno dall'alluminio al vetro, per soddisfare le esigenze non solo strutturali ma anche estetiche e percettive. A ogni modo, i materiali dovrebbero preferibilmente soddisfare i requisiti di leggerezza e flessibilità.

Le pensiline fisse o rimovibili sono spesso utilizzate dove si svolgono mercati, piccole mostre ed eventi urbani.

Se non adeguatamente progettate, possono contribuire, però, al surriscaldamento dell'area occupata, accumulando calore.

BENEFICI CLIMATICI

Questi rivestimenti, creando aree ombreggiate, impediscono il riscaldamento di strade ed edifici ed aumentano il comfort termico.

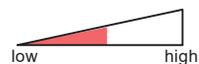
B

Co-benefits in total

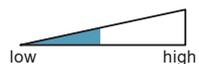
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Le pensiline, all'interno di spazi pubblici, possono attrarre le persone a radunarsi sotto la loro fresca area ombreggiata. L'effetto di raffreddamento può ridurre le malattie legate al calore.



Le pensiline che ombreggiano direttamente gli edifici riducono la domanda di energia per l'aria condizionata e, infine, riducono il costo dell'energia e le emissioni delle centrali elettriche.

A

Materiali di Costruzione PAVIMENTAZIONI CON GIUNTO INERBITO

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

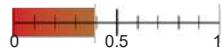


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

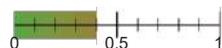
Albedo



Emissività



Runoff



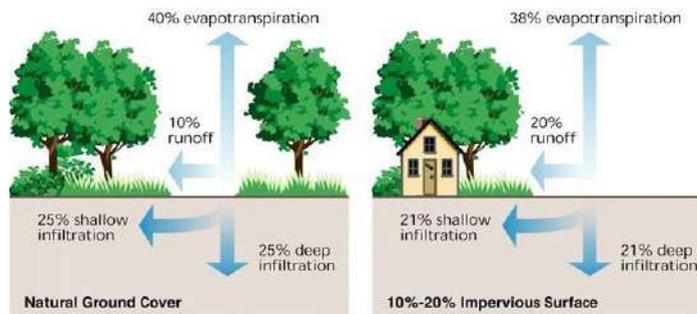
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Questa misura consiste nella costruzione di pavimenti per esterni, realizzati con lastre o cubetti di vari materiali, che presentano uno spazio tra le piastrelle. Il riempimento delle intercapedini è fatto con terreno coltivato, in cui vengono seminate essenze erbacee. La percentuale di aperture può essere determinata variando il motivo. A seconda del tipo di substrato presente al di sotto delle piastrelle, la percentuale di infiltrazione può raggiungere anche il 100%. Questo tipo di pavimentazione non può sostenere carichi pesanti; pertanto, possono essere utilizzati solo per parcheggi, strade e garage che richiedono un uso poco intensivo.

BENEFICI CLIMATICI

La presenza di erba aumenta la permeabilità della pavimentazione e la capacità di assorbire e trattenere l'acqua piovana (capacità, questa, direttamente proporzionale alla percentuale di superficie erbosa rispetto a quella totale). Per garantire un maggior assorbimento di acqua piovana è necessaria una frequente manutenzione. Inoltre, riducendo in parte l'effetto isola di calore, aumentano il comfort termico.

B

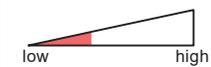


Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



La riduzione della pavimentazione all'interno di aree urbane ha numerosi vantaggi: in primis, consente all'acqua piovana di infiltrarsi più facilmente nel terreno riducendo, quindi, il carico sul sistema fognario. In secondo luogo, determina il rallentamento del deflusso superficiale.

Riducendo la pavimentazione si crea, inoltre, più spazio per la vegetazione.



Aumentando il comfort termico e migliorando la qualità dell'aria, si riducono gli impatti sulla salute umana. Inoltre, aggiungendo verde al paesaggio urbano si ottiene un valore estetico più elevato (rispetto all'asfalto o ai marciapiedi di cemento).



I maggiori costi iniziali di costruzione delle pavimentazioni con giunto inerbito, rispetto a quelle convenzionali, sono giustificati dalla riduzione dei costi per la costruzione di altre strutture di captazione delle acque piovane più costose.

A

Materiali di Costruzione PAVIMENTAZIONI RIFLETTENTI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

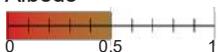


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo*



Emissività*



*dependent on degree
of brightness of color

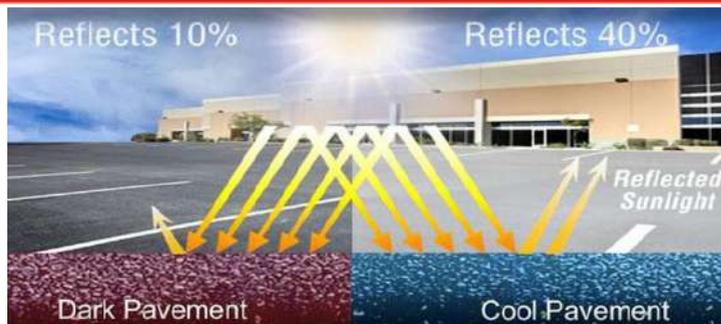
COSTI

Nuova Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Le superfici riflettenti sono superfici caratterizzate da un'elevata riflettanza solare, ottenuta mediante l'utilizzo di colori chiari (tipicamente tendenti al bianco) o con colori più scuri, trattati con speciali pigmenti riflettenti. L'elevata riflettanza limita l'aumento della temperatura superficiale quando sottoposto a carichi solari. Inoltre, un'elevata emissività determina un rilascio termico più favorevole del calore immagazzinato durante il giorno, nella fase notturna, con effetti sulla riduzione del flusso di calore rilasciato nell'ambiente. I materiali riflettenti possono essere utilizzati per tetti e spazi esterni; le soluzioni per facciate e pavimenti possono essere diverse: nel primo caso si parla principalmente di vernici riflettenti, nel secondo caso, oltre alle vernici, vengono prodotte anche piastrelle per pavimentazioni urbane.

Le superfici orizzontali e verticali devono essere mantenute pulite perché altrimenti le proprietà riflettenti vengono ridotte e le prestazioni non sono più garantite.

BENEFICI CLIMATICI

Poiché le pavimentazioni occupano il 30-40% della superficie urbana, esse svolgono un ruolo importante nella riduzione del calore nelle città. Pertanto, l'effetto isola di calore urbana può essere mitigato utilizzando materiali e colori che, riflettendo la radiazione solare (con elevato albedo), assorbono meno calore. Tali materiali hanno un'influenza favorevole sul mantenimento della temperatura superficiale, a differenza dell'asfalto e del cemento che possono raggiungere temperature fino a 70°C nei mesi estivi.

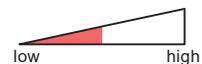
B

Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



L'effetto di raffreddamento delle superfici riflettenti (ad es. pavimenti freddi) rallenta le reazioni chimiche e, di conseguenza, diminuisce la formazione di smog. Il beneficio legato a tale effetto, tratto dagli edifici e dalle strutture circostanti, consiste inoltre in una riduzione della domanda di aria condizionata. Di conseguenza, le emissioni di gas serra si riducono e la qualità dell'aria migliora.



Le temperature esterne più basse contribuiscono a ridurre le malattie legate al calore e quindi a beneficio della salute umana.



Attraverso la riduzione della domanda di aria condizionata, sia ha un risparmio in termini di costi energetici. Inoltre, i marciapiedi riflettenti possono migliorare la visibilità notturna riducendo potenzialmente la necessità di lampioni, risparmiando energia e costi.



A Materiali di Costruzione TETTI FREDDI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

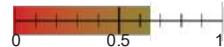


Fluvial Flooding /
Storm Surge

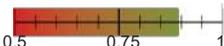


PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo*



Emissività*



*for mineral reflex white

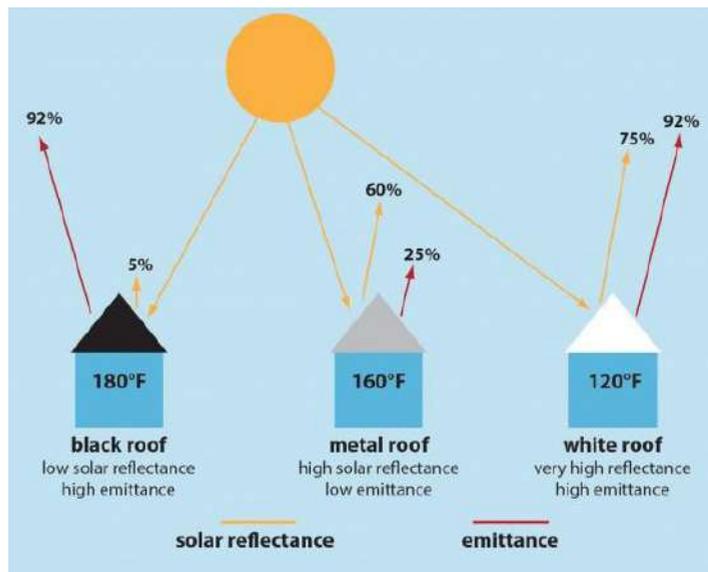
COSTI

Nuova Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Il tetto freddo è un tetto caratterizzato da un'elevata capacità di riflettere la radiazione solare incidente (riflettanza solare o albedo) e, allo stesso tempo, di emettere energia termica nell'infrarosso (emissività termica).

Si realizza applicando sulla superficie esterna del tetto, delle particolari pitture o strati di rivestimento superficiale, generalmente di colore bianco, caratterizzati da alti valori di albedo ed emissività (nell'infrarosso). Questi materiali sono altamente riflettenti ed emissivi e, durante i picchi estivi, possono rimanere più freddi di circa 30°C rispetto ai tetti realizzati con materiali tradizionali (nelle giornate estive soleggiate i tetti tradizionali possono raggiungere temperature di 90°C mentre i tetti freddi non superano i 50°C).

BENEFICI CLIMATICI

È possibile ottenere vantaggi diretti, che consistono in una riduzione del surriscaldamento urbano con conseguente riduzione del fenomeno delle isole di calore urbano e aumento del comfort termico.

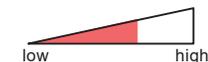
B

Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



L'effetto di raffreddamento delle superfici riflettenti rallenta le reazioni chimiche e, di conseguenza, diminuisce la formazione di smog. Il beneficio legato a tale effetto consiste, inoltre, in una riduzione della domanda di aria condizionata. Di conseguenza, le emissioni di gas serra si riducono e la qualità dell'aria migliora.



Le temperature esterne ed interne più basse contribuiscono a ridurre le malattie legate al calore, a beneficio della salute umana.



Attraverso la riduzione della domanda di aria condizionata, si ha un risparmio in termini di costi energetici.



A

Materiali di Costruzione PERGOLATI VERDI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge

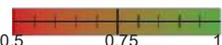


PARAMETRI DI PRESTAZIONE

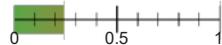
Albedo



Emissività



Transmissività



COSTI

Nuova Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Un pergolato verde è un passaggio ombreggiato costituito da un sistema di travi orizzontali e verticali su cui poggiano e crescono le piante rampicanti. Le piante devono essere selezionate in base al clima e anche alla necessità di esposizione al sole. I pergolati sono progettati e costruiti in modo da proteggere le aree sottostanti dalla radiazione solare delle ore centrali del giorno, quando il sole raggiunge la sua massima altezza.

Una parete verticale può essere associata allo strato verde orizzontale, al fine di schermare anche la radiazione solare mattutina o pomeridiana (a seconda della posizione).

BENEFICI CLIMATICI

Il vantaggio della vegetazione rispetto ad un altro materiale è che, oltre a creare ombreggiatura, attraverso l'evapotraspirazione riduce ulteriormente la temperatura dell'aria circostante.

Pertanto, si tratta di un soffitto "fresco" sotto il quale il comfort termico è ancora più elevato, rispetto ad altre tettoie artificiali.

B

Co-benefits in total

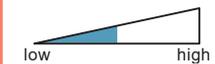
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



I pergolati verdi, catturando la CO₂ ed il particolato presente nell'aria, ne migliorano la qualità. Inoltre, i pergolati verdi possono avere un effetto positivo sulla biodiversità offrendo spazio di vita ad uccelli ed insetti.



I pergolati verdi aumentano il valore estetico a beneficio dell'aspetto della città e, di conseguenza, migliorano la vivibilità e la qualità della vita delle comunità locali. Negli spazi pubblici, consentono alle persone di radunarsi sotto la loro ombreggiatura, offrendo un elevato livello di comfort termico. Migliorando la qualità dell'aria, essi riducono, inoltre, gli impatti sulla salute.



I pergolati che ombreggiano direttamente gli edifici riducono la domanda di energia per l'aria condizionata e, inoltre, riducono il costo dell'energia e le emissioni delle centrali elettriche.

A

Materiali di Costruzione CALCESTRUZZO PERMEABILE

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

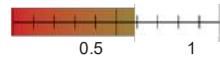


Fluvial Flooding /
Storm Surge

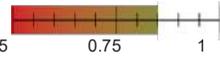


PARAMETRI DI PRESTAZIONE

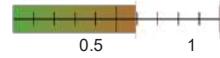
Albedo



Emissività



Runoff



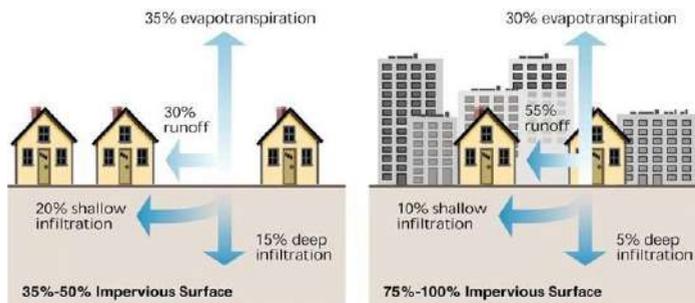
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

La misura consiste nella costruzione di pavimentazioni esterne in cemento poroso o permeabile. Questi materiali consentono all'acqua di infiltrarsi e sono ideali per la pavimentazione di aree esterne, parcheggi, percorsi e piste ciclabili. Tuttavia, il calcestruzzo permeabile non può essere utilizzato per strade o aree di parcheggio soggette ad un uso intensivo a causa del rischio di inquinamento e poiché tali materiali non possono sopportare grandi carichi.

BENEFICI CLIMATICI

Il calcestruzzo poroso o permeabile ha buone prestazioni in termini di assorbimento dell'acqua piovana, essendo caratterizzato da bassi valori di afflusso (e, quindi, buona permeabilità all'acqua). Di conseguenza, grazie all'elevata infiltrazione, impedisce alle strade di allagarsi.

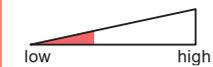
B

Co-benefits in total

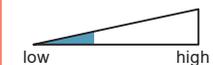
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Le superfici permeabili rallentano il deflusso superficiale e aumentano il drenaggio dell'acqua, permettendone l'infiltrazione; in questo modo, limitano il carico d'acqua piovana sul sistema fognario.

L'infiltrazione dell'acqua piovana nei marciapiedi permeabili e nel suolo permette di ridurre il suo carico di inquinanti, contribuendo a un miglioramento della qualità della stessa.

Attraverso la riduzione delle temperature superficiali si riduce la formazione di smog e si migliora la qualità dell'aria.



Aumentando la qualità dell'aria ed il comfort termico, riducono gli impatti sulla salute umana.



I maggiori costi iniziali di costruzione delle pavimentazioni in calcestruzzo permeabile, rispetto a quelle convenzionali, sono giustificati dalla riduzione dei costi per la costruzione di altre strutture di captazione delle acque piovane più costose.



Infrastrutture Blu

GRONDAIE E CADITOIE

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

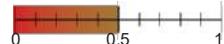


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo



Emissività



Runoff

N/A

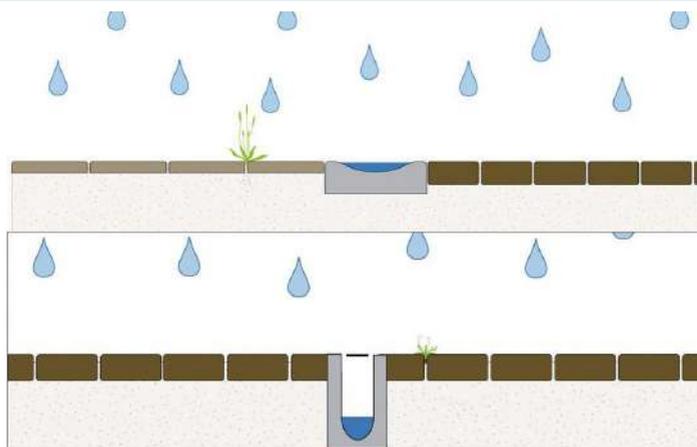
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Una grondaia/caditoia è una forma semplice di drenaggio fuori terra dell'acqua piovana che viene utilizzata su strade e piazze. Queste costituiscono un importante elemento del sistema di drenaggio urbano avente la funzione di intercettare le acque meteoriche (o di lavaggio delle strade) che scorrono in superficie e a convogliarle nella rete fognaria, mediante appositi sistemi di infiltrazione. Quando si sviluppa un sistema fognario per l'acqua piovana con grondaie aperte, è di fondamentale importanza tenere conto della pendenza necessaria.

Le grondaie coperte, a differenza di quelle fuori terra, possono drenare più acqua grazie alla loro maggiore profondità e sono meno interessate dal degrado naturale. Inoltre, non sono di ostacolo per pedoni e ciclisti che possono attraversarle in tutta sicurezza.

BENEFICI CLIMATICI

Drenando, raccogliendo e convogliando l'acqua piovana, le grondaie riducono il deflusso superficiale, mitigando così il rischio di inondazioni delle aree circostanti. Le grondaie possono essere applicate in combinazione con aree di ritenzione o sistemi di raccolta dell'acqua piovana.

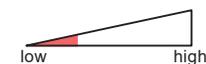


Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Attraverso il drenaggio delle acque superficiali in aree di ritenzione o sistemi di raccolta, le grondaie facilitano la raccolta e il riutilizzo dell'acqua piovana e, a loro volta, garantiscono la sicurezza dell'acqua. In questo modo contribuiscono a stabilizzare l'area circostante e prevenire l'erosione del suolo.



Attraverso le grondaie aperte, l'acqua può essere visibile e contribuire al valore estetico del quartiere.



I sistemi di drenaggio superficiale come le grondaie sono generalmente più facili da pulire e da mantenere rispetto ai sistemi coperti. Di conseguenza, la loro installazione può portare a risparmi sui costi.



Infrastrutture Blu RACCOLTA DELL'ACQUA PIOVANA

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo
N/A

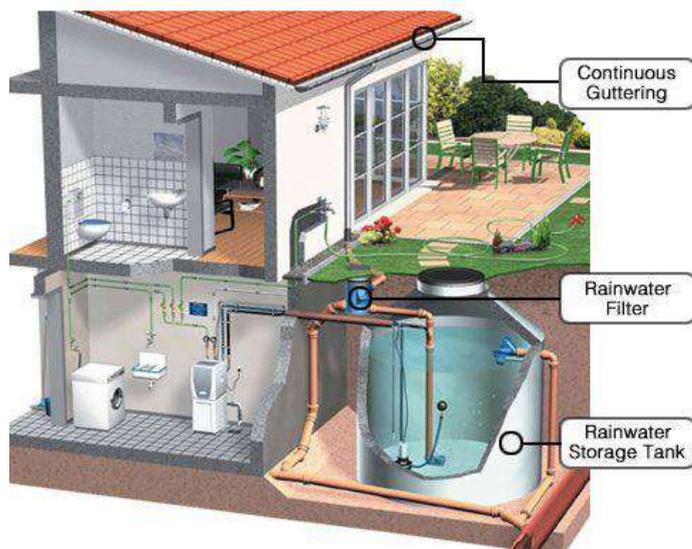
Emissività
N/A

Runoff
N/A

COSTI

Costruzione
€€€

Mantenimento /
Gestione
€€€



DESCRIZIONE

Il sistema di raccolta dell'acqua piovana è un processo o una tecnica di raccolta, filtraggio, conservazione e riutilizzo dell'acqua piovana per vari scopi, tra i quali anche l'irrigazione. Per ridurre il consumo di acque sotterranee, molte persone in tutto il mondo utilizzano questa tipologia di sistemi. Nelle aree in cui vi sono precipitazioni eccessive, l'acqua in eccesso può essere utilizzata per alimentare le falde idriche, attraverso tecniche di ricarica artificiale. L'esempio più semplice di sistema di raccolta dell'acqua piovana consiste in serbatoi di stoccaggio.

BENEFICI CLIMATICI

La funzione principale dei sistemi di raccolta è quella di prevenire i danni provocati dalle alluvioni, attraverso una considerevole riduzione del deflusso superficiale delle acque meteoriche che andrebbe a sovraccaricare la capacità di smaltimento del sistema fognario. In questo modo, si limitano ristagni superficiali ed esondazioni delle fognature.



Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Riciclare e riutilizzare l'acqua piovana per scopi domestici, può ridurre in modo significativo il consumo idrico della famiglia e, quindi, la domanda di acqua. Tali sistemi, infatti, possono garantire l'approvvigionamento idrico riducendo le richieste di picco durante i mesi estivi, risparmiando acqua per usi idrici più importanti e appropriati.

La raccolta dell'acqua piovana può limitare, inoltre, i carichi sul sistema fognario ed il rischio di inondazioni. Riducendo le alluvioni si riducono anche le erosioni del suolo e la contaminazione delle acque superficiali, migliorandone la qualità.



Migliorando la qualità dell'acqua e riducendo la contaminazione del suolo, questi sistemi possono avere un impatto positivo sulla salute umana.



I sistemi di raccolta dell'acqua piovana si basano su una tecnologia semplice che è facile da mantenere. Anche i costi di installazione sono molto inferiori a quelli del trattamento delle acque sotterranee (come pompaggio e purificazione). Tali sistemi, inoltre, comportano una riduzione delle bollette delle utenze.



Infrastrutture Blu

BACINI DI RITENZIONE

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

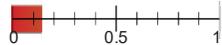


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

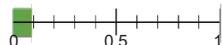
Albedo



Emissività



Runoff



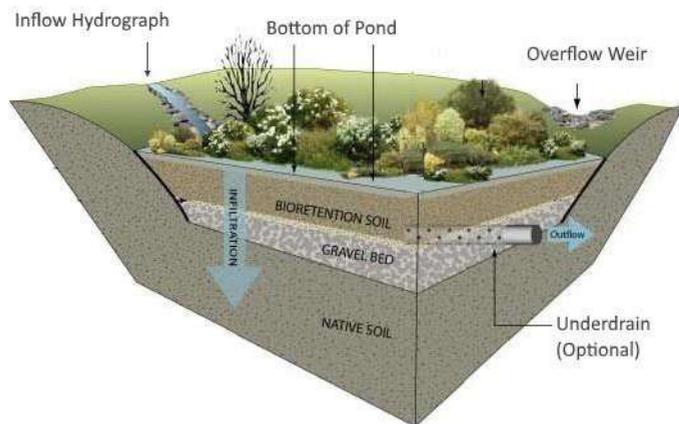
COSTI

Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€



DESCRIZIONE

Gli stagni di ritenzione possono fungere da bacini di raccolta e stoccaggio dell'acqua, che si configurano come spazi vegetali multifunzionali. Gli stagni di ritenzione sono realizzati con una duplice funzione: ridurre l'impatto degli eventi alluvionali o conservare l'acqua per periodi di siccità. L'acqua accumulata può essere utilizzata per usi non potabili, ad esempio irrigazione, pulizia delle strade, ecc..

BENEFICI CLIMATICI

La funzione principale degli stagni di ritenzione è quella di ridurre l'impatto delle inondazioni nelle aree urbane, raccogliendo e immagazzinando l'acqua piovana in caso di forti piogge o eventi di alluvione. Nelle aree circostanti ai bacini di ritenzione, la temperatura ambientale è leggermente inferiore; ciò comporta un piccolo miglioramento del microclima urbano, con conseguente aumento del comfort termico.

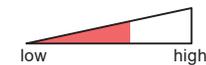


Co-benefits in total

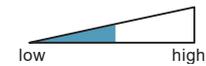
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



I bacini di ritenzione facilitano la raccolta dell'acqua, riducono l'onere per i sistemi fognari e, quindi, prevengono le inondazioni. Questi consentono anche una prima purificazione dell'acqua grazie alla sedimentazione naturale e, quindi, garantiscono un miglioramento della qualità della stessa. Inoltre, gli stagni di ritenzione garantiscono la sicurezza idrica in periodo di carenze e stress stagionali, riducendo le pressioni sulle acque sotterranee, evitandone il potenziale esaurimento. Gli stagni di ritenzione favoriscono la vegetazione, creano habitat per gli animali e, quindi, hanno un impatto positivo sulla biodiversità. Queste, infine, sequestrando la CO₂ e umidificando l'aria, ne migliorano la qualità.



