



Il principio dell'Energy Efficiency First applicato alle politiche energetiche locali

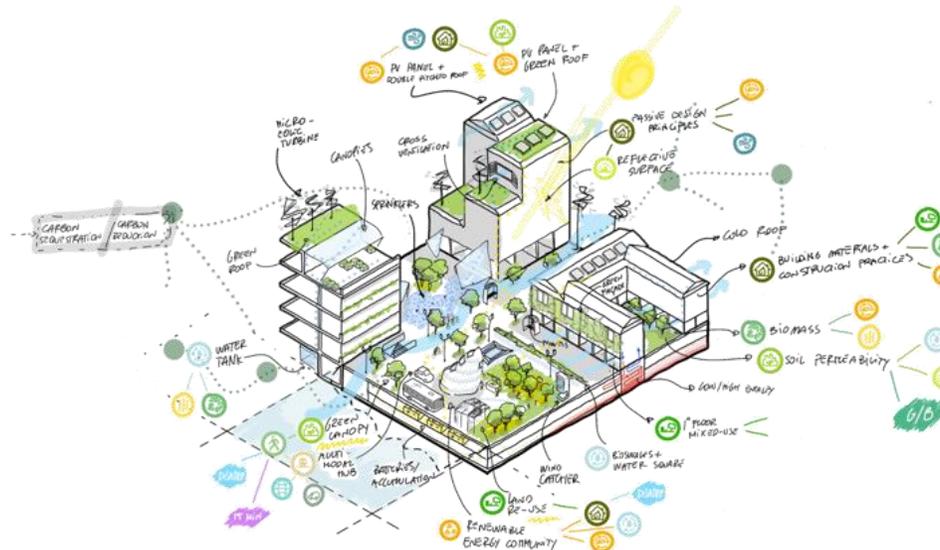
Strumenti digitali a supporto della pianificazione strategica per l'energia sostenibile e il clima

Mattia Leone

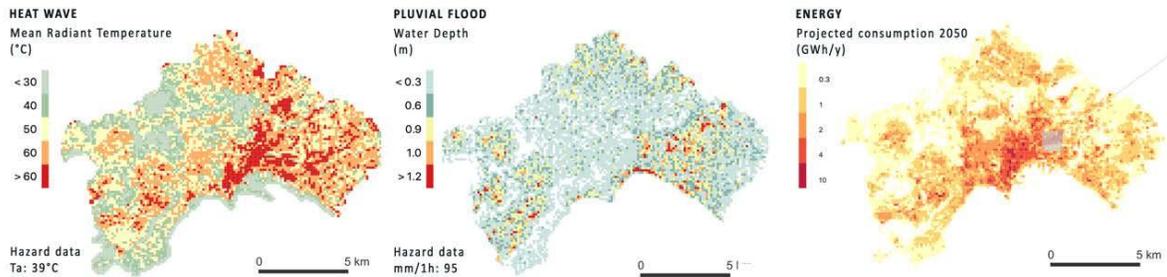
Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Architettura (DiARC), Centro Studi PLINIVS (LUPT)

Urban Climate Change Research Network (UCCRN)

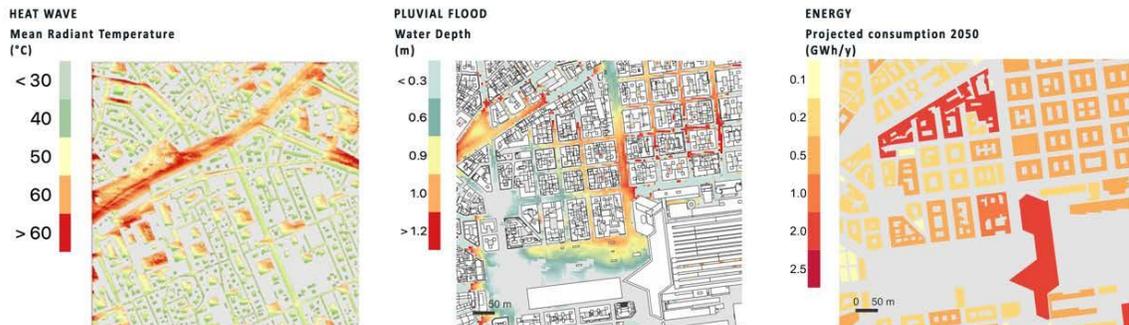
Green Building Council Italia (GBC)



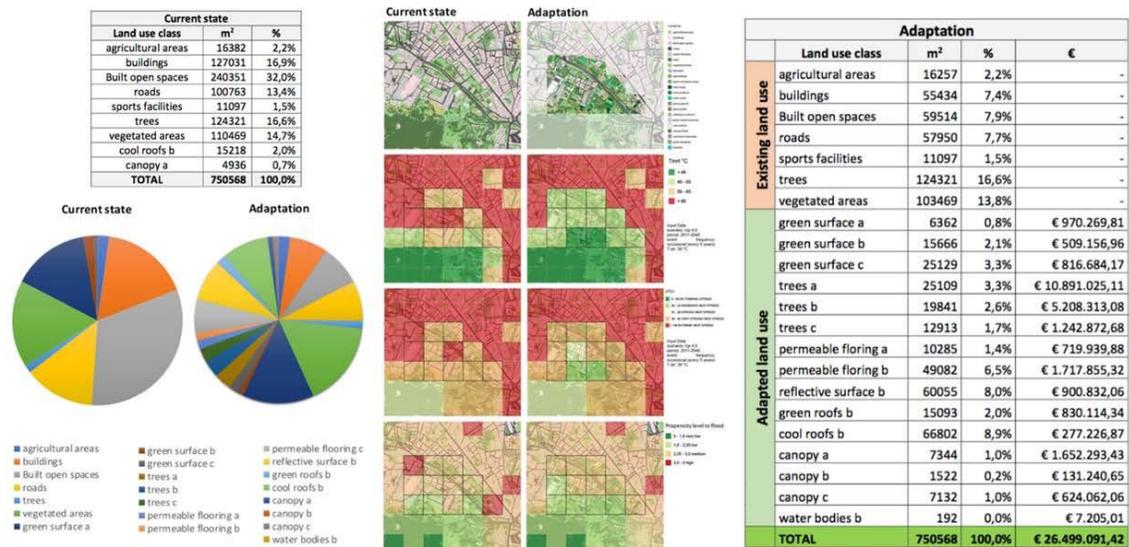
CITY SCALE ANALYSIS



NEIGHBOURHOOD SCALE ANALYSIS



SCENARIO COMPARISON



2017



2028



HealthRiskADAPT



Simulation toolkit

GIS tools



UDCW Durban 2022 | Isipingo | Urban-scale Climate Analyses Mapping
Land Use of Current State



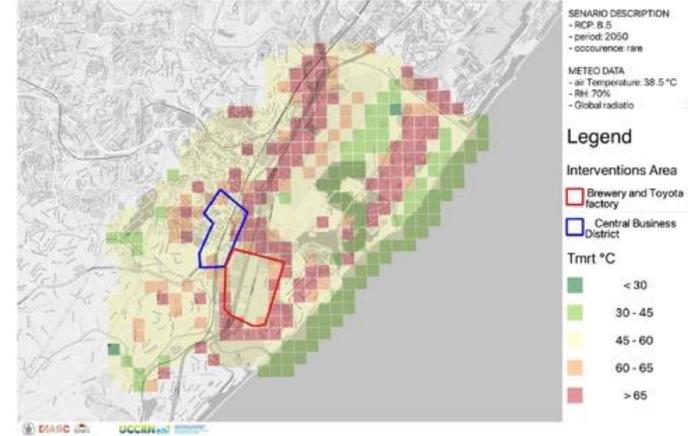
UDCW Durban 2022 | Isipingo | Urban-scale Climate Analyses Mapping
Land Use of Best Case Scenario



UDCW Durban 2022 | Isipingo | Urban-scale Climate Analyses Mapping
Mean Radiant Temperature



UDCW Durban 2022 | Isipingo | Urban-scale Climate Analyses Mapping
Mean Radiant Temperature



GIS tools output data

- Heat Wave Hazard analysis
 - Mean Radiant Temperature (TMRT) [°C]
 - Universal Thermal Climate Index (UTCI) [°C]
 - Apparent Temperature [°C]
 - Land Surface Temperature [°C]
- Heat Wave Impact analysis
 - Hospitalisation costs [€]
 - Mortality rate [%]
- Flood Hazard analysis
 - Flood probability index [-]
- Flood Impact analysis
 - Building damage (structure and content) [€]
 - Road infrastructure damage (cleaning/repairing) [€]
- Energy analysis
 - Average building energy consumption [kWh/m2y]
 - Renewable energy production potential [kWh/y]
- Carbon analysis
 - Carbon storage potential from vegetation [tCO2/y]

Source: Durban UDCW, 2019

Zuccaro, G., & Leone, M. F. (2021). Climate services to support disaster risk reduction and climate change adaptation in urban areas: The CLARITY project and the Napoli case study. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 693319.

Simulation toolkit

3D modelling tools



Comparazione scenari

AREA 2: RIO TRAPICHEIROS

SCENARIO 2: BUSINESS AS USUAL

Nuova area amministrativa

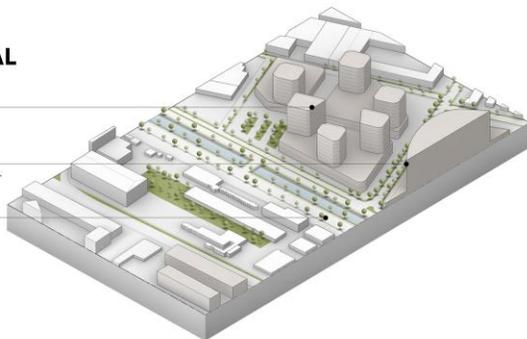
Realizzazione di nuovi edifici amministrativi.

Nuova stadio Flamengo F.C.

Realizzazione di nuovo stadio e aree esterne.

Corridoi verdi

Plantumazione di nuove alberature, prevista per le strade caratterizzate da maggiore traffico veicolare.



SCENARIO 3: BEST PRACTICE

Housing sociale

Realizzazione di nuovi edifici residenziali.

Nuova stadio Flamengo F.C.

Realizzazione di nuovo stadio e aree esterne.

Retrofitting edifici industriali dismessi

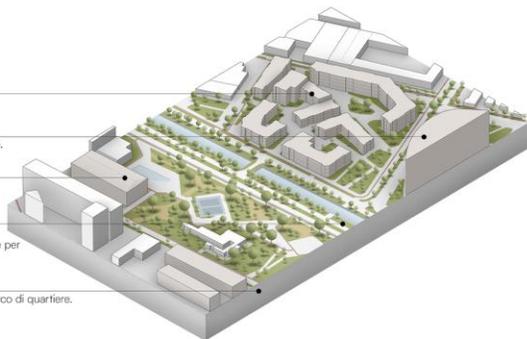
Recupero e riutilizzo di edifici inutilizzati.

Corridoi ecologici

Aumento alberature, riduzione carreggiate per traffico con veicoli a combustibile fossile per favorire mobilità sostenibile

Nuovo parco di quartiere

Trasformazione dell'ex area industriale in parco di quartiere.



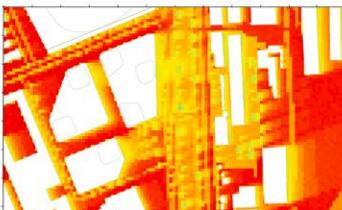
SIMULAZIONE COMFORT OUTDOOR

Epw: Copacabana_RJ_Brazil_SSP585_2050
Periodo di riferimento simulazione: 16 Novembre 2050
Fascia oraria: 12:00 - 18:00

Temperatura aria: 36,0° C
T.max: 42,8° C
Velocità vento: 1,58 m/s
Umidità relativa: 55%
T. media UTCI: 41,5° C

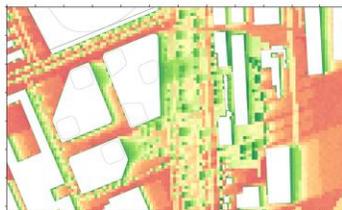
Indice termico universale del clima (UTCI)

SCENARIO 2: BUSINESS AS USUAL

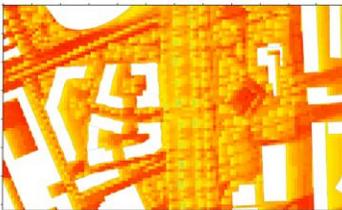


Temperatura media radiante (MRT)

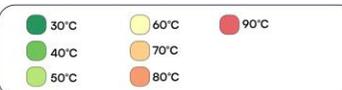
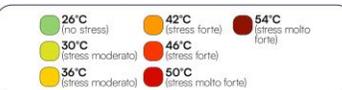
SCENARIO 2: BUSINESS AS USUAL