I bacini di ritenzione, grazie anche alla presenza di vegetazione, consentono benefici ricreativi. In generale, le infrastrutture blu e verdi nelle città aumentano il valore estetico e invogliano i cittadini ad utilizzare lo spazio pubblico come area ricreativa per incontri sociali o altri scopi. Ciò aumenta l'inclusione sociale e l'interazione.



Sebbene i vantaggi economici degli dei bacini di ritenzione potrebbero non essere evidenti, questi possono avere un impatto positivo sui valori immobiliari delle aree circostanti.

A Infrastrutture Blu WATER SQUARES

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding

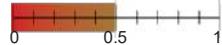


Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo



Emissività



Runoff

N/A

COSTI

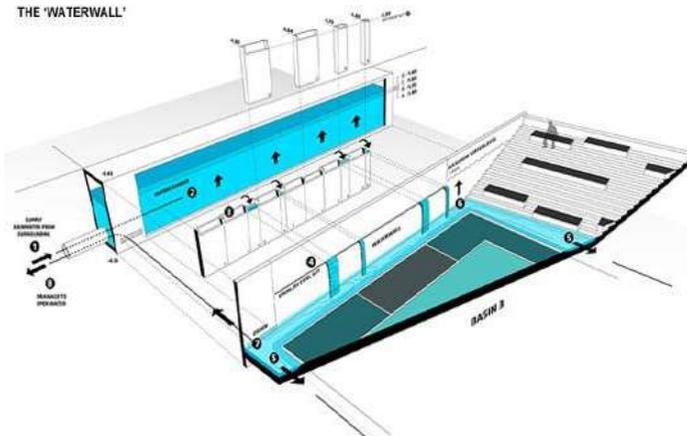
Costruzione

€€€

Mantenimento /
Gestione

€€€

THE 'WATERWALL'



DESCRIZIONE

Nelle aree urbane edificate è spesso difficile trovare uno spazio per la conservazione dell'acqua piovana, sebbene proprio in queste aree sia più necessaria. Le water squares sono in grado di soddisfare scopi multifunzionali. Esse si trovano in luoghi strategici della città e si presentano come spazi pubblici che nella maggior parte dei casi risultano "asciutti" ed utilizzabili come qualsiasi altro spazio pubblico tradizionale, per il gioco ed il tempo libero. Progettata con cura, in periodi di forti precipitazioni, la piazza può risultare più o meno "allagata" e può essere utilizzata come area di gioco anche durante eventi alluvionali (come nel caso della piazza Bloemhofplein a Rotterdam).

BENEFICI CLIMATICI

A seconda dell'intensità delle precipitazioni, possono essere più o meno allagate. Funzionano quindi come bacini di ritenzione e stoccaggio dell'acqua piovana all'interno della città, proteggendo la città dalle inondazioni. Poiché l'acqua si riscalda più lentamente del terreno, si nota una temperatura ambientale leggermente inferiore nelle aree circostanti.

B

Co-benefits in total

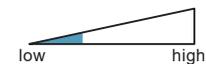
Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



Le water squares fungono da stagni di ritenzione dell'acqua piovana e ne facilitano la raccolta, riducono l'onere per i sistemi fognari, prevengono le inondazioni e migliorano la qualità dell'acqua. Inoltre, incoraggiano il riutilizzo dell'acqua piovana in periodi di maggiore siccità e stress idrico.



In generale, le infrastrutture blu e verdi nelle città aumentano il valore estetico e attraggono i cittadini a soffermarsi e ad utilizzare lo spazio pubblico come area ricreativa, per incontri sociali o altri scopi. Ciò aumenta l'inclusione sociale e l'interazione.



Sebbene i vantaggi economici delle watersquares potrebbero non essere evidenti, tali strutture ricreative e di stoccaggio dell'acqua piovana, visibili e divertenti, possono avere un impatto positivo sui valori delle proprietà delle aree circostanti.

A

Configurazione Spazio-Funzionale PIANI TERRA PERMEABILI

A DESCRIZIONE
TECNICA

B CO-BENEFICI

TARGETS ADATTAMENTO

Heat Wave



Pluvial Flooding



Fluvial Flooding /
Storm Surge



PARAMETRI DI PRESTAZIONE

Albedo
N/A

Emissività
N/A

Runoff
N/A

COSTI

Costruzione
€€€

Mantenimento /
Gestione
€€€



DESCRIZIONE

Le costruzioni su pilotis consistono in costruzioni rialzate. I pilotis possono essere utilizzati per creare solide fondamenta e per consentire all'acqua di fluire sotto l'edificio.

I rischi di alluvione devono essere identificati al fine di valutare l'impatto dello sviluppo del sito stesso, determinare i parametri di progettazione necessari per calcolare i carichi di alluvione e identificare e dare priorità alle misure di adeguamento per gli edifici esistenti.

I pilotis devono essere in grado di resistere ai carichi idrici in caso di alluvioni. Lo spazio sottostante l'edificio deve essere libero da ostacoli in modo da non causare danni all'edificio durante eventi alluvionali.

BENEFICI CLIMATICI

Svuotando il piano terra attraverso la realizzazione di un piano pilotis, si limitano i danni fisici a edifici (elementi strutturali o di finitura) e a persone limitando il pericolo del verificarsi di fenomeni di allagamento che le acque meteoriche in eccesso, non riassorbite dal suolo e in caso di sovraccarico del sistema fognario, possono provocare a livello del piano di calpestio stradale.

B

Co-benefits in total

Environmental



Social



Economic



CO-BENEFICI



L'elevazione di edifici crea meno disturbi alla natura rispetto ad es. a dighe, che coprono molto più spazio, preservando l'habitat naturale e consentendo, al tempo stesso, attività umane.



In caso di alluvioni, le attività umane sono interdette ed i residenti devono necessariamente abbandonare le proprie abitazioni. La costruzione di pilotis riduce il rischio di vittime umane durante gli eventi alluvionali.



Le costruzioni su pilotis sono meno costose rispetto ad altri sistemi di protezione dalle inondazioni come dighe. Anche se i costi di costruzione sono relativamente elevati, il valore della proprietà aumenta al tempo stesso.



**Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)
Comune di Napoli**





CLARITY
Integrated Climate Adaptation Service Tools for
Improving Resilience Measure Efficiency
www.myclimateservices.eu

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) Comune di Napoli

Responsabile Scientifico

Giulio Zuccaro

Coordinatore del Gruppo di Lavoro

Mattia F. Leone

Gruppo di Lavoro

Giulio Zuccaro
Mattia F. Leone
Stefano Nardone
Martina Pizzicato
Nicola Addabbo
Simone Piccolo
Giovanni Nocerino
Andrea Cachon
Anna Lea Eggert
Alexandra Illuk

Roberto Calise
Carmen Cardella
Franziska Niemoockl
Rosario Perrotta

CONTENUTI

Introduzione

Metodologia
Approfondimenti chiave
Sommario delle città

Azioni

Sommario
Azioni di mitigazione
Azioni di adattamento

Napoli

Casi studio
Focus

La revisione dei piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC), integrata da altri piani pertinenti, è stata intrapresa al fine di sviluppare parte della base di conoscenze che sarà di supporto al Comune di Napoli nel preparare il proprio PAESC da sottoporre al Patto dei Sindaci. Lo scopo dello studio era raccogliere e analizzare le informazioni dai piani di altre città sulle vulnerabilità e i rischi e sulla struttura delle azioni e degli indicatori.

Il seguente opuscolo è un catalogo di azioni di mitigazione e adattamento che serve a ispirare idee per azioni locali e aiutare gli utenti a comprendere meglio i collegamenti tra diverse azioni e settori.

Nel 2015 il Patto dei Sindaci è diventato ufficialmente il Patto dei sindaci per il Clima e l'Energia, che cerca di sviluppare un approccio integrato alle azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Di seguito gli obiettivi fissati per le mitigazioni climatiche:

- una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas serra
- almeno il 32% della produzione di energia dovrebbe provenire da fonti rinnovabili.
- un miglioramento di almeno il 32,5% dell'efficienza energetica

La città di Napoli si è impegnata a mettere insieme un piano per raggiungere questi obiettivi e soddisfare i requisiti del Patto dei Sindaci. La crescente pressione sulla città per far fronte ai cambiamenti climatici minaccia la città e i suoi cittadini e come tale è un fattore chiave per l'adattamento.

Napoli, come molte aree urbane dell'Europa mediterranea, sta già affrontando negli ultimi anni una variazione climatica significativa rispetto al periodo di riferimento "storico" 1971-2001.

Gli ultimi anni hanno evidenziato un costante aumento delle temperature minime e massime (a cui si associano episodi più frequenti di ondate di calore), mentre gli andamenti stagionali delle precipitazioni hanno visto un'alternanza sempre più marcata tra periodi di siccità ed eventi estremi caratterizzati da elevata concentrazione di piogge in poche ore (che provocano episodi di allagamento superficiale, anche critici).

Le simulazioni disponibili riferite a scenari futuri (fino al 2100), confermano queste tendenze, con incertezze legate all'intensità del cambiamento climatico atteso legate a diversi scenari di emissione di GHG su scala globale.



METODOLOGIA

La metodologia della revisione ha seguito due fasi principali, la prima incentrata sulla selezione di piani pertinenti e appropriati e la seconda sulla tabulazione e sull'organizzazione dei dati raccolti da tali piani.

Selezione dei Piani

1. La selezione dei PAESC si è basata sulla disponibilità e pertinenza dei piani, la maggior parte dei quali sono stati rinvenuti attraverso il sito web del Patto dei sindaci (CoM), che è diventato anche una buona fonte di informazioni di supporto. Va notato tuttavia che c'era una significativa mancanza di PAESC disponibili sul sito web per le città, soprattutto quelle di dimensioni comparabili. I criteri di selezione utilizzati si sono basati in primo luogo sulla dimensione della popolazione, dando la preferenza alle città mediterranee o costiere, nonché alle città che avevano dimostrato record nel raggiungere o superare i loro obiettivi. Altri documenti di pianificazione che non erano specificamente PAES, come piani di adattamento e piani climatici, sono stati aggiunti per completare lo studio in quanto questi piani hanno mostrato obiettivi, risultati, azioni o indicatori degni di nota che potrebbero rivelarsi utili per la città di Napoli.
2. Una volta selezionato il set iniziale di PAESC, sono stati divisi tra i ricercatori per iniziare la revisione. Particolare attenzione è stata data ai dettagli sui rischi e le vulnerabilità e sui loro indicatori, nonché sulle azioni e sui loro indicatori. Sono state trovate informazioni limitate su indicatori associati a rischio e vulnerabilità diversi dalla tabella standard che i comuni devono compilare durante il processo di presentazione online al Patto dei sindaci. Queste informazioni non sono ampiamente pubblicate in quanto non è richiesto dal CoM per essere rese pubbliche. Solo la città di Valencia aveva la sua tabella degli indicatori di rischio e vulnerabilità disponibile sul sito web del CoM, che non si discostava dal modello standard.
3. Sono state tabulate le informazioni disponibili sulla vulnerabilità e gli indicatori di rischio ed è stato avviato il processo di documentazione delle azioni e dei relativi indicatori da ciascun piano. L'azione e gli indicatori di ciascun piano sono stati prima elencati separatamente e poi combinati insieme in un unico foglio di calcolo, utilizzando un formato comune. Le azioni sono state organizzate secondo il piano da cui provenivano. Poiché tutti i piani seguivano una struttura leggermente diversa nella formattazione delle loro azioni, era difficile confrontarli facilmente e quindi è diventato necessario ristrutturare e organizzare i dati.

Organizzazione dei da

trice

1. Tutte le azioni e gli indicatori combinati insieme in un'unica tabella, sono stati riorganizzati per essere ordinati non per città, ma per settore interessato, o equivalente. Da qui è stato possibile ottenere una migliore comprensione delle sovrapposizioni e dei punti in comune tra l'etichettatura delle categorie. È stato effettuato un confronto dei piani per valutare tutti i metodi di denominazione e organizzazione delle categorie al fine di seguire un unico metodo. È stato selezionato un elenco finale dei settori interessati, con l'aggiunta di sottocategorie che hanno fornito ulteriore chiarezza.
2. Tutte le azioni sono state quindi riclassificate in base ai nuovi settori interessati e alle sottocategorie selezionate. Una volta che le azioni sono state classificate nei loro nuovi settori, la tabella è stata facilmente riorganizzata per visualizzare le azioni elencate dai loro nuovi raggruppamenti.
3. Le azioni stesse sono state riviste e controllate per pertinenza e chiarezza, soprattutto laddove sono stati fatti riferimenti specifici a città, luoghi o strumenti di pianificazione, e successivamente alterati, riformulati o cancellati.
4. È stata aggiunta una colonna per "azioni collegate" per visualizzare meglio le relazioni tra le varie azioni, poiché l'azione singola può sembrare significativa ma se combinata tra settori e sottocategorie correlati ha il potenziale per creare un impatto significativo e portare alla resilienza urbana.
5. Gli indicatori sono stati inoltre rivisti, chiariti o modificati per meglio adattarsi allo scopo richiesto. In alcuni casi in cui un gruppo di azioni è stato suddiviso. Questi aggiustamenti hanno comportato l'eliminazione delle ripetizioni superflue nel gruppo di azioni suddivise con lo stesso indicatore o la creazione di un indicatore logico correlato all'azione specifica.

Azioni consolidate

1. Le azioni sono passate attraverso più fasi di abbinamento in cui azioni simili sono state raggruppate al fine di ridurre il numero a un importo più controllabile.
2. Le azioni raggruppate sono state riformulate per cogliere il significato della singola azione e del gruppo stesso.



APPROFONDIMENTI CHIAVE

Generale

Molte città hanno utilizzato i SECAP come parte del processo per sviluppare i loro piani climatici e integrandoli in piani climatici più ampi e complessi. I PAESC spesso sono stati il documento di base o il primo passo nello sviluppo di ulteriori documenti di pianificazione per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Ciò significa che i piani spesso facevano riferimento ad altri documenti di pianificazione, come i piani di trasporto e mobilità, o piani di risposta ai rischi per dettagliare ulteriormente azioni, obiettivi e indicatori.

Nel monitorare l'avanzamento delle città che hanno continuato a sviluppare piani climatici globali è stato riscontrato che hanno avuto una lunga storia di pianificazione per l'azione per il clima, implementando piani e monitorando e aggiornando regolarmente obiettivi e azioni.

La capacità di monitorare non solo l'attuazione delle azioni, ma anche misurare accuratamente le emissioni, in particolare le emissioni pro capite, è estremamente significativa ed è una priorità per tutte le città senza adeguate capacità di monitoraggio e raccolta dei dati, l'impatto delle misure non può essere tracciato con precisione e, analogamente, per le emissioni.

Le città che aggiornano costantemente i loro piani, sia come aggiornamenti ai PAES o ai PAESC, o attraverso i piani climatici, rivedono costantemente i loro obiettivi e li rendono più ambiziosi. Aggiornare e rivedere regolarmente i piani visti è un punto chiave per monitorare i progressi e garantire che le città siano sulla buona strada per il raggiungimento degli obiettivi previsti.

Non tutti i PAESC seguono la struttura richiesta o le linee guida del JRC (Centro comune di ricerca della Commissione europea), di conseguenza vi è una chiara differenza nella presentazione tra piani climatici dedicati e PAESC.

I PAESC sono più documenti di pianificazione interna che obiettivi per il pubblico e i mercati, mentre i piani climatici tendevano ad avere un'agenda e prevedevano molti sforzi con la comunicazione visiva. Anche se può essere considerato poco importante per i documenti non destinati al pubblico, la comunicazione visiva gioca un ruolo significativo nel comunicare e articolare chiaramente le strategie.

Azioni

In alcuni PAES le azioni sono state scritte come obiettivi, piuttosto che elementi attuabili che potrebbero essere intrapresi da una città e implementati che evidenziano il diverso modo in cui le città intendono utilizzare il piano.

Ad esempio, la “Diputacion de Barcelona” era responsabile del PAESC, che forniva materiale didattico per i comuni locali (ajuntament) sotto il suo controllo. Allo stesso modo, i piani di Stoccolma avevano lo scopo di fissare obiettivi che sarebbero poi stati sviluppati e attuati dai comitati.

È importante rendersi conto che le azioni hanno impatti in tutti i settori e le loro connessioni, sinergie e co-benefici sono importanti per le città da comprendere per garantire il massimo impatto da ciascun obiettivo. È stato scoperto che i piani climatici erano in grado di mostrare meglio questo dato che non erano costretti a lavorare all'interno del modello PAESC e dei settori prescritti.

La divisione delle azioni per settori può essere utile per i governi per organizzare la loro pianificazione e strategia in base ai loro dipartimenti, ma ciò continua a promuovere un' “effetto silos”. Lo sviluppo di team multidisciplinari che superino le divisioni tra settori / dipartimenti è importante per costruire la resilienza e creare risposte migliori ai cambiamenti climatici. Questa è quindi una limitazione del PAESC. Lo sviluppo di gruppi di azioni attorno a un particolare progetto o tema può essere utile per sviluppare ulteriormente le idee nelle fasi iniziali, oltre a contribuire potenzialmente a comunicare al pubblico o ai potenziali investitori.

Le azioni raggruppate sottolineano anche i collegamenti tra i settori e focalizzano l'attenzione sui modi per affrontare i problemi attraverso una serie di passaggi più piccoli.

Rilevanza per la resilienza

Si è scoperto che i piani climatici stabiliscono collegamenti migliori con la resilienza rispetto ai PAESC, poiché l'interazione tra i settori e i vari attori era maggiore. È importante che i diversi settori del governo collaborino strettamente per ottenere soluzioni migliori. Questo atteggiamento è stato

espresso meglio nei piani climatici rivisti, poiché le loro azioni sono state raggruppate in obiettivi di mitigazione del clima o di adattamento che sono stati in grado di incorporare meglio gli aspetti multiformi di tali obiettivi.

Cosa rende un piano “buono”?

- L'azione a lungo termine per il clima richiede sia azioni di mitigazione che di adattamento
- L'implementazione delle sole azioni di mitigazione vedrà le città rimanere indietro rispetto ai loro obiettivi
- Costruire strutture di governance efficaci per garantire che l'attuazione sia possibile deve essere una priorità per le città. Se le strutture necessarie “dietro le quinte” non esistono, anche i migliori piani, con le migliori azioni non verranno attuati
- Garantire che la tecnologia sia disponibile per una gestione e un monitoraggio efficaci della mitigazione e dell'adattamento
- Senza un'adeguata capacità, le città non riusciranno a implementare le azioni e non saranno in grado di mostrare i propri progressi nella riduzione delle emissioni
- Le emissioni pro capite sono un indicatore essenziale per monitorare le riduzioni nel tempo
- Le azioni di riferimento incrociato o la creazione di azioni raggruppate in una categoria o sottocategoria di azioni sono state considerate utili per organizzare e trasmettere informazioni su come la città intende affrontare determinati problemi
- Definire le azioni da parte del settore interessato, o solo mediante mitigazione o adattamento, può essere limitante in quanto vi è molta interazione tra queste categorie, interazione che è importante e fondamentale evidenziare e che può sembrare frammentata
- È importante garantire che i quadri giuridici e la struttura di supporto necessari siano in atto per creare i cambiamenti necessari per attuare l'azione e dare peso e potere a strategie che altrimenti potrebbero faticare a decollare
- Standard minimi per la costruzione di nuovi edifici o per la loro ristrutturazione e il conseguente consumo di energia sono una base importante per l'attuazione su larga scala
- Una profonda comprensione dei fattori socioeconomici unici e delle vulnerabilità della città e un'azione specifica mirata ai più vulnerabili

sono fondamentali per raggiungere la giustizia sociale e la resilienza a lungo termine dell'azione per il clima

- Il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SGD) è stato ulteriormente ritardato con l'avvento della pandemia COVID-19, poiché le persone subiscono le conseguenze di economie in difficoltà e di una crisi sanitaria, il che significa che ora più che mai dovrebbe essere prestata particolare attenzione questioni di giustizia sociale nell'azione per il clima.
- Le "misure soft" che si concentrano sul cambiamento del comportamento sono componenti molto importanti per influenzare il cambiamento a lungo termine e sono fondamentali per garantire che gli obiettivi di riduzione delle emissioni siano raggiunti: possono essere meno costosi da implementare rispetto ai grandi progetti infrastrutturali, ma possono avere effetti positivi a lungo termine sui comportamenti e sui modelli di consumo
- Aggiornamenti regolari, revisioni, definizione degli obiettivi sono fondamentali per il continuo progresso delle città nel raggiungimento dei propri obiettivi e per mantenere il tasso di riduzione delle emissioni richiesto.
- La grafica e la comunicazione visiva sono uno strumento potente per i comuni che possono aiutarli a trasmettere i loro messaggi non solo ai membri del governo, ma anche ai loro elettori e potenziali investitori.

Le pagine seguenti forniscono brevi riassunti di ciascuno dei piani d'azione per l'energia e il clima sostenibili e dei piani per il clima che sono stati esaminati.



SOMMARIO DELLE CITTA'

BARCELONA

Tipo di piano: PAESC + Piano Climatico

Vulnerabilità:

I principali effetti del cambiamento climatico su Barcellona:

- Salute e sopravvivenza delle persone
 - Qualità della vita delle persone e sicurezza pubblica
 - Garanzia di forniture di base
 - Costo della vita
 - Ambiente
-
- Temperature in aumento
 - Ridotta disponibilità di acqua
 - Aumento delle inondazioni
 - Spiagge in contrazione

Se ori:

- benessere delle persone: **prima le persone**
- miglioramento dell'**e a** : a partire da casa
- trasformare gli **spazi pubblici** in ambienti sani, biodiversi, efficienti e inclusivi: trasformare gli spazi comuni
- Scollegare la qualità della vita delle persone dalla crescita economica, con una visione circolare che valorizza le risorse ed evita di generare rifiuti ed emissioni: **economia climaa**
- collaborazione di una **adinanza** informata, critica, proattiva e autorizzata: costruire insieme



<https://search.creativecommons.org/photos/afbdeaf8-d14e-4ef6-b32e-421cf772a46d>

Obie

Sulla base dell'azione collettiva, la città intende diventare a zero emissioni nel 2050 e raggiungere i seguenti obiettivi quantitativi entro il 2030

Obie strategie e traguardi per il 2030

Ridurre le emissioni di GHG del 45% pro capite rispetto al 2005 mediante le seguenti misure:

- Ridurre del 20% i viaggi con autoveicoli privati
- Quintuplicare la produzione di energia solare
- Ristrutturare, in termini energetici, il 20% degli edifici residenziali di età superiore ai 40 anni
- Aumentare lo spazio verde urbano di 1,6 km² equivalente a 1 m² in più per abitante attuale
- Ottienere finanziamenti puliti al 100%
- Raggiungere un consumo di acqua potabile domestica inferiore a 100 litri per abitante, al giorno
- Avere zero povertà energetica
- Allocare 1,2 milioni di euro in sussidi per progetti collaborativi cittadini / (200.000 euro ogni due anni)

Tutte le misure del Piano per il clima hanno un tema centrale in comune: le persone e il loro benessere. Il Piano è coprodotto con i cittadini attraverso un ben organizzato calendario di incontri partecipativi. L'impegno di Barcellona per gli obiettivi e gli obiettivi climatici per il 2030 sono i seguenti:

- Per quanto riguarda la mitigazione, ridurre i livelli di emissioni di CO₂ equivalente del 40% pro capite rispetto a quelle del 2005.
- Per quanto riguarda l'adattamento, aumentare lo spazio verde urbano di 1,6 km², ovvero 1 m² per ogni residente attuale.
- Il Piano per il clima di Barcellona include azioni e strategie esistenti insieme a nuove per raggiungere questi obiettivi, rispettando l'impegno assunto al momento della firma del Patto dei sindaci per il clima e l'energia.

Le linee strategiche su cui si basa il Piano per il clima sono: azione, adattamento e resilienza, giustizia climaa e promozione dell'azione dei cittadini

BRUXELLES

Tipo di piano: Piano Climatico (basato sul PAESC)

Rischi clima

Due rischi principali potrebbero avere un impatto sulla città

- Precipitazioni più intense che possono provocare inondazioni
- Presenza dell'effetto isola di calore urbano e corrispondente aumento delle temperature locali

Obie

- Ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 40%
- Migliorare l'efficienza energetica del 27%
- Portare la percentuale di energie rinnovabili a un minimo del 27%

La strategia affronta sia la mitigazione che l'adattamento e sottolinea fortemente il ruolo del pubblico nel futuro della città e lavora insieme in modo collaborativo. Lo stesso piano climatico è stato elaborato attraverso un processo di presentazione pubblica. Bruxelles ha trasformato il suo PAESC in un piano climatico. Non contiene l'inventario di base, tuttavia, e le riduzioni delle emissioni previste sono assegnate a ciascuna azione a cui successivamente sono assegnati indicatori di monitoraggio e di risultato.