SCENARIO 3: BEST PRACTICE



SCENARIO 3: BEST PRACTICE



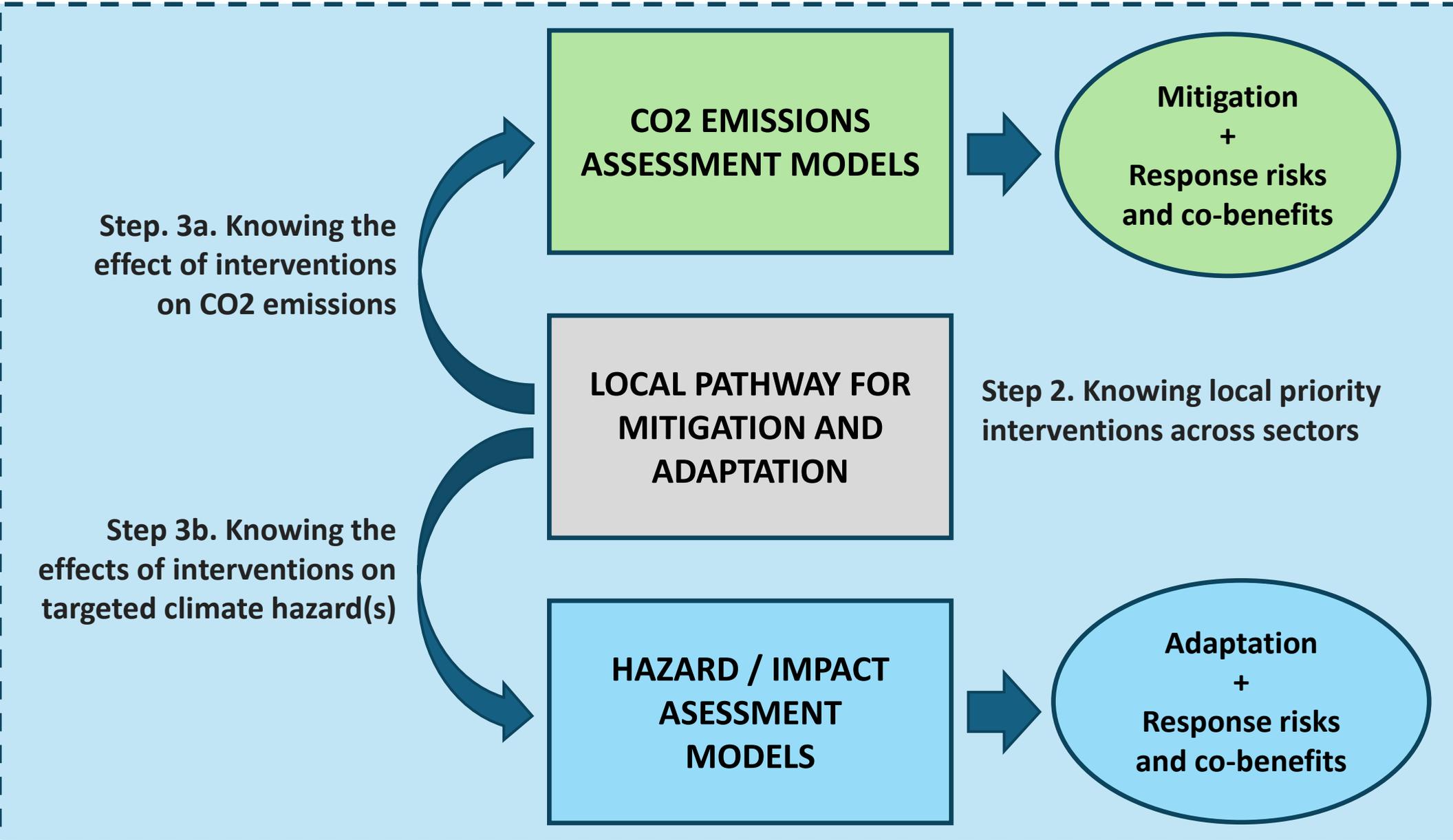
3D modelling tools output data

- Thermal comfort analysis
 - Mean Radiant Temperature (TMRT) [°C]
 - Universal Thermal Climate Index (UTCI) [°C]
 - Indoor Predicted Mean Vote [PMV]
- Energy analysis
 - End Use Intensity [kWh/m2y]
 - Renewable energy production potential [kWh/y]
- Carbon analysis
 - Carbon Footprint of Building Materials [tCO2/ y]
 - Carbon storage potential from vegetation [tCO2/y]

Source: Rio de Janeiro UDCW, 2024

Nocerino, G., & Leone, M. F. (2024). WorkerBEE: A 3D Modelling Tool for Climate Resilient Urban Development. In *INTERNATIONAL SYMPOSIUM: New Metropolitan Perspectives* (pp. 16-26). Springer, Cham.

Step 1. Knowing climate change dynamics in the local context



Indicatori cambiamento climatico per il Comune di Napoli

Climate Index	Time window		
	1985 - 2014	2021 - 2040	2041 - 2070
Tx75p (reference temperature=33.4 °C)			
Storico	5.44% / 596 / 20		
SSP2-4.5		7.57% / 553 / 28	8.88% / 973 / 32
SSP5-8.5		7.13% / 521 / 26	10.75% / 1178 / 39
Tx75p-max-consecutive (reference temperature=33.4 °C)			
Storico	18 / 24		
SSP2-4.5		38 / 23	16 / 46
SSP5-8.5		19 / 24	31 / 51
Tx90p (reference temperature=35.6 °C)			
Storico	2.23% / 244 / 8		
SSP2-4.5		3.15% / 230 / 12	3.63% / 398 / 13
SSP5-8.5		3.18% / 232 / 12	5.30% / 581 / 19
Tx90p-max-consecutive (reference temperature=33.4 °C)			
Storico	11 / 10		

Climate Index	Time window		
	1985 - 2014	2021 - 2040	2041 - 2070
Summer days (reference temperature=25 °C)			
Storico	3561 / 118		
SSP2-4.5			
SSP5-8.5			
Tropical Nights			
Storico		2410 / 80	
SSP2-4.5		1992 / 100	3150 / 105
SSP5-8.5		1916 / 96	3345 / 112
Consecutive Summer days (reference temperature=25° C)			
Storico	106 / 99		
SSP2-4.5			
SSP5-8.5			
Hot days (reference temperature=30 °C)			
Storico		1584 / 53	
SSP2-4.5		1369 / 68	2333 / 78
SSP5-8.5		1318 / 66	2509 / 84
Maximum daily temperature excursion			
Storico		18.25 °C	
SSP2-4.5		17.66 °C	20.56 °C
SSP5-8.5		16.08 °C	18.01 °C
Minimum daily temperature excursion			
Storico		1.53 °C	
SSP2-4.5		1.54 °C	1.77 °C
SSP5-8.5		2.33 °C	1.92 °C
Tn10p-T2min			
Storico		11.65 / 1277 / 43	
SSP2-4.5		7.72 / 564 / 28	7.48 / 820 / 27
SSP5-8.5		7.32 / 535 / 27	5.72 / 627 / 21

Quantificazione indicatori cambiamento climatico di riferimento per il Comune di Napoli: in blu la percentuale di giorni sul periodo, in rosso il numero di giorni sul periodo, in verde la media di giorni per anno (fonte: Progetto KNOWING).

Pericolo	Parametro	Unità di misura
Ondate di calore / Allagamenti	Tipo di copertura/uso del suolo (Strade, Ferrovie, Edifici residenziali, Edifici non residenziali, Impianti industriali, Impianti sportivi, Spazi aperti pavimentati, Suolo nudo, Aree agricole, Aree vegetate dense, Aree vegetate non dense, Alberi, Acqua)	m ²
Ondate di calore	Albedo delle superfici urbane	% (0-1)
Ondate di calore	Emissività delle superfici urbane	% (0,8-0,99)
Ondate di calore	Trasmissività di coperture vegetali/artificiali	% (0-1)
Ondate di calore	Sky View Factor	% (0-1)
Ondate di calore	Fattore di ombreggiamento da elementi vegetali/artificiali	% (0-1)
Ondate di calore	Temperatura superficiale	%
Allagamenti	Coefficiente di deflusso superficiale	% (0-1)
Allagamenti	Estensione dei bacini idrografici	m ²
Allagamenti	Altimetria relativa dei bacini idrografici	m
Allagamenti	Densità dei canali di deflusso superficiale	% (0-1)

Parametri descrittivi dell'effetto locale per il calcolo della pericolosità da ondate di calore e allagamenti

Tipo di vulnerabilità	Descrizione della vulnerabilità	Unità di misura
Socio-economico	Popolazione attuale	n
Socio-economico	Popolazione prevista 2030/2050	n
Socio-economico	Densità di popolazione	n/km ²
Socio-economico	Densità di popolazione prevista 2030/2050	n/km ²
Socio-economico	Popolazione residente	n/km ²
Socio-economico	Gruppi di popolazione vulnerabili per età (anziani > 65 anni; giovani < 15 anni)	%
Socio-economico	Reddito medio	€
Socio-economico	Gruppi di popolazione a basso reddito	%
Socio-economico	Consumo energetico attuale pro capite	Kwh
Socio-economico	Consumo energetico pro capite previsto 2030/2050	Kwh
Socio-economico	Povertà energetica (percentuale di reddito dedicate alla spesa energetica)	%
Fisico e ambientale	Tipo di copertura/uso del suolo (Strade, Ferrovie, Edifici residenziali, Edifici non residenziali, Impianti industriali, Impianti sportivi, Spazi aperti pavimentati, Suolo nudo, Aree agricole, Aree vegetate dense, Aree vegetate non dense, Alberi, Acqua)	m ²

Parametri per le analisi di esposizione e vulnerabilità.

Indicatori cambiamento climatico per il Comune di Napoli

HDD	storico 1985-2014: 805	
	2021 - 2040	2041 - 2070
SSP2-4.5	637	605
SSP5-8.5	638	539

CDD	storico 1985-2014: 410	
	2021 - 2040	2041 - 2070
SSP2-4.5	517	597
SSP5-8.5	539	671

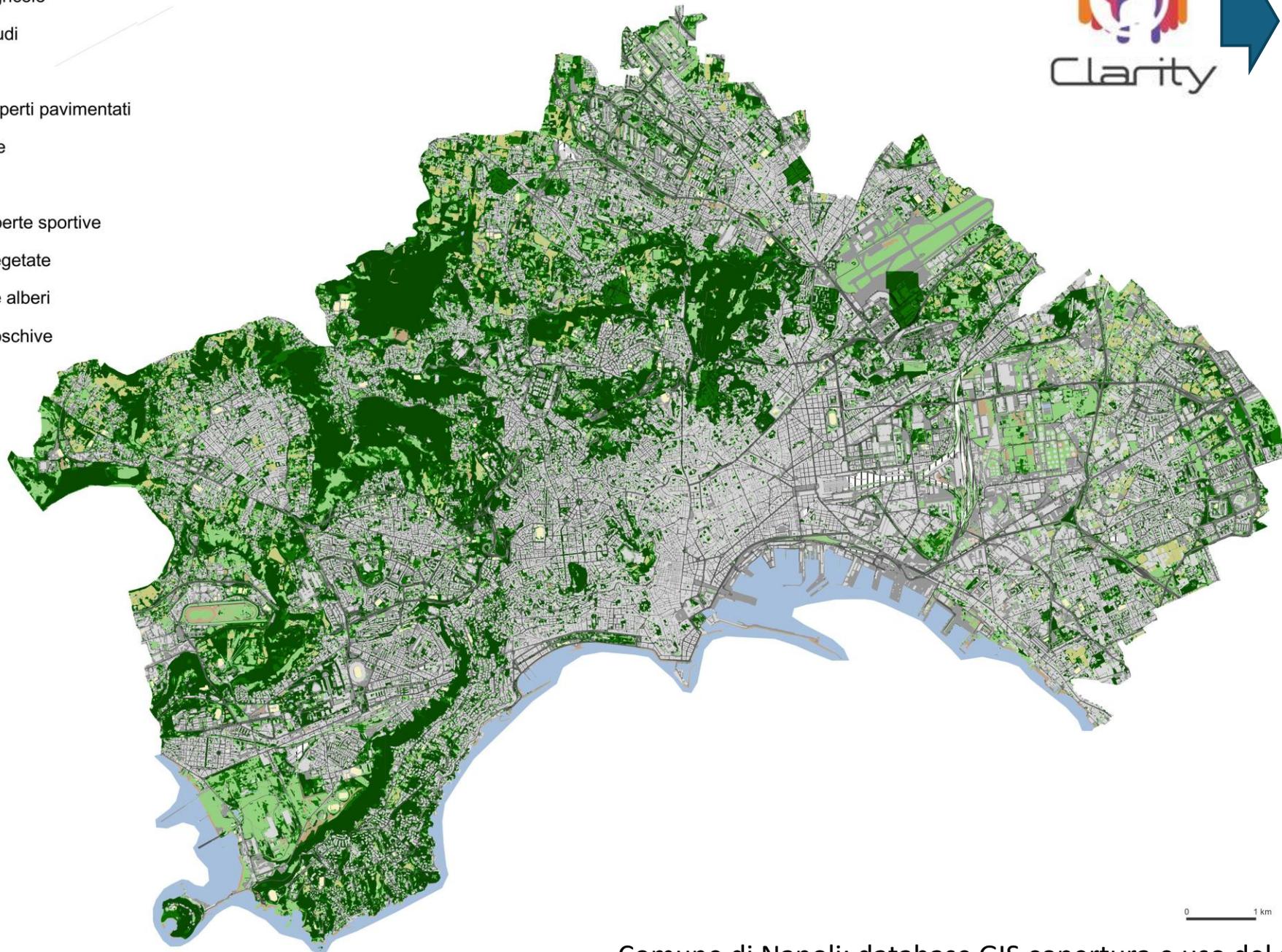
Indicatori HDD e CDD elaborati da dati CMiP6