<https://search.creativecommons.org/photos/1a35c2b6-cc5e-43f4-b757-cc2e00fb0afc>

Se ori:

- Partecipazione (impegno della comunità)
- Consumo sostenibile
- Energia
- Mobilità
- Crescente consapevolezza
- Urbanistica sostenibile
- Greening

LISBONA

Tipo di piano: PAESC

Rischi clima

- Calore estremo
- Freddo estremo
- Pioggia estrema
- Innalzamento del livello del mare
- Siccità
- Tempeste
- Frane
- Incendi boschivi

Nel modello PAES di Lisbona sono stati sviluppati quattro tipi di indicatori: indicatori relativi ai rischi, indicatori relativi alla vulnerabilità, indicatori relativi all'impatto e indicatori per l'adattamento che si suddividono in: indicatori basati sul processo, indicatori di vulnerabilità, indicatori di impatto, indicatori di risultato. Il PAESC di Lisbona è uno dei pochi PAES con il modello originale del patto dei sindaci, pubblicato e compilato, tuttavia, il PAESC come documento non è ancora disponibile online.

Se ori:

MITIGAZIONE

- Edifici, attrezzature e installazioni comunali
- Edifici, attrezzature o impianti terziari
- Edifici residenziali
- Illuminazione pubblica
- Industrie
- Trasporti
- Produzione di energia

ADATTAMENTO

- Edifici
- Trasporti
- Energia
- Acqua
- Rifiuti
- Pianificazione
- Agricoltura e silvicoltura
- Biodiversità e Salute
- Turismo
- Protezione civile ed emergenze



<https://search.creativecommons.org/photos/03ddbefa-c00b-4ee0-8423-455a9224fcf1>

LUXOR

Tipo di piano: PAESC (segue la guida del JRC e la struttura raccomandata)

Rischi clima

- Calore estremo
- Tempeste
- Siccità
- Innalzamento del livello del mare
- Inondazioni del fiume

Vulnerabilità:

- Piena dipendenza dai settori del turismo come principali fonti di reddito
- Mancanza di manodopera qualificata
- Debole domanda di investimenti industriali
- Spreco di risorse turistiche che non vanno a vantaggio dei siti archeologici
- Villaggi colpiti dalle inondazioni del fiume

Obie

- ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 40%; migliorare l'efficienza energetica del 27%
- portare la quota di energie rinnovabili ad un minimo del 27%



<https://search.creativecommons.org/photos/02754810-78ef-4a64-9069-cc832b8a595c>

Se ori vulnerabili / interessa dai rischi clima

- Popolazione (sanità pubblica)
- Infrastrutture (trasporti, energia, acqua, sociale)
- Ambiente costruito (patrimonio edilizio e materiali)
- Economia (turismo e agricoltura)
- Biodiversità (sistemi di zone costiere, zone verdi / foreste)

PARIGI

Tipo di piano: PAESC + Piano di adattamento + Piano climatico

Vulnerabilità e rischi:

- Le estati più calde con più ondate di calore, aggravate dall'isola di calore urbano, rendono Parigi altamente sensibile a lunghi periodi di caldo estremo
- Inondazioni e straripamenti della Senna dopo forti piogge
- Siccità e impatto sulle risorse idriche, soprattutto in futuro
- Pressioni su cibo ed energia
- Terreni fertili agricoli minacciati dall'espansione urbana incontrollata
- Erosione della biodiversità

Se ori:

- energia
- mobilità
- pianificazione urbana
- rifiuto
- cibo
- aria
- terra
- fuoco
- acqua
- transizione energetica
- mobilitazione
- governance

Obie

- Diventare una città a emissioni zero e 100% rinnovabile
- Creare una visione condivisa per la città

Il piano climatico, così come il piano di adattamento, si basa su molti piani precedenti, che vengono regolarmente aggiornati e rivisti, con obiettivi e azioni rivisti. Il Piano climatico è stato scritto quasi immediatamente dopo la firma dell'Accordo di Parigi e fa riferimento a molti altri piani che si rivolgono ad aree specifiche, che conterrebbero ulteriori informazioni su azioni, monitoraggio e indicatori.



<https://search.creativecommons.org/photos/00792126-20b8-45b5-833c-c2dc54dc7405>

STOCCOLMA

Tipo di piano: PAESC + Piano Ambientale

Vulnerabilità:

Popolazione in rapida crescita e necessità di mantenere elevati standard di vita e fornitura di servizi a tutti i cittadini

Obie

- L'obiettivo a lungo termine della città è liberarsi dai combustibili fossili entro il 2050
- Ambiente di vita interno ed esterno sostenibile
- La responsabilità come città di agire, così come gli obiettivi che richiedono un'azione da parte di attori al di fuori del mandato della città
- La città deve usare la sua influenza diretta e indiretta per cambiare

Se ori:

- trasporto
- uso sostenibile dell'energia negli edifici
- produzione di energia sostenibile
- ridotto consumo di energia nelle attività cittadine
- sforzi di informazione per la rete climatica ed energetica

Il programma ambientale della città è stato integrato nel sistema cittadino di governance ed economia. L'integrazione significa che l'attuazione e il follow-up degli obiettivi descritti nel piano d'azione sono assegnati al rispettivo comitato o consiglio. Gli indicatori per le azioni sono determinati in relazione al bilancio del comune, ma dovrebbero essere continuamente valutati e integrati, e rivisti se ritenuti insufficienti o inappropriati. La maggior parte degli indicatori viene decisa dal bilancio della città stabilendo in tal modo sia il contenuto degli indicatori, i valori target e quali comitati e consigli aziendali sono tenuti a riferire. Il comitato o il consiglio ha la responsabilità esplicita per un sotto-obiettivo che è stato loro assegnato ed è responsabile della formulazione dell'obiettivo del comitato nel suo piano operativo nonché delle azioni e degli indicatori che mirano a raggiungere l'obiettivo del programma ambientale. Pertanto gli indicatori fissati dal consiglio comunale sono integrati da indicatori fissati da comitati e consigli aziendali.

Questi piani si basano su una lunga eredità di pianificazione per il cambiamento climatico e la sostenibilità con molti piani precedenti, regolarmente aggiornati e rivisti con obiettivi e azioni rivisti in ogni piano. Lo scopo dei piani è fornire un "catalogo" di misure come esempi, con spiegazioni approfondite per ispirare / mostrare i tipi di azioni che sono state o potrebbero essere intraprese. Vuole essere un documento guida e aiuta a fornire una base per il bilancio della città e le **oper azione.**

VALENCIA

Tipo di piano: PAESC

Vulnerabilità e rischi:

Conseguenze derivate dall'aumento della temperatura

1.1 Aumento della temperatura dell'aria

1.2 Aumento della temperatura dell'acqua

Conseguenze derivate dalla diminuzione delle precipitazioni

2.1 Riduzione dei canali superficiali e ricarica delle acque del sottosuolo

Conseguenze derivate da even tremi

3.1 Ondate di calore

3.2 Siccità

3.3 Piogge torrenziali

Conseguenze derivate dall'innalzamento del livello del mare

4.1 Aumento del rischio di alluvione

Se ori:

- Edifici comunali - residenziali - terziari
- Illuminazione pubblica
- Industria
- Trasporto
- Produzione locale di energia
- Produzione locale caldo / freddo
- Altri

Obie

Nel documento, le azioni e gli indicatori sono separati da mitigazione e adattamento.

- Obiettivi strategici per la mitigazione del cambiamento climatico
- Lotta alla povertà energetica
- Promozione del risparmio e dell'efficienza energetica
- Supporto alla produzione e autoconsumo o energie rinnovabili a livello locale
- Educazione per un nuovo modello energetico

Obiettivi strategici per l'adattamento ai cambiamenti climatici

- Adattarsi per le persone
- Promuovere un'economia verde sostenibile
- Effettuare una gestione responsabile

Design e città attraente ed efficiente

Il processo di partecipazione è stato fondamentale nella realizzazione del PAESC ed è stato suddiviso in quattro tipologie di processi di partecipazione. Processo di partecipazione interna, Processo di partecipazione dei cittadini, Processi di partecipazione della società civile e Processo di partecipazione della società professionale.

VESUVIO

a: PAESC

Piano urbano raggruppato composto da 3 città: gli inventari di base per ciascuna città vengono dettagliati separatamente e quindi confrontati.

Le azioni dettagliate devono essere attuate da tutti e tre i comuni come parte di un PAESC di gruppo

Vulnerabilità e Rischi:

- Rischi idrogeologici- inondazioni, erosione / frane, inquinamento
- Variazione dei modelli di pioggia - periodo di pioggia meno frequente ma più intenso e breve
- Mancanza di un'adeguata manutenzione dei canali di drenaggio e delle infrastrutture relative all'acqua, compreso il blocco degli scarichi da parte dei rifiuti
- L'inquinamento e la pessima qualità dell'acqua nel fiume Sarno minacciano la salute pubblica e l'agricoltura e le industrie agricole che fanno affidamento sul suo approvvigionamento, e sugli effetti dell'inquinamento sulle città a valle l'inquinamento diventa particolarmente pericoloso se combinato con forti piogge, subendo sempre più forti tempeste (chiamate bombe d'acqua) con precipitazioni molto intense e spesso, ma non sempre, accompagnate da forti venti
- Ondate di calore
- Siccità prolungata

Obie

Gli obiettivi strategici si allineano strettamente con quelli stabiliti dal CoM, Unione Europea, Obiettivi di sviluppo sostenibile.

L'obiettivo generale del piano è identificare il mix ottimale di azioni e misure in grado di garantire lo sviluppo di un sistema energetico efficiente e sostenibile per aumentare il livello di resilienza delle popolazioni locali, proteggendo le persone dai maggiori rischi associati ai cambiamenti climatici.

- dare la priorità al risparmio e all'efficienza energetica e alle fonti di energia rinnovabile come mezzi per ridurre le emissioni
- creare le condizioni per lo sviluppo di un'economia circolare coerente con le principali esigenze socio-economiche e territoriali locali

Obie

- rigenerare e ripristinare gli equilibri idrologici e ambientali del bacino e del fiume Sarno
- recupero di aree idrauliche e sistemi idrici
- programma per l'uso del suolo a fini difensivi e per la stabilizzazione e il consolidamento del paesaggio

questi dovrebbero essere perseguiti attraverso quanto segue:

- definizione di una matrice di rischio per i rischi idraulici e idrogeologici in relazione a instabilità del suolo e rischio di frana
- adeguamento degli strumenti urbanistici a livello regionale
- definizione di vincoli, regolamenti e incentivi per la destinazione d'uso dei suoli rispetto al livello di rischio

Poiché le tre città si aspettano continue tendenze ad alta crescita della popolazione, e la necessità di un migliore monitoraggio viene sottolineata quando si tratta di monitorare le riduzioni delle emissioni. Le emissioni dovrebbero essere monitorate pro capite per garantire che l'efficienza energetica e la riduzione del consumo di energia controllato nelle cifre, poiché si prevede che il tasso effettivo di emissioni aumenterà a causa dell'aumento della popolazione. Il monitoraggio e la raccolta di dati insufficienti sui modelli meteorologici in passato hanno reso difficile conoscere le condizioni del passato e stabilire una cifra di riferimento appropriata. Il monitoraggio e la raccolta dei dati sono essenziali per garantire che gli obiettivi siano raggiunti e il progetto implementato. C'è una forte enfasi sul ruolo della partecipazione pubblica: **“se non c'è consultazione o partecipazione pubblica, allora non c'è PAESC”**.



<https://actualidad.rt.com/actualidad/197754-erupcion-vesubio-millones-muertes>



INDICE DELLE AZIONI

MITIGAZIONE

Interventi umani per **ridurre** le fonti o aumentare l'assorbimento di gas a effetto serra e altre sostanze che possono contribuire direttamente o indirettamente a limitare il cambiamento climatico

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
 - 1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
 - 1.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici, nelle attrezzature e nelle strutture comunali
 - 1.4 Ridurre le emissioni e i gas serra prodotti durante i lavori di infrastruttura pubblica
 - 1.5 Campagne educative per il personale comunale
-
- 2.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario
 - 2.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario mediante l'uso di energie rinnovabili
 - 2.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici, nelle attrezzature e negli impianti del terziario
-
- 3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali
 - 3.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici residenziali mediante l'uso di energie rinnovabili
 - 3.3 Migliorare il monitoraggio e la gestione del consumo energetico negli edifici residenziali
-
- 4.1 Migliorare l'efficienza dell'illuminazione stradale
 - 4.2 Migliorare l'uso dell'energia e l'efficienza degli edifici
 - 4.3 Migliorare le energie rinnovabili e l'autosufficienza
-
- 5.1 Transizione verso tecnologie rinnovabili e a basse emissioni
 - 5.2 Transizione verso veicoli rinnovabili e a basse emissioni
-
- 6.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
 - 6.2 Sviluppare comunità energetiche di autosufficienza
-
- 7.1 Aumentare l'efficienza energetica della produzione di riscaldamento e raffreddamento

ADATTAMENTO

Il **processo di adattamento al clima** attuale o previsto **e ai suoi effetti** Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di moderare o evitare danni o sfruttare opportunità benefiche. In alcuni sistemi naturali, gli interventi umani possono facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti.

- 1.1 Aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici
 - 1.2 Aumentare il numero di edifici con la certificazione verde
 - 1.3 Adattarsi agli eventi di pericolo
 - 1.4 Progetti di innovazione per materiali sostenibili
-
- 2.1 Pianificare l'adeguamento del trasporto pubblico ai rischi e ai rischi climatici futuri
-
- 3.1 Sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica in città
-
- 4.1 Creare una base di conoscenza per l'acqua
 - 4.2 Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
Risparmio di acqua potabile e utilizzo di acqua riciclata e piovana per molteplici usi e per la prevenzione della siccità e della scarsità d'acqua
-
- 5.1 Ottimizzare la raccolta e la gestione dei rifiuti
 - 5.2 Ridurre, riutilizzare, riciclare
-
- 6.1 Progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per le esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici
 - 6.2 Sviluppare e adattare la pianificazione dell'uso del suolo
 - 6.3 Promozione della trasformazione dei tetti piani in usi produttivi
 - 6.4 Migliorare la resilienza urbana della città
-
- 7.1 Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
 - 7.2 Implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
 - 7.3 Uso economico delle foreste locali per sostenere la biomassa e la biodiversità

- 7.4 Creare una carta della biodiversità che includa la creazione di una strategia per la conservazione degli spazi periurbani e naturali; rimboschimento di aree degradate; consolidare

-
- 8.1 Programmi esistenti per conservare la fauna selvatica vulnerabile ai cambiamenti climatici
 - 8.2 Promuovere la consapevolezza e l'educazione ambientale

-
- 9.1 Sviluppare strategie e azioni relative ai rischi per la salute elevati derivanti dai cambiamenti climatici e dall'aumento dei rischi naturali

-
- 10.1 Gestione dei rischi naturali
 - 10.2 Gestione dei parassiti e dei vettori
 - 10.3 Ottimizzare, rivedere e migliorare i sistemi di comunicazione e allerta per la popolazione

-
- 11.1 Sviluppare un turismo responsabile e sostenibile in città

-
- 12.1 Bilancio partecipativo e partecipazione pubblica
 - 12.2 Transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
 - 12.3 Progetti di cittadini e co-creazione



1. EDIFICI MUNICIPALI, ATTREZZATURE E SERVIZI



1.1 MIGLIORARE L'USO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE STRUTTURE COMUNALI

policies + progetti

● progetti

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici compresa la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche:

- elettrodomestici
- aria condizionata
- caldaie
- isolamento dei tubi
- prestazione termica dell'involucro edilizio
- finestre e porte
- illuminazione
- sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento

Adattare il 100% degli edifici pubblici con illuminazione a LED e sistemi di illuminazione efficienti

- piano di illuminazione migliorato
- rilevatori di presenza / assenza
- zonizzazione
- interruttori dimmer e potenza di illuminazione variabile

● promuovere:

- promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso campagne educative per il personale comunale

azioni collegate

- 1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- comfort termico migliorato per gli utenti
- sistemi di illuminazione migliorati per gli utenti

1.2 MIGLIORARE L'AUTOSUFFICIENZA DEGLI EDIFICI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE STRUTTURE COMUNALI MEDIANTE L'USO DI ENERGIE RINNOVABILI

policies + progetti

● progetti

Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'installazione e l'uso di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

- pannelli solari
- riscaldamento solare dell'acqua
- torri del vento
- geotermico

azioni / se ori collega

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di gestione degli edifici fornisce benefici economici a lungo termine al comune

1.3 MIGLIORARE IL MONITORAGGIO E LA GESTIONE DEL CONSUMO ENERGETICO NEGLI EDIFICI, NELLE ATTREZZATURE E NELLE STRUTTURE COMUNALI

policies + progetti

● policy

- Sviluppare un meccanismo per compensare le emissioni generate dai principali lavori pubblici della città
- Sviluppare strategie per ridurre la quantità di emissioni prodotte dalle opere di infrastrutture pubbliche

co - bene

- sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza di ridurre le emissioni, dare l'esempio da seguire per gli altri

azioni collegate

azioni di adamento:

- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

1.4 RIDURRE LE EMISSIONI E I GAS SERRA PRODOTTI DURANTE I LAVORI DI INFRASTRUTTURA PUBBLICA

policies + progetti

● progetto:

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza
- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, compresa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

comunicare:

- Migliorare la comunicazione con il pubblico attraverso l'uso dei social network e della messaggistica mobile
- Rendere disponibili al pubblico informazioni e dati sulla città tramite Open Data
- Il 100% del consumo di energia e acqua degli edifici pubblici sarà misurato in tempo reale

azioni collegate

1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili

8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale

azioni di adattamento:

- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

azioni collegate

1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili

8.0 Riscaldamento / Raffreddamento locale

azioni di adattamento:

- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

1.5 CAMPAGNE EDUCATIVE PER IL PERSONALE COMUNALE

policies + progetti

● **progetti**

- Organizzare ogni anno attività per il personale municipale per aumentare la consapevolezza dello sviluppo sostenibile, della resilienza e del cambiamento climatico. Stabilire obiettivi per il numero minimo di partecipanti all'anno
- Indagare il personale partecipante utilizzando un questionario per misurare se la loro comprensione dei problemi è migliorata dopo le attività
- Organizzare 3 seminari all'anno per sensibilizzare le imprese locali sul risparmio energetico

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- il personale comunale può riportare a casa le nuove conoscenze per cambiare le proprie abitudini e quelle della propria famiglia.

2. EDIFICI, ATTREZZATURE E SERVIZI TERZIARI



2.1 MIGLIORARE L'USO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE STRUTTURE COMUNALI

polices + progetti

● proge

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche quali:

- elettrodomestici
- aria condizionata
- caldaie
- isolamento dei tubi
- prestazione termica dell'involucro edilizio
- finestre e porte
- illuminazione
- sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento

Adattare il 100% degli edifici pubblici con illuminazione a LED e sistemi di illuminazione efficienti

- piano di illuminazione migliorato
- rilevatori di presenza / assenza
- zonizzazione
- interruttori dimmer e potenza di illuminazione variabile

promuovere:

- Promuovere un consumo energetico sostenibile attraverso campagne di educazione per il personale interno

azioni collegate

- 1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- comfort termico migliorato per gli utenti
- sistemi di illuminazione migliorati per gli utenti

2.2 MIGLIORARE L'AUTOSUFFICIENZA DEGLI EDIFICI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE STRUTTURE DEL TERZIARIO MEDIANTE L'USO DI ENERGIE RINNOVABILI

polices + progetti

● progetti

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'utilizzo e / o installazioni di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di gestione degli edifici fornisce benefici economici a lungo termine al comune
- Il comune può dare l'esempio.

azioni / se ori collega

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

2.3 MIGLIORARE IL MONITORAGGIO E LA GESTIONE DEL CONSUMO ENERGETICO NEGLI EDIFICI, NELLE ATTREZZATURE E NELLE STRUTTURE TERZIARIE

policies + progetti

● proge o:

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza
- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, inclusa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

azioni collegate

1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili

8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale

azioni di ada amento:

- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

3. EDIFICI RESIDENZIALI



3.1 MIGLIORARE L'USO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI

policies + progetti

● proge o:

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche quali: elettrodomestici

- aria condizionata
- caldaie
- isolamento dei tubi
- prestazione termica dell'involucro edilizio
- finestre e porte
- illuminazione
- sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento
- Ristrutturazione di alloggi pubblici / sociali per migliorare le prestazioni e l'efficienza energetica
- Sviluppare iniziative / programmi di scambio per l'installazione di luci a LED e sistemi di illuminazione efficienti

● promuovere:

- Promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso l'accesso al calcolatore dell'impronta di carbonio, audit energetici e valutazioni dell'energia domestica

azioni collegate

- 1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

3.2 MIGLIORARE L'AUTOSUFFICIENZA DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI MEDIANTE L'USO DI ENERGIE RINNOVABILI**policies + progetti****● proge o:**

- Monitorare le prestazioni energetiche conducendo audit energetici e calcoli sull'impronta di carbonio e applicando i principi di contabilità verde
- Sviluppare e implementare un programma di manutenzione per strutture e infrastrutture per garantire l'efficienza
- Implementare il sistema ICT e la tecnologia intelligente per il monitoraggio e la gestione dei consumi, inclusa l'implementazione dei sistemi di gestione dell'energia ISO5001

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.
- sviluppare trasparenza, comunicazione aperta e creare fiducia tra governo e cittadini

azioni collegate

1.2 Migliorare l'autosufficienza degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali mediante l'uso di energie rinnovabili

8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**azioni di ada amento:**

- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

3.3 MIGLIORARE IL MONITORAGGIO E LA GESTIONE DEL CONSUMO ENERGETICO NEGLI EDIFICI RESIDENZIALI**policies + progetti****● proge o:**

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'utilizzo e / o installazioni di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine ai proprietari di casa

azioni collegate

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

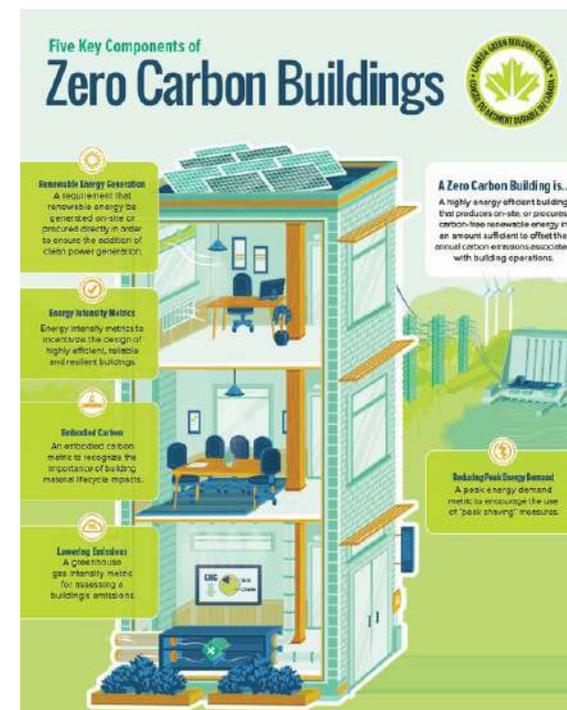
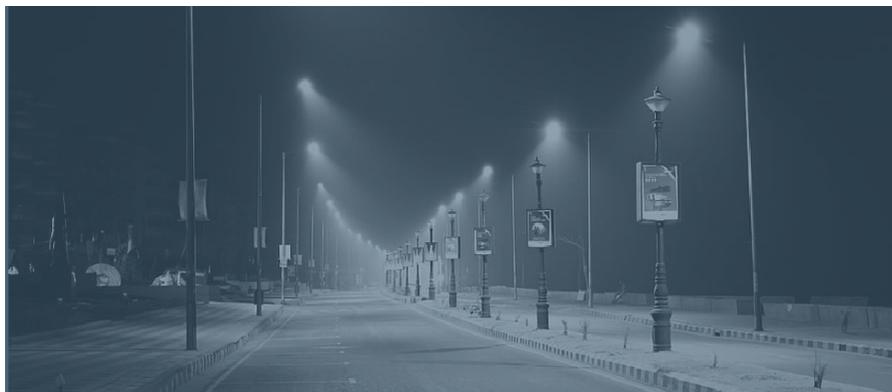


diagramma: Green Building Council of Canada

4. ILLUMINAZIONE PUBBLICA



4.1 MIGLIORARE L'EFFICIENZA DELL'ILLUMINAZIONE STRADALE

policies + progetti

● policy

- Sviluppare un piano generale di illuminazione stradale basato su studi energetici per migliorare la copertura e affrontare l'efficienza e il consumo, i meccanismi di controllo e l'inquinamento luminoso.