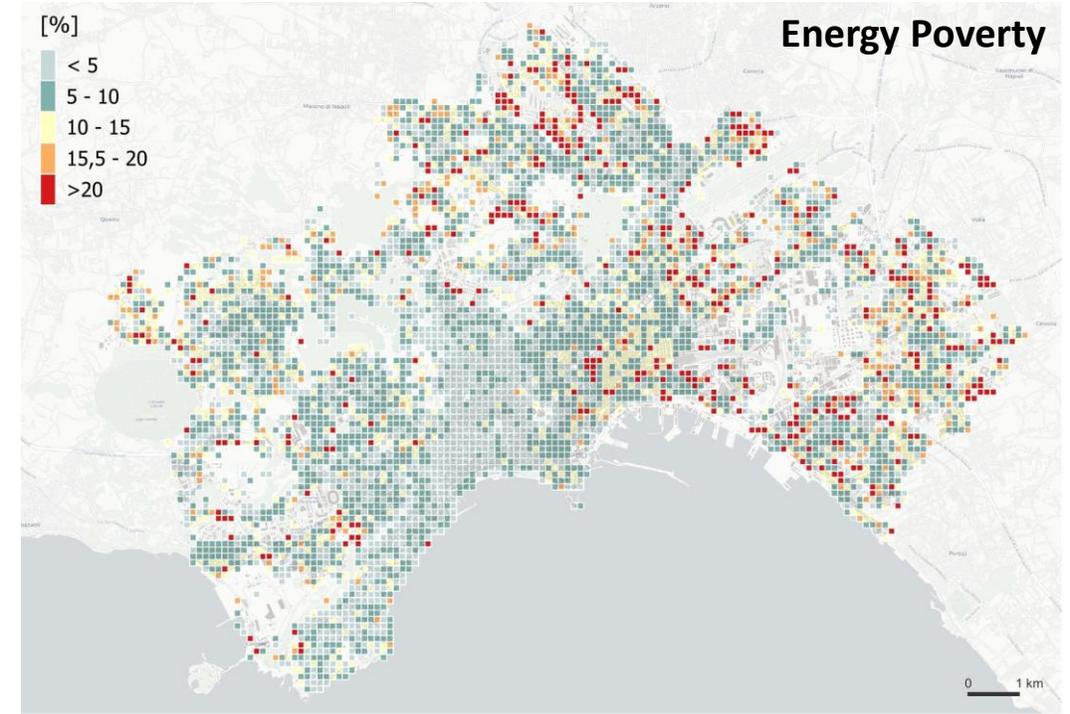
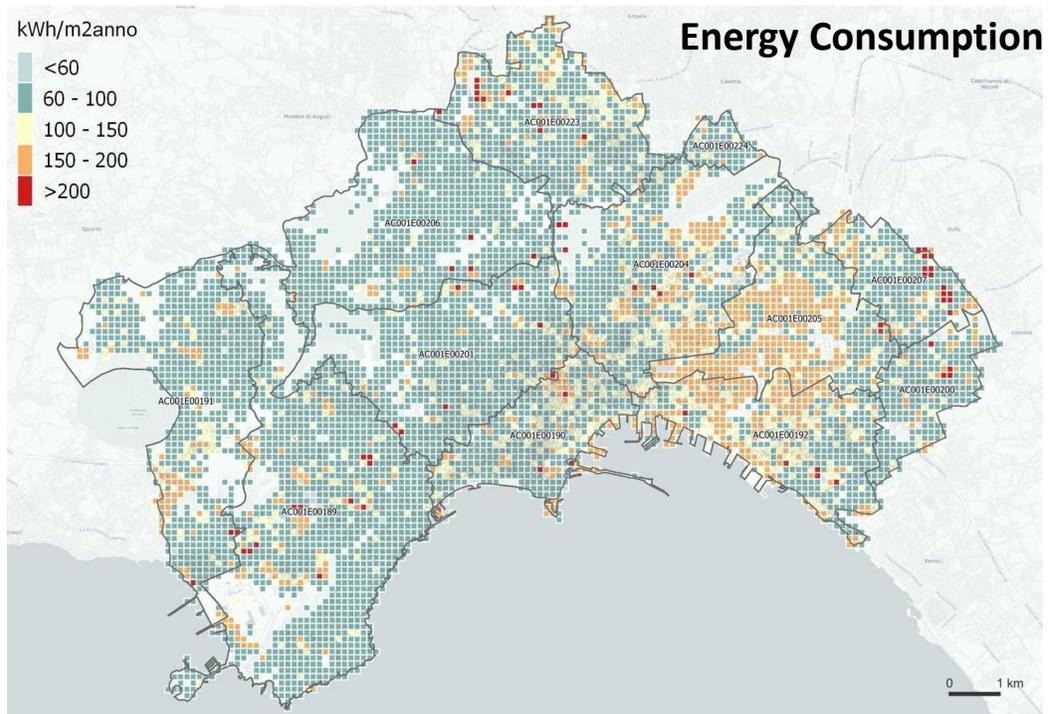
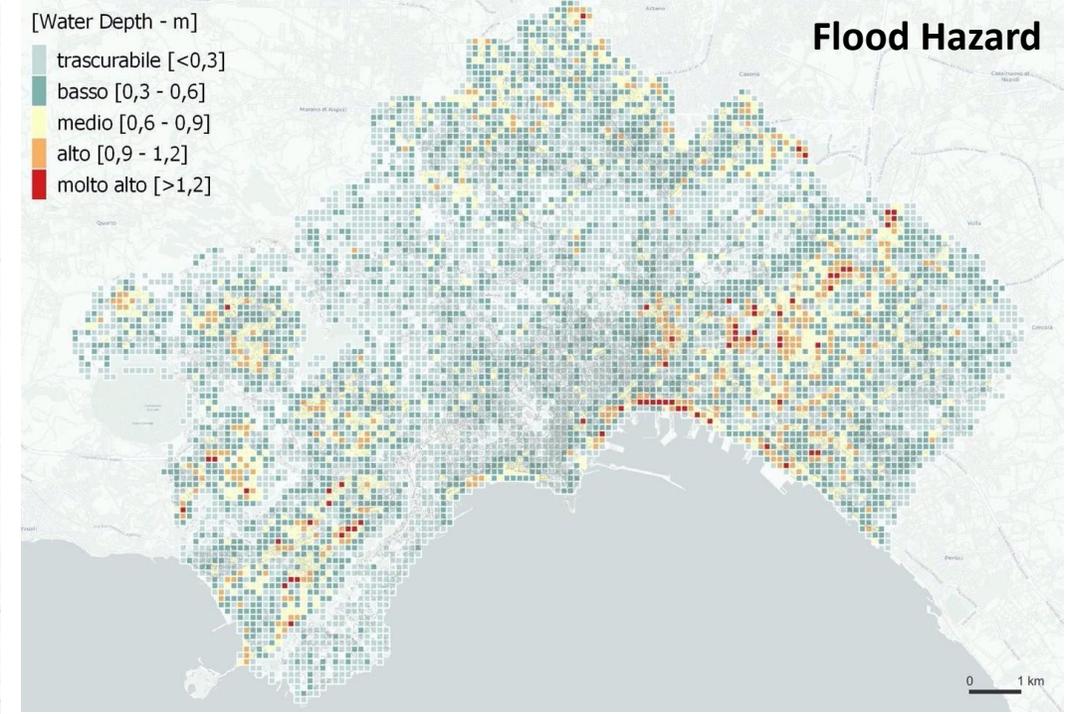
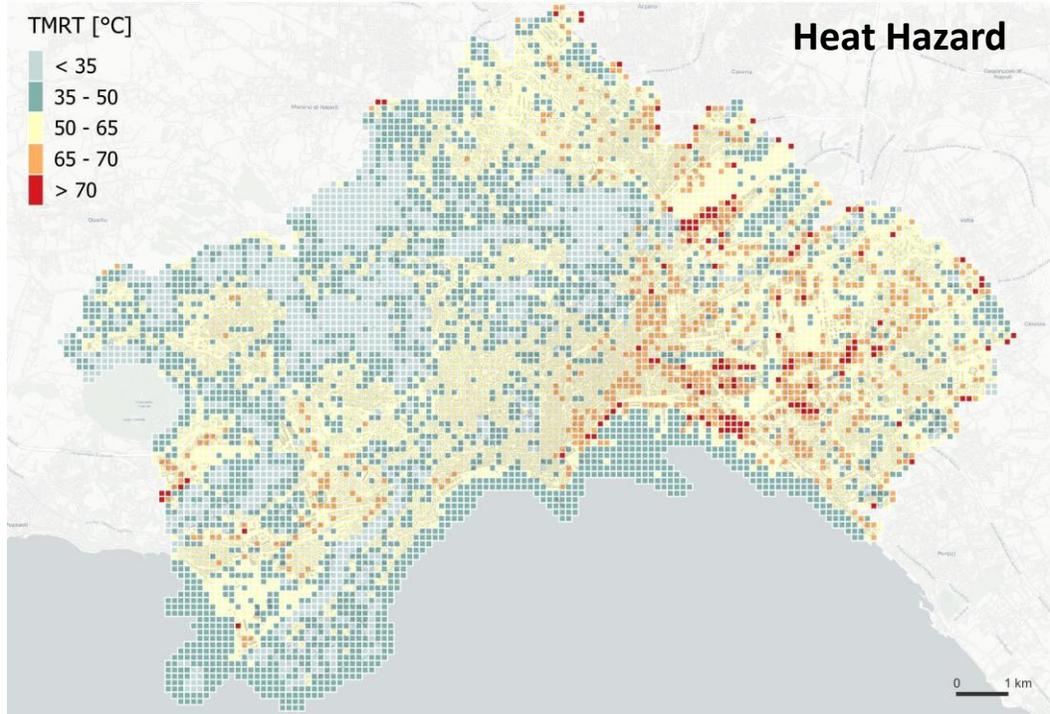
	2021-2040	2041-2070
Riduzione del consumo di gas per il riscaldamento civile		
SSP2-4.5	-21%	-25%
SSP5-8.5	-21%	-33%
Aumento del consumo di energia elettrica per l'aria condizionata civile		
SSP2-4.5	+31%	+46%
SSP5-8.5	+26%	+64%

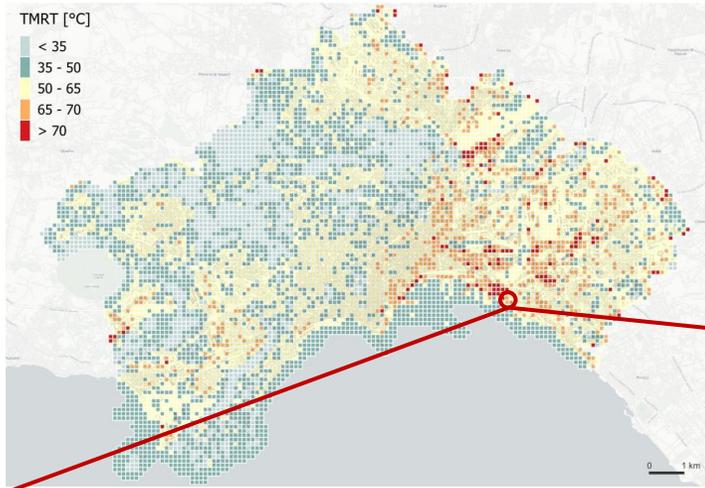
Stime delle variazioni nei consumi energetici per il riscaldamento/raffreddamento degli edifici

-  Aree agricole
-  Suoli nudi
-  Edifici
-  Spazi aperti pavimentati
-  Ferrovie
-  Strade
-  Aree aperte sportive
-  Aree vegetate
-  Chiome alberi
-  Aree boschive
-  Acqua



Comune di Napoli: database GIS copertura e uso del suolo.

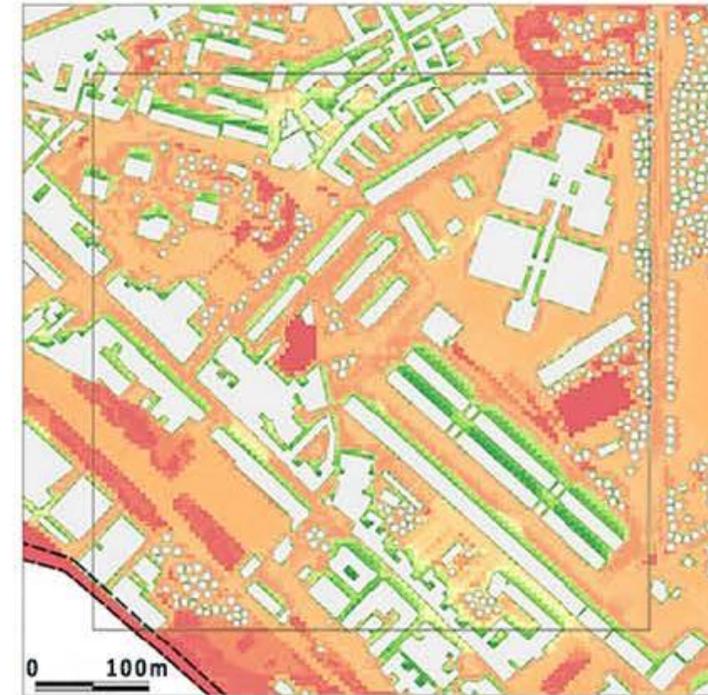




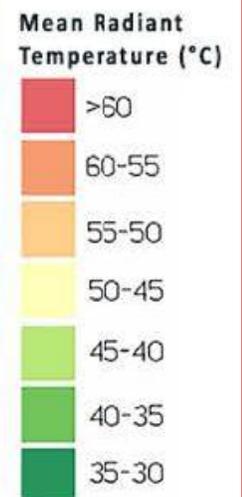
Current state scenario
Air Temp: 33.3 °C
H: 10:00 - 18:00



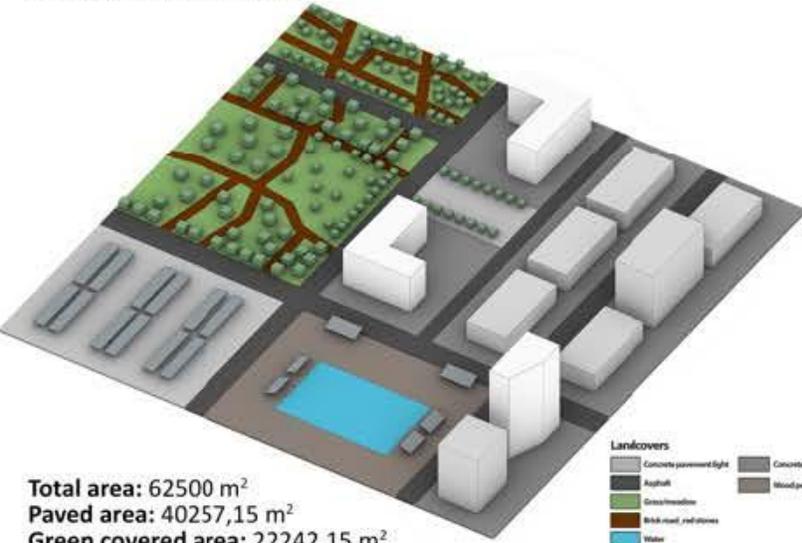
2050_S.S.P. 2.45 scenario
Air Temp: 36.9 °C
H: 10:00 - 18:00



2050_S.S.P. 5.85 scenario
Air Temp: 37.7 °C
H: 10:00 - 18:00

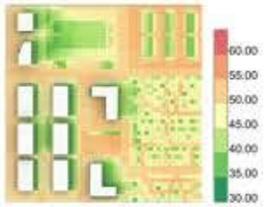


CONFIGURATION 1

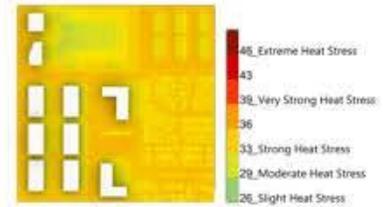


Total area: 62500 m²
Paved area: 40257,15 m²
Green covered area: 22242,15 m²
Total built volume: 133700 m³
Surface covered by trees: 3%

Outdoor thermal comfort

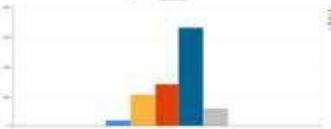


Mean Radiant Temperature
Napoli_Typical Hot Day_H: 14 - 18
Air Temp: 33.3 °C

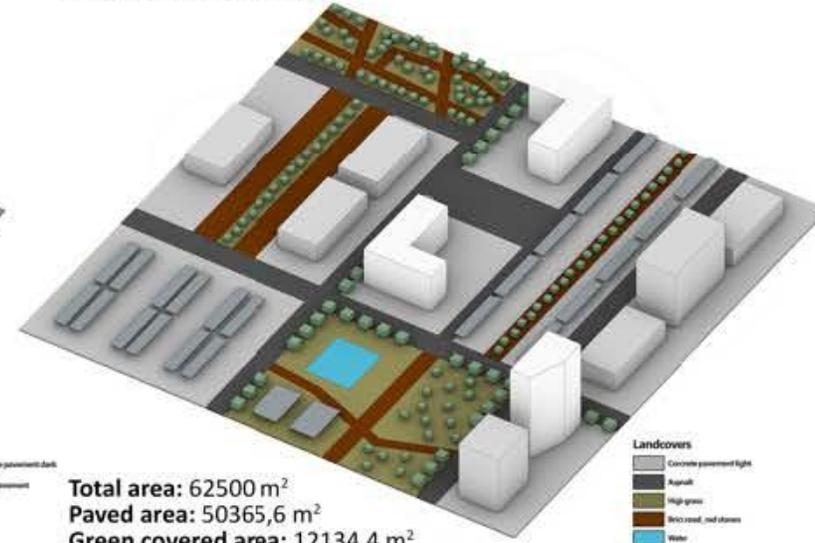


Universal Thermal Climate Index
Napoli_Typical Hot Day_H: 14 - 18
Air Temp: 33.3 °C

Carbon analysis

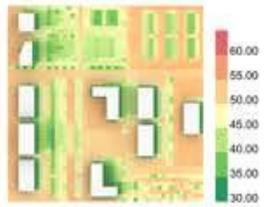


CONFIGURATION 2

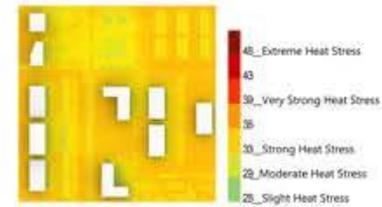


Total area: 62500 m²
Paved area: 50365,6 m²
Green covered area: 12134,4 m²
Total built volume: 133700 m³
Surface covered by trees: 2,5%

Outdoor thermal comfort



Mean Radiant Temperature
Napoli_Typical Hot day_H: 14 - 18
Air Temp: 33.3 °C



Universal Thermal Climate Index
Napoli_Typical Hot day_H: 14 - 18
Air Temp: 33.3 °C

Carbon analysis

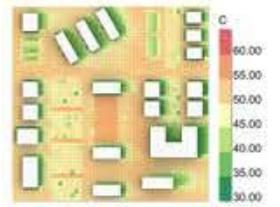


CONFIGURATION 3

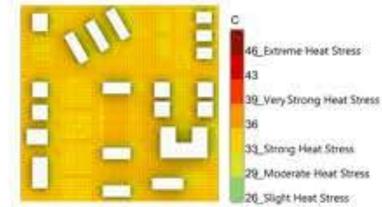


Total area: 62500 m²
Paved area: 51685 m²
Green covered area: 10814 m²
Total built volume: 133700 m³
Surface covered by trees: 1,5%

Outdoor thermal comfort



Mean Radiant Temperature
Napoli_Typical hot day 14 - 18
Air Temp:33.3 °C

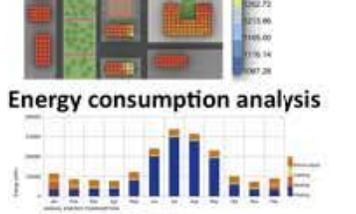
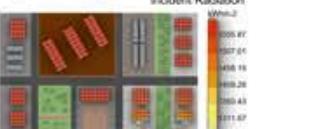


Universal Thermal Climate Index
Napoli_Typical hot day 14 - 18
Air Temp:33.3 °C

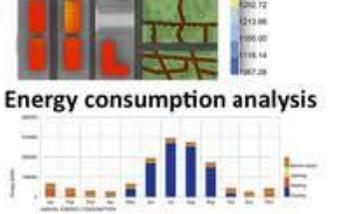
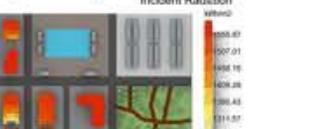
Carbon analysis



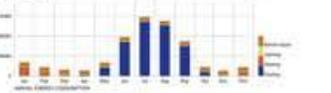
PV panels production



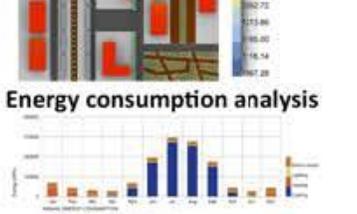
PV panels production



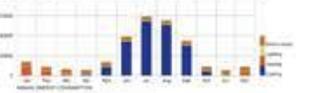
Energy consumption analysis



PV panels production



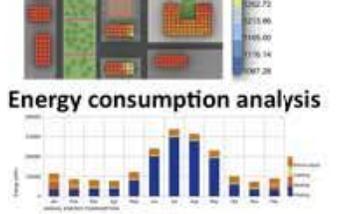
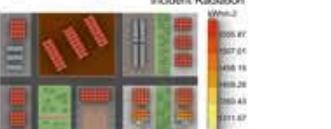
Energy consumption analysis



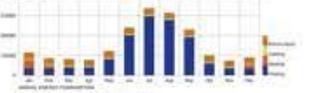
Carbon analysis

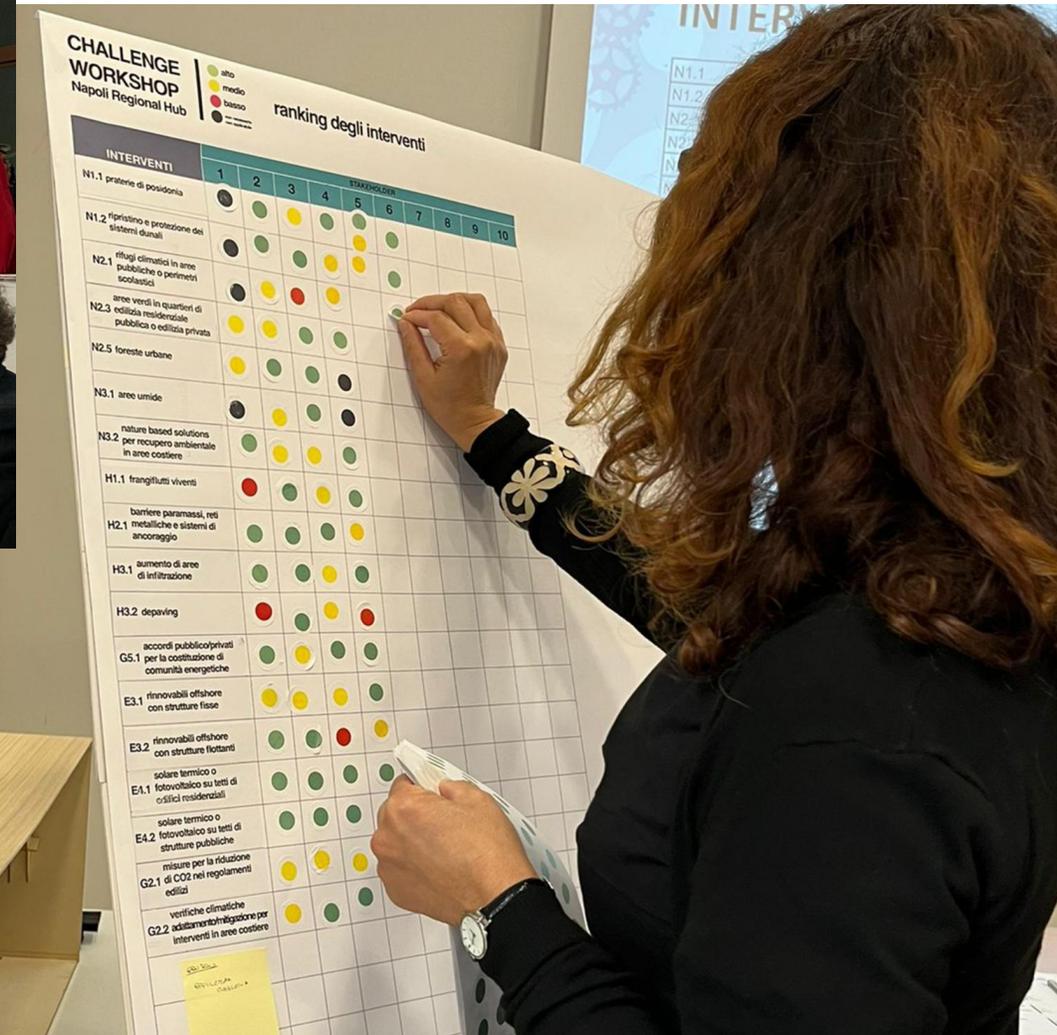


PV panels production



Energy consumption analysis

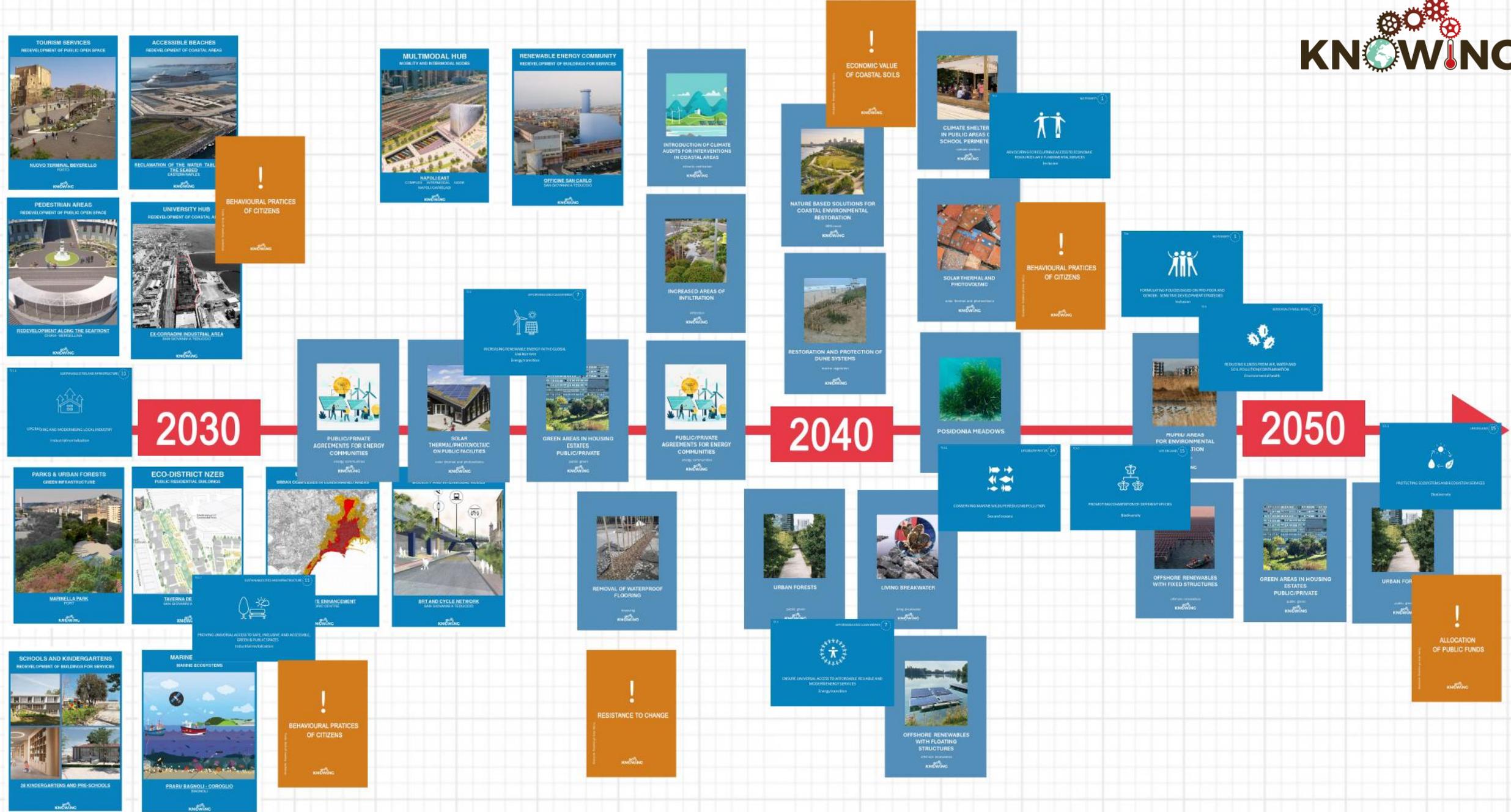




KNOWING Challenge workshop - stakeholders priorities for climate resilient development measures and interventions



KNOWING Vision workshop - integrating current projects in the climate-resilient development vision for Napoli 2050



KNOWING Vision workshop - Climate-resilient development vision for Napoli 2050



Codice	Nome	Mitigazione		
		Risparmio energetico (MWh/a)	Produzione di energia rinnovabile (MWh/a)	Riduzione CO ₂ (t co ₂ /a)
1. EDIFICI DI PROPRIETÀ COMUNALE A USO PUBBLICO				
1.1	Riqualificazione dell'edilizia monumentale	225,30	10,00	108,82
1.2	Scuole NZEB	482,82	345,00	233,20
1.3	Riqualificazione edilizia scolastica	3.359,20	841,60	1.622,50
1.4	Riqualificazione impianti sportivi	1.450,03	401,00	700,36
1.5	Riqualificazione edifici per uffici e servizi	4.562,70	245,00	3.280,00
1.6	Campagna di diagnosi energetica degli edifici comunali	/	/	/
1.7	Efficientamento energetico e installazione di impianti solari per edifici comunali	5.768,00	1.478,00	3.499,81
1.8 rilevante	Efficientamento degli impianti termici del patrimonio comunale	20.000,00	/	4.040,00
1.9 rilevante	Ex Corradini	554,00	240,00	360,00

Indicatori mitigazione

- Risparmio energetico
- Produzione di energia da rinnovabili
- Riduzione CO₂

Codice	Nome	Adattamento		
		Temperatura media radiante delle aree urbane	Livelli di stress da calore su gruppi di popolazione deboli	Capacità di infiltrazione dei suoli urbani
1. EDIFICI DI PROPRIETÀ COMUNALE A USO PUBBLICO				
1.1	Riqualificazione dell'edilizia monumentale	-1,03 (0,01 %)	-0,25 (0,00%)	+4,90 (0,05%)
1.2	Scuole NZEB	-3,76 (0,05%)	-1,00 (0,03%)	+18,70 (0,29%)
1.3	Riqualificazione edilizia scolastica	-2,00 (0,02%)	-0,54 (0,01%)	+9,70 (0,12%)
1.4	Riqualificazione impianti sportivi	-5,88 (0,07%)	-1,50 (0,05%)	+10,00 (0,15%)
1.5	Riqualificazione edifici per uffici e servizi	/	/	/
1.6	Campagna di diagnosi energetica degli edifici comunali	/	/	/
1.7	Efficientamento energetico e installazione di impianti solari per edifici comunali	/	/	/
1.8 rilevante	Efficientamento degli impianti termici del patrimonio comunale	/	/	/
1.9 rilevante	Ex Corradini	-9,80 (0,12%)	-2,70 (0,09%)	+16,40 (0,25%)
1.10 rilevante	Real Albergo dei Poveri	-1,45 (0,03%)	-0,10 (0,00%)	+6,00 (0,13%)
1.11 rilevante	AreNapoli - Arena per sport ed eventi	-3,15	-1,00	+10,00

Indicatori adattamento

- Isola di calore (Tmrt)
- Stress termico percepito (UTCI)
- Capacità di infiltrazione dei suoli

Edifici di proprietà comunale a uso pubblico

1.2 Scuole NZEB

Tipo di azione: Mitigazione Adattamento Povertà energetica

Azione chiave?: Sì No

Origine dell'azione: Ente Locale Coordinatore o sostenitore del Patto Nazionale Regionale Misto Altro (specificare):

Organo responsabile: Comune di Napoli, Area Tecnica Patrimonio

Breve descrizione dell'azione

Gli interventi programmati hanno come obiettivo il miglioramento energetico e statico degli edifici scolastici, con lo scopo di convertirli in edifici a energia zero (NZEB), definiti come "edificio ad elevata efficienza una quantità di energia davvero minima". Nei casi in cui dal punto di vista sia economico che prestazionale l'abb...