● progetto

- Sostituzione delle luci stradali, compresi i semafori con luci LED o solari

co - bene

- maggiore sicurezza pubblica grazie a una migliore illuminazione
- costi di esercizio e manutenzione ridotti

azioni collegate

azione

- 2. Trasporto

azioni di adattamento

- 5. Trasporto
- 6.1 Progettare nuovi spazi pubblici e adattare quelli esistenti alle esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici
- 10.1 Gestione dei rischi naturali
- 11. Turismo

4. INDUSTRIE



4.2 MIGLIORARE L'USO DELL'ENERGIA E L'EFFICIENZA DEGLI EDIFICI

policies + progetti

● progetto

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso la ristrutturazione degli edifici e la sostituzione di sistemi e attrezzature meccaniche quali:

- elettrodomestici
- aria condizionata
- caldaie
- isolamento dei tubi
- prestazione termica dell'involucro edilizio
- finestre e porte
- illuminazione
- sistemi passivi di riscaldamento / raffrescamento

Sviluppare iniziative / programmi di scambio per l'installazione di luci LED e sistemi di illuminazione efficienti

- Promuovere il consumo di energia sostenibile attraverso l'accesso al calcolatore dell'impronta di carbonio, audit energetici e valutazioni energetiche domestiche

co - bene

- sviluppare una migliore comprensione del consumo e dell'uso dell'energia
- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine.

azioni collegate

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

4.3 MIGLIORARE LE ENERGIE RINNOVABILI E L'AUTOSUFFICIENZA**policies + progetti****proge o:**

- Aumentare l'autosufficienza degli edifici attraverso l'uso e / o l'installazione di fonti rinnovabili ed energia prodotta localmente

co - bene

- la riduzione dei costi e delle spese di esercizio degli edifici fornisce vantaggi economici a lungo termine

azioni collegate

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 7.1 Sviluppare fonti energetiche rinnovabili e alternative
- 7.2 Sviluppare comunità energetiche autosufficienti
- **8.0 Riscaldamento / Raeddamento locale**

5. TRASPORTI**5.1 TRANSIZIONE VERSO TECNOLOGIE RINNOVABILI E A BASSE EMISSIONI****policies + progetti**

- **a:**
 - Sviluppare una politica per la transizione verso veicoli a basse emissioni attraverso l'inserimento sistematico di una clausola ambientale nella specifica per l'acquisto di nuovi veicoli, compresi i veicoli per la raccolta dei rifiuti e il trasporto pubblico.
 - Ridurre il parcheggio dei veicoli comunali
- **proge o:**
 - Installare stazioni di ricarica per veicoli elettrici municipali
 - Fornitura di un bike sharing per il personale comunale

co - bene

- riduzione delle spese sul carburante
- il personale comunale e municipale guidati da esempi

azioni collegate**azioni di ada amento:**

- **2 Tr**
- 6.3 migliorare la resilienza urbana della città

5.2 TRANSIZIONE DI CITTADINI E IMPRESE VERSO UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE

polices + progetti

a:

- Creazione di un piano di mobilità urbana sostenibile
- Sviluppare una strategia per la sostituzione graduale dei veicoli a bassa efficienza con veicoli efficienti con emissioni non superiori a 95 g / km, in particolare sostituendo i veicoli con auto elettriche, in linea con le norme europee, comprese le restrizioni sui veicoli più vecchi che generano emissioni più elevate
- Regolare l'accesso al centro città, consentendo l'accesso solo tramite mezzi pubblici o veicoli elettrici. Creare una zona a basse emissioni in città per limitare / limitare l'uso di veicoli altamente inquinanti
- Implementare corsie di transito ad alta occupazione sulle principali strade pubbliche

promozioni:

- Fornire sovvenzioni e sussidi alle imprese il cui personale va a lavorare in bicicletta.
- Incentivi fiscali per l'utilizzo di carburanti alternativi e veicoli elettrici
- Promuovere taxi a basse emissioni al 100%
- Promuovere l'uso di biciclette elettriche ai dipendenti comunali e al pubblico in generale
- Promuovere la creazione di piani di mobilità sostenibile da parte di aziende private

proge

- Riconfigurare strade e viali adeguati e infrastrutture di trasporto per aumentare le opzioni di mobilità sostenibile
- Stabilire una rete di auto elettriche condivise in città
- Installare stazioni di ricarica per veicoli elettrici e biciclette elettriche
- Aumentare l'uso delle biciclette attraverso varie iniziative:
- Aumentare gli spazi di parcheggio sicuri per le biciclette in città, dando priorità alle scuole, alle aree servite e agli interscambi di autobus e treni.
- Aumentare il numero di stazioni di biciclette comunali condivise
- Migliorare l'idoneità e la segnaletica delle strade per un uso più sicuro delle biciclette
- Sincronizzazione dei semafori e riduzione della velocità nelle strade urbane

azioni collegate

azioni di adattamento:

- 2 Tr
-

azione urbana

co - bene

- riduzione delle spese sul carburante
- riduzione di emissioni

esempio - Riconversione stradale

Cambiare il layout e la struttura delle strade è una parte fondamentale dello sviluppo della mobilità sostenibile in una città. Le strade possono essere progettate per offrire una migliore sicurezza per pedoni e ciclisti e dare priorità al trasporto pubblico. Tali misure si traducono anche in una maggiore efficienza poiché possono essere trasportate più persone rispetto ai viaggi in auto. La separazione degli spazi in base al tipo di mobilità crea anche opportunità di piantumazione di alberi e aiuole, che a loro volta creano un viaggio più piacevole per gli utenti. La velocità ridotta dei veicoli migliora anche la sicurezza per chi va in bicicletta o cammina.

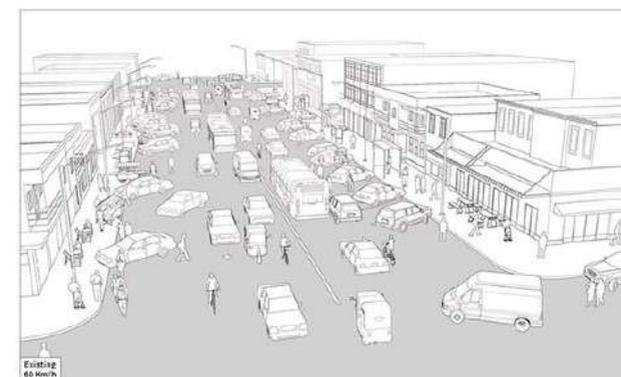
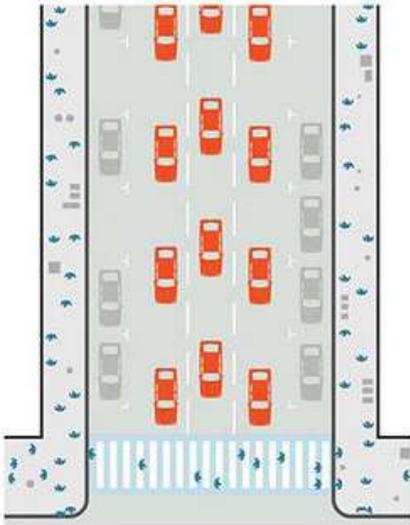


diagramma: guida alla progettazione di strade urbane NACTO

Car-Oriented Street



The capacity of car-oriented streets and multimodal streets. These two diagrams illustrate the potential capacity of the same street space when designed in two different ways. In the first example, the majority of the space is allocated to personal motor vehicles, either moving or parked. Sidewalks accommodate utility poles, street light poles and street furniture narrowing the clear path to less than 3 m, which reduces its capacity.

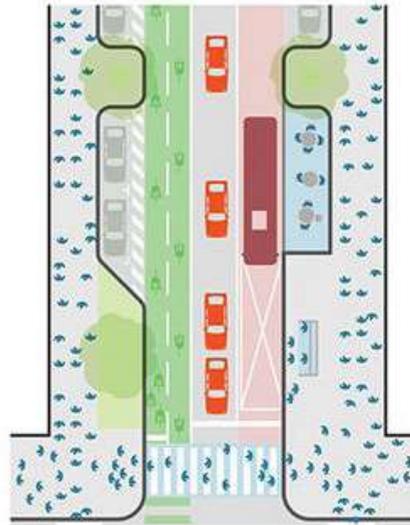
Hourly Capacity of a Car-Oriented Street

	4,500/h	x2	9,000 people/h
	1,100/h	x3	3,300 people/h
	0	x2	0 people/h



Total capacity: 12,300 people/h

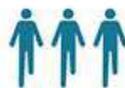
Multimodal Street



In the multimodal street, the capacity of the street is increased by a more balanced allocation of space between the modes. This redistribution of space allows for a variety of non-mobility activities such as seating and resting areas, bus stops, as well as trees, planting and other green infrastructure strategies. The illustrations show the capacity for a 3-m wide lane (or equivalent width) by different mode at peak conditions with normal operations.

Hourly Capacity of a Multimodal Street

	8,000/h	x2	16,000 people/h
	7,000/h	x1	7,000 people/h
	6,000/h	x1	6,000 people/h
	1,100/h	x1	1,100 people/h
	0	x1	0 people



Total capacity: 30,100 people/h*



diagramma: guida alla progettazione di strade urbane NACTO

6. PRODUZIONE DI ENERGIA LOCALE



6.1 SVILUPPARE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E ALTERNATIVE

policies + progetti

- a:
 - Sviluppare incentivi per licenze di costruzione per l'implementazione di energia rinnovabile
 - Installazione di biomasse + biogas per reti di riscaldamento
 - Sviluppare la produzione di biogas da rifiuti energetici
 - Aumentare la produzione di energia solare sui tetti industriali

co - bene

- più affidabilità dalle energie rinnovabili man mano che il settore cresce
- suscitare l'interesse della comunità

proge

- Impianti di produzione di energia autonoma con energie rinnovabili nel settore privato (attività domestiche ed economiche)
- Sviluppare studi di fattibilità sulla produzione di energia rinnovabile e sulle potenziali ubicazioni

azioni collegate

azioni di adattamento:

- 3.1 sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città

azione urbana

6.2 SVILUPPARE COMUNITÀ ENERGETICHE AUTOSUFFICIENTI

policies + progetti

a:

- Sviluppare incentivi per licenze di costruzione per l'implementazione di energia rinnovabile
- Installazione di biomasse + biogas per reti di riscaldamento
- Sviluppare la produzione di biogas da rifiuti energetici
- Aumentare la produzione di energia solare sui tetti industriali

co - bene

- più affidabilità dalle energie rinnovabili man mano che il settore cresce
- suscitare l'interesse della comunità

proge

- Impianti di produzione di energia autonoma con energie rinnovabili nel settore privato (attività domestiche ed economiche)
- Sviluppare studi di fattibilità sulla produzione di energia rinnovabile e sulle potenziali ubicazioni

azioni collegate

azioni di adattamento:

- 3.1 sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città

azione urbana

7. RISCALDAMENTO E RAFFREDDAMENTO LOCALI



7.1 AUMENTARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DELLA PRODUZIONE DI RISCALDAMENTO E RAFFREDDAMENTO

policies + progetti

a:

- L'uso della cogenerazione e della trigenerazione nella produzione di teleriscaldamento e di energia
- Aumentare la copertura del teleriscaldamento (ove applicabile)
- Sostituire i combustibili fossili per alimentare il teleriscaldamento con biomasse o incenerire i rifiuti.
- Sostituzione di caldaie con caldaie ad alta efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili
- Sostituzione della climatizzazione con nuove tecnologie più efficienti e che utilizzano energie rinnovabili

promozioni:

- Il consumo responsabile di energia attraverso campagne educative
- Uso di sistemi di riscaldamento e raffreddamento passivi, principi di progettazione passiva

co - bene

- Gli edifici hanno un fabbisogno di calore inferiore, soprattutto se abbinati a ristrutturazioni e aggiornamenti sistematici.
- La fornitura di calore può essere basata su calore rinnovabile, riciclato e immagazzinato.
- Capacità di integrare il teleriscaldamento / teleraffrescamento in sistemi energetici intelligenti
- Costi ridotti per i cittadini

azioni collegate

azioni di adattamento:

- 3.1 sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città

-

- **azione urbana**

esempio - Riscaldamento del distretto di Stoccolma

Stoccolma è stata in grado di spegnere la sua ultima centrale elettrica a combustibili fossili utilizzata per il riscaldamento all'inizio di quest'anno.

Nuovo teleriscaldamento ad alta tecnologia basato su pompe di calore che fornisce la maggior parte del riscaldamento agli edifici della città. Si basa su calore rinnovabile, riciclato e immagazzinato.

Sempre più biomasse e rifiuti vengono inceneriti per alimentare il teleriscaldamento. Per migliorare ulteriormente l'efficacia del teleriscaldamento, ristrutturazioni intensive del patrimonio abitativo hanno migliorato le proprietà termiche degli edifici. Con i cambiamenti climatici che portano a inverni più miti, tuttavia, la necessità di fabbisogno di riscaldamento è destinata a diminuire nel corso degli anni.



ADATTAMENTO

1. EDIFICI



1.1 AUMENTARE LE TECNOLOGIE DI RAFFREDDAMENTO E RISCALDAMENTO PASSIVO NEGLI EDIFICI

policies + progetti

- **a:**
 - Includere criteri di progettazione per sistemi passivi e bioclimatizzazione da includere nelle nuove costruzioni e per le ristrutturazioni di vecchi edifici, nel rispetto di criteri di sostenibilità, consumo ed emissioni.
- **proge o:**
 - Studiare sistemi e soluzioni degli edifici per migliorare la loro protezione dal calore e dal raffreddamento passivo
 - Implementare un programma per installare soluzioni di raffreddamento passivo negli edifici comunali.
 - Installare soluzioni di raffreddamento passivo negli edifici:
 - Installare una protezione solare esterna
 - Pensiline, schermature
 - Nuove soluzioni, basso consumo energetico, energie rinnovabili, recupero energetico
 - Riduzione di fonti di calore interne
 - Aumento della velocità dell'aria nella ventilazione dell'edificio
 - Scelta di materiali in base alla loro inerzia termica
 - Progettazione adattata delle pareti esterne
 - Geo-raffreddamento
 - Aria condizionata alternativa

azioni collegate

azione

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 2.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario
- 3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

azioni di adattamento:

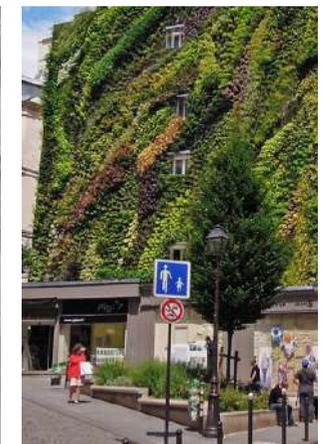
- 1.2 Aumentare il numero di edifici con certificazione verde
- 3.1 sviluppare strategie per la gestione e la prevenzione della povertà energetica nella città

co - bene

- riduzione dei costi energetici grazie alla diminuzione del consumo derivante da misure passive e all'aumento dell'efficienza e dell'adattamento degli edifici
- la riduzione dei costi operativi può anche aiutare a combattere la povertà energetica
- migliore comfort termico per gli utenti dell'edificio

esempio - Sistemi passivi

I sistemi di schermatura solare esterni possono ridurre efficacemente i requisiti di raffreddamento di un edificio controllando la quantità di radiazione solare che entra nell'edificio. I sistemi di ombreggiamento possono essere regolabili o fissi, interni o esterni, il tutto con l'obiettivo di controllare la quantità di luce e calore. Le superfici verticali degli edifici possono anche essere ottimizzate e utilizzate per giardini verticali o generazione di energia solare tramite pannelli fotovoltaici.



1.2 AUMENTARE IL NUMERO DI EDIFICI CON CERTIFICATI VERDI

policies + progetti

- **a:**
 - Incentivare il conseguimento di certificati verdi o verifiche di efficienza energetica per i nuovi edifici e per quelli sottoposti a profonde ristrutturazioni.
 - Partecipazione a reti locali per edifici verdi e sostenibili

co - bene

- riduzione dei costi energetici grazie alla diminuzione del consumo derivante da misure passive e all'aumento dell'efficienza e dell'adattamento degli edifici
- migliore comfort termico per gli utenti dell'edificio

azioni collegate

azione

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 2.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario
- 3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

1.3 ADATTARSI AGLI EVENTI DI PERICOLO

policies + progetti

- **a:**
 - adattare gli orari di apertura delle strutture pubbliche in risposta a eventi pericolosi come le ondate di calore
 - adattare le condizioni di lavoro durante le ondate di caldo per il lavoro fisicamente più impegnativo

promuovere:

- Creare campagne di sensibilizzazione per la pulizia e la manutenzione per la prevenzione dei rischi degli immobili.

co - bene

- ridurre i rischi per la salute dei cittadini grazie alla flessibilità dell'orario di lavoro

azioni collegate

- 10.1 Gestione dei rischi naturali

esempio

La città di Parigi prevede di adattare l'orario di lavoro del personale e dei servizi del servizio pubblico in caso di ondate di calore o altri disastri naturali. In caso di ondata di calore, le ore vengono regolate per ridurre il rischio di surriscaldamento per il personale e i clienti durante le ore più calde della giornata. Ciò include anche l'estensione dell'orario di apertura di parchi e spazi pubblici.

1.4 PROGETTI DI INNOVAZIONE PER MATERIALI SOSTENIBILI

policies + progetti

- **a:**
 - Incentivare e investire nello sviluppo di studi su materiali e tecnologie innovativi che siano sostenibili, a circuito chiuso e con basse emissioni di carbonio

co - bene

- contribuire e partecipare all'innovazione; stabilire reti e collaborazioni

azioni collegate

azione

- 1.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture comunali
- 2.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici, delle attrezzature e delle strutture del terziario
- 3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali

azioni di adattamento:

- 1.1 Aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici
- 1.2 Aumentare il numero di edifici con certificazione verde
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

2. TRASPORTI



2.1 ADATTARE IL TRASPORTO PUBBLICO AI RISCHI CLIMATICI FUTURI

policies + progetti

- **a:**
 - Preparare un piano di adattamento del percorso per il trasporto di superficie e sotterraneo in preparazione per inondazioni o altri scenari di pericolo, comprese le rotte di emergenza per mantenere i servizi durante un evento.
- **co - bene**
 - garantire la sicurezza pubblica durante eventi pericolosi
 - garantire la continuità del servizio per chi si affida ai servizi di trasporto pubblico per il completamento delle attività quotidiane.

azioni collegate

azione

- 2.2 Ottimizzazione del percorso degli autobus

azioni di adattamento:

- 10.1 Gestione dei rischi naturali
- 11. Turismo

2.2 OTTIMIZZAZIONE DEL PERCORSO DEGLI AUTOBUS

policies + progetti

- **a:**
 - studio completo e analisi delle linee di autobus esistenti, dati sulla mobilità degli utenti e identificazione delle aree sotto servite.
 - ottimizzare i servizi di autobus attraverso una migliore progettazione del percorso, riducendo il fabbisogno di carburante
 - migliorare la connettività alle aree sotto servite della città
 - collegamento con nodi di spazio pubblico altri nodi di trasporto pubblico
 - rendere il servizio più user-friendly

co - bene

- riduzione del tempo di viaggio per gli utenti
- maggiore utilizzo dei trasporti pubblici
- riduzione delle emissioni degli autobus

azioni collegate

azione

- 5.0 Trasporti

azioni di adattamento:

- 2.1 Adattare il trasporto pubblico ai rischi climatici futuri
- 11. Turismo

esempio

La città di Barcellona ha intrapreso una completa riprogettazione delle sue linee di autobus al fine di migliorare il servizio per i residenti della città. L'obiettivo era ridurre il tempo medio di viaggio e ridurre il numero di cambi di autobus necessari da effettuare in un unico viaggio.

I percorsi sono stati riconfigurati in base alla griglia della città. I nuovi percorsi sono configurati in base alla direzione in cui percorrono la città: verticale (verde), orizzontale (blu) o diagonale (viola). Ciò ha reso la navigazione dei sistemi di autobus molto più facile sia per i cittadini che per i turisti e c'è stato un notevole aumento del tasso di utilizzo grazie alla semplificazione.



mappa dei percorsi dei BUS a Barcellona

3. ENERGIA



3.1 SVILUPPARE STRATEGIE PER LA GESTIONE E LA PREVENZIONE DELLA POVERTÀ ENERGETICA NELLA CITTÀ

polices + progetti

- **a:**
 - sviluppare politiche per assistere i cittadini minacciati dalla povertà energetica
 - condurre indagini sui cittadini per migliorare la conoscenza del rapporto tra povertà energetica e salute
 - condurre studi sulla povertà energetica per comprendere le condizioni dei cittadini della città e il loro accesso all'energia. Monitorare regolarmente.
- **proge o:**
 - sviluppare un modello energetico decentralizzato per gestire l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili
 - mobilitare i servizi sociali per individuare le persone a rischio o che soffrono di povertà energetica e fornire assistenza e sostegno finanziario.

co - bene

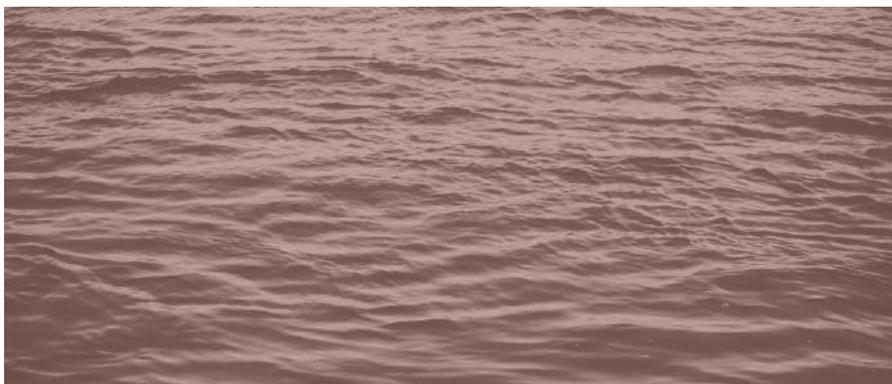
- contribuire alla resilienza della comunità
- riduzione delle emissioni attraverso migliori abitudini e tecnologie degli utenti

azioni collegate**azione**

- 3.1 Migliorare l'uso e l'efficienza energetica degli edifici residenziali
- 6. Produzione locale di energia
- 7. Riscaldamento e raffreddamento locali

azioni di aumento:

- 1.1 aumentare le tecnologie di raffreddamento e riscaldamento passivo negli edifici

4. ACQUA**4.1 CREARE UNA BASE DI CONOSCENZA PER L'ACQUA****policies + progetti****a:**

- sviluppare un piano di lavoro interdipartimentale per coordinare progetti e politiche

proge

- Elaborare una mappa di base contenente informazioni geologiche e tipologie di sottosuolo per sviluppare una migliore comprensione del ciclo idrologico locale e fornire dati per:
 - modelli di allagamento e identificare le aree soggette a inondazioni
 - valutare il tasso di ricarica dell'acquifero
 - calcolare la permeabilità delle aree urbane e periurbane
 - valutare l'impatto delle attività urbane, dell'industria e dell'agricoltura sul ciclo idrologico locale

azioni collegate

- 4.2 Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- **6.0 Uso del suolo e pia azione urbana**
- **7.0 Agricoltura + Silvicultura**
- **8.0 Biodiversità + Ambiente**
- 10.1 Gestione dei rischi naturali

co - bene

- contribuire a migliorare la resilienza urbana
- migliore comprensione del sistema idrologico e dei potenziali impatti su salute, ambiente e agricoltura.