Edifici di proprietà comunale a uso pubblico

1.4 Riqualificazione Impianti Sportivi

Tipo di azione: Mitigazione Adattamento Povertà energetica

Azione chiave?: Sì No

Origine dell'azione: Ente Locale Coordinatore o sostenitore del Patto Nazionale Regionale Misto Altro (specificare):

Organo responsabile: Comune di Napoli, Area Progetti Speciali/Area Tecnica Patrimonio

Breve descrizione dell'azione

L'azione va ad intervenire su di una serie di immobili dedicati ad attività sportive, con lo scopo di...

Edifici di proprietà comunale a uso pubblico

1.1 Riqualificazione dell'edilizia monumentale

Tipo di azione: Mitigazione Adattamento Povertà energetica

Azione chiave?: Sì No

Origine dell'azione: Ente Locale Coordinatore o sostenitore del Patto Nazionale Regionale Misto Altro (specificare):

Organo responsabile: Comune di Napoli, Area Tecnica Patrimonio

Breve descrizione dell'azione

L'azione mira alla rifunionalizzazione di edifici dall'elevato valore monumentale del patrimonio del Comune di Napoli, attraverso una serie di interventi che vanno dal restauro e consolidamento strutturale, al miglioramento delle prestazioni energetiche, il tutto nell'ottica di una migliore fruizione di spazi con vocazione sia turistica che di aggregazione sociale e rigenerazione del tessuto urbano. Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

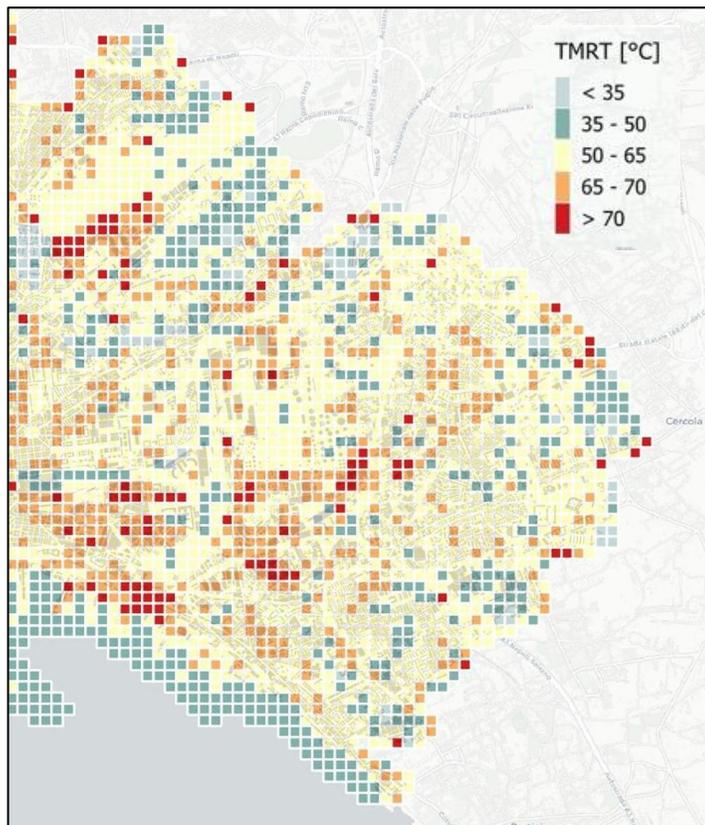
- per la **Galleria Principe di Napoli** il restauro completo delle facciate interne, delle pavimentazioni e dei porticati;
- per la **Galleria Umberto I** il restauro delle pavimentazioni e di tutte le parti vetrate dei lucernai;
- per il **MANN**, al fine di valorizzare gli spazi espositivi e la funzionalità dell'intero complesso, si prevede la sostituzione degli impianti di raffrescamento e riscaldamento presenti con tipologie più performanti ed a risparmio energetico, la sostituzione degli infissi;
- per l'**Ex Convento delle Cappuccinelle** interventi di consolidamento statico e di recupero sia delle facciate esterne che di quelle interne. Gli interventi interesseranno in modo parziale i diversi livelli del complesso, oltre le corti interne ed i terrazzi di copertura;
- per il **Complesso di Trinità delle Monache**, il restauro delle facciate, la sostituzione degli infissi, l'eliminazione delle problematiche relative all'umidità, l'impermeabilizzazione delle coperture e la ripresa ed implementazione delle zone verdi dei giardini con piantumazione di nuove alberature;
- per il **Sacro Tempio della Scorzata** e il **complesso di San Lorenzo** gli interventi tendono al miglioramento delle prestazioni energetiche attraverso il restauro dell'involucro con materiali tradizionali per gli intonaci. Per le coperture si utilizzeranno impermeabilizzanti ad alta stabilità termica, grande resistenza alle intemperie e ridotta necessità di manutenzione;
- per **Castel Nuovo** si procederà alla sostituzione degli infissi esistenti della Sala della Loggia e dell'Antisala Museo con infissi ad elevate prestazioni termoisolanti;
- per la **Chiesa di San Diego all'Ospedaletto** è previsto il rifacimento del tetto di copertura delle navate;
- per l'immobile sito in **Piazzetta San Giovanni in Porta**, è prevista la messa in sicurezza dell'intero fabbricato, che attualmente si presenta allo stato di rudere;

Settore impattato	Hazard	Impatto/i atteso/i	Indicatore	Azioni chiave
Edifici	Allagamenti pluviali/costieri	Impatto degli allagamenti sugli edifici	Probabilità di allagamento in caso di eventi di precipitazione estrema	Interventi su edifici, spazi aperti e infrastrutture (infiltrazione e assorbimento, deviazione e protezione, ritenzione e stoccaggio, canalizzazione)
Edifici	Allagamenti pluviali/costieri	Impatto degli allagamenti sugli edifici	Capacità di infiltrazione dei suoli urbani	Interventi su edifici, spazi aperti e infrastrutture (infiltrazione e assorbimento)
Trasporto	Allagamenti pluviali/costieri	Impatto degli allagamenti sulla rete stradale	Probabilità di allagamento in caso di eventi di precipitazione estrema	Interventi su edifici, spazi aperti e infrastrutture (infiltrazione e assorbimento, deviazione e protezione, ritenzione e stoccaggio, canalizzazione)
Trasporto	Allagamenti pluviali/costieri	Impatto degli allagamenti sulla rete stradale	Capacità di infiltrazione dei suoli urbani	Indicatore chiave misurabile in rapporto a interventi su edifici, spazi aperti e infrastrutture (infiltrazione e assorbimento)
Pianificazione dell'uso del suolo	Ondate di calore	Isola di Calore Urbana	Temperatura media radiante delle aree urbane [Tmrt °C]	Interventi su edifici (interventi sull'involucro di greening e riflessione solare), spazi aperti (infrastrutture verdi e blu, superfici e attrezzature per la riduzione effetto isola di calore), forestazione urbana caratterizzati da una copertura arborea non inferiore a 1 albero per 15 m2 di superficie e copertura arborea del 60%

Settore impattato	Hazard	Impatto/i atteso/i	Indicatore	Azioni chiave
Salute	Ondate di calore	Impatto dei trend di temperature stagionali consumo di energia	Riduzione della domanda di gas per il riscaldamento in ambito civile [kWh/a]	n/a (indicatore collegato a trend climatico)
Energia	Ondate di calore	Incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Produzione di energia da fotovoltaico [kWh/a]	Integrazione di sistemi fotovoltaici su coperture di edifici pubblici e privati, attrezzature di spazi aperti e infrastrutture, agrivoltaico (incluse serre e rooftop farm), sostituzioni impiantistiche a scala di edificio basate su fonti rinnovabili, realizzazione di reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, realizzazione di nuove centrali energetiche basate su fonti rinnovabili (fotovoltaico, geotermia, ecc.)
Edifici	Allagamenti pluviali/costieri	Riduzione consumi energetici	Indice di prestazione energetica [kWh/m2a]	Interventi su edifici (soluzioni attive e passive per efficienza energetica, riflessione solare), spazi aperti (infrastrutture verdi e blu, superfici e attrezzature per la riduzione effetto isola di calore)
Trasporto	Allagamenti pluviali/costieri	Incremento assorbimento e stoccaggio CO2	CO2 assorbita dalla vegetazione	interventi di forestazione urbana caratterizzati da una copertura arborea non inferiore a 1 albero per 10 m2 di superficie
Salute	Ondate di calore			
Salute	Ondate di calore			
Salute	Ondate di calore			

Azioni di mitigazione e adattamento ed effetto su indicatori chiave

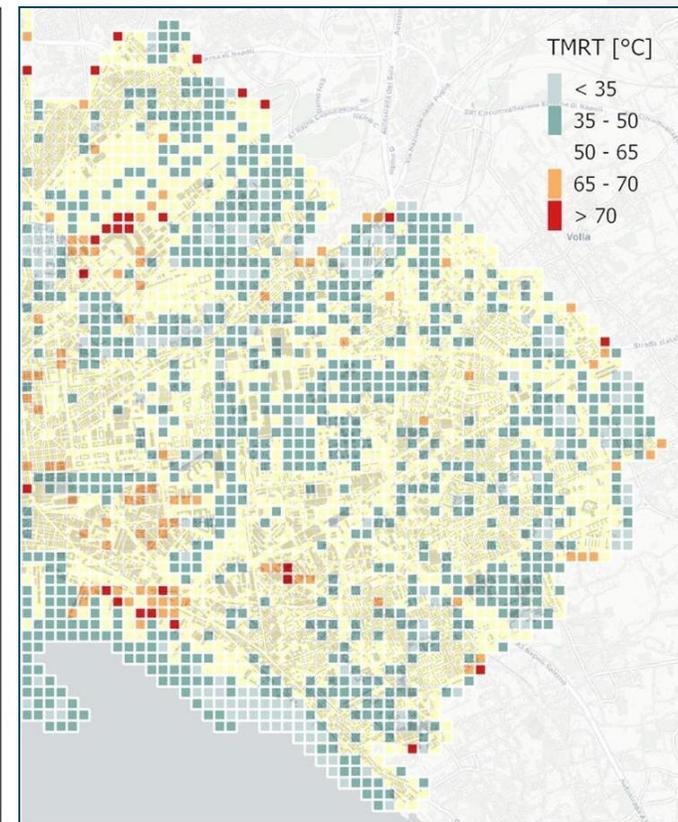
Stato di fatto



Azioni PAESC



Adattamento



Legenda

STEPPING STONES

- Parchi urbani esistenti
- Potenziali nuove stepping stones
- Verde urbano di quartiere per aree residenziali
- Aree con progetti o piani in programma

CONNESSIONI VERDI

- ↔ Assi idonei per il potenziamento delle connessioni verdi
- Assi da riqualificare da piano o progetto

GESTIONE DEI FLUSSI IDRICI

- Rete idrografica tombata
- Reticolo idrografico
- Fasce idonee alla gestione dei flussi idrici (tramite soluzioni NBS e LID)

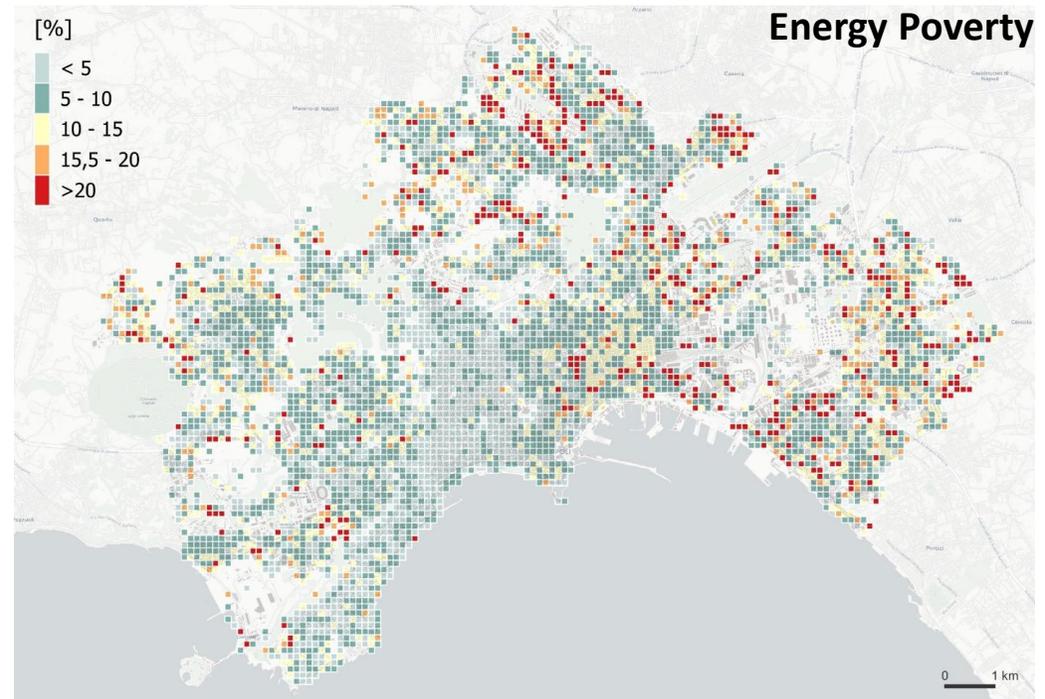
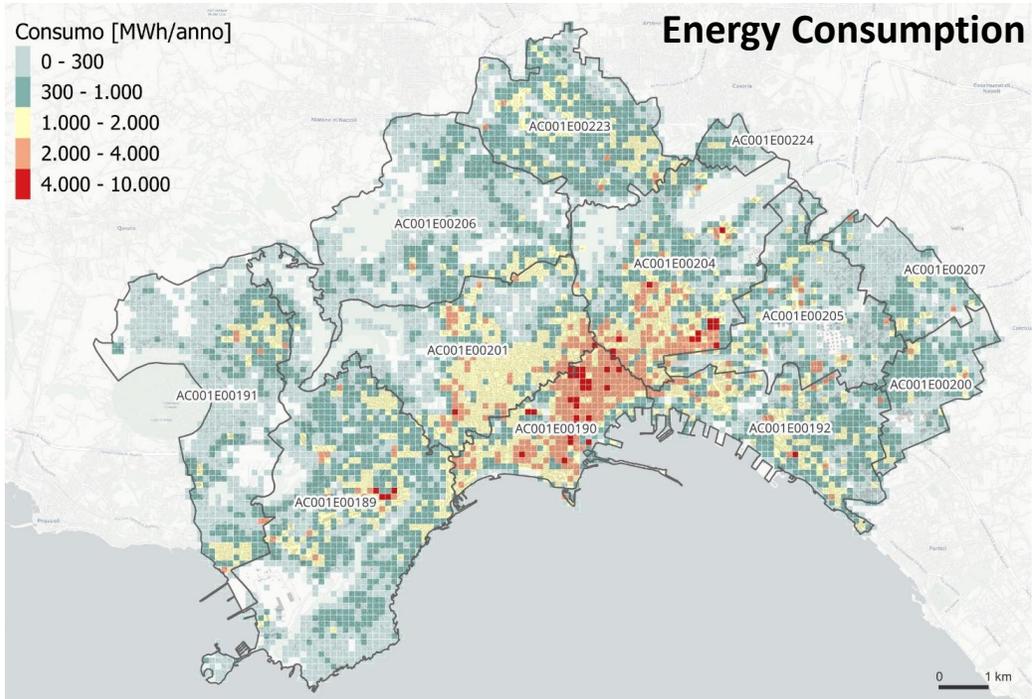
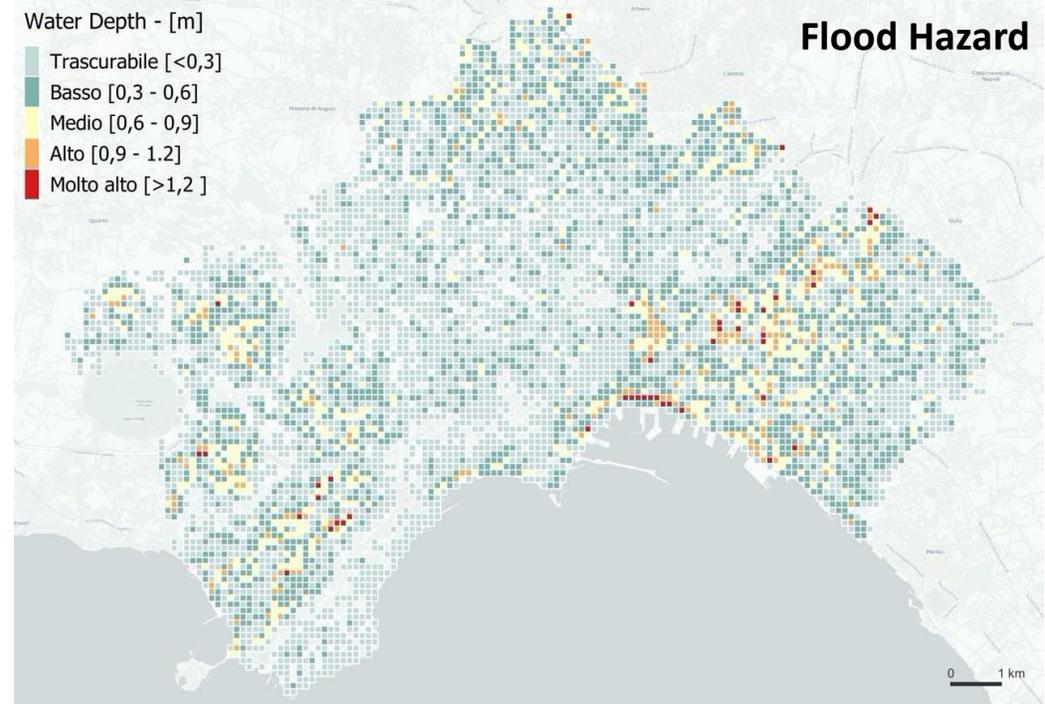
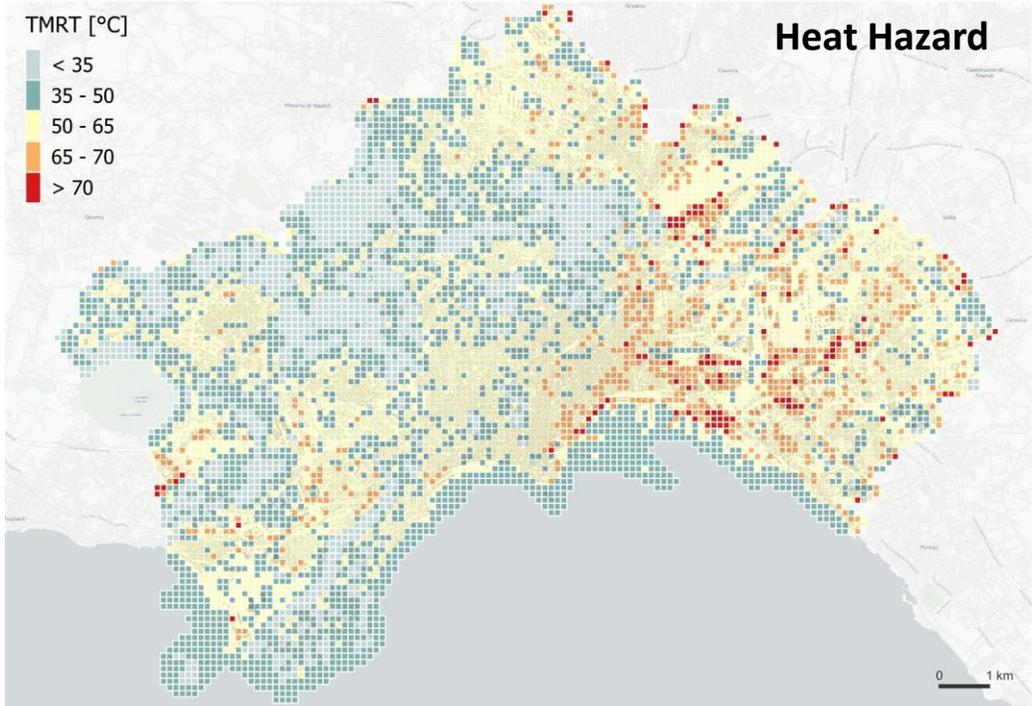
SISTEMA URBANO

- Limiti amministrativi
- Sito sin O.M. n. 2948, art.8 comma 3, 25/02/1998 - Ord. Comm. 29/12/1999 G.U. n.56 del 08/3/2000
- Infrastruttura grigia
- Sistema degli spazi aperti
- Sistema agricolo produttivo

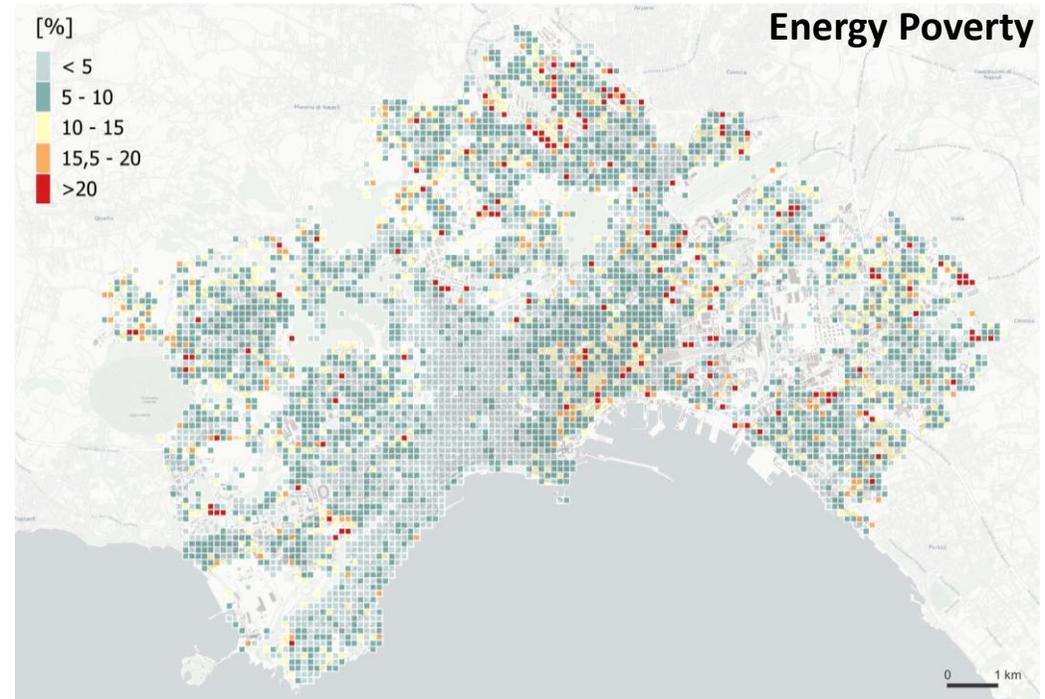
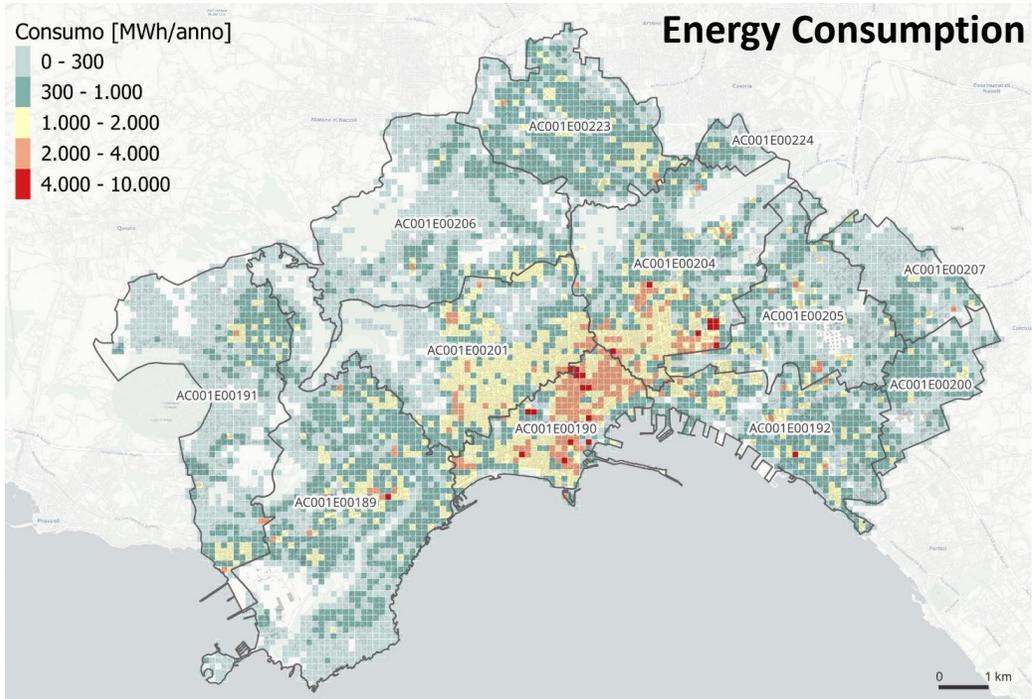
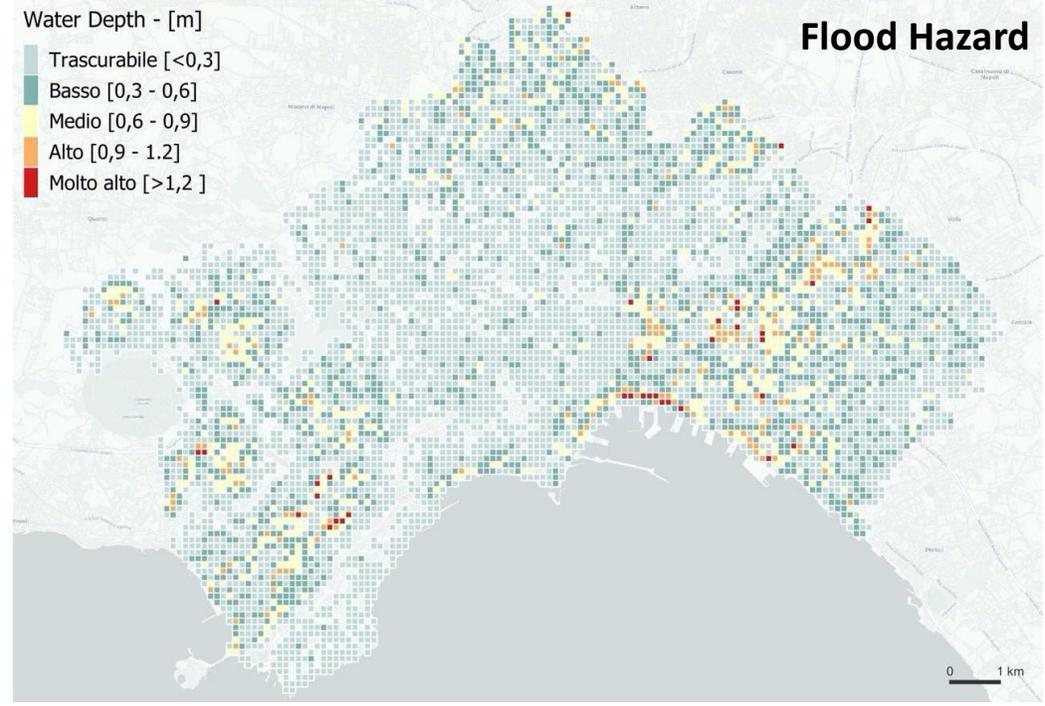
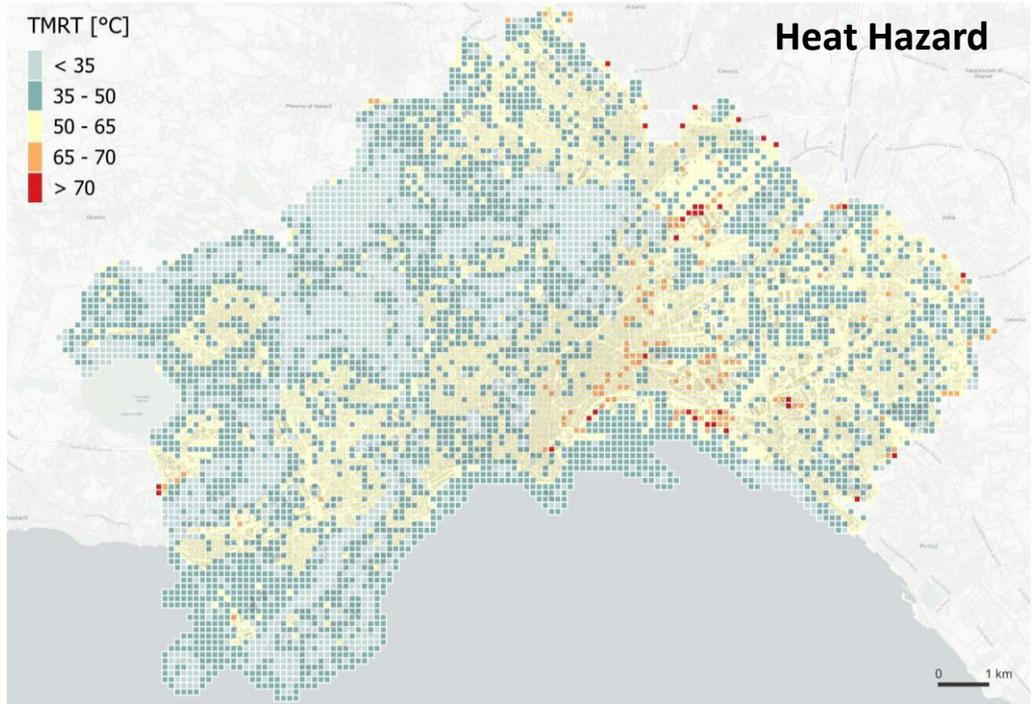
PROGETTI E PIANI