4.2 SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILI, RISPARMIO DI ACQUA POTABILE E UTILIZZO DI ACQUA RICICLATA E PIOVANA PER MOLTEPLICI USI E PER LA PREVENZIONE DELLA SICITÀ E DELLA SCARSITÀ D'ACQUA**policies + progetti****a:**

- Piano per l'installazione di sistemi di riciclaggio dell'acqua e misure di risparmio idrico negli edifici pubblici
- Sviluppare una strategia per il miglioramento della qualità dell'acqua nell'approvvigionamento locale (torrenti, fiumi, bacini artificiali)
- Meccanismo di controllo della qualità dell'acqua potabile: condurre un monitoraggio e un'analisi settimanali della qualità dell'acqua potabile, comprese le acque sotterranee, soprattutto in estate

promuovere:

- Condurre campagne pubblicitarie per incoraggiare il risparmio idrico a livello domestico, compresi i kit per il risparmio idrico di distribuzione al pubblico e sconti sui dispositivi di risparmio idrico.

proge o:

- Attuazione della strategia SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems), compreso l'uso di acque grigie e riciclate:
- Sviluppare soluzioni basate sulla natura per i problemi di drenaggio urbano, comprese le bioswales e le zone umide artificiali.
- Sviluppa sistemi di irrigazione intelligenti nei giardini pubblici attraverso l'uso di acqua riciclata e acqua piovana
- Decentramento della rete di distribuzione dell'acqua potabile attraverso la promozione e l'implementazione del micro stoccaggio dell'acqua
- Aumentare l'uso di pavimentazioni permeabili in città, soprattutto negli spazi pubblici e nelle aree verdi
- Sviluppa strategie per prevenire l'intrusione salina

azioni collegate

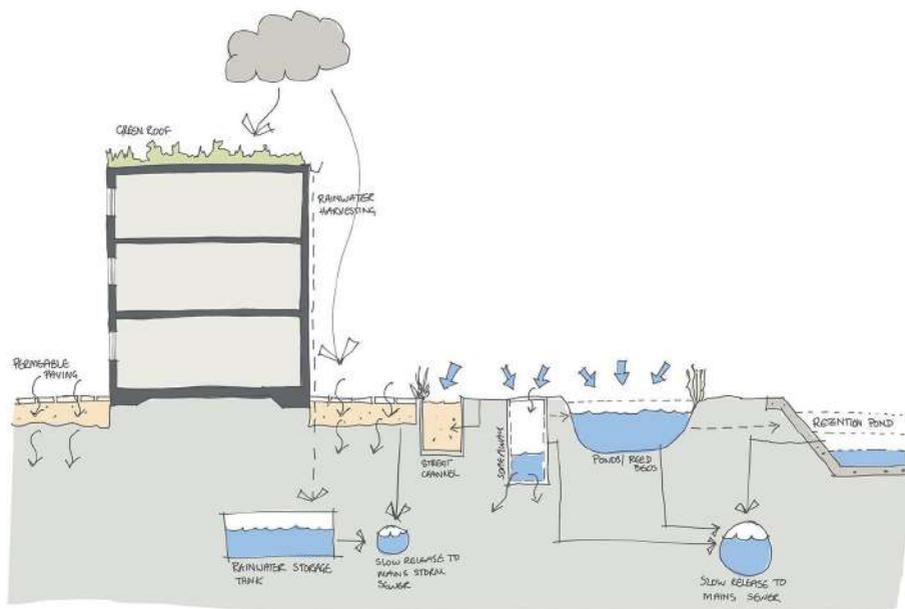
- 4.1 Creare una base di conoscenza sostenibile per l'acqua
- **6.0 Uso del suolo e azione urbana**
- 7.1 Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- 8.1 Creare una carta della biodiversità e una strategia ambientale
- 10.1 Gestione dei rischi naturali

co - bene

- ridotto consumo di acqua.
- riduzione dei costi per il pubblico grazie al ridotto consumo di acqua.
- più acqua restituita all'ambiente per i servizi dell'ecosistema.
- prevenzione / riduzione dei rischi di siccità e inondazioni.
- migliore qualità dell'acqua per l'ambiente e l'agricoltura.

esempio - Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS)

Diagramma che spiega la strategia per la gestione delle acque superficiali. Include il riciclaggio delle acque grigie e gli stagni di ritenzione per l'acqua piovana.



fonte: michael colms holts

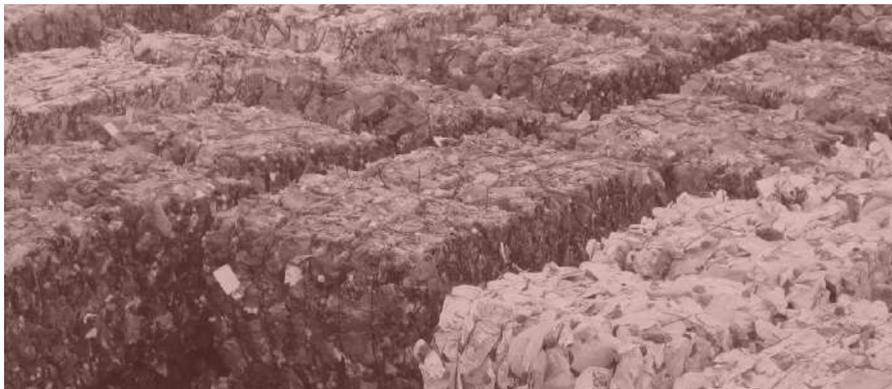
esempio - Parco di Boulogne, Francia | Ter Agency | 2011

Questo parco situato in un ex sito industriale alla periferia di Parigi impiega una serie di principi presi dai **SUDS** come le zone umide artificiali e le aree "allagabili" per lavorare con le variazioni naturali della Senna per ridurre il rischio di inondazioni. Questo progetto ha inoltre migliorato l'area fornendo spazi verdi per i residenti locali e contribuisce alla biodiversità.



fonte: Landezine

5. RIFIUTI



5.1 RIDURRE, RIUTILIZZARE, RICICLARE

polices + progetti

- **a:**
 - Mantenere e potenziare i servizi di riparazione in città
 - Riduzione del consumo di carta nei servizi pubblici digitalizzando servizi e processi
 - Prevenzione dei rifiuti in negozi e grandi magazzini attraverso la riduzione degli imballaggi
 - Riutilizzare il materiale di scarto della gestione forestale
- **promuovere:**
 - sistemi di deposito, restituzione e rimborso per materiali riciclabili
 - consumo e scambio di forniture, prodotti e merci di seconda mano.
 - gestione della riduzione dei rifiuti e iniziative di riutilizzo in occasione di eventi, convegni, fiere
- **proge o:**
 - costruzione di impianti e strutture di riciclaggio locali per il trattamento di materiale riciclabile dai rifiuti domestici
 - raccolta di scarti di giardino come patate ed erba tagliata per la produzione di energia da biomasse
 - introdurre il servizio di prestito stoviglie nei parchi pubblici

azioni collegate

- 5.2 ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- 7.1 Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- 7.2 implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

co - bene

- facilitare il cambiamento del comportamento
- ridurre la produzione di rifiuti e ridurre il consumo di prodotti vergini
- creazione di nuove opportunità di lavoro locale
- riduzione dell'impronta ambientale e potenziale riduzione delle emissioni

esempio - B-Wa(h)renhaus | Berlino

Il primo di molti negozi di seconda mano gestiti dal governo che vendono articoli per la casa come mobili ed elettronica, situati in importanti aree commerciali. La città spera di promuovere l'acquisto di articoli usati nel tentativo di ridurre i rifiuti della città. Questo fa parte di un piano di riduzione dei rifiuti molto più ampio che tenta di ridurre la quantità di rifiuti generati dai cittadini.



fonte: Stefan Sauer / picture alliance tramite Getty Images

esempio - Repair Cafes | Bruxelles

I Repair Café sono seminari regolari tenuti con l'intenzione di imparare a riparare gli oggetti difettosi invece di buttarli via. Gli articoli possono variare da piccole apparecchiature elettroniche a rammendare indumenti. I workshop sono un modo per aiutare a condividere la conoscenza e riunire la comunità.



fonte: repairtogether.be

5.2 OTTIMIZZARE LA GESTIONE E LA RACCOLTA DEI RIFIUTI**policies + progetti****a:**

- sviluppare un piano di gestione dei rifiuti, compresi i requisiti previsti, studi di fattibilità per i siti di discarica / inceneritore e la riqualificazione e il miglioramento dei siti esistenti per soddisfare gli standard di sicurezza ambientale
- sviluppare politiche per l'implementazione di strumenti ICT per la gestione dei rifiuti che includono parametri di rischio clima / pericolo, ottimizzazione della raccolta dei rifiuti e ottimizzazione delle discariche

proge

- aumentare il numero di punti di raccolta dei rifiuti domestici che i cittadini possono utilizzare
- aumentare il numero di punti di raccolta rifiuti organici per la creazione di compost
- sviluppare strumenti di mappatura e monitoraggio per monitorare lo scarico illegale e la combustione dei rifiuti
- attuare un programma di bonifica di siti industriali contaminati e aree soggette a scarico illegale di rifiuti tossici e materiali pericolosi.

azioni collegate

- 5.1 Ridurre, riutilizzare, riciclare
- 7.1 Implementazione di sistemi alimentari e di produzione sostenibili per politiche alimentari locali integrate e innovative.
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

co - bene

- minore impatto ambientale e potenziale riduzione delle emissioni grazie a migliori pratiche di gestione
- prevenzione dell'invasione e conservazione dei terreni agricoli
- costi operativi ridotti grazie a una migliore gestione
- migliore percezione dell'ambiente urbano grazie a strade e aree pubbliche più pulite

esempio - Rilievi 3D di discariche con droni

La nuova tecnologia consente una migliore gestione delle discariche attraverso indagini dettagliate sul sito grazie alla scansione laser con software per analizzare metriche importanti come i tassi di compattazione e la capacità disponibile. Tale tecnologia fornisce una ricca fonte di dati ed è molto più accurata, le indagini possono essere eseguite più spesso per un migliore monitoraggio, e anche aiutare a garantire la conformità con gli standard e le tutele ambientali.



fonte: propeller aereo

6. USO DEL SUOLO E PIANIFICAZIONE URBANA



6.1 PROGETTARE NUOVI SPAZI PUBBLICI E ADATTARE O RIADATTARE QUELLI ESISTENTI PER LE ESIGENZE DELLA COMUNITÀ E AI FUTURI SCENARI CLIMATICI

polices + progetti

● stabilire criteri di progettazione azione:

- Inserimento di criteri di progettazione paesaggistica che favoriscano la rigenerazione e la naturalizzazione dei parchi periurbani e degli spazi pubblici urbani. Ottimizza l'uso della piantumazione di alberi per l'ombreggiatura e la permeabilità. Selezionare specie vegetali adatte ai futuri scenari climatici; ridurre il consumo di acqua attraverso la gestione e la raccolta dell'acqua piovana

a:

- sviluppare un piano strategico per gli spazi pubblici della città per aumentare la quantità di spazi verdi per cittadino, aumentare la quantità di infrastrutture verde / blu negli spazi pubblici esistenti, integrare le strutture di energia rinnovabile negli spazi pubblici

● proge

- Sviluppare uno strumento online per consentire ai cittadini di richiedere il permesso per progetti su piccola scala per piantare piante verdi in spazi pubblici / terreni pubblici. Lo strumento faciliterà anche il follow-up amministrativo e la procedura per l'attuazione dei progetti.
- Creare strutture ombreggianti negli spazi pubblici urbani e "percorsi di raffreddamento" per la regolazione del microclima in cui percorsi

ombreggiati collegano parchi e giardini, infrastrutture blu-verdi.

- Realizzazione di percorsi urbani verdi che colleghino il verde urbano con il periurbano. Crea una mappa che identifichi questi "itinerari verdi" e gli spazi verdi per aumentare la consapevolezza e facilitare l'accesso

azioni collegate

- 2. Trasporto
- 4. Acqua
- 5. Rifiuti
- 6. Uso del suolo + pianificazione urbana
- 8.1 Creare una carta della biodiversità e una strategia ambientale
- 9.0 Salute
- 10.1 Gestione dei rischi naturali
- 12.3 progetti cittadini e co-creazione

co - bene

- mitigare l'effetto isola di calore urbano e ridurre l'impatto delle ondate di calore
- ridurre la quantità di acqua necessaria per mantenere gli spazi verdi
- migliore accessibilità agli spazi verdi
- migliore qualità dell'acqua
- migliore qualità estetica degli spazi pubblici
- migliore biodiversità

esempio - Giardini del Trocadéro | Parigi

Sotto la Torre Eiffel, i Jardins du Trocadero sono un'oasi durante le ondate di calore sempre più frequenti e intense di Parigi. La città prevede di aumentare in modo significativo il numero di spazi pubblici con infrastrutture blu e verdi non solo per ridurre l'effetto isola di calore urbana, ma per fornire una via di fuga dal caldo per i cittadini durante questi eventi. La città mira a collegare questi spazi insieme attraverso "corridoi verdi" e "percorsi di raffreddamento" per garantire la libera circolazione all'ombra tra gli spazi pubblici.



fonte : Bertrand Guay/AFP via Getty Images

esempio - Urban Street Design | Residen



fonte: NACTO urban street design guide

vard

Strade residenziali dove ampie fasce longitudinali dividono la strada sono un'occasione per introdurre spazi verdi.

Le fasce longitudinali possono essere riqualficate in zone pedonali e "mini-parchi" con vegetazione, ombreggiatura e sedute.

esempio - spazi pubblici e "t al urbanism"

I principi dell'"urbanistica tattica" possono essere usati per trasformare spazi sottoutilizzati in piazze provvisorie. Gli spazi temporanei o provvisori possono essere facilmente trasformati in installazioni permanenti se la risposta del pubblico è positiva. Interventi come questo possono aiutare a riattivare gli spazi, rallentare il traffico e migliorare la sicurezza. Tali spazi possono essere



fonte: NACTO urban street design guide

creati con budget a basso costo a causa della mancanza di lavori di costruzione richiesti.

Offrono inoltre un'opportunità per la comunità locale di essere coinvolta nella creazione dello spazio.

esempio - Parklet



fonte: NACTO urban street design guide

Conversione di posti auto in parklet, qui raffigurato per uso commerciale.

La maggior parte dei parklet include posti a sedere, vegetazione, bike sharing e si concentra sullo spazio pubblico a livello stradale.

esempio - strada commerciale



fonte: NACTO urban street design guide

Anche le piccole strade strette possono essere migliorate per creare una migliore esperienza pedonale.

Piste ciclabili e vegetazione designate possono creare un buon ambiente, stimolando anche le attività con impatti positivi per le imprese locali.

6.2 SVILUPPARE ED ADATTARE LA PIANIFICAZIONE DELL'USO DEL SUOLO

policies + progetti

● policy:

- Agire per ridurre il calore dei marciapiedi e delle terrazze cittadine
- Sviluppare nuovi standard per la pianificazione dell'uso del suolo, con criteri sociali, economici e ambientali adattati al clima
- Condurre la revisione dell'uso del suolo e riassegnare usi più appropriati o compatibili rispetto ai cambiamenti climatici previsti e per garantire le necessarie funzioni ambientali.

● proge o:

- Rendere disponibili locali liberi per associazioni e gruppi di cittadini per incoraggiare iniziative sostenibili. L'obiettivo è mettere a disposizione 2 locali ogni anno per iniziative / progetti sostenibili.

azioni collegate

- 4.1 Creare una base di conoscenza sostenibile per l'acqua
- 4.2 Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- 6.1 Progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per adattarli meglio alle esigenze della comunità e ai futuri scenari climatici
- **7. Agricoltura + Silvicoltura**
- **8. Ambiente + Biodiversità**

co - bene

- evitare di produrre emissioni extra attraverso la falciatura
- utilizzare processi naturali
- sperimentazione e innovazione

esempio:

Eco-pascoli | Bruxelles

La città di Bruxelles sta sperimentando l'eco-pascolo per alcuni spazi verdi della città, tra cui le barriere antirumore all'aeroporto di Zaventem nel 2019.



fonte: vrt news belgium

6.3 PROMOZIONE DELLA CONVERSIONE DEI TETTI PIANI IN IMPIEGHI PRODUTTIVI

policies + progetti

● promuovere:

- Sviluppare incentivi per privati e imprese per la riconversione dei tetti piani in funzioni aggiuntive (orti urbani, tetti verdi).

azioni collegate

azione

- **6. Produzione locale di energia**

azioni di adattamento

- 4.2 Sistemi di drenaggio urbano sostenibili
- 6.1 Sviluppare e adattare la pianificazione dell'uso del suolo
- 6.1 progettare nuovi spazi pubblici e adattare o riadattare quelli esistenti per adattarli meglio
- **7. Agricoltura + Silvicoltura**
- **8. Ambiente + Biodiversità**

co - bene

- sensibilizzare l'opinione pubblica sulla crescita del cibo, sui cambiamenti climatici e sulla resilienza urbana
- potenziale riduzione dei costi di riscaldamento e raffreddamento grazie alla produzione di energia o alla massa termica aggiuntiva
- cibo fresco

esempio:

Tetti verdi

I tetti verdi esistenti sono stati trasformati in tetti produttivi, espandendo l'agricoltura urbana sui tetti della città, o trasformandosi in parchi eolici su piccola scala.



fonte: chicago botanical gardens

6.4 MIGLIORARE LA RESILIENZA URBANA DELLA CITTÀ

policies + progetti

a:

- Creare un ufficio per il clima
- Definire e calcolare gli indicatori di monitoraggio del clima
- Promuovere l'innovazione e stabilire collegamenti con centri di ricerca per generare nuove conoscenze sul cambiamento climatico
- Creare una matrice di criteri sostenibili per gli eventi organizzati dal Comune. Tutti gli eventi organizzati nel territorio della Città devono soddisfare almeno il 50% dei criteri di eventi sostenibili (modulo di organizzazione di eventi sostenibili)

promuovere:

- Fornire servizi di consulenza a privati e aziende su temi legati all'energia e al cambiamento climatico, oltre a ridurre sprechi ed emissioni
- Sensibilizzare l'opinione pubblica sulla responsabilità della scelta nel consumo
- La città offrirà un premio ai proprietari o agli inquilini per incoraggiarli ad aumentare le superfici permeabili e verdi durante la ristrutturazione o la ricostruzione di edifici al fine di mitigare gli effetti dell'effetto isola di calore urbana

studio:

- Condurre analisi su come il cambiamento climatico avrà un impatto sulla città a livello metropolitano, compreso il modo in cui influisce specificamente su ciascun distretto in base al suo tessuto urbano fisico e alla composizione demografica, ai rischi e alle vulnerabilità.
- Ripensare e adattare i criteri nei protocolli di progetto e di lavoro e nelle specifiche tecniche degli spazi urbani. Incorporare criteri legati all'adattamento ai cambiamenti climatici, alla resilienza e alla sostenibilità nella pianificazione comunale
- Creare una piattaforma di resilienza come archivio comune di informazioni sul clima e varie iniziative cittadine per sistematizzare le informazioni e i dati raccolti dalla città

programma di allenamento:

- Sviluppare un programma di formazione interna per incorporare i cambiamenti a livello organizzativo che consentano di integrare i criteri di sostenibilità e resilienza nei processi di pianificazione, trasformazione e gestione della città da una prospettiva complessiva e sistemica della

città, consumo responsabile

- Formazione in efficienza energetica e cambiamento climatico ai responsabili degli impianti energetici nelle industrie

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **7. Agricoltura + Silvicultura**
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- 10. Protezione civile + emergenze
- 12.1 bilancio partecipativo e partecipazione pubblica
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

co - bene

- sensibilizzare l'opinione pubblica sui cambiamenti climatici e la resilienza urbana
- costruire competenze tecniche + base di conoscenza locale

7. AGRICOLTURA + SILVICOLTURA



7.1 IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI ALIMENTARI E DI PRODUZIONE SOSTENIBILI PER POLITICHE ALIMENTARI LOCALI INTEGRATE E INNOVATIVE.

polices + progetti

- **policy:**
 - raccogliere consigli e raccomandazioni del gruppo internazionale di esperti sui sistemi alimentari sostenibili
 - tra gli argomenti importanti da trattare figurano la garanzia dell'accesso all'acqua e alla terra con suoli sani; ricostruire agroecosistemi sani e resistenti al cambiamento climatico; promuovere una produzione sana; sostenibile e sufficiente per tutti; costruire catene di approvvigionamento più giuste, più eque, più brevi e più pulite
 - aggiungere opzioni vegane / vegetariane e utilizzare prodotti biologici ed ecologici punti vendita e servizi alimentari amministrati pubblicamente tra cui scuole, ospedali e mense.
 - assistere gli agricoltori nella transizione verso pratiche agricole biologiche
 - sviluppare iniziative di gestione del suolo e ripristino del paesaggio
- **creare incen**
 - implementazione di sistemi di gestione dell'acqua sostenibili
 - recupero e riutilizzo di materiali ed energia
- **promuovere:**
 - visione agroecologica incentrata su sistemi di produzione sostenibili e adattati per il futuro, compresa la selezione di specie / varietà e sistemi di irrigazione adattati alla futura disponibilità di acqua

- prodotti biologici / vegetariani / vegani di produzione locale per il pubblico, la ristorazione e le industrie dell'ospitalità

proge o:

- creare mercati contadini locali in ogni quartiere / distretto

piani:

- piano strategico per sviluppare iniziative agrituristiche come fonte di reddito sostenibile

azioni collegate

- **4. Acqua**
- 5.2 ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- **azione**
- 7.2 implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

co - bene

- riduzione dell'uso di prodotti chimici nella produzione alimentare
- futura sicurezza alimentare
- resilienza della comunità (conoscenza locale + consapevolezza pubblica)
- i cicli economici sono mantenuti all'interno della regione. cioè. filiere più brevi
- salute umana collegata a malattie legate allo stile di vita

7.2 IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI DI GIARDINAGGIO URBANO E AGRICOLTURA PER PROMUOVERE IL CONSUMO ALIMENTARE LOCALE

polices + progetti

- **proge o:**
 - creare un orto per scuola
 - creare mercati contadini locali in ogni quartiere / distretto
- **policy:**
 - sviluppare un piano strategico per l'agricoltura urbana e per la creazione di orti urbani e orti comunitari, inclusa una rete di orti urbani.

azioni collegate

- **4. Acqua**
- 5.2 ottimizzare la gestione e la raccolta dei rifiuti
- **azione**
- 7.2 implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

co - bene

- resilienza della comunità
- futura sicurezza alimentare
- resilienza della comunità (conoscenza locale + consapevolezza pubblica)
- i cicli economici sono mantenuti all'interno della comunità locale. (filieri più brevi)
- miglioramento della salute umana
- educazione dei bambini in età scolare al cibo fresco e al mangiare bene

7.3 USO ECONOMICO DELLE FORESTE LOCALI PER SOSTENERE LA BIOMASSA E LA BIODIVERSITÀ**policies + progetti**

- **policy:**
 - utilizzare e sviluppare foreste locali per la produzione di biomassa e utilizzarle come compensazioni di carbonio
 - sviluppare un piano strategico per aumentare la copertura forestale
 - agro-forestale

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + urbana** **azione**

co - bene

- riduzione delle emissioni - mitigazione
- migliore capacità di assorbimento del carbonio
- aree verdi migliorate - più alberi

8. AMBIENTE + BIODIVERSITÀ**8.1 CREARE UNA CARTA DELLA BIODIVERSITÀ E UNA STRATEGIA AMBIENTALE****policies + progetti**

- **policy:**
 - Incorporare criteri di cambiamento climatico per proteggere l'ambiente e il paesaggio delle riserve naturali
 - creazione di una strategia per la conservazione degli spazi periurbani e naturali; rimboschimento di aree degradate; consolidare i programmi esistenti per preservare la fauna selvatica vulnerabile ai cambiamenti climatici
- **proge**
 - Naturalizzare le zone ripariali e i dintorni di fiumi e torrenti nelle aree urbane e ripristinare la qualità dell'acqua dei fiumi e dei torrenti locali
 - Consolidare i programmi per controllare gli arbo-virus e altre malattie
 - Produrre un catalogo di specie arboree per la progettazione urbana di spazi pubblici e parchi
 - Sviluppare strategie per aumentare e promuovere la biodiversità marina locale.
 - Promuovere la protezione e la rigenerazione della flora autoctona, sostituendo le specie vegetali con specie autoctone o meglio adattate alla reale disponibilità di acqua
 - Intraprendere la conservazione e il ripristino del paesaggio, comprese le aree costiere e, se del caso, il ripristino delle dune di sabbia

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**

co - bene

- una migliore funzionalità del sistema naturale può contribuire a ridurre il rischio di alcuni pericoli naturali
- spazi pubblici migliorati per il pubblico di godere
- l'agricoltura e l'agricoltura urbana beneficiano di una maggiore biodiversità
- l'aumento degli spazi naturali può aumentare la capacità di assorbire il carbonio.

esempio - Cook's River | Sydney

Un tratto di 7 chilometri del fiume Cook era costituito da linee di cemento negli anni '40 nel tentativo di controllare le inondazioni e ridurre l'inquinamento. Poiché alcune parti della struttura in calcestruzzo avevano iniziato a deteriorarsi, si è deciso di naturalizzare tratti del fiume, ripristinando



fonte: an cunningham via EMR Project Summaries

le zone ripariali naturali con pietre e piantagioni autoctone per stabilizzare le sponde. Questa naturalizzazione ha avuto impatti positivi sulla biodiversità locale, nonché significativi miglioramenti estetici che sono stati ben accolti dalla comunità. È stato anche considerato un investimento utile in quanto si ritiene che le soluzioni basate sulla natura abbiano una vita delle risorse più lunga.

8.2 PROMUOVERE LA CONSAPEVOLEZZA E L'EDUCAZIONE AMBIENTALE**policies + progetti**

- Istituire una rete di centri di educazione ambientale in tutti i distretti per promuovere ed educare il pubblico sull'ambiente e sulla biodiversità.
- Assistere nel monitoraggio della salute degli spazi naturali locali, inclusi parchi e fiumi.

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **7. Agricoltura + Silvicoltura**

co - bene

- resilienza della comunità
- promuovere la partecipazione dei cittadini locali ai gruppi ambientalisti
- aiutare a facilitare il cambiamento del comportamento attraverso l'educazione

9. SALUTE



9.1 SVILUPPARE STRATEGIE E AZIONI RELATIVE AI RISCHI PER LA SALUTE ELEVATI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI E DALL'AUMENTO DEI RISCHI NATURALI

polices + progetti

- **policy:**
 - Sviluppare studi e piani per affrontare le relazioni tra i rischi del cambiamento climatico e i pericoli naturali e il loro impatto sulla salute e sulle persone vulnerabili
 - Definire e monitorare gli indicatori di salute relativi al clima urbano, nei relativi piani sanitari
 - Integrazione dei rischi per il cambiamento climatico nelle attività di prevenzione sanitaria per le persone anziane
 - Sviluppare campagne contro le ondate di caldo per i senzatetto o per i gruppi vulnerabili
 - Aumentare il personale del servizio sanitario durante le ondate di caldo
- **aumentare la consapevolezza:**
 - creazione di un programma di colloqui sul rischio per la salute fornito ai quartieri sul legame tra cambiamento climatico ed elevati rischi per la salute

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **10. Protezione civile ed emergenza**

co - bene

- crea base di conoscenza
- aiuta a prepararsi per i futuri rischi per la salute associati ai cambiamenti climatici come le ondate di calore
- sostegno alle persone vulnerabili nella comunità

10. PROTEZIONE CIVILE + EMERGENZE



10.1 GESTIONE DEI RISCHI NATURALI

polices + progetti

- **policy:**
 - Creare un team interdipartimentale per affrontare eventi di emergenza / pericolo per evitare duplicazioni e costruire sistemi di gestione più completi
 - Pianificare di affrontare le aree a rischio e sviluppare soluzioni per affrontare i rischi a lungo termine
 - Sviluppare mappe e matrici di rischio per i diversi scenari climatici della città per rafforzare l'adattamento
 - Creare un protocollo d'azione per le persone vulnerabili al caldo e al freddo
- **proge o:**
 - Identificare e mappare i rifugi climatici esistenti e potenziali per la creazione di nuovi rifugi, compresi i centri diurni.

10. Protezione civile + emergenze

- I centri diurni sono rifugi climatici che forniscono ai residenti vulnerabili uno spazio climatizzato durante le ondate di caldo, oltre a fornire servizi e attività.
- Sviluppare piani di emergenza per infrastrutture, edifici e attrezzature specifici e critici che possono essere interessati da pericoli
- Sviluppare progetti di mitigazione e adattamento utilizzando soluzioni basate sulla natura
- Condurre ulteriori studi sulla vulnerabilità delle spiagge e delle zone costiere a tempeste, erosione e inondazioni marine.

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- **9. Salute**

co - bene

- migliorare la resilienza della città attraverso risposte coese e olistiche ai rischi attraverso un approccio interdisciplinare e il coordinamento tra i dipartimenti
- resilienza della comunità

10.2 GESTIONE DEI PARASSITI E DEI VETTORI

policies + progetti

promuovere:

- Sviluppo del protocollo di comunicazione e coordinamento per sensibilizzare i cittadini alla prevenzione della proliferazione della zanzara tigre nel settore privato
- Elaborazione di uno studio delle correlazioni tra episodi meteorologici e proliferazione di parassiti

proge o:

- Migliorare i sistemi completi di controllo dei parassiti e le misure di biosicurezza, in particolare per quanto riguarda la riproduzione delle zanzare, e per evitare la proliferazione di vettori infettivi.

azioni collegate

- **4. Acqua**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- **9. Salute**

co - bene

- riduzione del rischio per la salute umana e diffusione di malattie
- migliorare gli spazi pubblici e gli ambienti naturali

10. Protezione civile + emergenze

10.3 OTTIMIZZARE, RIVEDERE E MIGLIORARE I SISTEMI DI COMUNICAZIONE E ALLERTA PER LA POPOLAZIONE policies + progetti

a:

- Garantire l'approvvigionamento idrico ed energetico e un servizio ininterrotto di varie strutture e infrastrutture critiche per tutti i cittadini

proge o:

- Creazione di un sistema di raccolta dati gestionali a fronte di un fenomeno estremo (risorse mobilitate, costi, effetti, durata degli effetti) per migliorare la gestione quando si ripresenta (Continuous Improvement System). Il sistema includerà:
- distribuzione di sistemi di allarme per avvisare gli utenti delle ore a maggior rischio
- mappa delle aree pubbliche e del luogo per il raffreddamento
- Implementazione di un sistema di allerta a zone per piogge intense
- identificare e mappare le strutture di pronto soccorso di emergenza esistenti in città.
- Sviluppare piani di continuità operativa per garantire la continuità dei servizi pubblici in caso di eventi climatici estremi come freddo, ondate di caldo, tempeste, epidemie influenzali e inondazioni.

azioni collegate

- **2. Trasporto**
- **6. Uso del suolo + azione urbana**
- **9. Salute**
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- 12.3 progetti cittadini e co-creazione

co - bene

- migliorare la capacità della comunità di prepararsi adeguatamente ai pericoli naturali
- mantenere i servizi essenziali per le persone vulnerabili e quelle colpite da pericoli naturali.
- aiutare le aziende a continuare durante eventi di pericoli naturali
- Il concetto di miglioramento continuo promuove e crea fiducia tra il pubblico e il governo

11. TURISMO



11.1 SVILUPPARE UN TURISMO RESPONSABILE E SOSTENIBILE IN CITTÀ

polices + progetti

● policy:

- Sviluppare e diffondere eco-turismo e guide di viaggio sostenibili per la città
- Insieme ai tour operator e alle imprese locali sviluppare pratiche e imprese sostenibili
- Implementazione di una tariffa / tassa turistica attraverso la tariffa notturna negli hotel che verrebbe utilizzata per fornire misure di sostenibilità
- Monitorare l'impatto sociale e ambientale dell'attività turistica in città.

azioni collegate

- **azione**
- 6. Produzione locale di energia
- **azioni di adattamento**
- 5. Rifiuti
- 6, Uso del suolo + pianificazione urbana
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- 12.3 progetti cittadini e co-creazione

co - bene

- attirare visitatori attenti all'ambiente
- ridurre gli impatti indesiderati o negativi del turismo sulla città
- vantaggi sia per i cittadini che per i visitatori

12. ALTRO



12.1 BILANCIO PARTECIPATIVO E PARTECIPAZIONE PUBBLICA

polices + progetti

● policy:

- Destinare una percentuale del budget della città a un budget partecipativo per finanziare lo sviluppo di progetti comunitari e iniziative di greening del territorio
- Lanciare la piattaforma online di consultazione pubblica per i cittadini per presentare le loro idee e nuove campagne, collegamento con il bilancio partecipativo

● networking:

- Sviluppare la cooperazione tra i governi locali sull'adattamento attraverso reti internazionali e nazionali.
- Creare un fondo verde per le autorità cittadine e locali per rafforzare la solidarietà internazionale
- Promuovere la discussione tra le principali parti interessate nel comune per la condivisione di buone pratiche e il rafforzamento di una strategia partecipativa

co - bene

- promuove la partecipazione attiva alla democrazia: il pubblico può sentire di fare la differenza
- crea fiducia tra il pubblico e il governo
- migliorare la resilienza della comunità
- ricevere sostegno e condividere la conoscenza attraverso reti formali e informali

azioni collegate

- **azione**
- **5. Tr**
- **azioni di adattamento**
- **2. Trasporto**
- **7. Agricoltura + Silvicoltura**
- **8. Ambiente + Biodiversità**
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili

esempio - Decidim | Barcelona

La città di Barcellona ha utilizzato la piattaforma open source Decidem per facilitare la partecipazione della comunità ai processi decisionali.

La piattaforma dà ai cittadini il potere di dare suggerimenti e avanzare proposte, nonché di fornire feedback. Tali proposte possono essere successivamente votate e sottoposte all'esame del comune.

La piattaforma offre una gamma di altri strumenti di coinvolgimento da utilizzare sia per il governo che per i cittadini e può aiutare nella coproduzione di piani e strategie.

www.decidim.org

12.2 TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA VERDE / CIRCOLARE E PRATICHE DI APPALTI PUBBLICI SOSTENIBILI**policies + progetti****policy:**

- Sviluppare una strategia per l'integrazione e il mainstreaming di un'economia circolare e di un sistema di contabilità verde
- Istituire programmi per promuovere le start-up, il lavoro autonomo e l'ecoinprenditorialità basati sull'economia verde e circolare
- Studiare le opzioni per implementare e migliorare la tassazione ambientale
- Istituire una Commissione per gli appalti sostenibili per supervisionare gli appalti. Includere criteri di acquisto ecologici, sociali ed etici, ove possibile, nei contratti di appalto pubblico per sistematizzare l'uso di materiali, attrezzature, soluzioni e servizi sostenibili.

azioni collegate

- **azione**
- **6. Produzione locale di energia**
- **azioni di adattamento**
- **8.2** promuovere la consapevolezza e l'educazione ambientale
- **12.3** progetti cittadini e co-creazione
- **7. Agricoltura + Silvicoltura**

co - bene

- costruire la resilienza della comunità
- ridurre le emissioni di gas serra
- sostenere la transizione verso un'economia e un modello di business senza emissioni di carbonio
- opportunità di lavoro

12.3 PROMUOVERE IL TELELAVORO**policies + progetti****promuovere:**

- promuovere e incoraggiare le aziende a sviluppare e continuare il telelavoro (lavorando da casa).
- fornire agevolazioni fiscali per chi lavora da casa.

azioni collegate

- **azione**
- **5. Tr**
- **azioni di adattamento**
- **2. Tr**

co - bene

- la riduzione dei requisiti per il pendolarismo può comportare una riduzione delle emissioni

12.4 PROGETTI CITTADINI E CO-CREAZIONE

polices + progetti

policy:

- Garantire che i cittadini vulnerabili e i gruppi della comunità siano inclusi nei processi decisionali e nei progetti sull'adattamento / mitigazione dei cambiamenti climatici
- Comunicare ai cittadini i progetti e le campagne lanciati nell'ambito del Piano climatico della città

promuovere:

- Promuovere la creazione di reti di corresponsabilità dei cittadini e gruppi di azione per il clima a livello di quartiere tramite il sito web della città, creare mappe facilmente accessibili che elencano varie attività commerciali, centri di interesse sostenibili nella zona e associazioni in modo che i residenti possano visualizzare il 'sostenibile' vicino a loro.
- Incoraggiare il coinvolgimento dei cittadini nella conservazione dei giardini come struttura adattiva di fronte ai cambiamenti climatici. Organizzare un evento annuale di sensibilizzazione sulle questioni climatiche
- Pubblicizzare ampiamente le informazioni sulle opportunità, i sussidi e il supporto disponibili per iniziative sostenibili, miglioramenti dell'efficienza degli edifici, progetti, idee

azioni collegate

- **6, Uso del suolo + azione urbana**
- 7.2 implementazione di sistemi di giardinaggio urbano e agricoltura per promuovere il consumo alimentare locale
- 12.2 transizione verso un'economia verde / circolare e pratiche di appalti pubblici sostenibili
- 12.3 progetti cittadini e co-creazione

co - bene

- promuove la partecipazione attiva alla democrazia: il pubblico può sentire di fare la differenza
- crea fiducia tra il pubblico e il governo
- migliorare la resilienza della comunità
- ricevere sostegno e condividere la conoscenza attraverso reti formali e informali



Come le altre città del Mediterraneo, Napoli sta subendo acutamente gli effetti del cambiamento climatico. L'aumento delle inondazioni e delle ondate di calore rappresentano gravi rischi per la città e i suoi abitanti. È per questo motivo che la città deve mirare sia a mitigare le proprie emissioni, ma anche ad adattarsi rapidamente ai cambiamenti attuali e previsti.

Adattare i rischi previs

Le ondate di calore si verificano quando si registrano temperature elevate per diversi giorni consecutivi, spesso associate a elevata umidità, forte radiazione solare e assenza di ventilazione. Queste condizioni meteo-climatiche possono rappresentare un rischio per la salute della popolazione (Fonte: Ministero della Salute Italiano, 2019). La Figura 6, la Figura 7 e la Figura 8 mostrano i risultati per il numero medio annuo di giorni estivi, giorni caldi e notti tropicali, rispettivamente, per il periodo di riferimento 1971-2000. Questi si basano su simulazioni del clima urbano a una risoluzione di 250 m su un insieme di simulazioni EURO-CORDEX storiche elencate nella Tabella 8. Dati sull'uso del suolo dell'Atlante urbano¹¹ integrati con i dati di copertura del suolo CORINE¹² e parametri rappresentativi standardizzati riguardanti la struttura dell'edificio, la percentuale di suolo. Le informazioni sulla tenuta e sulla vegetazione sono state utilizzate come input per le simulazioni del clima urbano.



Figura 6: Numero medio annuo di giorni estivi (temperatura massima giornaliera > 25 ° C) derivato dal metodo cuboide e dai risultati del modello climatico urbano MUKLIMO_3, basato sulle informazioni climatiche a lungo termine dagli scenari storici climatici regionali EURO-CORDEX per il periodo 1971- 2000.



Figura 7: Numero medio annuo di giorni caldi (temperatura massima giornaliera > 30 ° C), periodo 1971-2000.

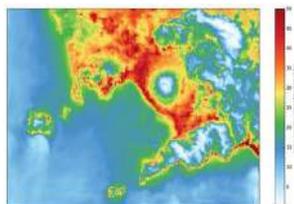


Figura 8: Numero medio annuo di notti tropicali (temperatura minima giornaliera > 20 ° C), periodo 1971-2000

Alcuni eventi estremi significativi per il territorio napoletano, essendo simili a soglie registrate negli ultimi 5 anni, sono più probabili in futuro, ovvero ondate di calore della durata di 3, 6 e 9 giorni, con temperature di 34-38 ° C. Dall'analisi dei dati emerge che eventi simili registrati negli ultimi anni (36 ° C per periodi anche superiori a 6 giorni consecutivi) aumenteranno sensibilmente in termini di frequenza e intensità nei prossimi trent'anni, fino alla seconda metà del secolo ad intensità livelli fino ad ora non verificatisi (oltre 9 giorni consecutivi con temperature superiori a 38 ° C).

Le ondate di calore sono notevolmente amplificate dall'ambiente urbano. Le strategie e gli interventi di progettazione urbana per ridurre l'effetto di isola di calore urbano e la quantità di calore trattenuta in città sono essenziali per garantire il benessere dei residenti. Un aumento significativo dell'ombreggiatura e delle alberature in città contribuirebbe ad alleviare quantità di calore indesiderate. L'uso dell'acqua nelle piazze è un altro strumento per favorire il raffreddamento, attraverso l'evaporazione, e comunemente impiegato in altre città europee per combattere le ondate di calore. Per aiutare a combattere gli effetti delle ondate di calore e più in generale le variazioni di temperatura, sono necessari miglioramenti delle proprietà termiche attraverso profonde ristrutturazioni del patrimonio abitativo della città. Ciò serve anche a ridurre la quantità di energia necessaria per gli edifici e a proteggere gli utenti dalle temperature troppo elevate.

Precipitazioni estreme e allagamenti

Analogamente alle ondate di calore, l'aumento degli eventi di precipitazioni estreme rappresenta un segnale del cambiamento climatico in corso. Eventi simili saranno più frequenti e più intensi in futuro, con piogge elevate in periodi di tempo limitati, che indicano la transizione verso condizioni climatiche subtropicali e tropicali.

La proiezione delle precipitazioni giornaliere è scientificamente complessa e di conseguenza le osservazioni degli andamenti giornalieri vengono assimilate in periodi di tempo inferiori alle 6 ore, caratteristica ricorrente nel caso di Napoli. La figura 12 mostra il numero di eventi attesi in cui la quantità di pioggia supera la soglia minima osservata nei recenti temporali a Napoli (tutti sopra i 30 mm / giorno, ma concentrati in poche ore). Dall'analisi dei dati emerge che eventi simili a quelli registrati negli ultimi anni aumenteranno notevolmente in termini di frequenza e intensità nel prossimo trentennio, fino a raggiungere, nella seconda metà del secolo, livelli di intensità non

ancora avvenuti (100 mm / giorno).

Come per le ondate di calore, la città di Napoli ha urgente bisogno di adattarsi ai cambiamenti attuali previsti al fine di evitare futuri disastri. Sia la città che i suoi abitanti devono essere pronti al cambiamento: le strategie per affrontare le ondate di calore completano quelle necessarie per affrontare il rischio di precipitazioni e inondazioni, l'aumento degli spazi verdi e della copertura degli alberi, con superfici permeabili, e l'uso di soluzioni nature-based per catturare e immagazzinare l'acqua nei parchi e negli spazi naturali aiutano a gestire l'acqua e la temperatura urbane.

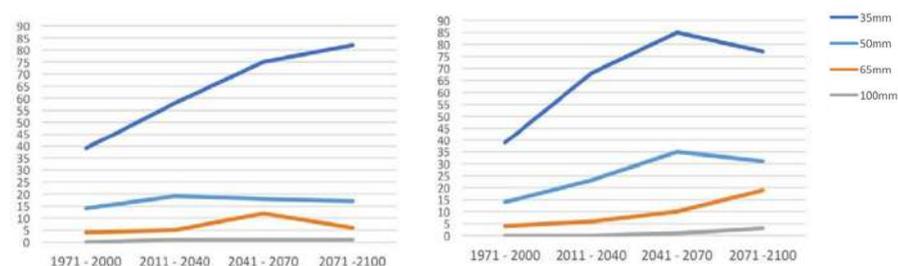


Figura 12: Eventi di precipitazione estremi per il periodo 1971-2100. I dati per il periodo 1971-2011 mostrano il numero di eventi realmente accaduti, mentre gli eventi che si verificheranno nel periodo 2018-2100 si riferiscono agli scenari di emissione RCP4.5 (in alto) e RCP8.5 (in basso) (Fonte: ZAMG / PLINIVS-LUPT).

Table 7: Impacted policy sectors and impact indicators as requested in the SECAP template, section "Expected impacts in your local authority or region".

Impacted Policy Sector	Expected Impact(s)	Likelihood of Occurrence	Expected Impact Level	Timeframe	Impact-related indicators
Buildings	• Flood impact on buildings	Scenario dependent	Scenario dependent	Scenario dependent	<ul style="list-style-type: none"> Economic impact for structural and content damage of residential buildings Economic impact for structural and content damage of non-residential buildings
Transport	• Flood impact on road network	Scenario dependent	Scenario dependent	Scenario dependent	<ul style="list-style-type: none"> Economic impact for road cleaning and repairing
Energy	• Heat wave impacts on energy consumption	Scenario dependent	Scenario dependent	Scenario dependent	<ul style="list-style-type: none"> Energy demand increase during heat waves
Land Use Planning	• Urban Heat Island	Scenario dependent	Scenario dependent	Scenario dependent	<ul style="list-style-type: none"> Mean Radiant Temperature of urban areas
Health	<ul style="list-style-type: none"> Heat wave impacts on population Heat wave impacts on national health service 	Scenario dependent	Scenario dependent	Scenario dependent	<ul style="list-style-type: none"> Heat stress levels on weak population groups Mortality rate increase during heatwaves Hospitalization costs in relation to heat-related diseases

Con delibera di Consiglio Comunale n. 11 del 06/05/2009 il Comune di Napoli ha aderito al **Patto dei Sindaci**. Conseguentemente, l'Amministrazione ha dovuto dotarsi del Piano di Azione dell'Energia Sostenibile (PAES), approvato con delibera di C.C. n. 34 del 03/08/2012 ed aggiornato con delibera di C.C. n. 48 dell'11/07/2018. Con delibera n. 639 del 04/09/2014 la Giunta comunale ha approvato l'adesione al Mayors Adapt sull'adattamento al cambiamento climatico; con delibera di G.C. n. 110 del 21/03/2019 è stato riconosciuto l'ossigeno quale bene comune e con delibera di G.C. n. 244 del 24/05/2019 è stato dichiarato simbolicamente lo stato di Emergenza Climatica e Ambientale, riconoscendo alla lotta ai cambiamenti climatici un ruolo prioritario nell'agenda dell'Amministrazione comunale.

Nel 2015 il Patto dei Sindaci e Mayors Adapt si sono ufficialmente unite nel **Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy)**, che mira a raggiungere entro il 2030, all'interno di un approccio integrato per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico. Per quanto riguarda la mitigazione climatica sono fissati i seguenti obiettivi:

- una riduzione di almeno il 40% di emissioni di gas serra;
- una quota di almeno il 32% di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- una quota di almeno il 32,5% di miglioramento dell'efficienza energetica.

Per quanto riguarda l'adattamento climatico, si richiede di intraprendere azioni appropriate per prevenire o ridurre al minimo gli impatti attesi attraverso opportune azioni di pianificazione a breve, medio e lungo periodo. Coerentemente alle attività in corso e a quanto recentemente deliberato, Il Comune di Napoli intende aderire al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia sulla base di una valutazione dei rischi e delle vulnerabilità del territorio cittadino determinati dal cambiamento climatico, come base di conoscenza per delineare una visione urbana sostenibile e resiliente.



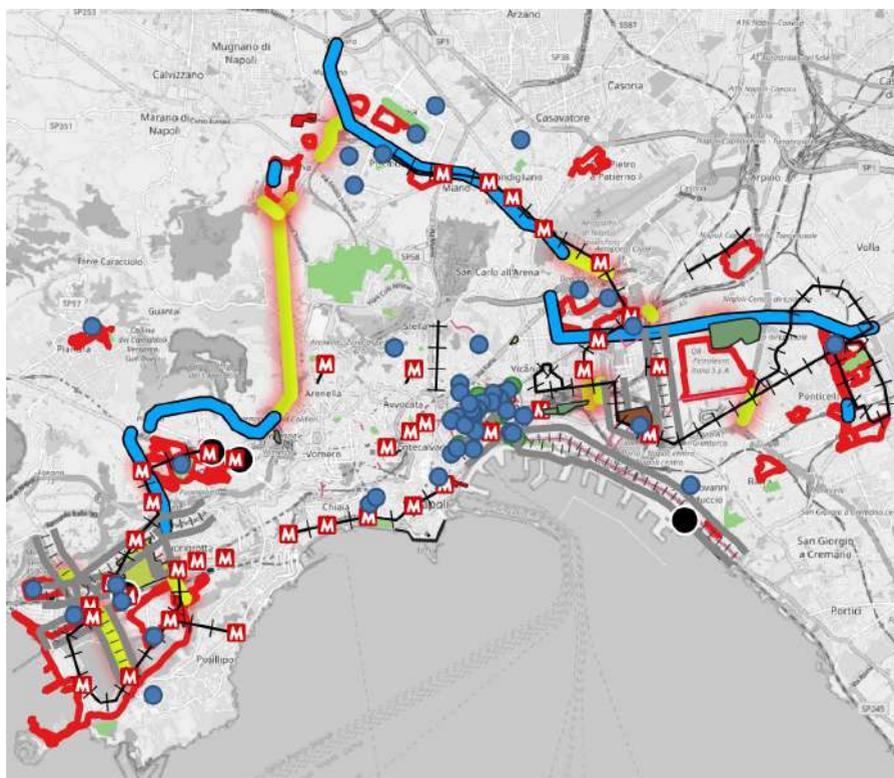
La transizione dal PAES al PAESC rappresenta un'opportunità per integrare, nell'ambito dei progetti in corso di sviluppo e realizzazione da parte dell'Amministrazione, gli obiettivi legati alla mitigazione dei cambiamenti climatici già considerati nel PAES (riduzione dei consumi energetici e produzione di energia da fonti rinnovabili per limitare il contributo di emissioni climalteranti a scala comunale) con azioni finalizzate all'adattamento climatico in risposta agli eventi estremi di temperatura e precipitazione attesi (cfr. Zuccaro et al., Assistenza tecnica per la messa a punto della Valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio della città di Napoli indotti dai cambiamenti climatici - Metodologia di valutazione dei rischi e delle vulnerabilità, impatti attesi e scenari di cambiamento climatico per il Comune di Napoli, Ottobre 2020).

A tal fine, è opportuno analizzare, a partire dai report di monitoraggio del PAES 2017, le tipologie di progetti e interventi in corso, al fine di determinare il potenziale in termini di adattamento climatico delle azioni previste, con particolare riferimento ai settori "edilizia", "mobilità e trasporti", "pianificazione territoriale e verde pubblico". L'analisi è stata successivamente estesa ai progetti individuati da UOA e servizi del Comune di Napoli in risposta alla nota dell'Assessorato all'Ambiente (rif. PG/2020/714271) "Attività propedeutica alla definizione della programmazione strategica in materia di lotta ai cambiamenti climatici – contributi per la scelta delle azioni del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)".

L'attività ha consentito di realizzare una mappatura georeferenziata dei progetti e degli interventi ritenuti rilevanti in rapporto al contributo all'adattamento climatico della città (Figura 18), che include la descrizione delle principali caratteristiche delle azioni previste nelle diverse categorie di intervento. Tale mappatura consente di esportare all'interno degli strumenti CLARITY le specifiche di progetto, in modo da valutarne gli effetti in rapporto agli indicatori di impatto climatico individuati (cfr. Zuccaro et al., 2020).

La mappatura restituisce un quadro ampio e articolato dei progetti portati avanti dal Comune di Napoli, caratterizzati da stati di avanzamento diversificati (interventi programmati, in fase di progettazione, in fase di realizzazione, completati), a cui corrispondono differenti opportunità di integrazione di misure di adattamento climatico. Nell'ambito del PAESC si ritiene utile da un lato valutare il contributo che gli interventi completati e in fase di realizzazione possono dare in base ad alcune misure ricorrenti (ad esempio

Analisi dei progetti intervenenti nel Comune di Napoli



Mappatura interattiva dei progetti e interventi in corso nel Comune di Napoli (fonte: centro studi PLINIVS)

https://www.google.com/maps/d/u/2/edit?mid=1--_4Pyarrrts0yj7TE2KhOU2sjUXc&ll=40.8595274161424%2C14.215114613030986&z=13

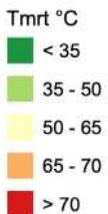
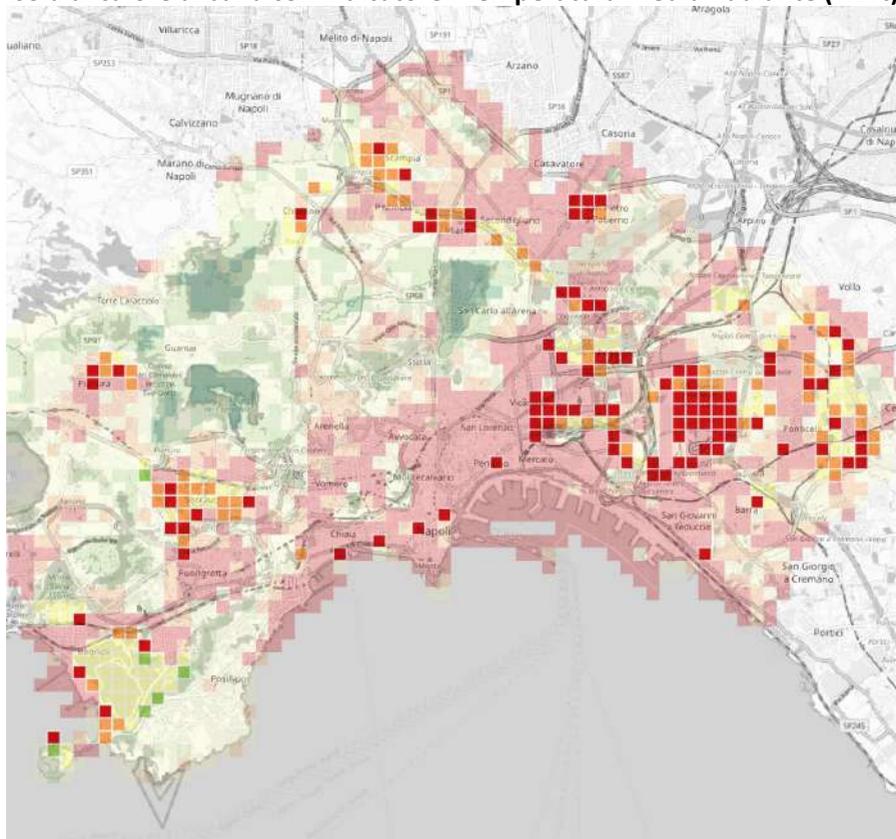
progetti paesic napoli	Infrastrutture di trasporto su ferro	Rigenerazione urbana
Edifici singoli	Parcheggi d'interscambio	Strade da riqualificare
Infrastrutture	Parcheggi d'interscambio	Strade nuove
Infrastrutture di trasporto su ferro	Strade nuove	Strade nuove
Infrastrutture di trasporto su ferro	Aree verdi	Quartieri
	Piste ciclabili	
	Rigenerazione urbana	
	Rigenerazione urbana	

inserimento di nuove alberature, nuove pensiline, sostituzione di superfici asfaltate con pavimentazioni in pietra di colore grigio medio, ecc.), dall'altro fornire indirizzi utili a valutare l'integrabilità di misure di adattamento più specifiche per le azioni programmate o gli interventi in fase di progettazione, a partire dalle linee guida sviluppate dal progetto CLARITY per il PUC e per il PRU di Ponticelli (cfr. video informativi disponibili su <https://www.gotostage.com/channel/climate-adaptation>).

Se si analizza il dato complessivo riguardante l'impatto dei progetti previsti dal paesic, sotto il punto di vista dell'adattamento climatico, non è particolarmente cospicuo in termini assoluti. Tenendo conto, però, del rapporto tra l'area interessata dei progetti e la superficie totale del comune di Napoli, tale valore (-3%) assume una discreta rilevanza, dato che il rapporto tra celle paesic e celle del comune di Napoli è di 1 a 7 (288/1894). Analizzando le celle riguardanti i soli progetti previsti per il paesic, l'impatto diventa considerevole, con una variazione riduzione media dei valori di Tmrt del 15%, (Tabella riassuntiva di analisi sulle celle totali della città di Napoli.).

E' da considerare, inoltre, che alcuni progetti insistono su un'area molto modesta rispetto alla totalità della cella, il che non riesce ad incidere su un miglioramento del valore di Tmrt, come evidenziato dal fatto che la variazione minima si dello 0,1% ovvero che le misure di adattamento previste in quella cella non sono in grado di generare un effetto, come nel caso dei progetti che interessano le stazioni della metropolitana, come ad esempio l'area della nuova fermata linea 1 di piazza Nicola Amore. Al contrario altri progetti sono in grado di variare molto significativamente il valore di Tmrt, infatti la variazione massima che siamo riusciti a raggiungere è del 45%, in tal caso ebbene considerare che l'intervento ha interessato la totalità della cella, ed infatti molti progetti previsti dal paesic interessano delle aree molto cospicue che ricoprono interi quartieri o parte di essi.

Analisi dei progetti in corso - stato di fatto
Isola di calore urbana con indicatore : Temperatura Media Radiante (Tmrt)

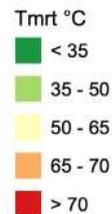
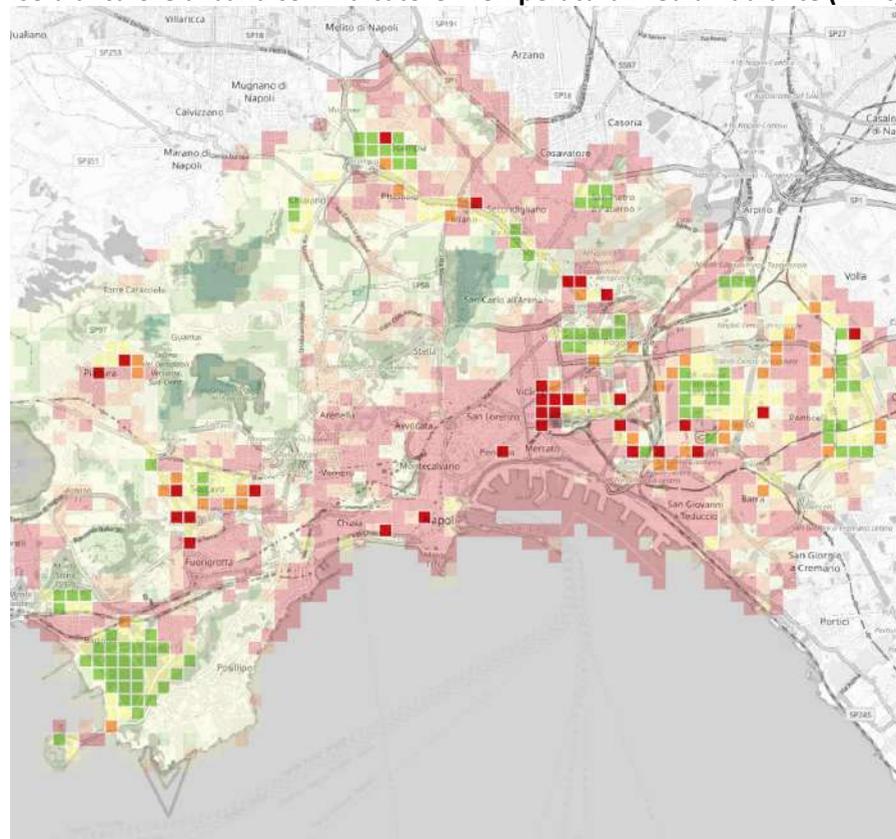


Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura dell'aria:
37,5 °C

Analisi dei progetti in corso - simulazione di adattamento
Isola di calore urbana con indicatore : Temperatura Media Radiante (Tmrt)



Scenario RCP 8.5

periodo:
2011 - 2040

temperatura dell'aria:
37,5 °C

Tabella riassuntiva di analisi sulle celle totali della città di Napoli

	valori dello stato di fatto		valori post-adattamento		variazione dei valori post-adattamento rispetto allo stato di fatto	
	Tmrt	UTCI	Tmrt	UTCI	inc % tmrt	inc % utci
MEDIA	63,4	48,1	61,8	47,7	-3%	-1%
MIN	26,8	37,1	24,3	27,4	-46%	-41%
MAX	81,7	53,5	81,7	53,5	0%	0%

Tabella riassuntiva di analisi sulle celle dei progetti in corso

	valori dello stato di fatto		valori post-adattamento		variazione dei valori post-adattamento rispetto allo stato di fatto	
	Tmrt	UTCI	Tmrt	UTCI	inc % tmrt	inc % utci
MEDIA	66,6	49,3	56,7	46,9	-15%	-5%
MAX	44,2	43,1	36,7	42,1	-45%	-17%
MIN	79,2	52,8	77,1	52,3	0%	0%



CASI STUDIO - FOCUS

POLO URBANO DI VIA BOTTEGHELLE

Tipo di intervento: quartieri, da realizzare

L'area di intervento oggetto di PUA è di circa 24 ettari ed occupa la maggior parte dell'ambito 43, situata tra il quartiere di Ponticelli e via Nazionale delle Puglie e si presenta oggi come uno dei "recinti dismessi" di maggiore importanza di Napoli Est, occupata precedentemente dalle officine delle Ferrovie dello Stato. Prevede la realizzazione di un polo produttivo costituito da funzioni miste: commerciale (32.000 mq), produttivo direzionale (10.500 mq), produzione di beni (10.400 mq), attrezzature, sia pubbliche che di uso pubblico e residenze (51.350 mq) per un totale di circa 104.400 mq, e prevede la conservazione di parte dell'insediamento ferroviario d'inizio Novecento in base al valore storico e allo stato di conservazione dei fabbricati. Sono previste, inoltre, opere di urbanizzazione secondaria da cedere al Comune per complessivi 68.830 mq.

Interven

PROGETTO

- polo commerciale
- polo produttivo
- attrezzature pubbliche
- residenze
- parcheggi
- opere di urbanizzazione secondaria

ADATTAMENTO

- bioswale
- pavimentazione permeabile
- pavimentazione riflettente
- pavimentazione con giunto inerbito
- pensiline e schermature
- tetti verdi estensivi
- agricoltura urbana
- water square



<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/32173>

Analisi di progetto

Uso del suolo



- edifici 21,5 %
- pavimento non permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %



- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

Analisi di progetto: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

Baseline 2018 (Tamax 34,5°C)



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

2020-2040 RCP 4.5 (Tamax 39,5°C)



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

2020-2040 RCP 8.5 (Tamax 41,5°C)

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	36,3%	40%	non soddisfatto
Copertura arborea minima	22%	40%	non soddisfatto
Superficie permeabile minima	30%	60%	non soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	42.9	≤44	soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.9	≤35,5	soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	45.9	≤47	soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	35.1	≤40,5	soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	46.6	≤48,5	soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	36.1	≤43	soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

Analisi di progetto di adattamento

Uso del suolo



- cella campione
- edifici 21,5 %
- pavimento non-permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %

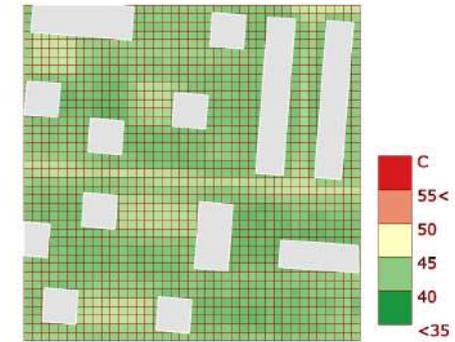
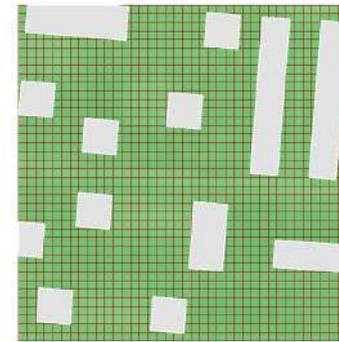


- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

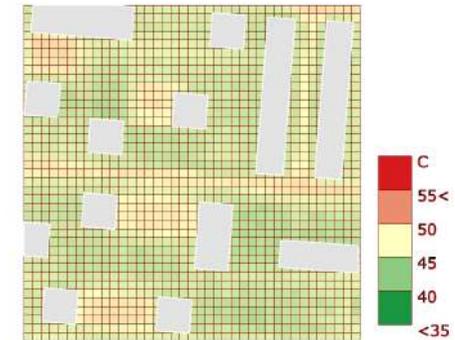
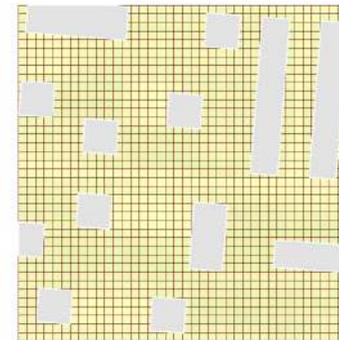
Analisi del progetto di adattamento su una cella campione: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

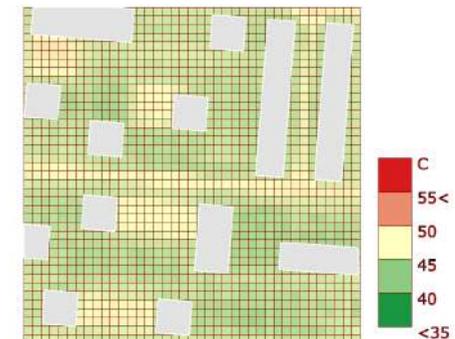
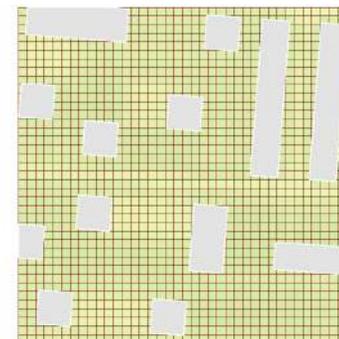
Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00



Baseline 2018 (Tamax 34,5°C)



2020-2040 RCP 4.5 (Tamax 39,5°C)

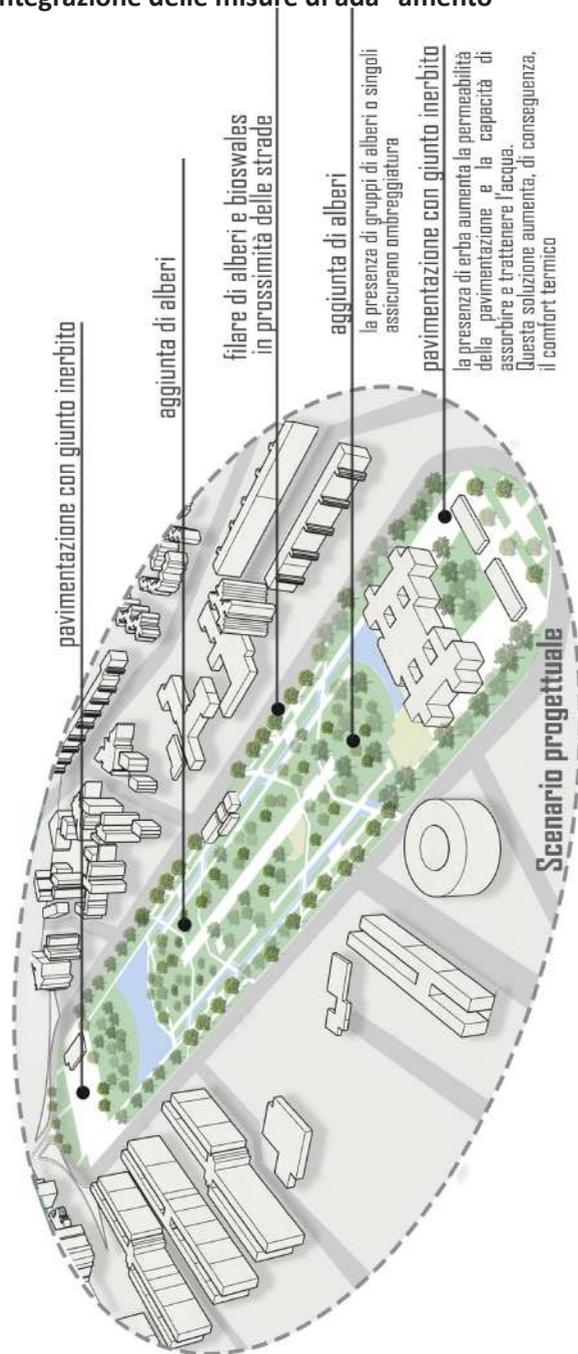


2020-2040 RCP 8.5 (Tamax 41,5°C)

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	55.5%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	48.7%	40%	Soddisfatto
Superficie permeabile minima	60%	60%	Soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40.1	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.2	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	42.9	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	34.4	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43.4	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	35.4	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

Esempio di integrazione delle misure di adattamento



PARCO DI SCAMPIA

Tipo di intervento: aree verdi, da realizzare

Il parco si estende su una superficie di circa 140.000 mq, ha una particolare struttura a fasce concentriche che individuano un parco esterno, con scarpate di raccordo coperte da elementi vegetali di notevole valore, ed un parco interno cinto da un muro in tufo che era caratterizzato da una cascata che da una collina artificiale ornata di ontani napoletani e jacarande, attraverso ruscelli perimetrali, alimentava due laghetti, oggi non più esistenti. Un ampio spazio centrale è caratterizzato da una fontana e da pergolati laterali di glicine. Fra la ricca flora si segnalano diverse specie di palme, alcune specie di Ficus, boschetti di falso pepe. Nell'ambito del progetto di riqualificazione del Parco di Scampia si è previsto di intervenire prevedendo diversi interventi, tra cui risanamento del muro di cinta, ripristino dell'illuminazione, riqualificazione dell'area giochi.

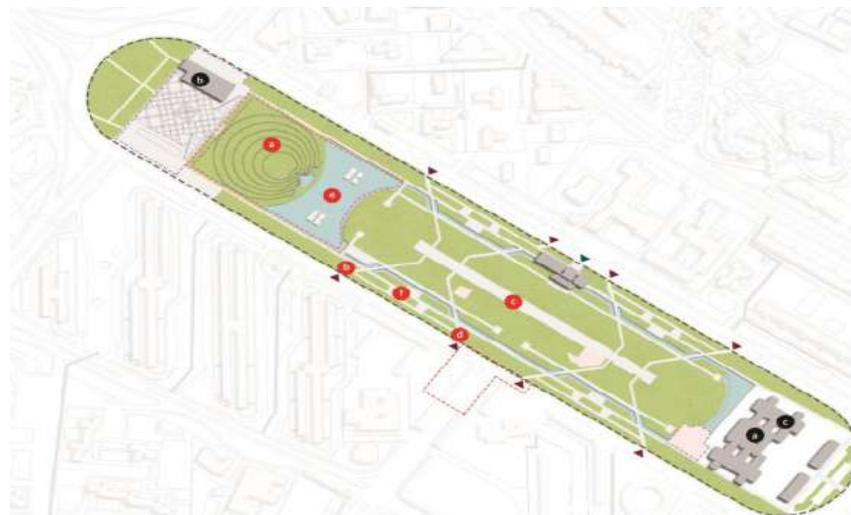
Interven

PROGETTO

- ripristino illuminazione
- risanamento muro di cinta
- aree gioco
- integrazione di arredi
- riqualificazione delle aree verdi e bonifica
- nuovi servizi igienici
- sostituzione balaustre

ADATTAMENTO

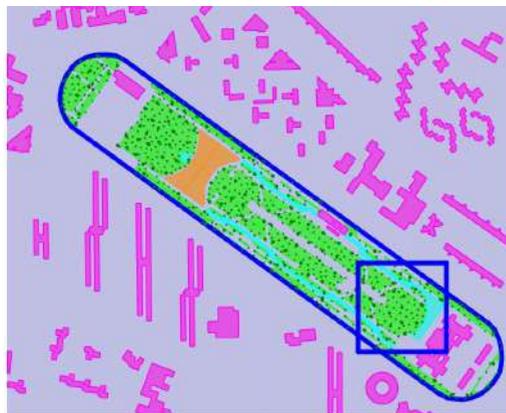
- alberature
- pavimentazione permeabile
- pavimentazione riflettente
- pavimentazione con giunto inerbato
- pensiline e schermature
- agricoltura urbana
- bioswale



<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/39299>

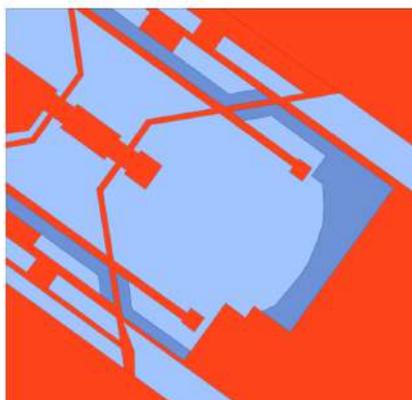
Analisi di progetto

Uso del suolo



- cella campione
- edifici 21,5 %
- pavimento non-permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %

campione



- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

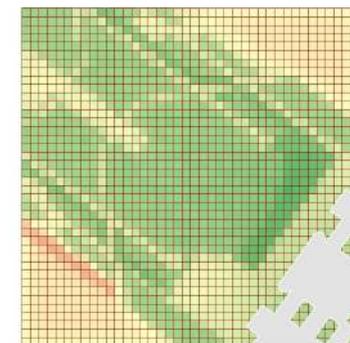
Analisi del progetto su una cella campione: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00

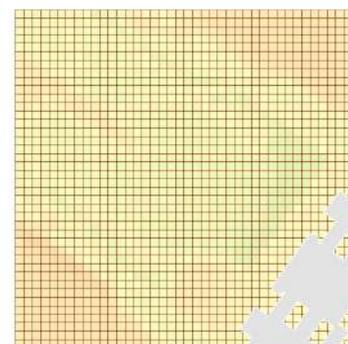


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

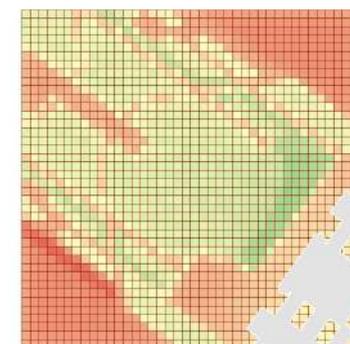


- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

Baseline 2018 (Tamax 34,5°C)

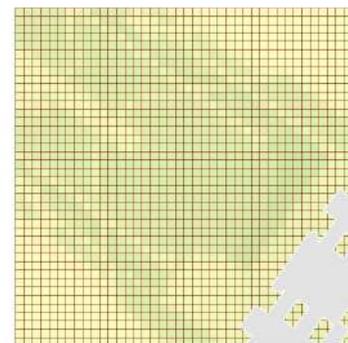


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

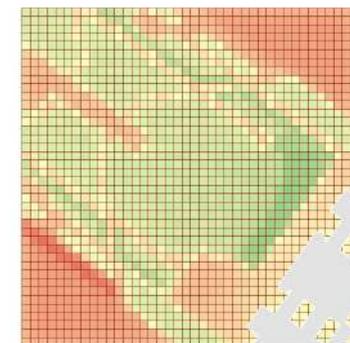


- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

2020-2040 RCP 4.5 (Tamax 39,5°C)



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



- C
- 55<
- 50
- 45
- 40
- <35

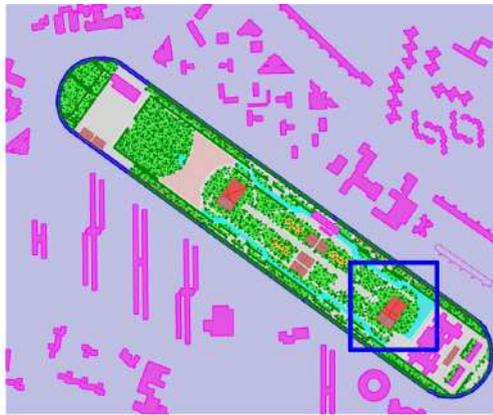
2020-2040 RCP 8.5 (Tamax 41,5°C)

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	56.8%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	6.3%	40%	Non soddisfatto
Superficie permeabile minima	58.1%	60%	Non soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	42.3	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.7	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	45.1	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	35.0	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	45.7	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	35.9	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

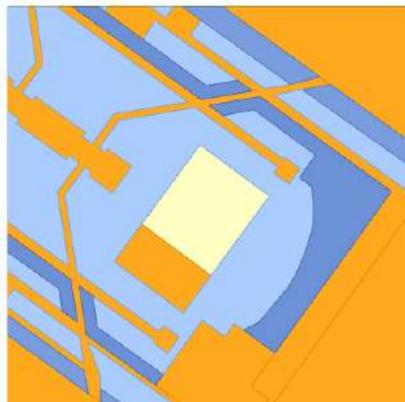
Analisi di progetto di adattamento

Uso del suolo



- cella campione
- edifici 21,5 %
- pavimento non-permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %

campione



- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

Analisi del progetto di adattamento su una cella campione: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00

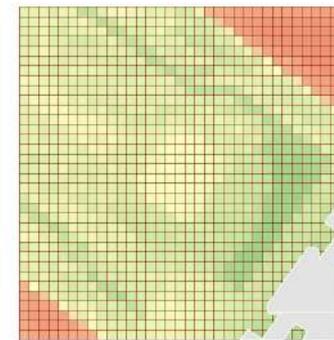


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

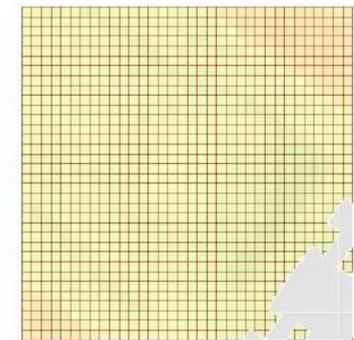


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

Baseline 2018 (Tamax 34,5°C)

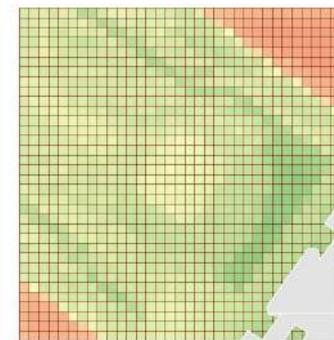


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

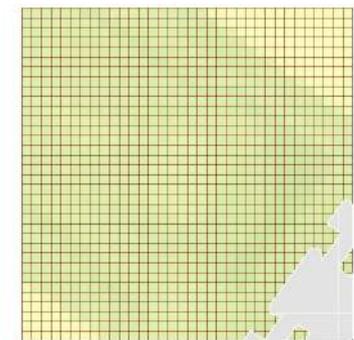


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

2020-2040 RCP 4.5 (Tamax 39,5°C)



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



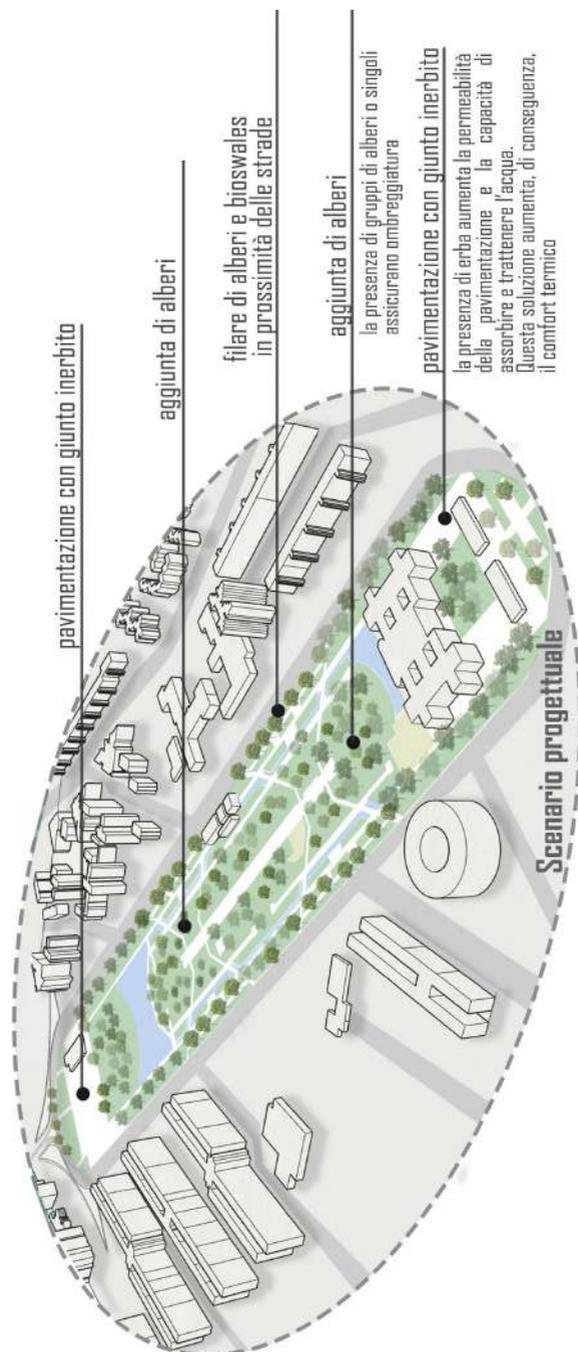
- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

2020-2040 RCP 8.5 (Tamax 41,5°C)

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	55%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	42%	40%	Soddisfatto
Superficie permeabile minima	62%	60%	Soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40,8	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30,3	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	43,4	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	34,5	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43,9	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	35,5	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

Esempio di integrazione delle misure di adattamento



BResT (Realizzazione Tram e BRT)

Tipo di intervento: strade e trasporti, da realizzare

Inserito nel più generale programma di rigenerazione urbana dell'area orientale della città, l'intervento comporta la realizzazione di opere sia per la riqualificazione urbana che per la riduzione del traffico, con ricadute positive in termini di inquinamento e incidentalità. Sono, pertanto, previsti l'ampliamento e il potenziamento della rete del trasporto collettivo di superficie in sede propria, con la realizzazione di nuove linee tranviarie e BRT (bus rapid transit- autobus a trasporto rapido) e la fornitura di nuovi mezzi di trasporto pubblico; lo sviluppo di un sistema di percorsi verdi che possono configurarsi come parco lineare. L'obiettivo è quello di servire piazza Garibaldi, principale nodo di interscambio della città, e l'Ospedale del mare, importantissimo attrattore collocato al margine orientale della città.

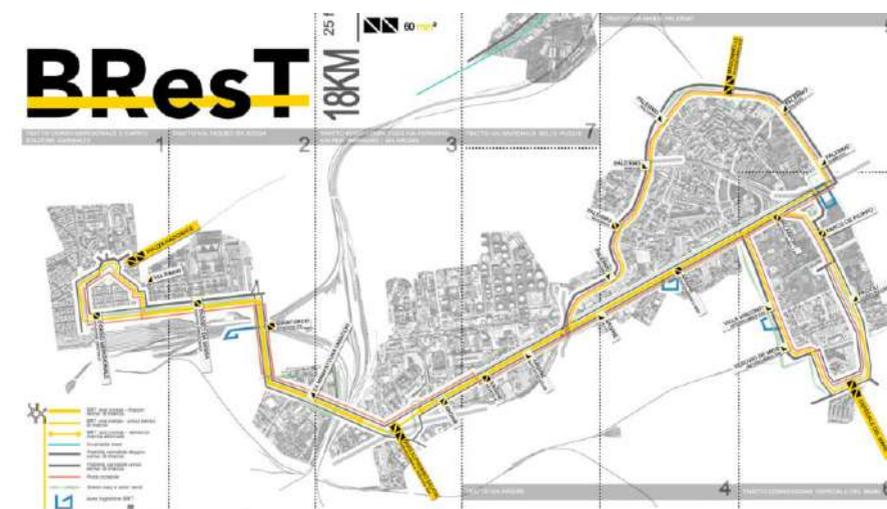
Interven

PROGETTO

- ampliamento della rete del trasporto collettivo
- nuove linee tranviarie
- BRT (bus rapid transit)
- nuovi mezzi di trasporto pubblico
- nuovi percorsi verdi

ADATTAMENTO

- sistemi di schermature
- pavimentazione permeabile per piste ciclabili e strade
- pavimentazione con giunto inerbato per i percorsi pedonali
- bioswale
- alberature medie



<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/36069>

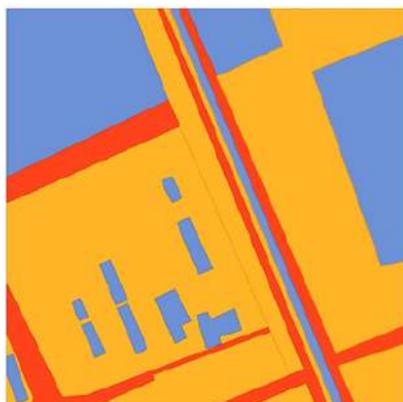
Analisi di progetto

Uso del suolo



- cella campione
- edifici 21,5 %
- pavimento non-permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %

campione

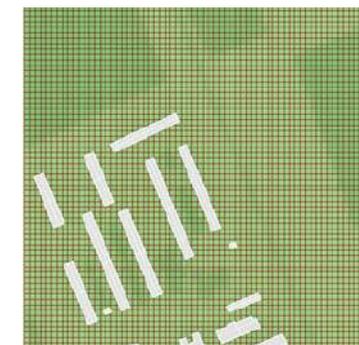
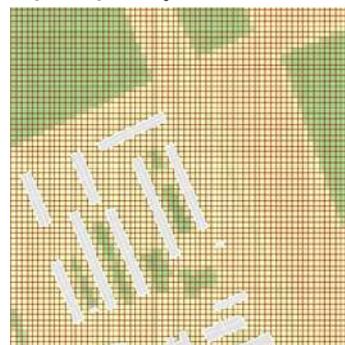


- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

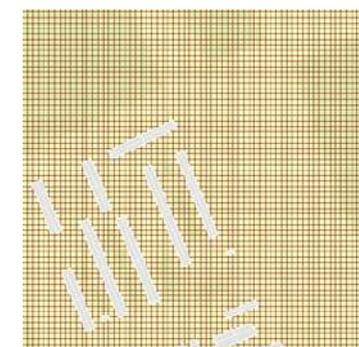
Analisi del progetto su una cella campione: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

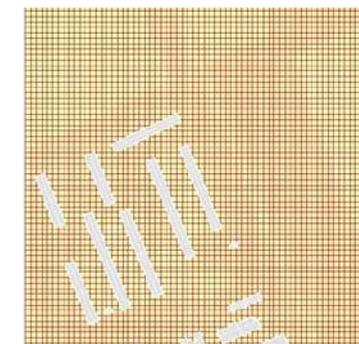
Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00



Baseline 2018 (Tamax $34,5^{\circ}\text{C}$)



2020-2040 RCP 4.5 (Tamax $39,5^{\circ}\text{C}$)



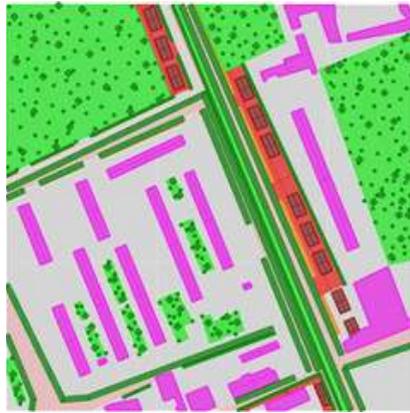
2020-2040 RCP 8.5 (Tamax $41,5^{\circ}\text{C}$)

CAM (uso del suolo e drenaggio urbano)	PERFORMANCE	VALORE RICHIESTO	ESITO
Superficie verde minima	55.5%	40%	Soddisfatto
Copertura arborea minima	48.7%	40%	Soddisfatto
Superficie permeabile minima	60%	60%	Soddisfatto
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40.1	≤ 44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30.2	$\leq 35,5$	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	42.9	≤ 47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	34.4	$\leq 40,5$	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43.4	$\leq 48,5$	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	35.4	≤ 43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

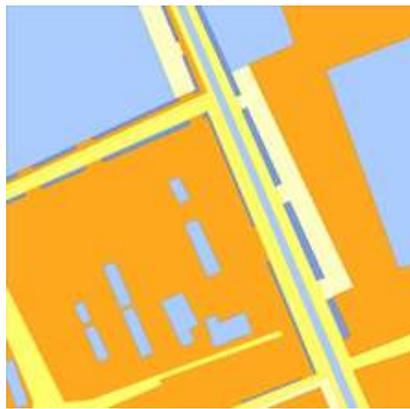
Analisi di progetto di adattamento

Uso del suolo su una cella campione



- cella campione
- edifici 21,5 %
- pavimento non-permeabile 25,4 %
- asfalto 12,9 %
- parcheeggi 9,9 %
- prato 28,4 %
- fontane 28,4 %

ampione



- 0.91
- 0.82
- 0.73
- 0.64
- 0.55
- 0.46
- 0.37
- 0.28
- 0.19
- 0.1

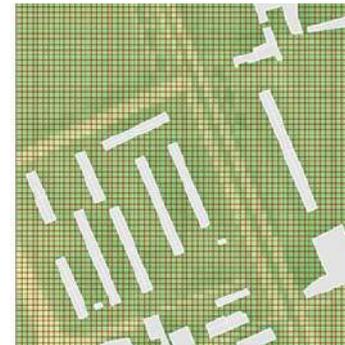
Indicatori CLARITY (isola di calore e comfort outdoor)	PERFORMANCE*	VALORE RICHIESTO	ESITO
TMRT _{2018_baseline}	40,6	≤44	Soddisfatto
UTCI _{2018_baseline}	30,3	≤35,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP45}	43,3	≤47	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP45}	34,5	≤40,5	Soddisfatto
TMRT _{2020-2040_RCP85}	43,9	≤48,5	Soddisfatto
UTCI _{2020-2040_RCP85}	35,5	≤43	Soddisfatto

*la prestazione è valutata sulla media dei valori nel perimetro di analisi

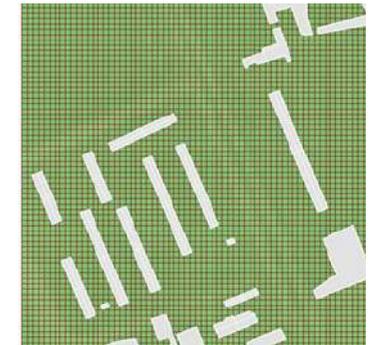
Analisi del progetto di adattamento su una cella campione: isola di calore urbana e comfort outdoor

Universal Thermal Climate Index (UTCI) - July 07 - 1:00/24:00

Mean Radiant Temperature (TMRT) July 07 - 1:00/24:00

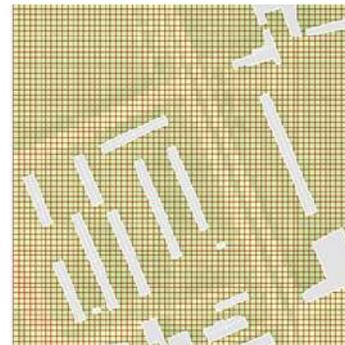


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

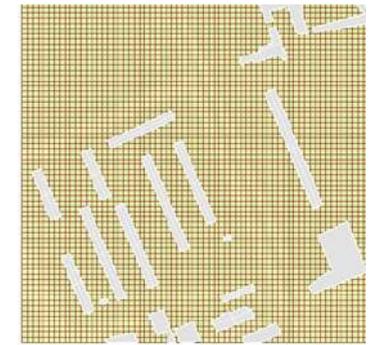


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

Baseline 2018 (Tamax 34,5°C)

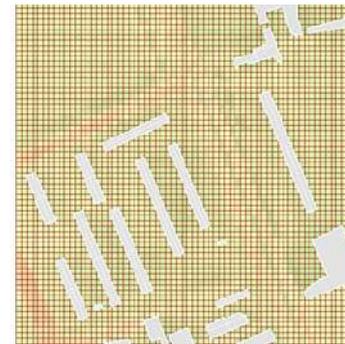


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

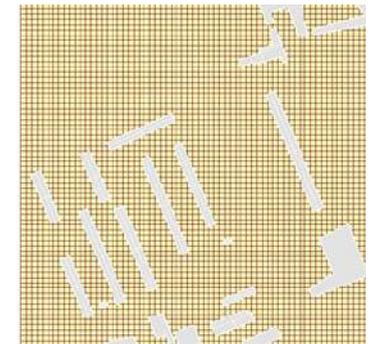


- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

2020-2040 RCP 4.5 (Tamax 39,5°C)



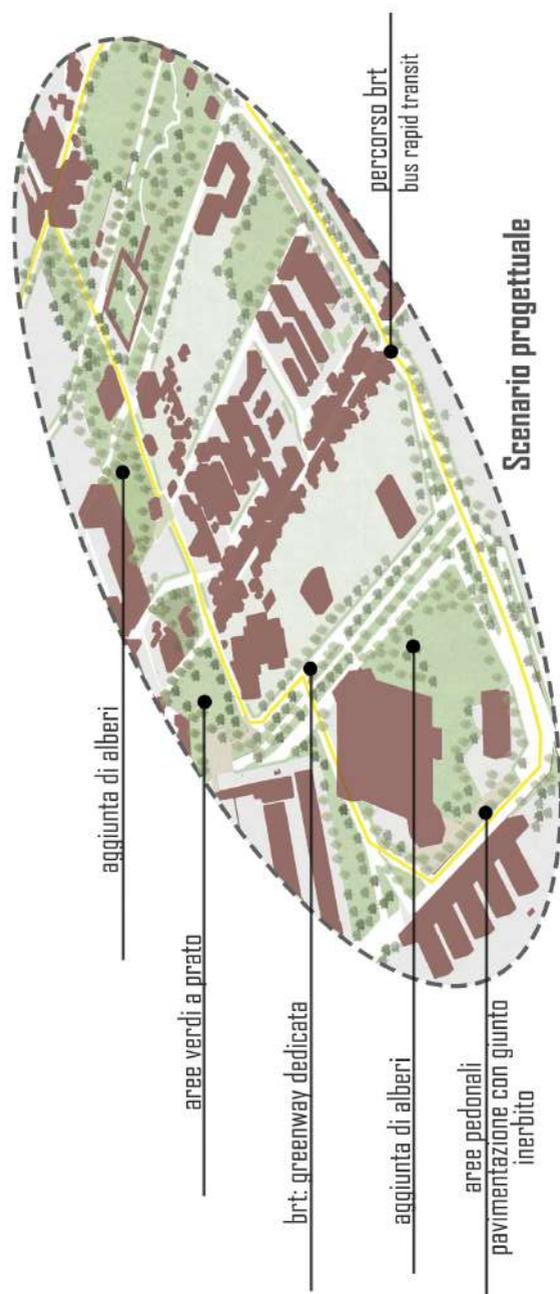
- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26



- C
- 46<
- 41
- 36
- 31
- <26

2020-2040 RCP 8.5 (Tamax 41,5°C)

Esempio di integrazione delle misure di adattamento



COMUNITÀ RINNOVABILI

Tipo di intervento: edifici, metodologia di analisi

Le Comunità Rinnovabili sono delle associazioni tra cittadini, attività commerciali o imprese che decidono di unire le forze per dotarsi di impianti per la produzione e la condivisione di energia da fonti rinnovabili. Tale strategia ha come obiettivo l'abbattimento della domanda energetica e dunque la creazione di comuni che abbiano un supporto energetico al 100% rinnovabile. La Legge 8/2020 regola i meccanismi incentivanti e definisce possibili modalità di sperimentazione dello strumento delle comunità energetiche per potenze installate fino a 200kW.

Come descritto nel Paragrafo 5.3 e riportato nell'Allegato 2, i cambiamenti climatici in corso determineranno una notevole variazione della domanda energetica a livello locale, con una crescita significativa dei consumi per la climatizzazione dovuta al progressivo aumento delle temperature nei mesi estivi, e una riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale. Le Comunità Energetiche possono rappresentare in tal senso un utile strumento da integrare nel PAESC, innanzitutto con riferimento agli obiettivi di mitigazione climatica (nonché alle questioni collegate di povertà energetica di nuclei familiari fragili), ma con possibili ricadute anche in termini di adattamento, integrandolo nel più ampio tema delle necessarie azioni di retrofit edilizio dello stock di edilizia residenziale pubblica per far fronte alle condizioni di degrado diffuse oggi osservabili in molti contesti cittadini.

Lo studio è stato effettuato nell'ambito della campagna promossa da



<https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/36069>



Campagna che mira ad approfondire gli studi e i comportamenti di famiglie campione attraverso strumenti tecnici di **MONITORAGGIO** circa:

DISPERSIONI TERMICHE INQUINAMENTO INDOOR E ACUSTICO
DIFETTI DI COMPORTAMENTO DI INVOLUCRI E STRUTTURE
CONSUMI ELETTRICI GAS DI SCARICO DELLE CALDAIE

Negli ultimi due anni ha coinvolto **61 famiglie** in **38 condomini** di **18 città**.



● Candidati alla campagna di monitoraggio di Civico 5.0



...come funziona l'**analisi delle dispersioni termiche**



FAMIGLIA CAMPIONE:

CASO STUDIO VIA VILLA SAN GIOVANNI - S. GIOVANNI A TEDUCCIO (NA)



Legambiente “Civico 5.0” (<https://civico cinquepuntozero.it/>), che punta a coinvolgere nuclei familiari campione nel monitoraggio delle dispersioni termiche dovute a strutture e involucro edilizio, i consumi elettrici dovuti a illuminazione ed elettrodomestici (inclusi livelli di inquinamento indoor e acustico), fornendo kit di monitoraggio da installare nelle proprie case e informazioni per la riduzione degli sprechi attraverso un corretto comportamento.

Il caso studio riguarda un edificio di edilizia residenziale pubblica situato a San Giovanni a Teduccio. Le famiglie appartenenti a questa zona, informate di tale iniziativa tramite l’associazione Famiglia di Maria, hanno scelto liberamente di contribuire al monitoraggio dei propri appartamenti.

L’attività ha riguardato incontri di formazione e informazione circa le apparecchiature da usare, chiarendo in primis gli obiettivi della campagna di monitoraggio, della durata di 15 giorni per ogni famiglia, per la valutazione dei consumi elettrici dei principali elettrodomestici e dei condizionatori, qualora presenti. In parallelo è stata effettuata una campagna di battuta termografica per determinare la presenza di ponti termici o di umidità all’interno delle murature. La definizione del fabbisogno energetico per il riscaldamento e l’acqua calda sanitaria è stata realizzata mediante simulazione con il software TerMus BIM, modellando le caratteristiche termofisiche dell’involucro edilizio, inclusi i ponti termici rilevati.

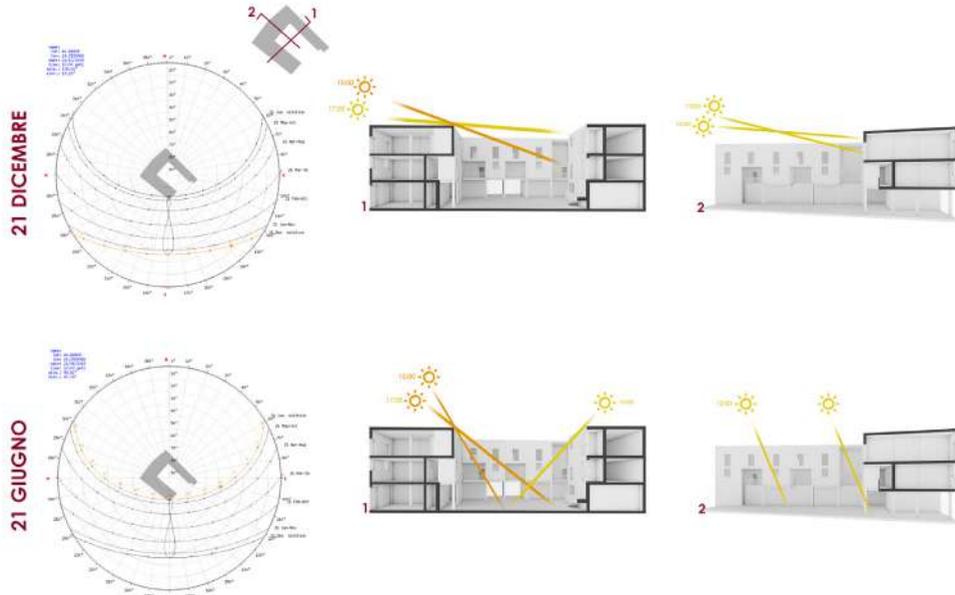
L’insieme delle operazioni ha consentito di restituire un quadro di conoscenza strutturato per la determinazione dei fabbisogni energetici complessivi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, illuminazione, elettrodomestici), utilizzato per dimensionare gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (in prima analisi assimilate ad un impianto fotovoltaico) con l’obiettivo di coprire il 100% dell’energia necessaria.

STRATEGIA DI ANALISI E PROGETTO PER OGNI SINGOLO EDIFICIO PER LE FUTURE COMUNITÀ RINNOVABILI

CONSUMI ENERGETICI DI UN EDIFICIO



Studio del soleggiamento

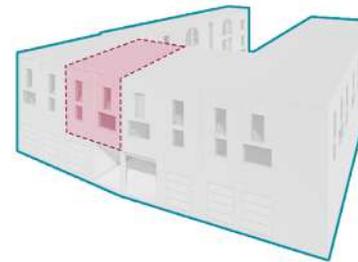


MAPPATURA DELLE SUPERFICI UTILI A SAN GIOVANNI A TEDUCCIO PER L'INSTALLAZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI



Fabbisogno caso studio Via Villa S. Giovanni*

*Fabbisogno parziale dell'edificio stimato in base ai dati di monitoraggio di Civico 5.0



Per alloggio monitorato fam. Dragone:

Lavatrice + Frigorifero: 733,5 kWh/annui

Acqua calda e riscaldamento: 150 kWh/mq annui

TOT:

733,4 kWh/annui + (150 kWh/mq x 97,45 mq) = 15351 kWh/annui

E' importante sottolineare che il monitoraggio, esteso anche alla stagione estiva, restituirà dati diversi in quanto il raffrescamento dell'edificio influisce notevolmente sul fabbisogno totale.



Scenario futuro: edificio performante

kWh/annui forniti:
4824
ad alloggio

perc. fabbisogno coperto:
100%

Stato attuale: edificio poco performante

kWh/annui forniti:
4824
ad alloggio

perc. fabbisogno coperto:
30%