1. PRU Ponticelli - Riqualificazione quartieri edilizia pubblica, Ponticelli
2. Nodo Intermodale Complesso di Napoli Garibaldi-Porta Est
3. Adeguamento impianto di depurazione di Napoli Est - Depurazione e bonifica ambientale, San Giovanni a Teduccio
4. Piano strategico Città Metropolitana "PSCM": Rimozione Bipiani
5. Manutenzione straordinaria di viale della Villa Romana - PSCM
6. Manutenzione straordinaria di via Argine - PSCM
7. Manutenzione straordinaria di via delle Repubbliche Marinare - PSCM
8. Manutenzione straordinaria di via Ferraris - PSCM
9. Riqualificazione del parco Massimo Troisi - PSCM, San Giovanni a Teduccio
10. Riqualificazione del parco Villa Letizia - PSCM, Ponticelli
11. Adeguamento asilo nido via Botteghelle - Ponticelli
12. BRT Napoli Est - Piano sviluppo e coesione, mobilità e aree verdi, Napoli Est
13. Efficientamento energetico biblioteca via Comunale Ottaviano - Biblioteca via Comunale Ottaviano, Ponticelli
14. Completamento 32 alloggi pubblici - PRU Ponticelli, edilizia residenziale pubblica, Ponticelli
15. Riqualificazione sistema fognario - Ex GP Napoli Est, corso San Giovanni a Teduccio, Napoli Est
16. Ampliamento area San Giovanni - Università Federico II, San Giovanni a Teduccio
17. Completamento lavori Ex Cirio - Parcheggi e infrastrutture, San Giovanni a Teduccio
18. Restauro e riconnessione quartiere San Giovanni - Collegamento con mare e area ex-Corradini, San Giovanni a Teduccio
19. Housing sociale via Vigliena - 71 nuovi alloggi, via Vigliena, Napoli Est
20. Comunità energetica e solidale Napoli Est - Impianto fotovoltaico, Fondazione Fa miglia di Maria, Napoli Est
21. Fabbrica italiana dell'innovazione - Ex Archivio Storico ENEL, via Ponte dei Granili, Napoli Est
22. Riqualificazione stazione San Giovanni-Barra - Stazione e spazi urbani, San Giovanni-Barra
23. iOS Developer Academy - Università Federico II, moduli L1-L2, San Giovanni a Teduccio

Effetto dei progetti in corso su indicatori chiave adattamento climatico

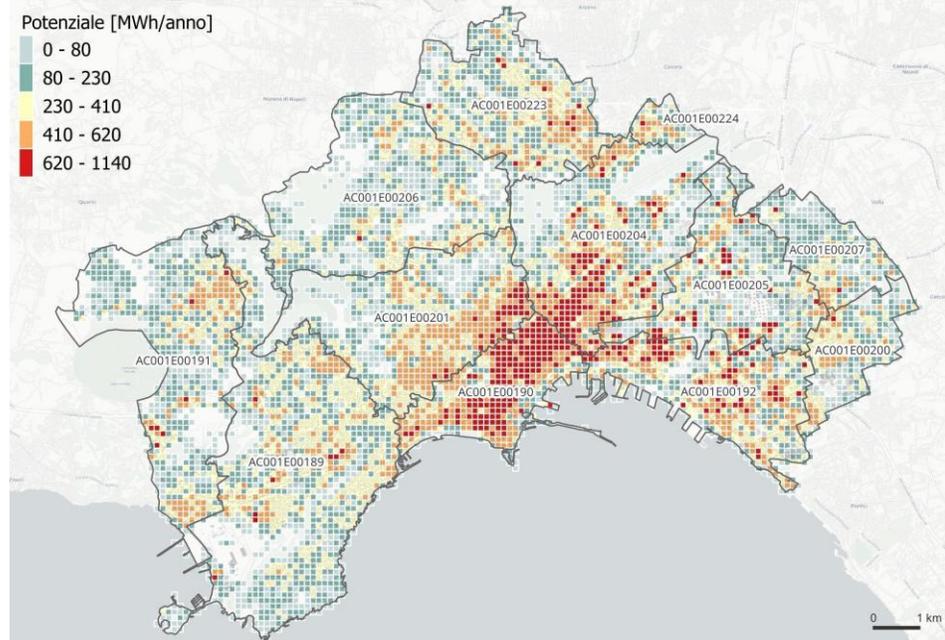
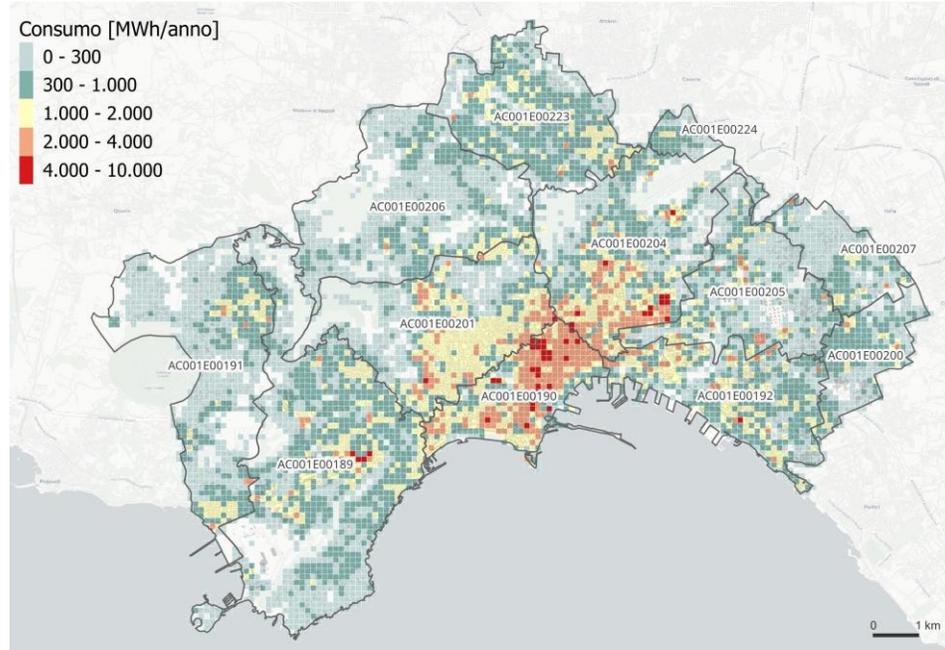


Stato di Fatto (2022)



**Adattamento
Mitigazione
(2030)**

Assi strategici di intervento - Comunità energetiche e riqualificazione diffusa

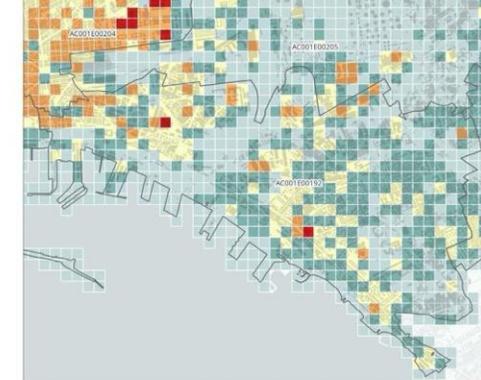


cabina primaria_ AC001E00192

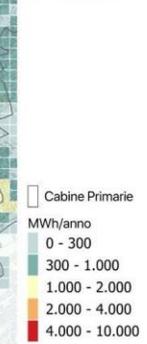


Codice cabina primaria 1	
POPOLAZIONE	
Popolazione attuale [n]	58962
Densità di popolazione [n/km²]	6895
Famiglie residenti [n]	22465
Indice di vecchiaia (rapporto tra popolazione di 65 anni e più e popolazione di età 0-14 anni, moltiplicato per 100) [n]	173,89
Indice di dipendenza strutturale (rapporto tra popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) e popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100) [n]	52,79
Persone anziane (> 65 anni) [%]	18,87
Persone in età infantile (< 14 anni) [%]	10,85
Persone straniere [%]	6,42
Famiglie residenti con 5 o più membri [%]	10,62
Popolazione non occupata (differenza tra popolazione totale tra i 15 e i 64 anni e popolazione residente occupata tra 15 e 64 anni) [%]	39,74
EDIFICI	
edifici [n]	3040
Volume edifici [km³]	0,02
Superficie Lorda di Pavimento edifici [km²]	5,94
Edifici di proprietà comunale [n]	11
Superficie spazi aperti pavimentati (escluso strade) [km²]	3,59
Superficie aree verdi urbane [km²]	1,39
Superficie aree verdi agricole [km²]	0,11

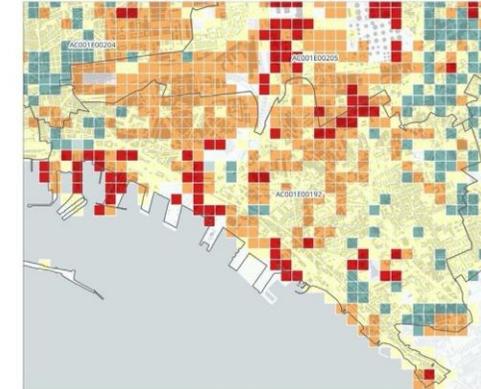
Consumo Totale



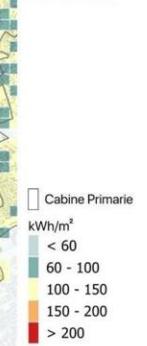
TOTALE
9.210,54 MWh/a



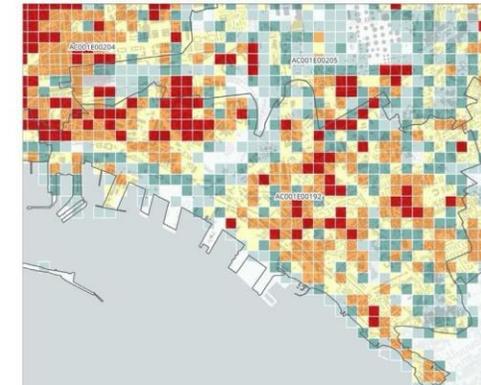
Consumo energetico per unità di superficie



CONSUMO MEDIO m²
142,85 kWh/m²

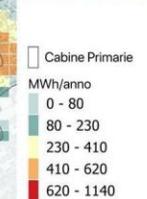


Energia potenzialmente producibile da fotovoltaico sui tetti



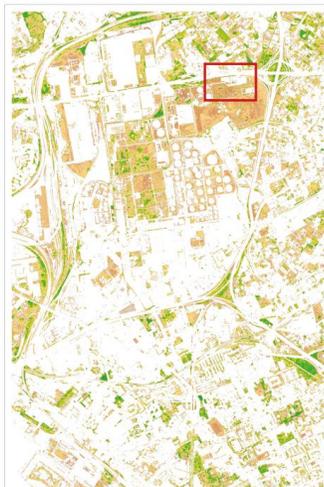
TOTALE
388.870 - 180.320 MWh/a

EDIFICI
zto A
17.670 - 8.190 MWh/a
altre zto
371.190 - 172.120 MWh/a





NDVI - giugno 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,217



NDVI - settembre 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,174



NDVI dettaglio - giugno 2023 scala 1:2500

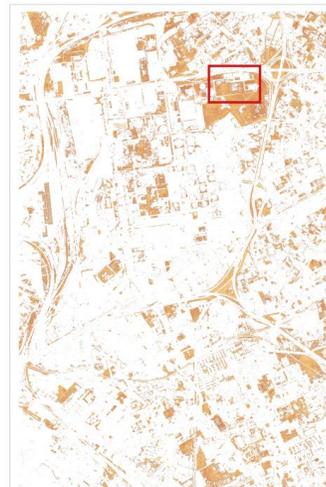


NDVI dettaglio - settembre 2023 scala 1:2500

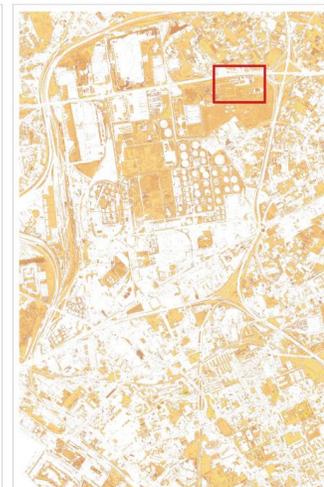


NDVI

misura i valori di riflettanza nelle regioni del rosso e del vicino infrarosso per ottenere dati informazioni riguardo al livello di crescita della coltura e al suo vigore



NDRE - giugno 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,021



NDRE - settembre 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,157



NDRE dettaglio - giugno 2023 scala 1:2500

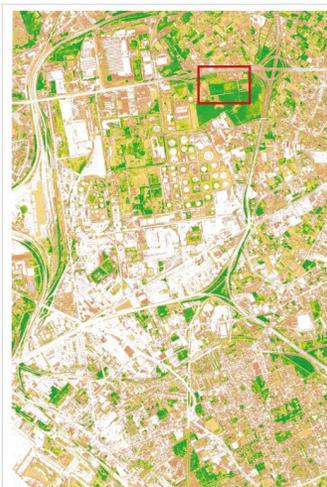


NDRE dettaglio - settembre 2023 scala 1:2500

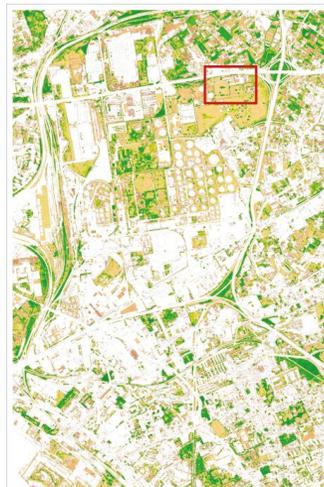


NDRE

risulta essere un buon indicatore della salute delle colture nelle fasi avanzate di crescita, quando la concentrazione di clorofilla è più elevata



MSAVI2 - giugno 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,325



MSAVI2 - settembre 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,254



MSAVI2 dettaglio - giugno 2023 scala 1:2500



MSAVI2 dettaglio - settembre 2023 scala 1:2500



MSAVI2

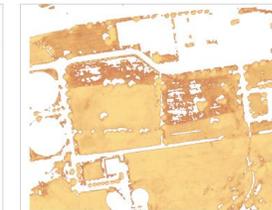
riduce al minimo la retrodiffusione della radiazione riflessa dal terreno e risulta adatto per studiare contesti in cui la vegetazione è sparsa o limitata



GNDVI - giugno 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,049



GNDVI - settembre 2023 scala 1:25000
valore medio = 0,034



GNDVI dettaglio - giugno 2023 scala 1:2500



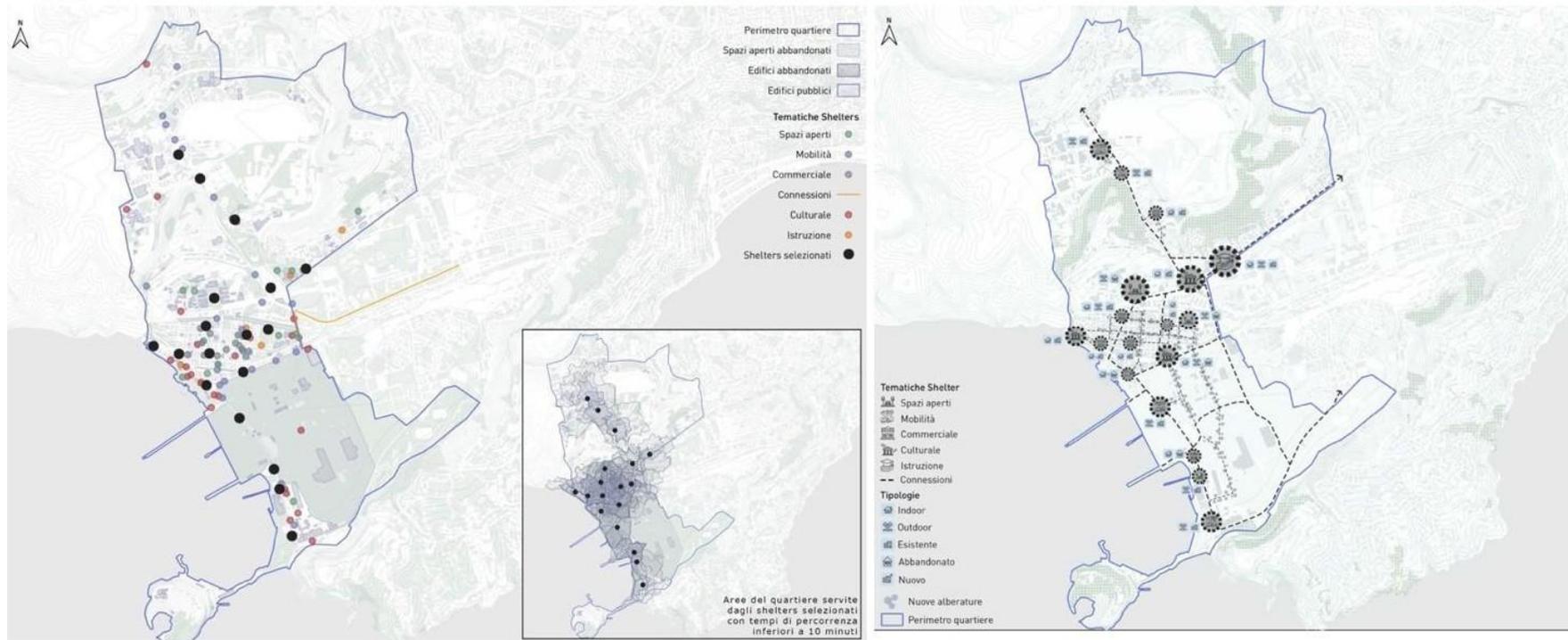
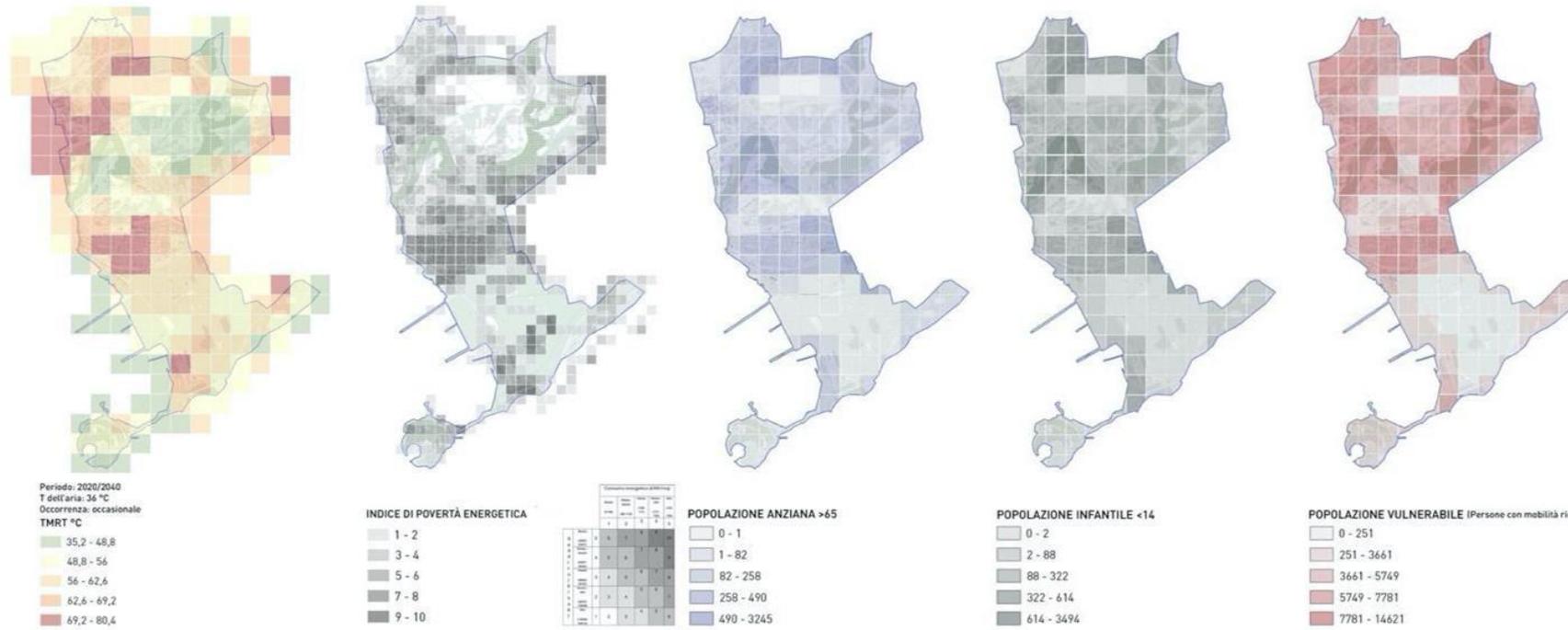
GNDVI dettaglio - settembre 2023 scala 1:2500



GNDVI

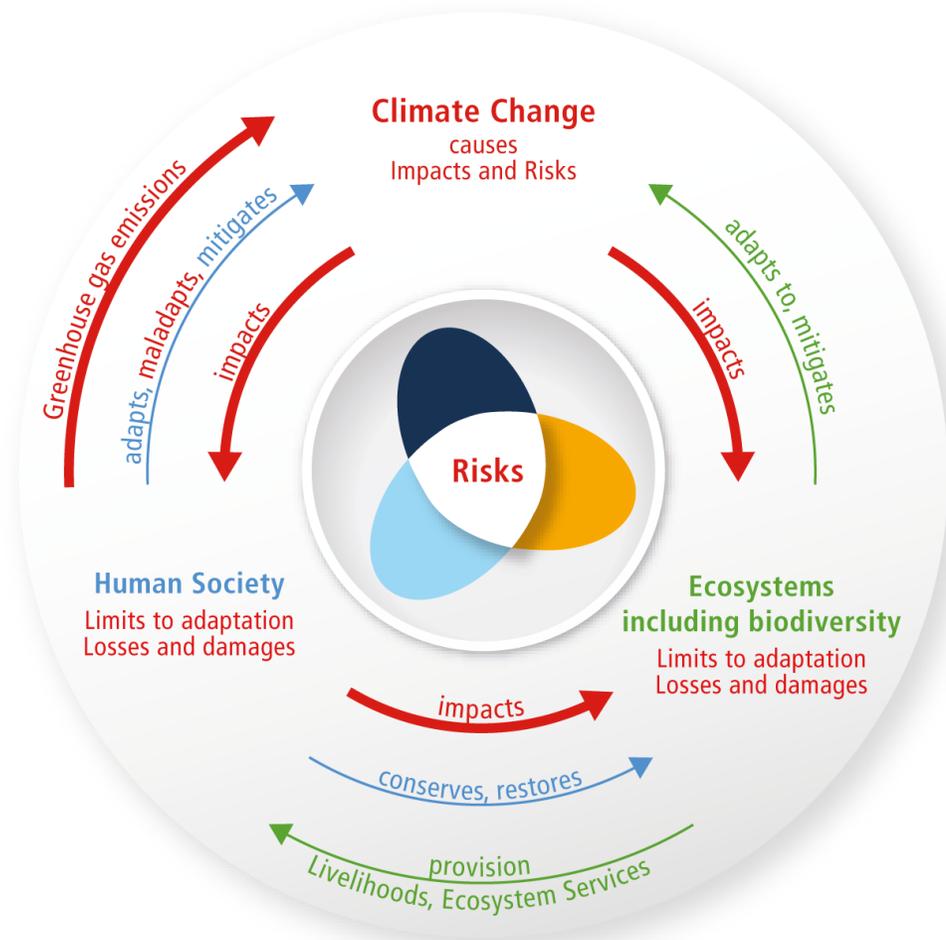
sostituendo la banda del rosso con quella del verde, aumenta notevolmente la sensibilità alla presenza di clorofilla e riduce le interferenze dovute al suolo

Impatto di alte temperature e siccità sulla vegetazione urbana, elaborazioni da dati satellitari WV3.

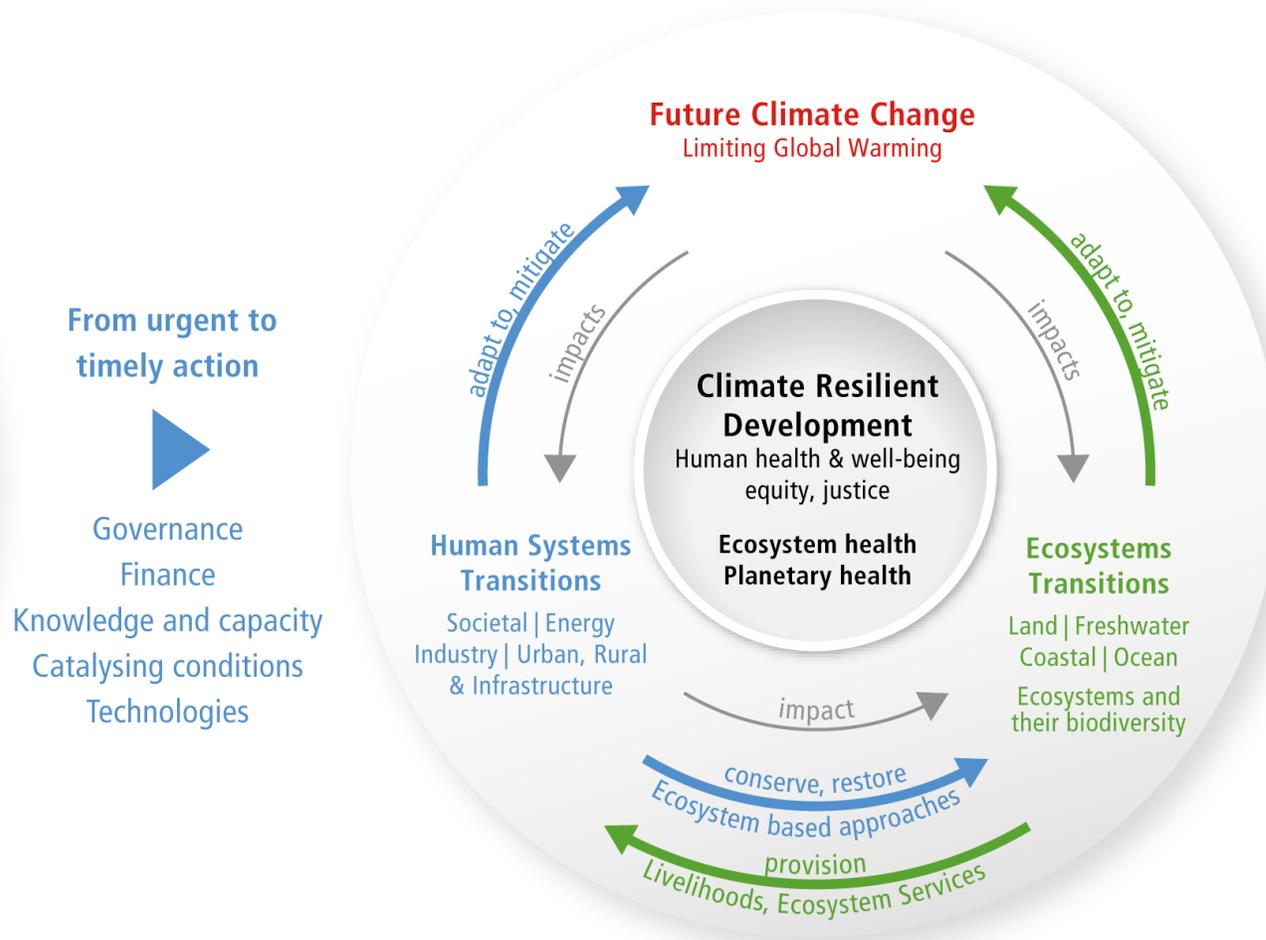


From climate risk to climate resilient development: climate, ecosystems (including biodiversity) and human society as coupled systems

(a) Main interactions and trends



(b) Options to reduce climate risks and establish resilience



The risk propeller shows that risk emerges from the overlap of:

