

Presentazione delle Linee Guida Verso il Piano per l'Adattamento Climatico

Prof. Francesco Musco

Introduzione dell'Università a del Laboratorio

Il Planning Climate Change Lab dell'Università IUAV di Venezia, coordinato dal Prof. Francesco Musco, è stato incaricato dal Comune di Mantova (convenzione del 29/11/2017) a redigere le "Linee Guida Per Il Piano Di Adattamento Climatico". Le linee guida vanno ad inserirsi in un quadro di sviluppo di ampia portata definito dall'amministrazione, che riguarda non solo gli aspetti dell'adattamento e della mitigazione climatica, ma consiste in un vero e proprio riassetto del territorio in chiave sostenibile.

MANTOVA RESILIENTE

linee guida per l'adattamento climatico

intervengono

Andrea Murari, Giulia Moraschi, Roberta Marchioro,
Elisa Parisi, Comune di Mantova
Francesco Musco, Giulia Lucertini, Denis Maragno, Vittore Negretto,
Carlo Federico Dall'Omo, Università Iuav di Venezia

**25.10.2018
Mantova,
Palazzo Soardi
sala degli
Stemmi
ore 14.30**



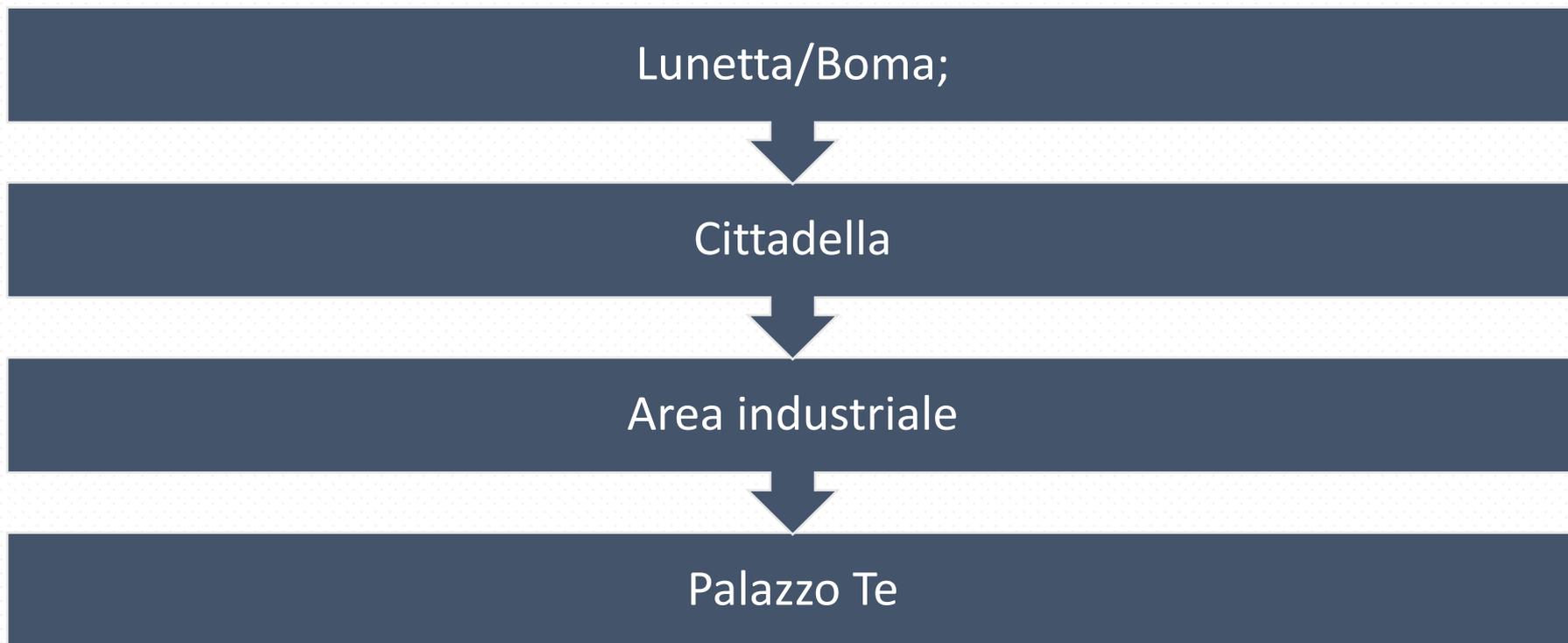
La motivazione delle Linee Guida

Le **“Linee guida per il piano di Adattamento della città di Mantova”** hanno l’obiettivo generale di **aumentare la resilienza del territorio mantovano rispetto agli impatti del cambiamento climatico**, definendo strategicamente i punti chiave, procedurali e fisici, dell’adattamento climatico nella città di Mantova. Lo studio, letto in chiave strategica, **si pone alla base della redazione puntuale di un vero e proprio “Piano Clima” per la città**, individuando le caratteristiche peculiari del territorio e della conformazione spaziale della città e proponendo azioni specifiche volte all’adattamento.



Le Aree Target

Le linee guida come concordato con l'Amministrazione riporteranno 4 focus specifici su 4 aree target:



Gli Obiettivi del Progetto

Costruzione di un quadro conoscitivo normativo e climatico/ambientale;

Valutazione della vulnerabilità e conseguente individuazione delle aree d'intervento prioritario;

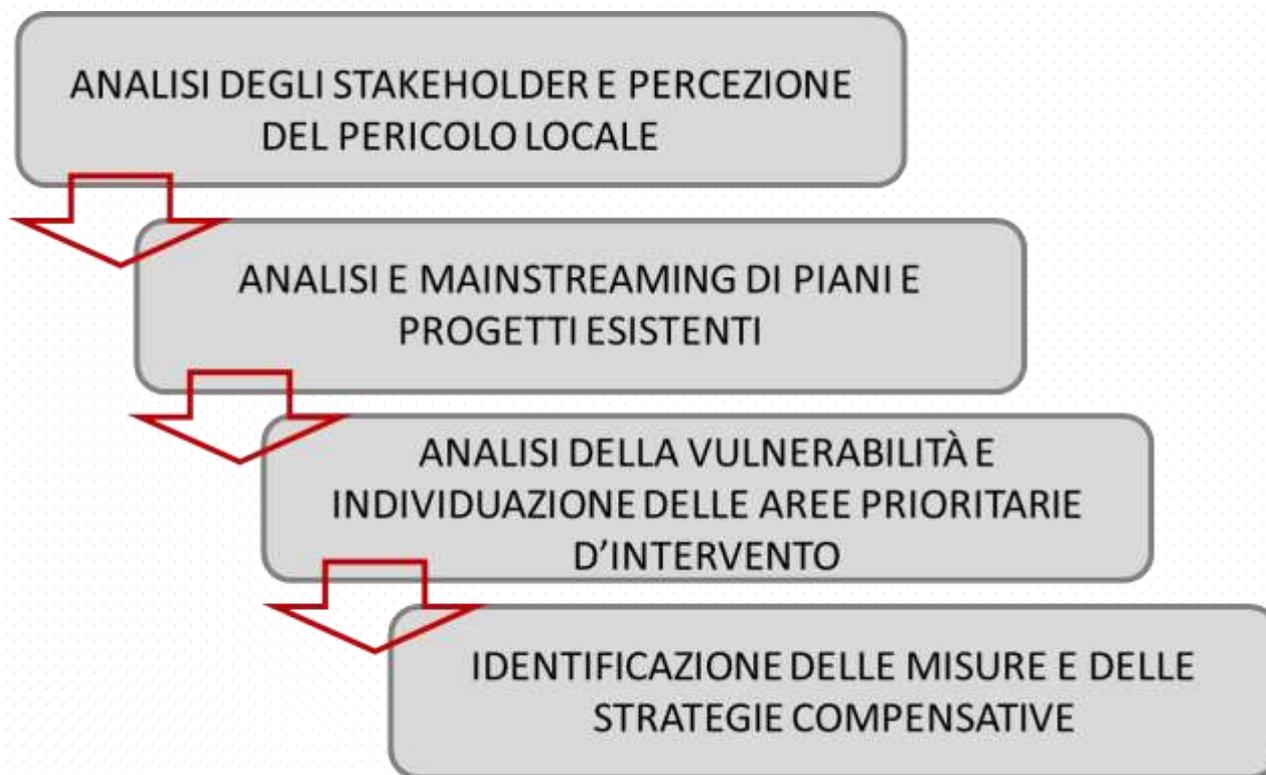
Individuazione degli elementi di criticità e potenzialità della struttura urbana;

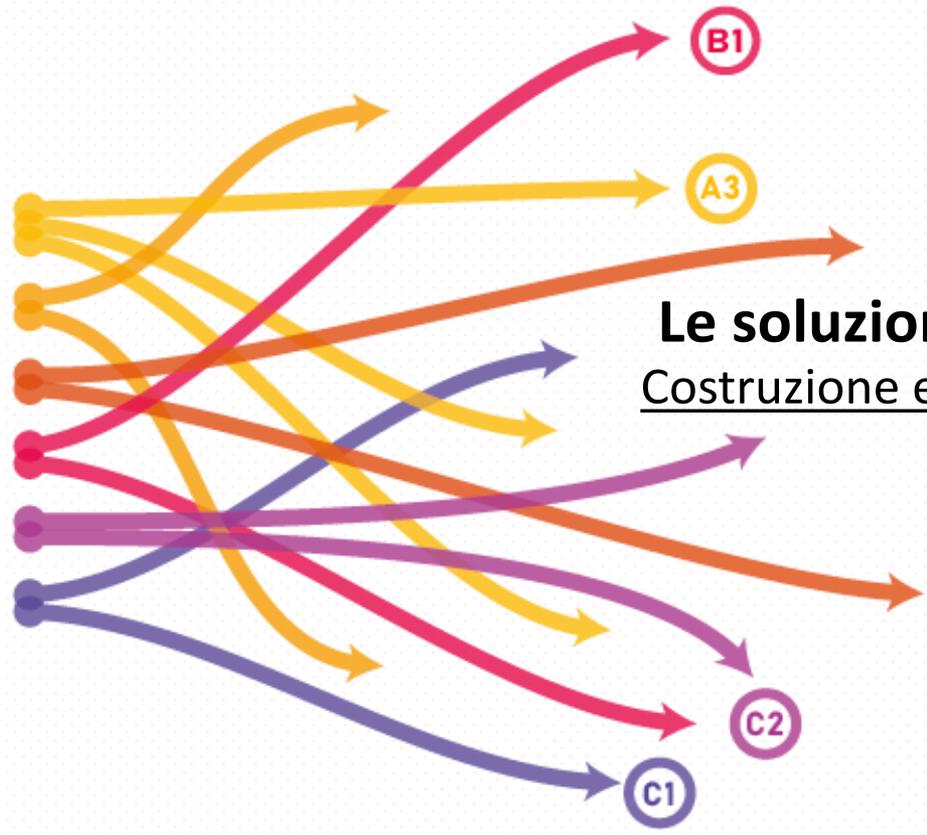
Sviluppo di un processo strategico di pianificazione e *mainstreaming* volto all'adattamento;

Sviluppo di un portfolio di azioni mirate e localizzate di azioni di adattamento.

Descrizione delle Fasi Operative

La redazione delle “Linee guida per il piano di Adattamento Climatico” della città di Mantova avviene attraverso un processo articolato in 4 fasi principali





Le soluzioni di adattamento per Mantova

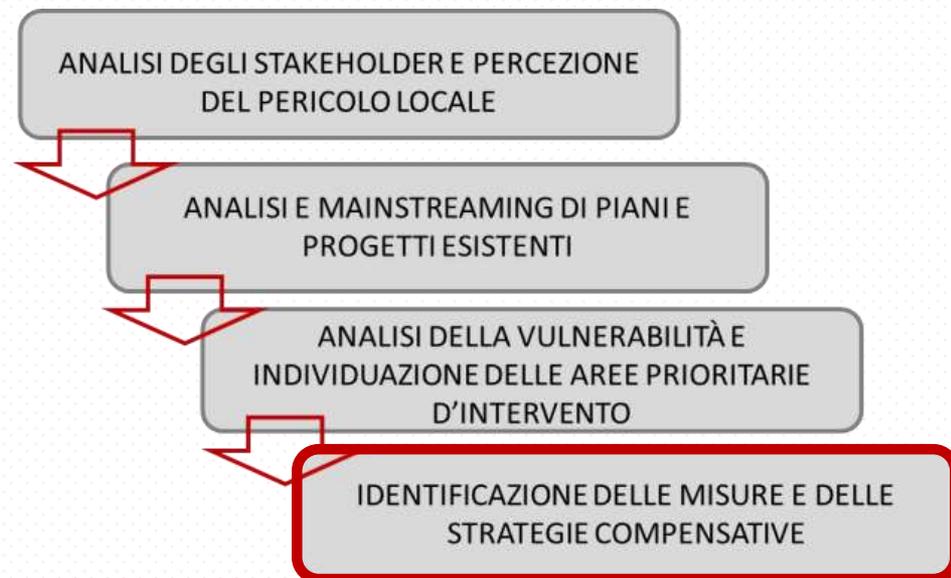
Costruzione ed applicazione di un abaco di soluzioni

Vittore Negretto - PhD Candidate

LE FASI PRECEDENTI

L'identificazione delle misure e delle strategie compensative si basa sui risultati di fasi precedenti che hanno individuato:

- I trend di cambiamento del clima
- Gli impatti del cambiamento climatico
- I contenuti dei piani vigenti
- La vulnerabilità del territorio



IMPATTI INDIVIDUATI

Siccità

Temperature estreme

Allagamenti localizzati

Qualità dell'aria

Vento forte

Qualità delle acque

Eutrofizzazione dei laghi

Invasione di specie alloctone

Rischio idraulico

LE TIPOLOGIE DI AZIONI PER RIDURRE L'IMPATTO

Siccità

Temperature estreme

Allagamenti localizzati

Qualità dell'aria

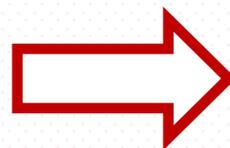
Vento forte

Qualità delle acque

Eutrofizzazione dei laghi

Invasione di specie alloctone

Rischio idraulico



Infrastruttura Fisica

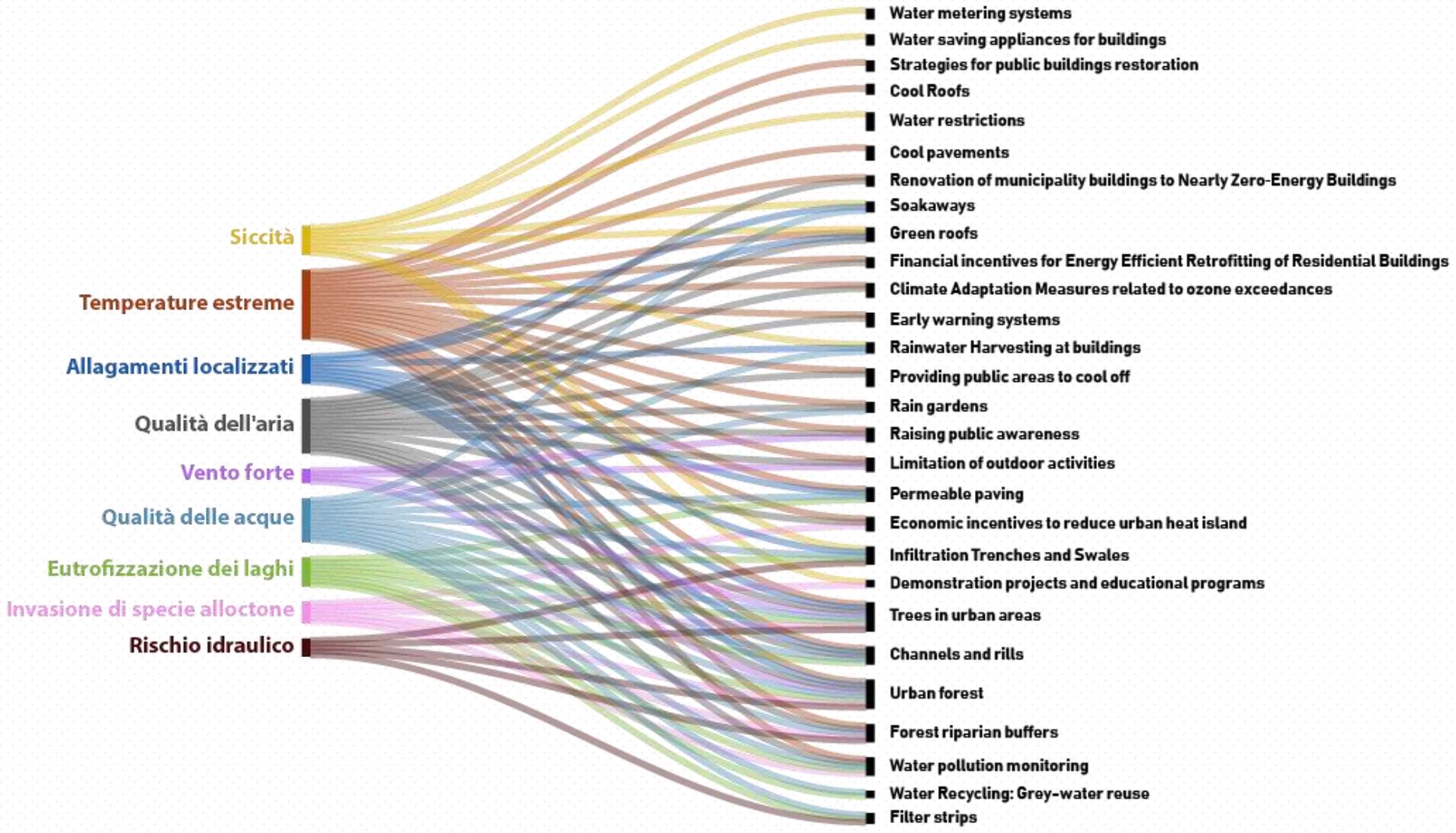
Gestionale/Policy

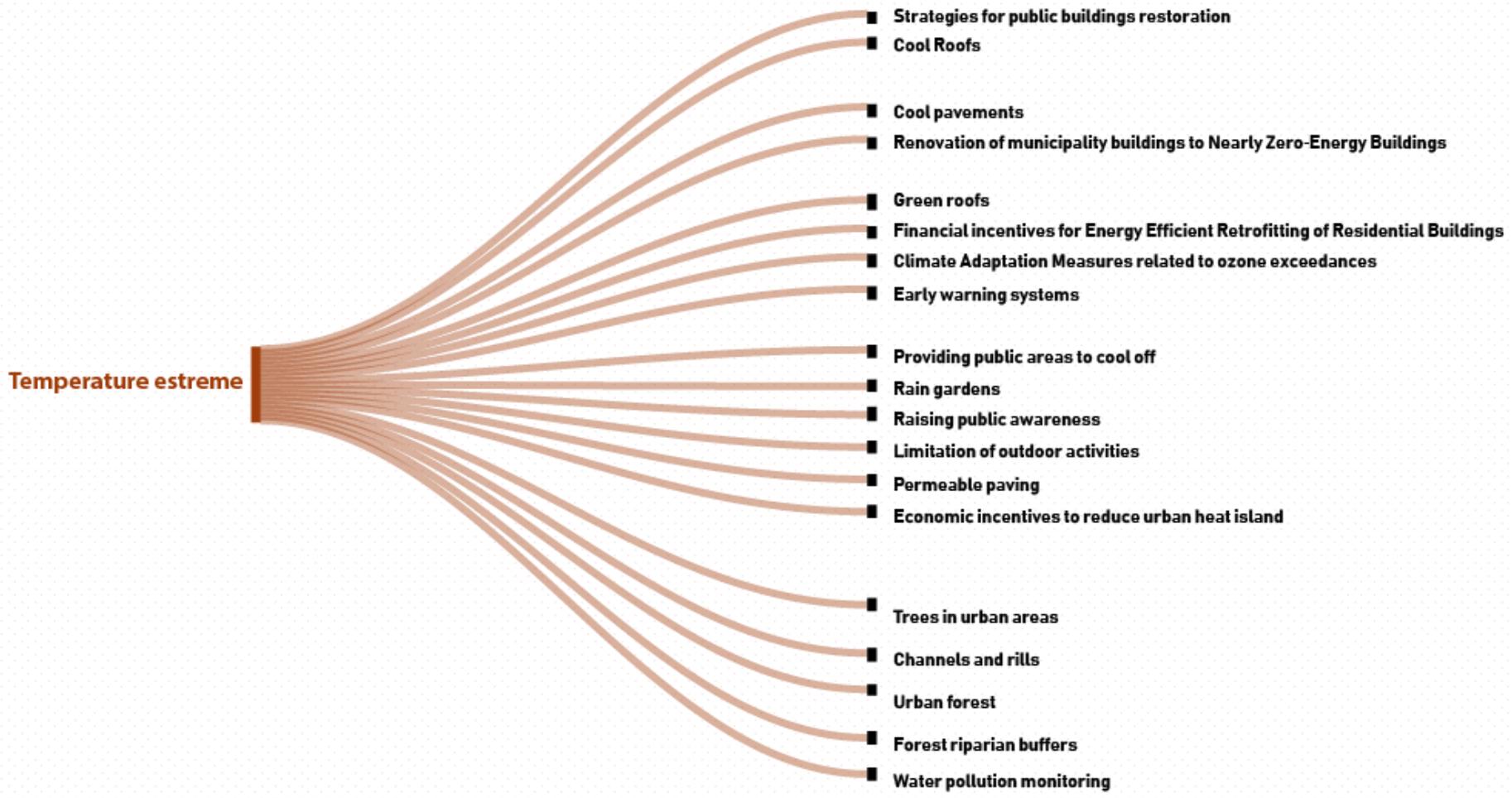
Informativa - Comportamentale

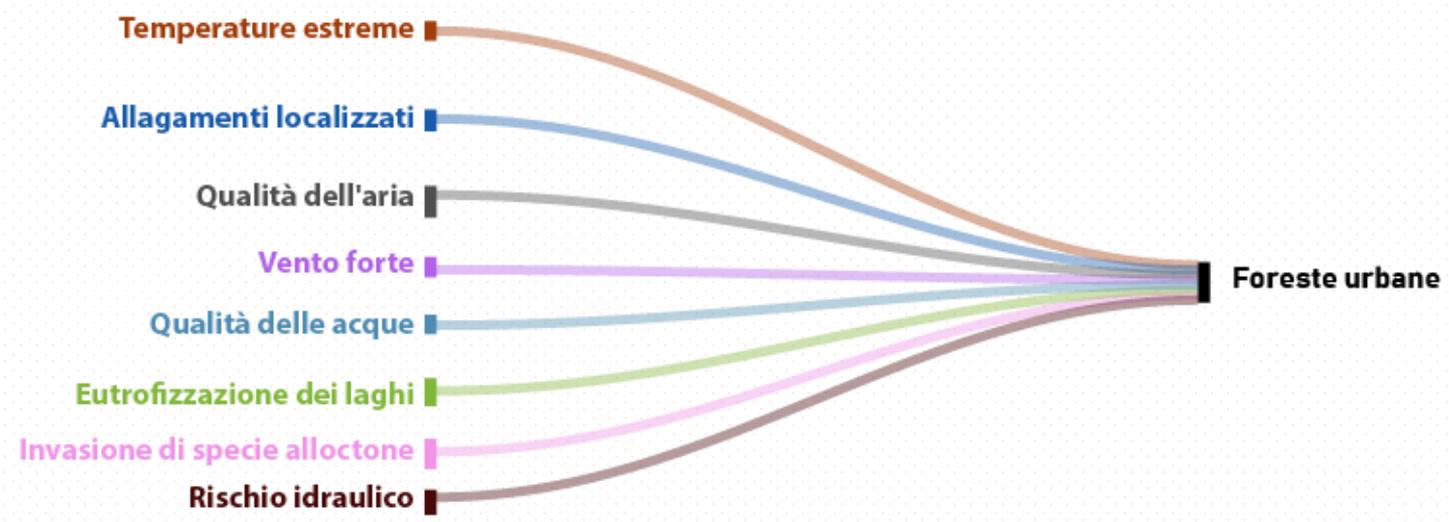
Incentivi (privato)

Allerta e monitoraggio

Prima (e pronta) risposta

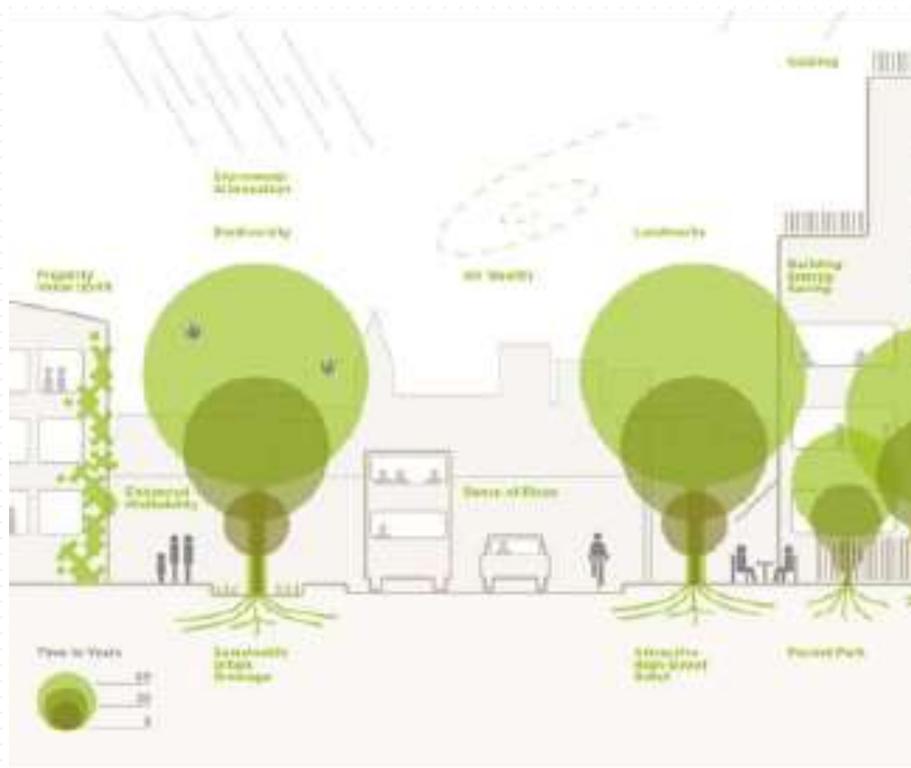




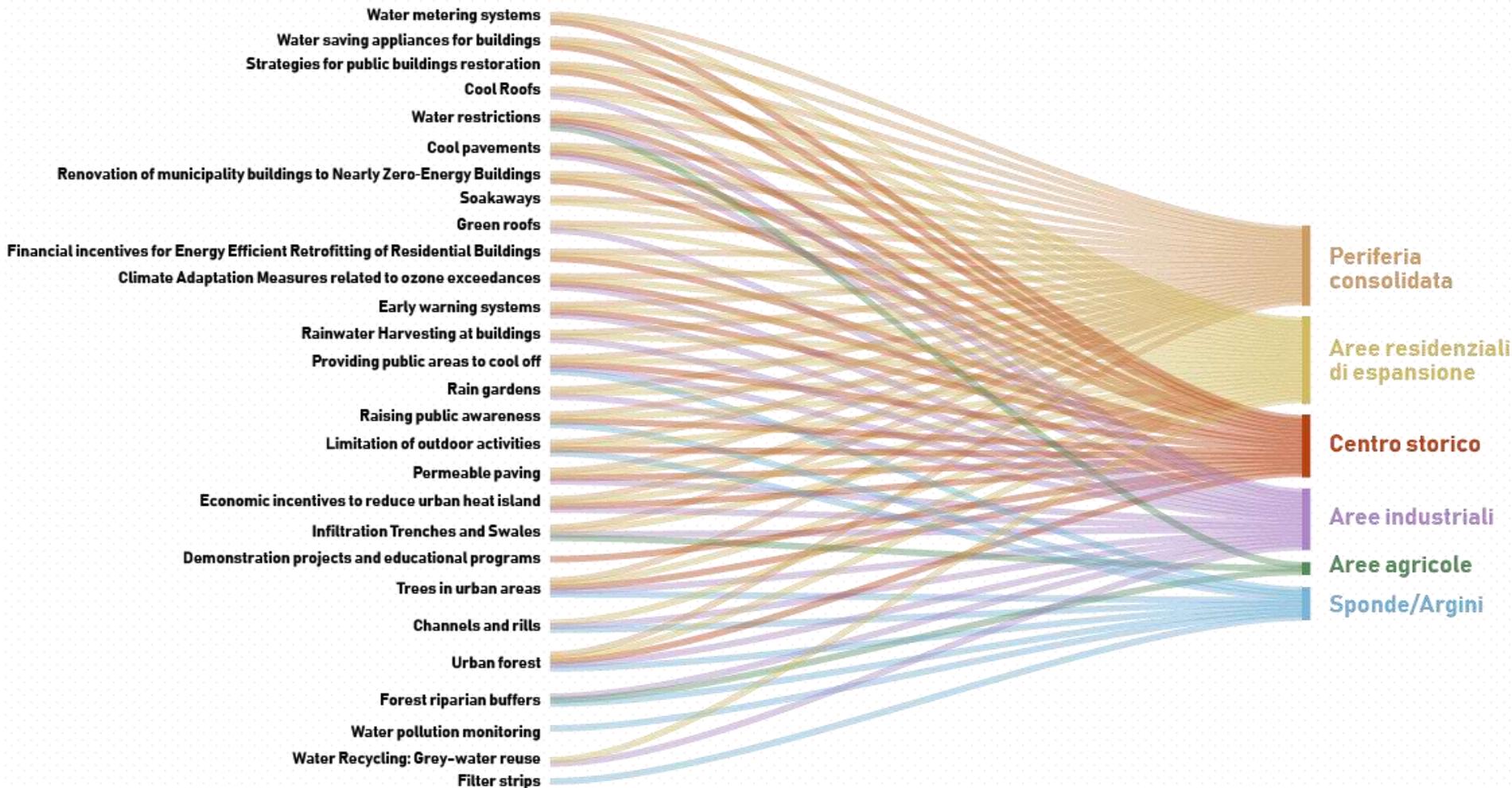


FORESTE URBANE

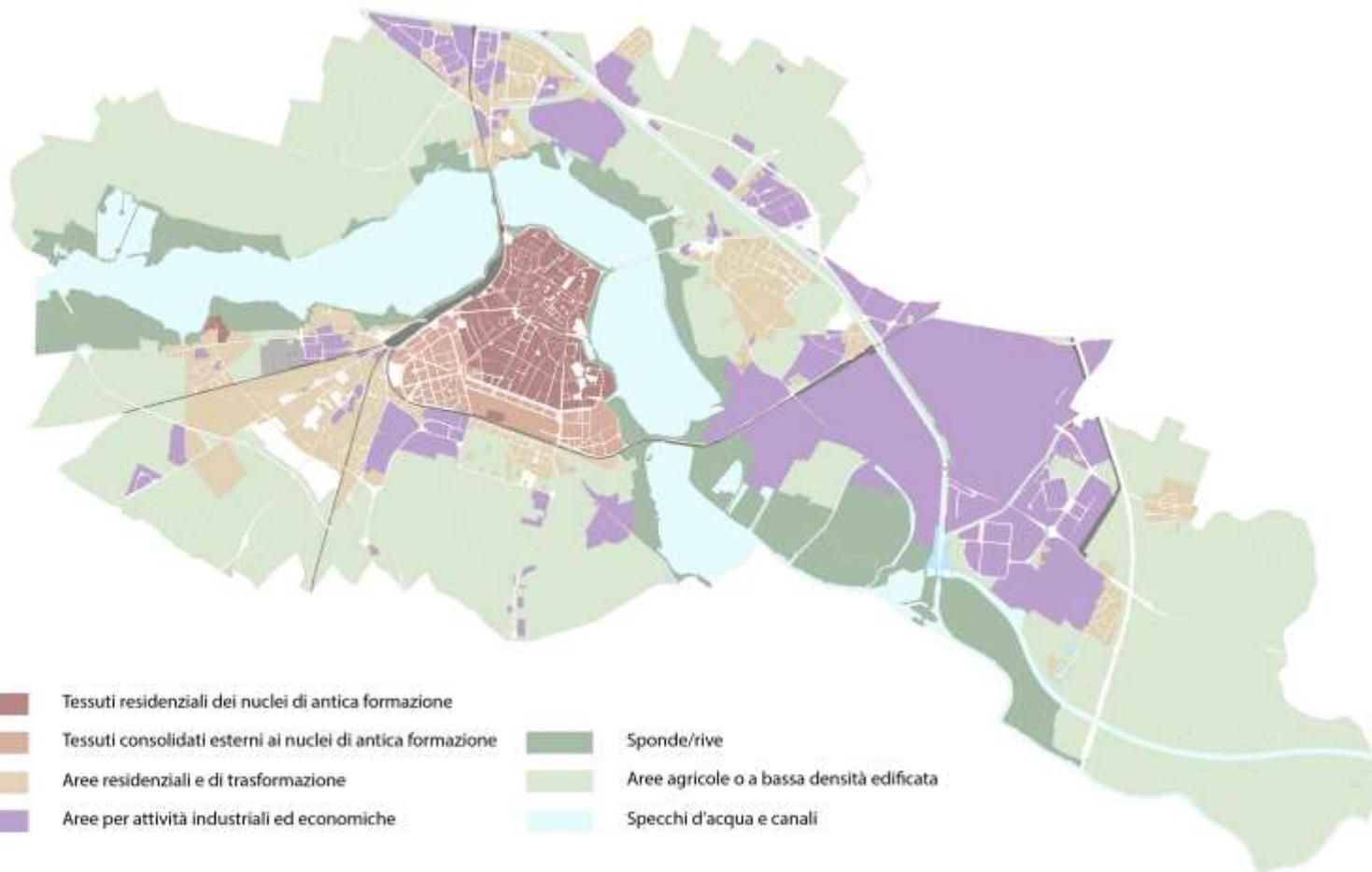
(...) Le foreste urbane svolgono un ruolo importante nell'ecologia degli habitat in molti modi: **filtrano l'aria, l'acqua, la luce solare**, forniscono riparo agli animali e creano **aree ricreative** per le persone. **Mitigano il clima locale, rallentando il vento e lo scorrimento delle acque piovane**, proteggono le case e le imprese e **contribuiscono al risparmio energetico**. Sono fondamentali per il **raffrescamento** e per contrastare le **isole di calore**, riducendo potenzialmente il numero di **giorni di ozono** insalubri che affliggono le grandi città nei mesi estivi.



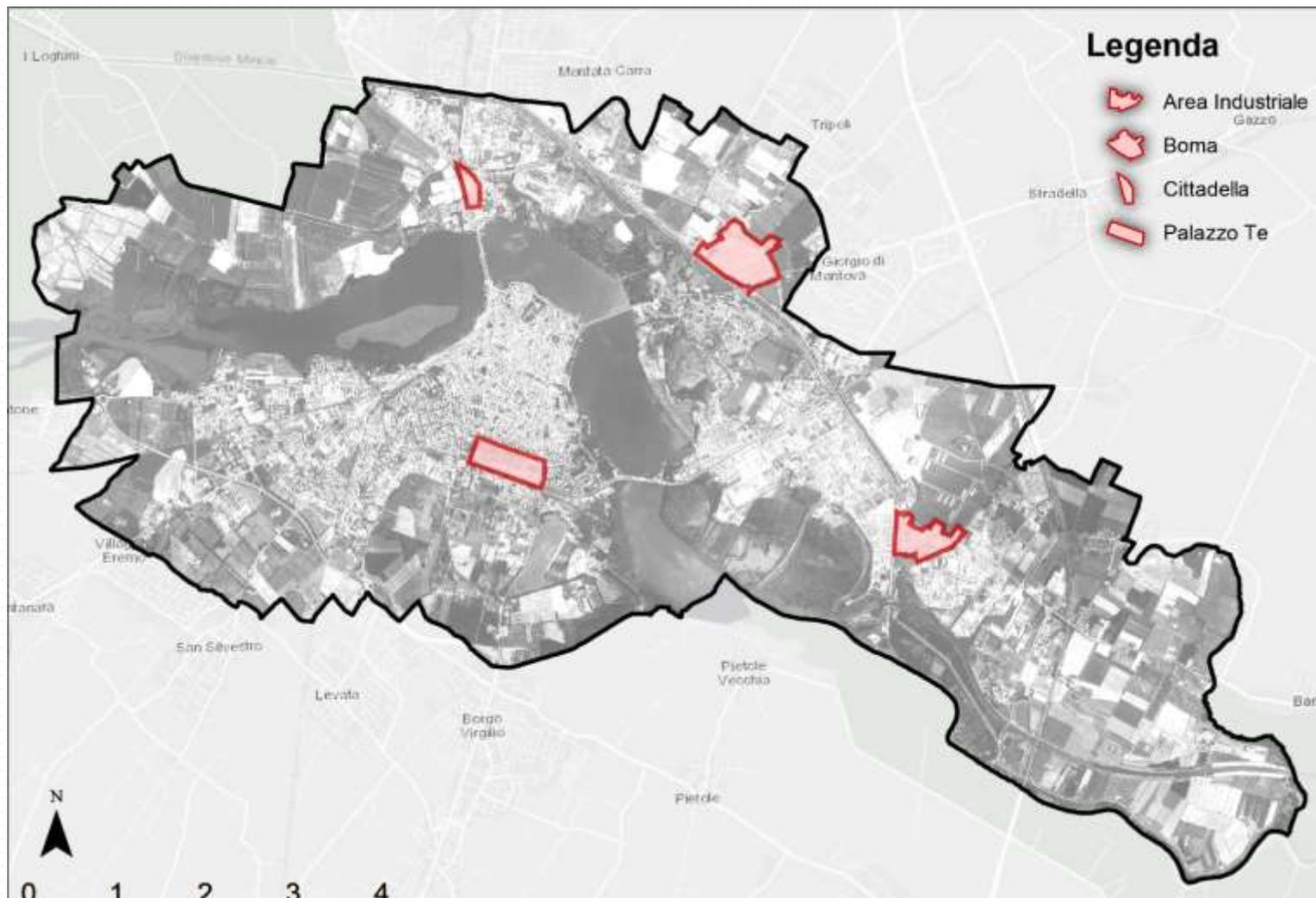
Azioni per tipologia di tessuto urbano



Zone omogenee – Tessuti



Azioni per tipologia di tessuto urbano



1. Area industriale



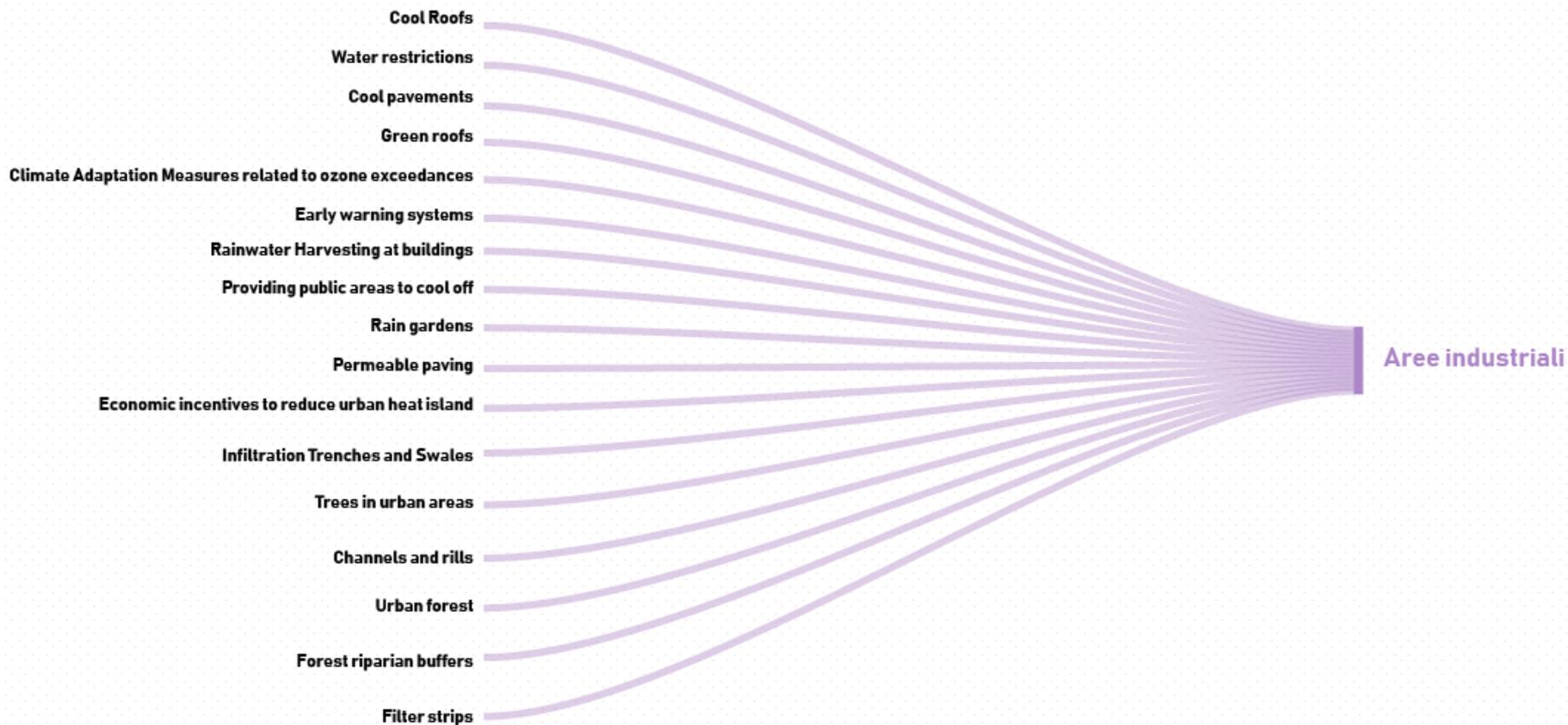
Vulnerabilità Isola di calore



Area industriale



Area industriale



Area industriale – Applicazione dell'abaco



ZONA INDUSTRIALE ELENCO AZIONI

- 

AIUOLE BORDO STRADA
Aiuole vegetate, con apposita stratigrafia, per filtrare ed assorbire l'acqua proveniente dai sedimi stradali.
AZIONE B4 + B9
- 

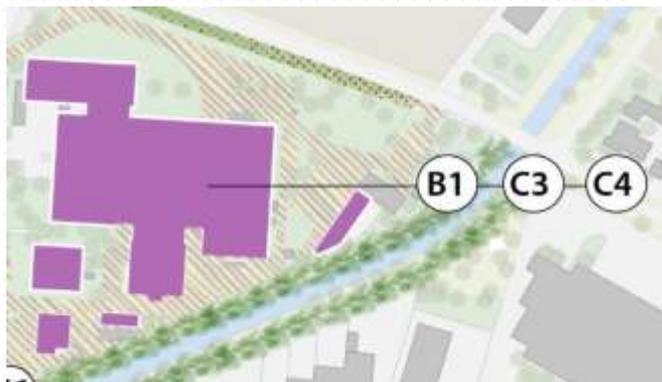
PARCHEGGI DI AMPIE DIMENSIONI
Sostituire le pavimentazioni dei parcheggi con pavimentazioni permeabili, ove non prevista la carrabilità pesante, o cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B6 o C5
- 

EDIFICI INDUSTRIALI
Azioni rivolte alla riduzione di accumulo di calore sui tetti, rendendoli verdi dove strutturalmente possibile oppure cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B1 + C3 o C4
- 

CORSI D'ACQUA
Punto di monitoraggio della qualità delle acque
AZIONE E4
- 

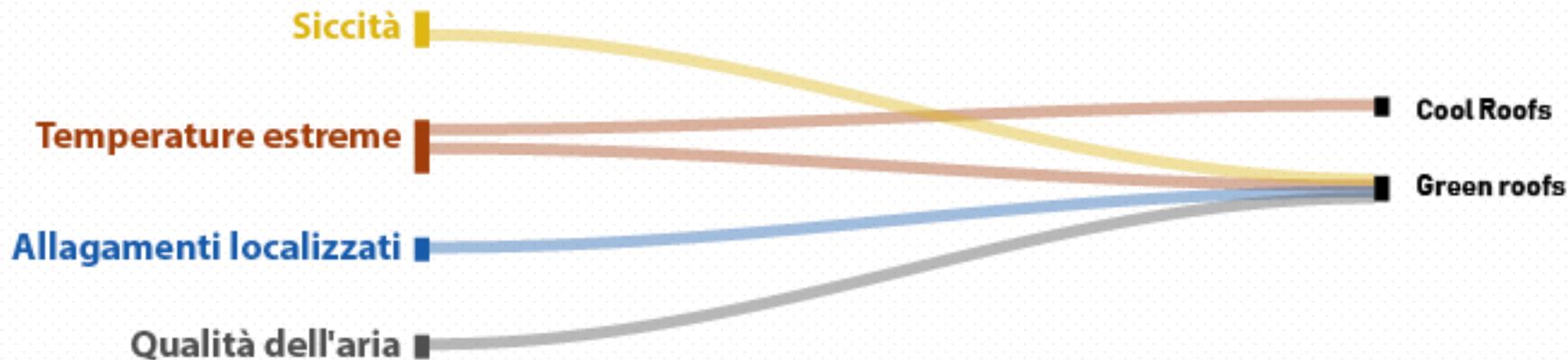
PARCHEGGI
Introdurre vegetazione che possa ombreggiare le superfici dei parcheggi e contribuire alla gestione delle acque.
AZIONE C6

Azioni per gli edifici industriali



EDIFICI INDUSTRIALI

Azione rivolte alla riduzione di accumulo di calore sui tetti, rendendoli verdi dove strutturalmente possibile oppure cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B1 + C3 o C4



Azioni B.1; C.4 TETTO VERDE

- Riduzione effetto isola di calore estiva
- Isolamento interno
- Riduzione emissioni
- Assorbimento CO₂

- Laminazione delle acque
- Riduzione del deflusso
- Aumento evapotraspirazione

- **La struttura è adatta?**



GREEN ROOF



TRADITIONAL ROOF



Azioni C.4 TETTO FREDDO

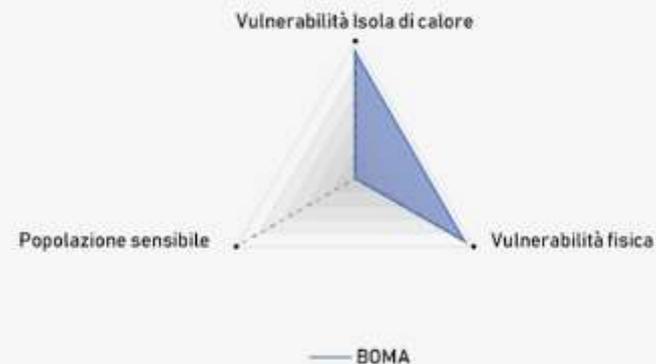


- Riduzione effetto isola di calore estiva
- Isolamento interno
- Riduzione emissioni

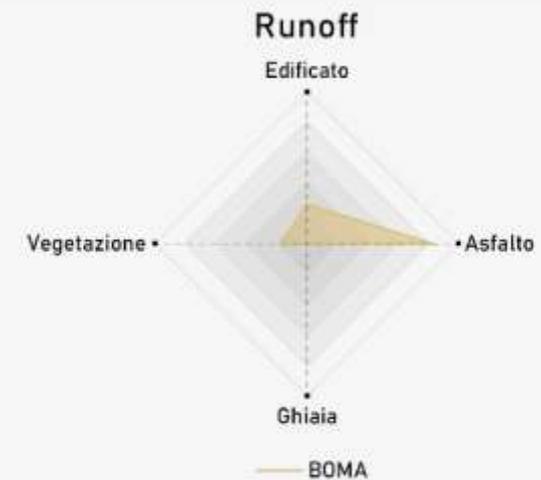
2. Area per attività economiche - BOMA



Vulnerabilità Isola di calore



BOMA



BOMA– Applicazione dell'abaco



BOMA ELENCO AZIONI



AIUOLE BORDO STRADA

Aiuole vegetate, con apposita stratigrafia, per filtrare ed assorbire l'acqua proveniente dai sedimenti stradali.
AZIONE B4



PARCHEGGI DI AMPIE DIMENSIONI

Sostituire le pavimentazioni dei parcheggi con pavimentazioni permeabili, ove non prevista la carrabilità pesante, o cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B6 o C5



PARCHEGGI

Introdurre vegetazione che possa ombreggiare le superfici dei parcheggi e contribuire alla gestione delle acque.
AZIONE C6



PROGETTI DIMOSTRATIVI

Incentivi volti all'efficienza energetica e alla riduzione del fenomeno di isola di calore urbana.
AZIONE C8



CORSI D'ACQUA

Punto di monitoraggio della qualità delle acque
AZIONE E4



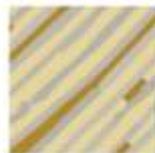
EDIFICI INDUSTRIALI

Azione rivolta alla riduzione di accumulo di calore sui tetti, rendendoli verdi dove strutturalmente possibile oppure cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B1 + C3 o C4

Riduzioni dei livelli di ozono

Misure di monitoraggio e volontarie volte alla riduzione dei giorni con superamento dei livelli massimo di ozono
AZIONE D1

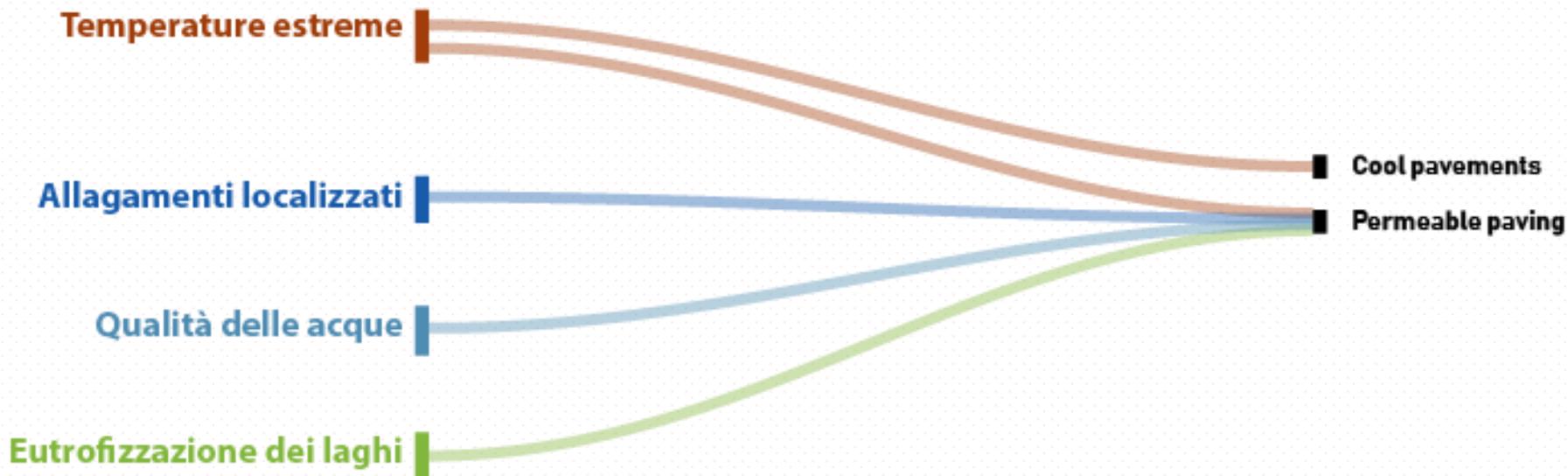
Azioni per gli edifici commerciali



PARCHEGGI DI AMPIE DIMENSIONI

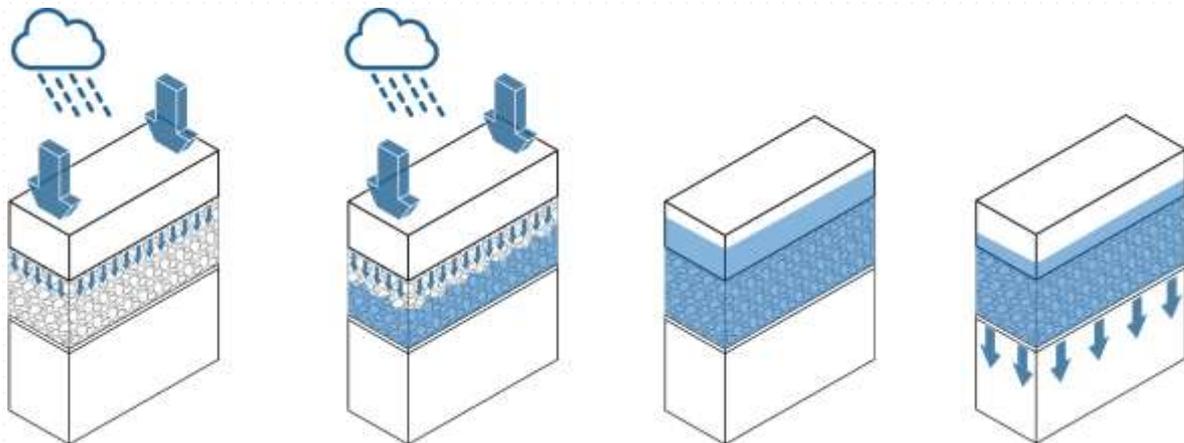
Sostituire le pavimentazioni dei parcheggi con pavimentazioni permeabili, ove non prevista la carrabilità pesante, o cool con vernici ad alto albedo.

AZIONE B6 o C5



Azione B.6 PAVIMENTAZIONI PERMEABILI

- Laminazione delle acque
- Riduzione del deflusso superficiale
- Ricarica delle falde
- Aumento evapotraspirazione

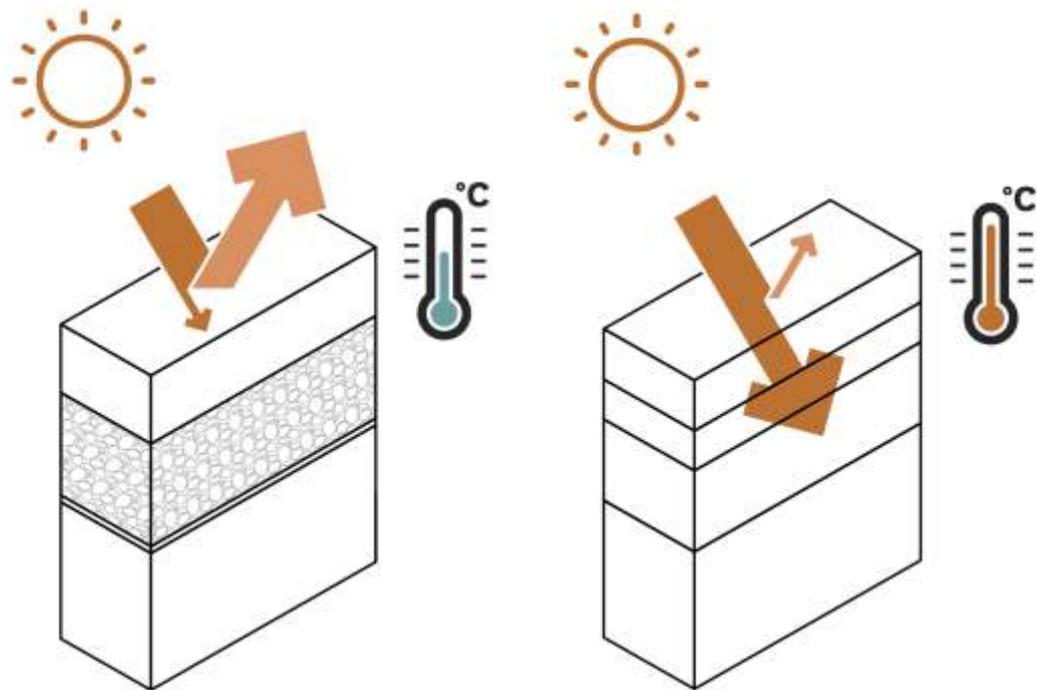


- La superficie è soggetta a carrabilità pesante o pericolo di sversamento?



Azione C.5 PAVIMENTAZIONI FREDDHE

- Un aumento dell'albedo di grandi superfici a parcheggio può ridurre la temperatura dell'aria anche di alcuni gradi
- Riduzione dell'effetto isola di calore
- Minor consumo di energia per il raffrescamento



3.CITTADELLA



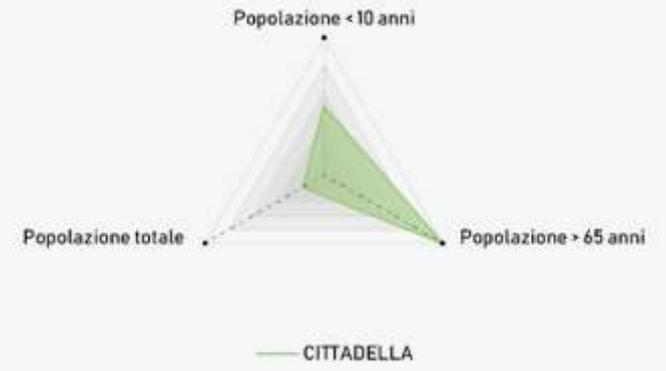
Vulnerabilità fisica



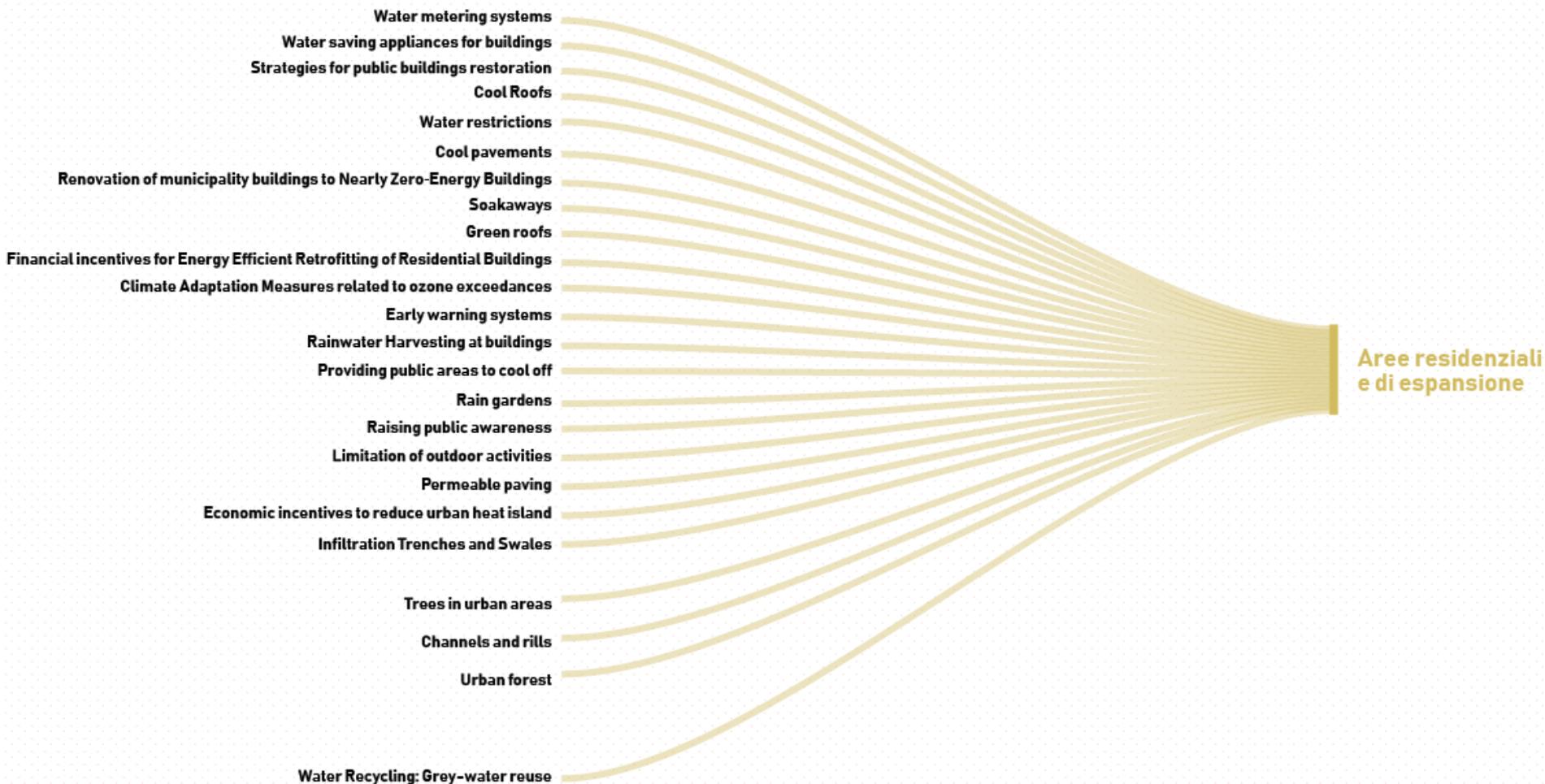
CITTADELLA



Popolazione sensibile



Aree residenziali



CITTADELLA – Applicazione dell'abaco



CITTADELLA ELENCO AZIONI

- 

CORSI D'ACQUA
Punto di monitoraggio della qualità delle acque
AZIONE E4
- 

EDIFICI RESIDENZIALI
Incentivi volti all'efficienza energetica e alla riduzione del fenomeno di isola di calore urbana.
AZIONE C2 + C7
- 

EDIFICI INDUSTRIALI
Azione rivolte alla riduzione di accumulo di calore sui tetti, rendendoli verdi dove strutturalmente possibile oppure cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B1 + C3 o C4
- 

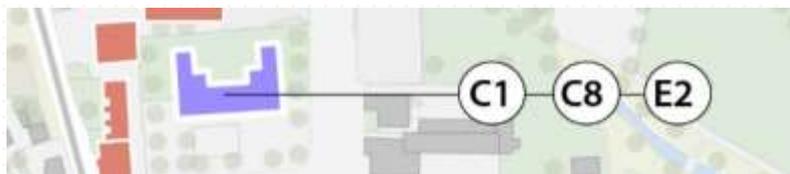
EDIFICIO PUBBLICO
Azioni volte all'efficiamento energetico, progetti dimostrativi per sensibilizzare i cittadini e apertura straordinaria come luogo fresco durante giorni molto caldi.
AZIONE C1 + C8 + E2
- 

VERDE PRIVATO
Struttura di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti per l'infiltrazione nel suolo.
AZIONE B10
- 

AIUOLE BORDO STRADA
Aiuole vegetate, con apposita stratigrafia, per filtrare ed assorbire l'acqua proveniente dai sedimi stradali
AZIONE B4
- 

PARCHEGGI DI AMPIE DIMENSIONI
Sostituire le pavimentazioni dei parcheggi con pavimentazioni permeabili, ove non prevista la carrabilità pesante, o cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B6 o C5

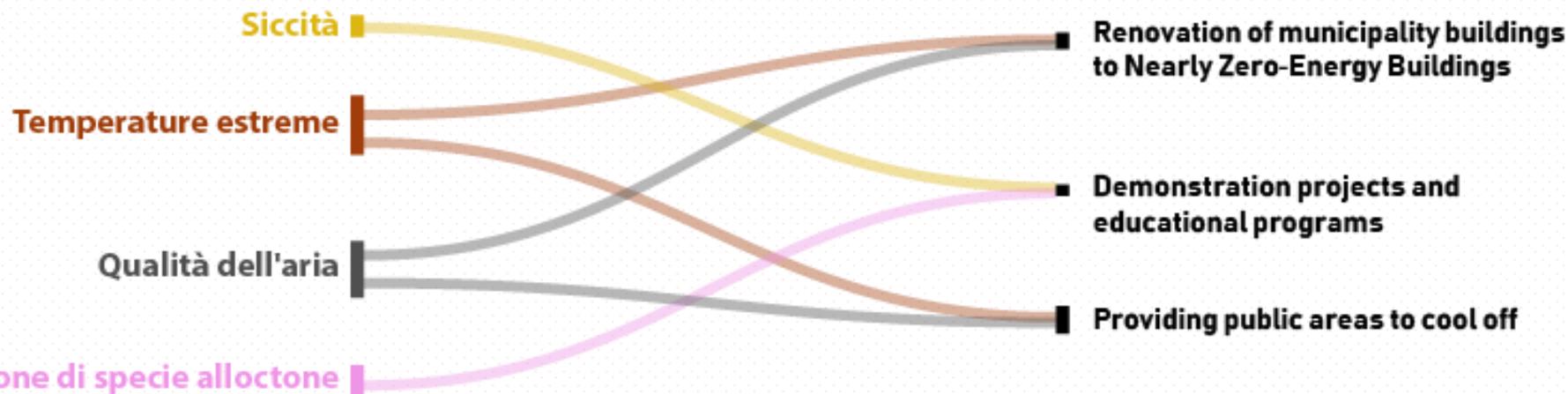
Azioni per gli edifici pubblici



EDIFICIO PUBBLICO

Azioni volte all'efficiamento energetico, progetti dimostrativi per sensibilizzare i cittadini e apertura straordinaria come luogo fresco durante giorni molto caldi.

AZIONE C1 + C8 + E2



Azione E.2 AREE PUBBLICHE DI RIFUGIO

L'accesso ai luoghi freschi è l'intervento più efficace per ridurre la mortalità dalle ondate di calore. I comuni potrebbero contribuire aprendo spazi o edifici al pubblico e fornendo il trasporto. La priorità dovrebbe essere data alle persone più a rischio (anziani, giovanissimi, malati cronici, disabili e persone senza altri accessi all'aria condizionata).



Cooling Centres List

Cooling Centres have bottled water, fruit juices and staff that can recognize the signs of heat-related illness.

Azione C.1

RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI COMUNALI (nzeb)

L'accesso ai luoghi freschi è l'intervento più efficace per ridurre la mortalità dalle ondate di calore. I comuni potrebbero contribuire aprendo spazi o edifici al pubblico e fornendo il trasporto. La priorità dovrebbe essere data alle persone più a rischio (anziani, giovanissimi, malati cronici, disabili e persone senza altri accessi all'aria condizionata).

Azione C.6

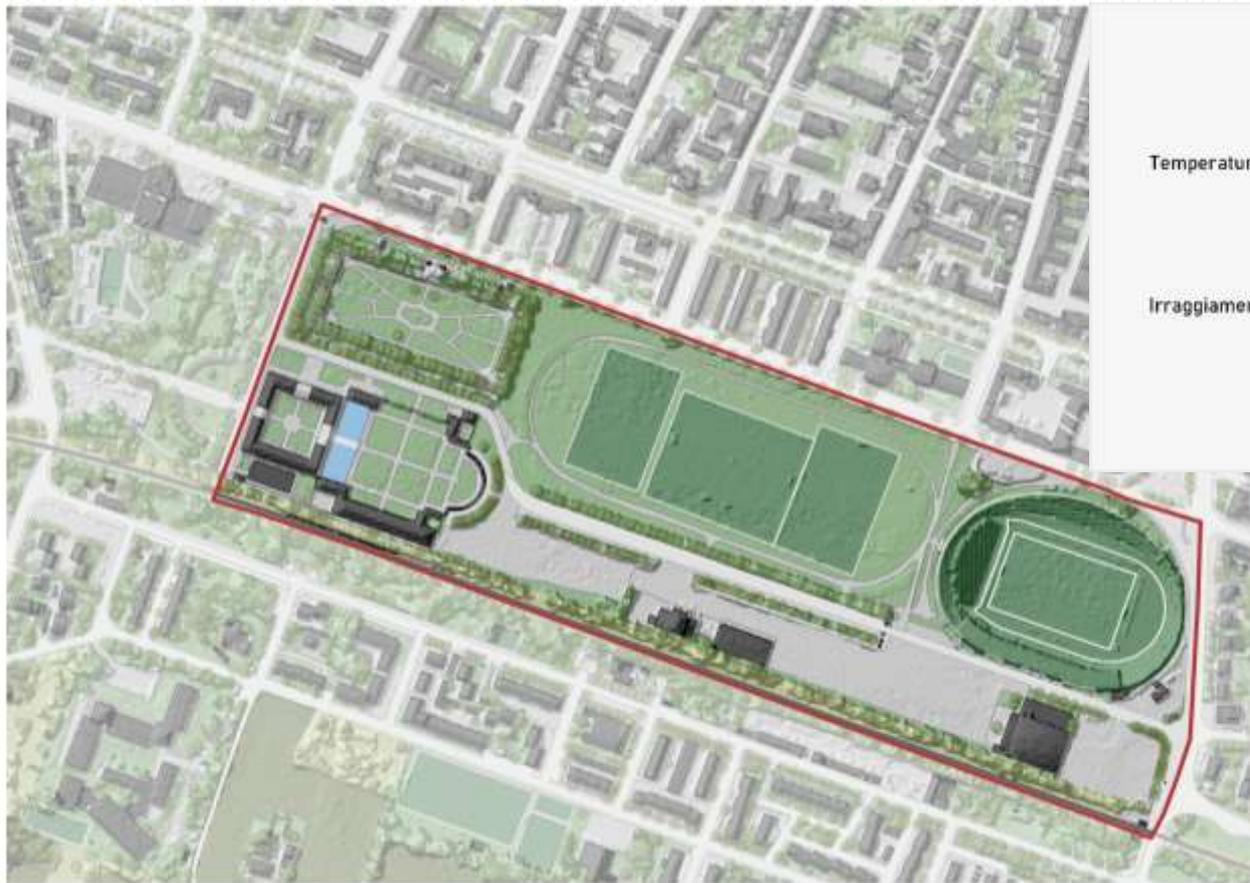
PROGETTI DIMOSTRATIVI E PROGRAMMI EDUCATIVI

I governi locali, i comuni, le università e altre organizzazioni hanno utilizzato progetti per dimostrare una specifica strategia di riduzione delle isole di calore e quantificare i benefici in un ambiente controllato. I programmi educativi possono portare a un importante cambiamento comportamentale per giovani e adulti.

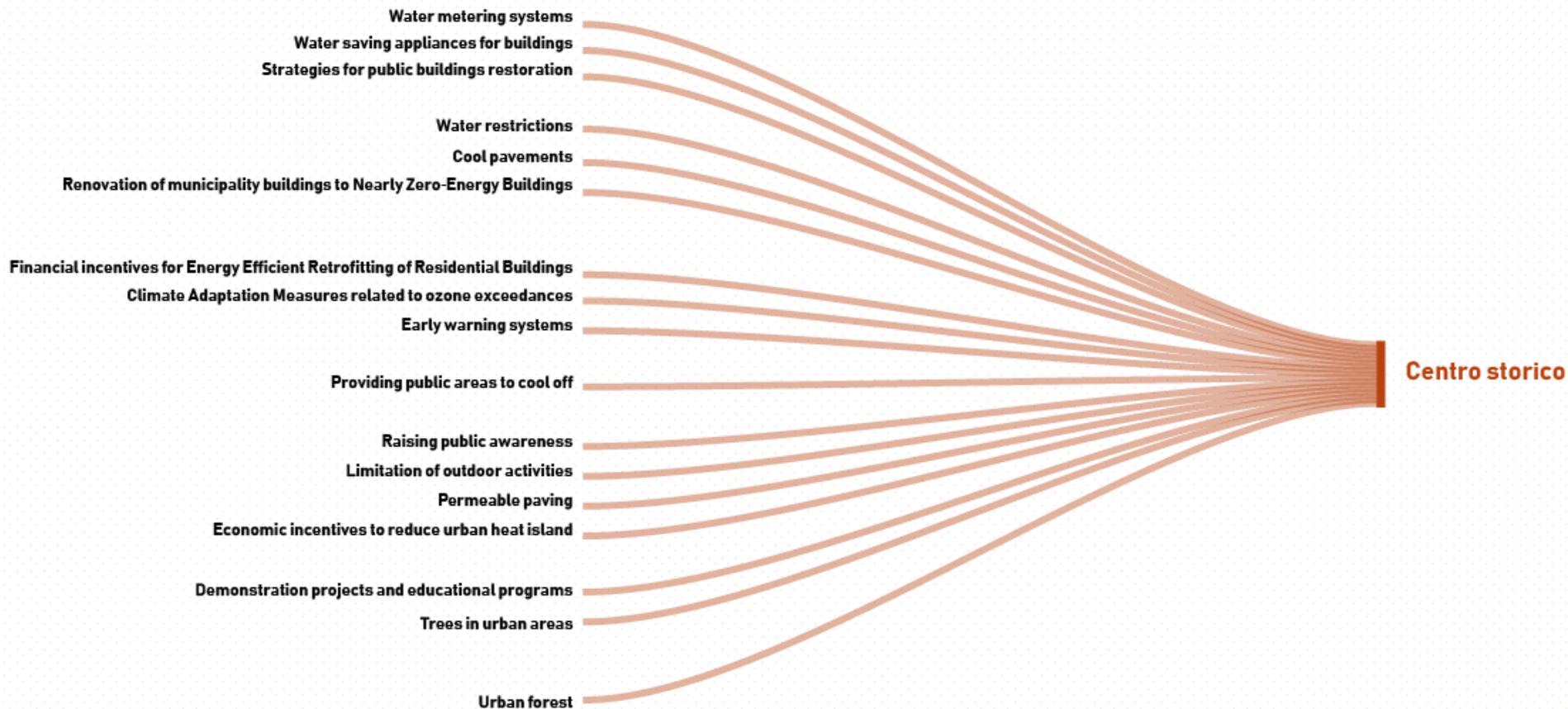
4. PALAZZO TE



PALAZZO TE



Tessuto storico



CITTADELLA – Applicazione dell'abaco



ELENCO AZIONI



AREE VERDI PUBBLICHE

Apertura degli spazi verdi pubblici attrezzati per poter fornire sollievo durante le giornate più calde.
AZIONE E2



AIUOLE BORDO STRADA

Aiuole vegetate, con apposita stratigrafia, per filtrare ed assorbire l'acqua proveniente dai sedimi stradali.
AZIONE B4 + B9



PARCHEGGI DI AMPIE DIMENSIONI

Sostituire le pavimentazioni dei parcheggi con pavimentazioni permeabili, ove non prevista la carrabilità pesante, o cool con vernici ad alto albedo.
AZIONE B6 o C5



AREE SPORTIVE

Limitazione delle attività fisiche durante le ore più calde estive. Punti di sensibilizzazione al rischio.
AZIONE E6



PARCHEGGI

Introdurre vegetazione che possa ombreggiare le superfici dei parcheggi e contribuire alla gestione delle acque.
AZIONE C6

Azioni per gli spazi aperti



AREE VERDI PUBBLICHE

Apertura degli spazi verdi pubblici attrezzati per poter fornire sollievo durante le giornate più calde.

AZIONE E2



AIUOLE BORDO STRADA

Aiuole vegetate, con apposita stratigrafia, per filtrare ed assorbire l'acqua proveniente dai sedimenti stradali.

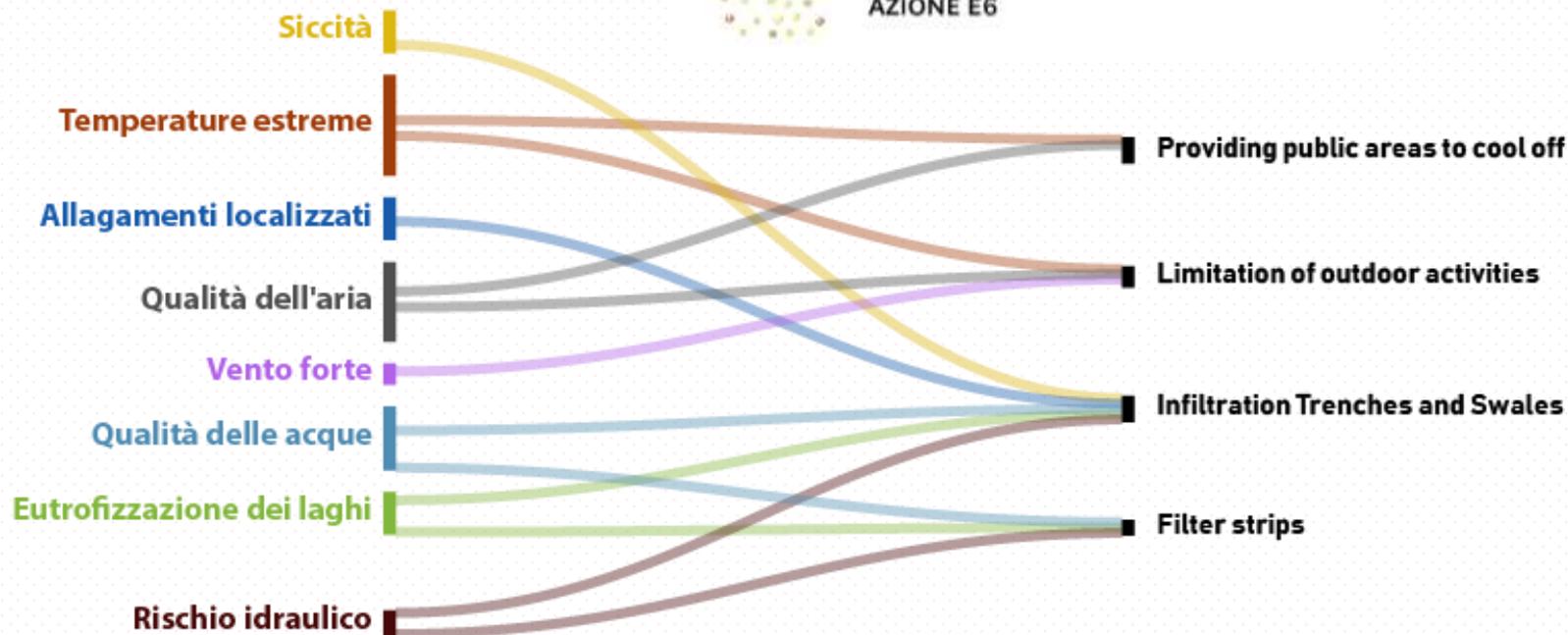
AZIONE B4 + B9



AREE SPORTIVE

Limitazione delle attività fisiche durante le ore più calde estive. Punti di sensibilizzazione al rischio.

AZIONE E6



Azione B.4 e B.9

STRISCE FILTRANTI ED INFILTRANTI

Le aree/strisce filtranti sono piantumate o con pietre e sabbia al fine di trattare il deflusso attraverso il filtraggio vegetativo, la sedimentazione e l'infiltrazione. Sono adatte al trattamento del deflusso da aree relativamente piccole come strade, parcheggi e superfici permeabili.

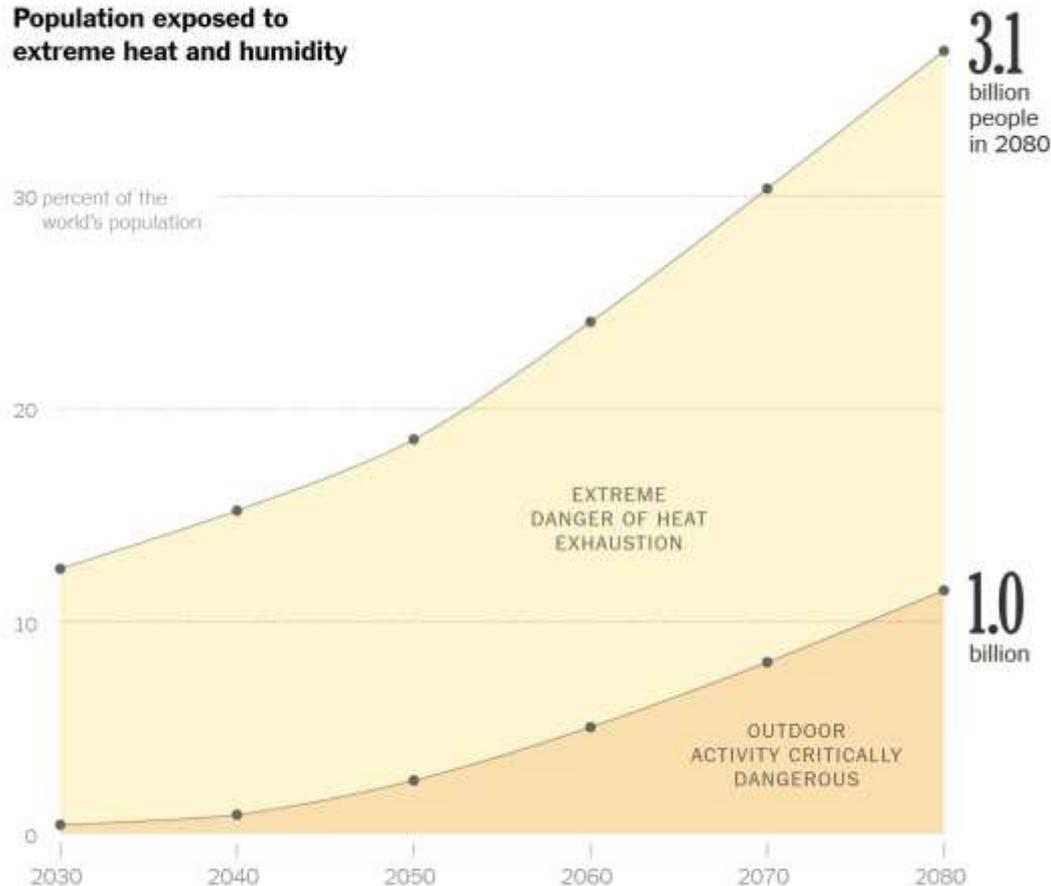


Azione E.6 LIMITAZIONE DELLE ATTIVITÀ ALL'ESTERNO

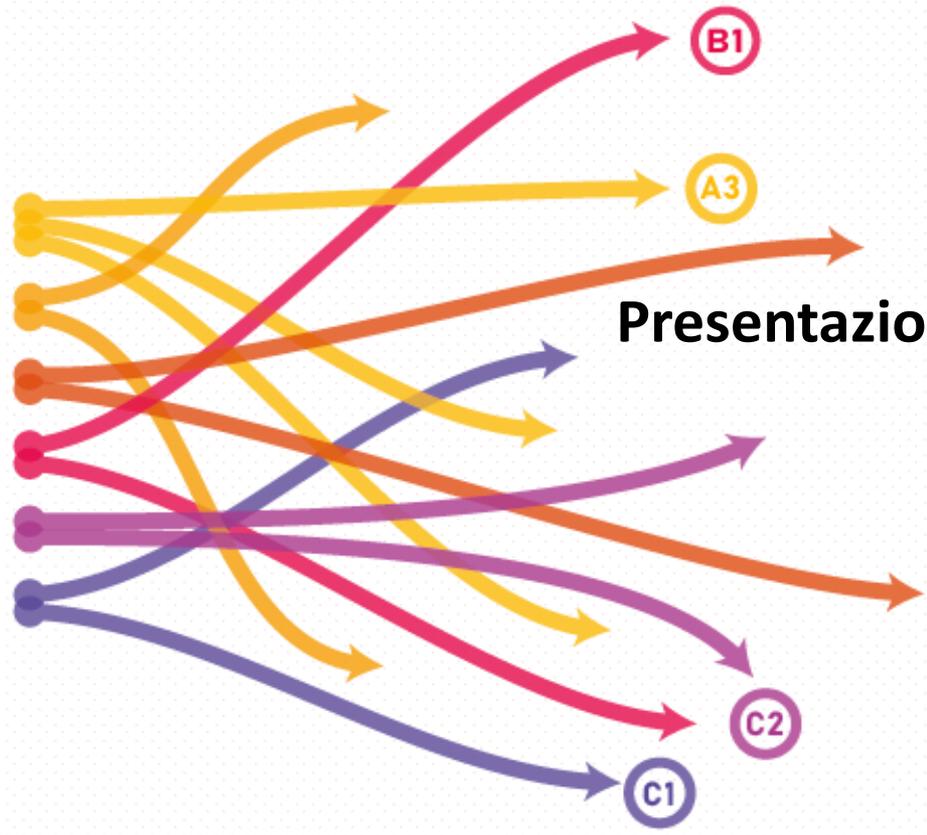
Le municipalità possono aumentare la consapevolezza sui fattori di rischio, sui sintomi delle malattie legate al calore e su quando e come cercare protezione. I programmi di sensibilizzazione e di educazione possono aiutare la riduzione delle persone esposte a temperature elevate durante le ore più calde della giornata.

The New York Times

Population exposed to
extreme heat and humidity



Populations refer to those predicted to be exposed to the specified level of heat and humidity at least once.



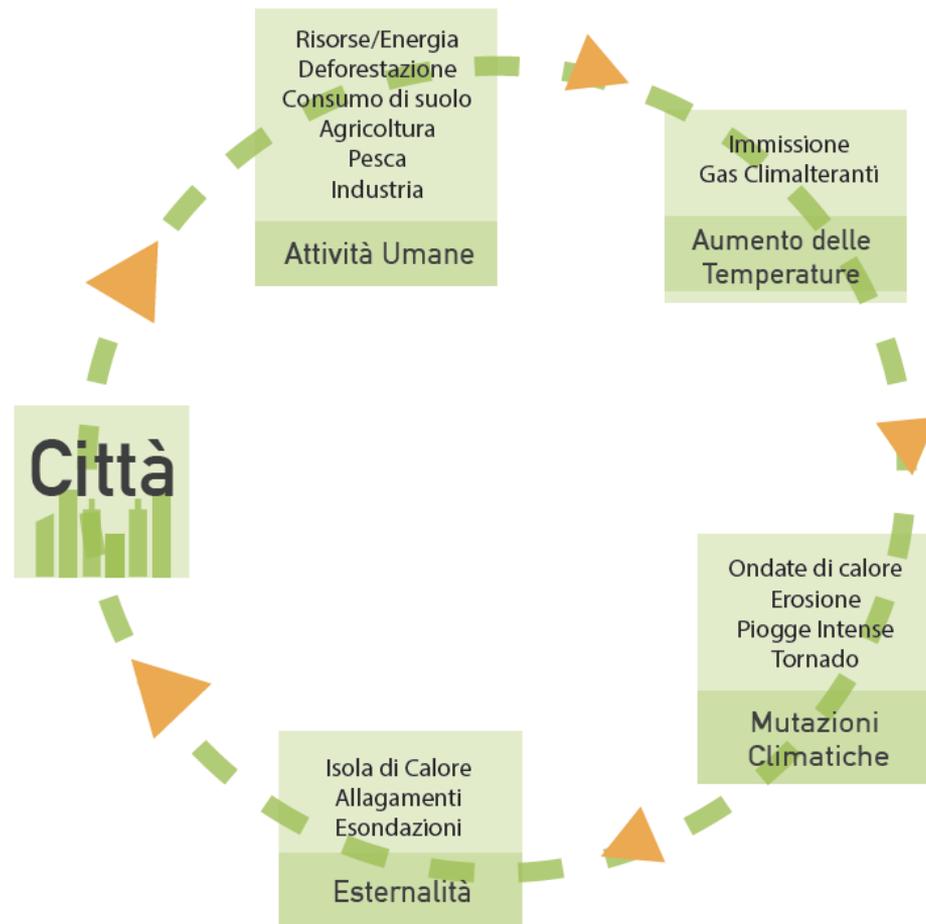
Presentazione dell'Analisi della Vulnerabilità

Urgenza e priorità

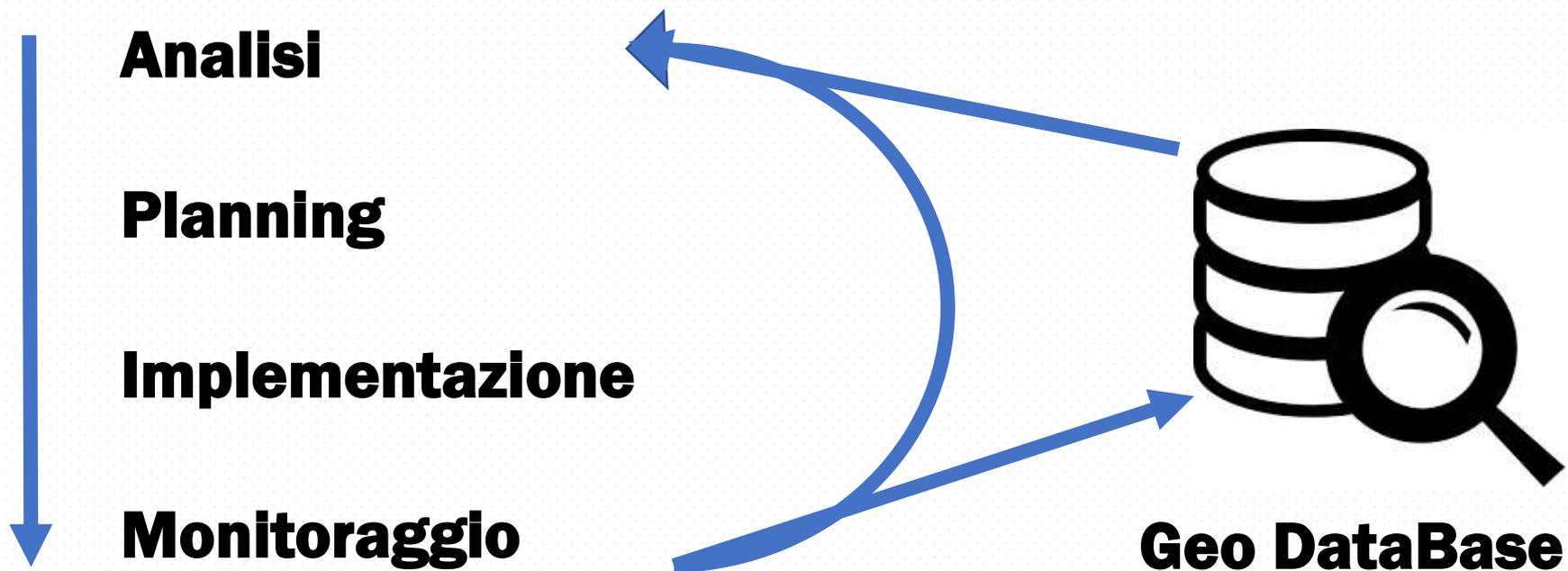
Prof. Denis Maragno

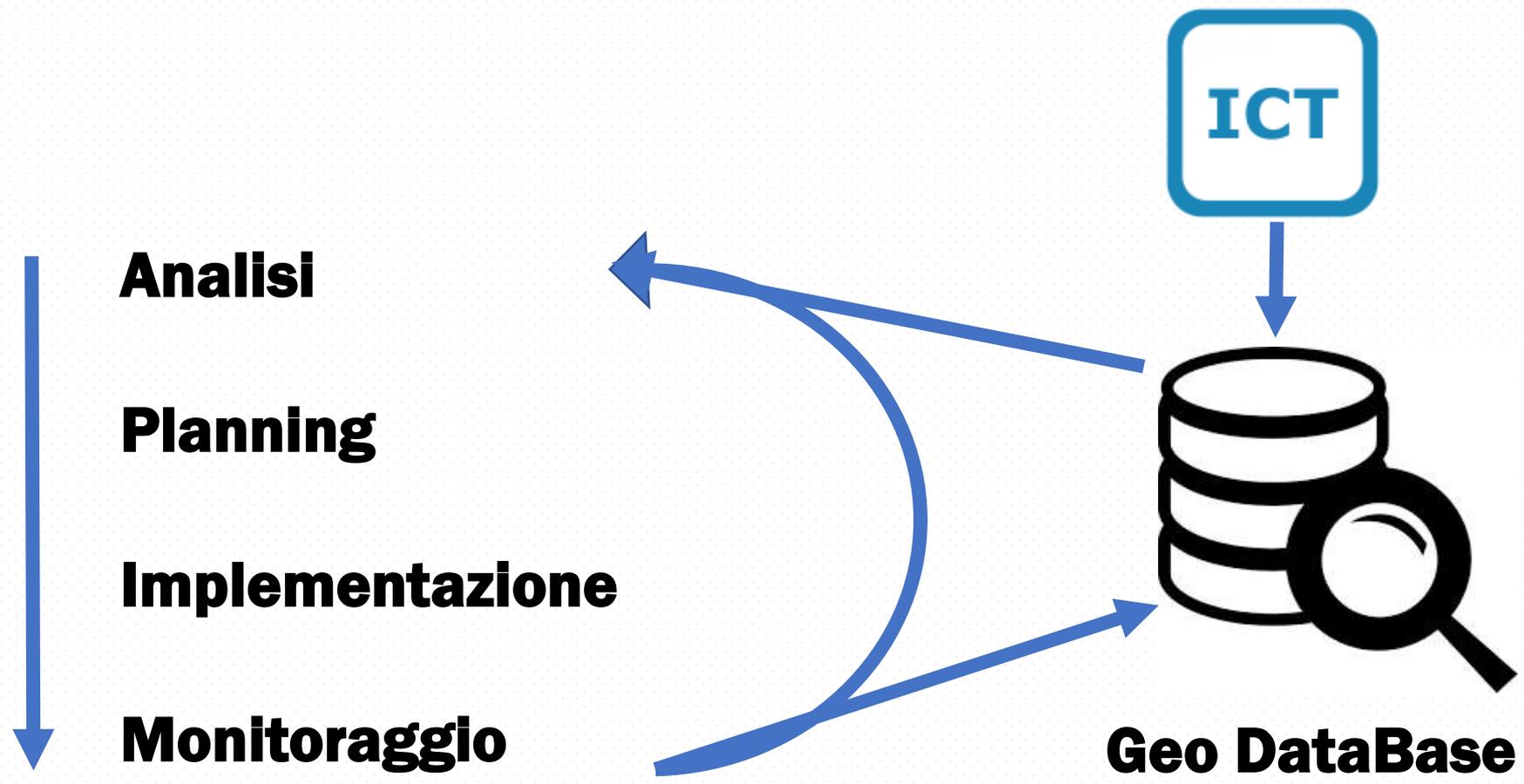
La complessità del Cambiamento Climatico

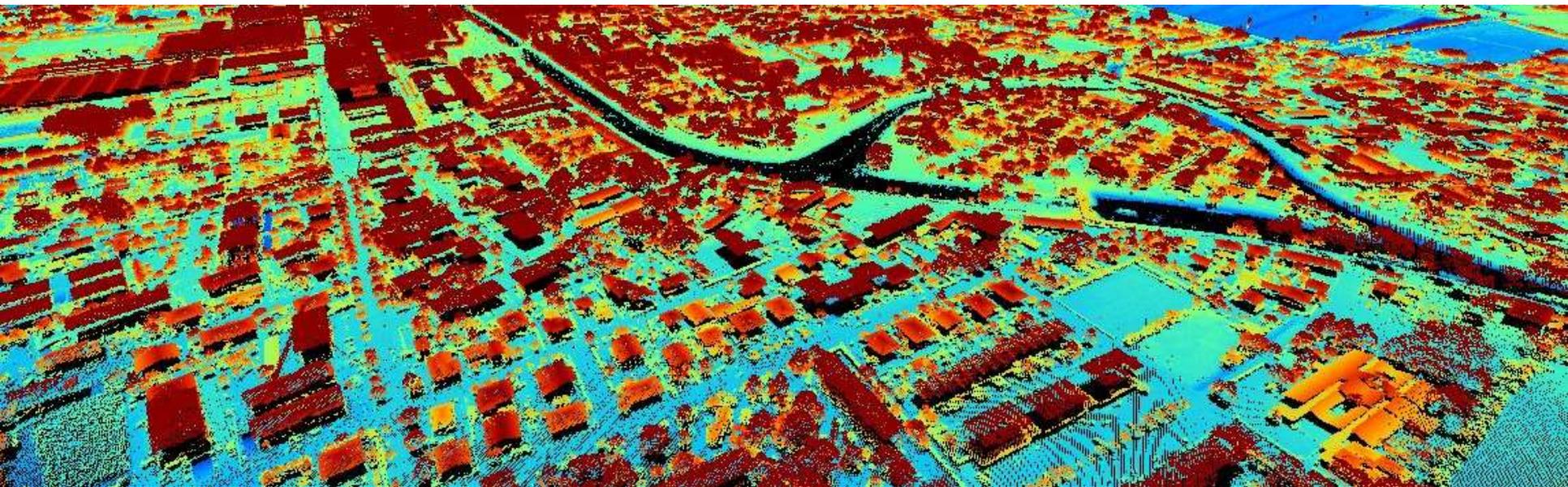
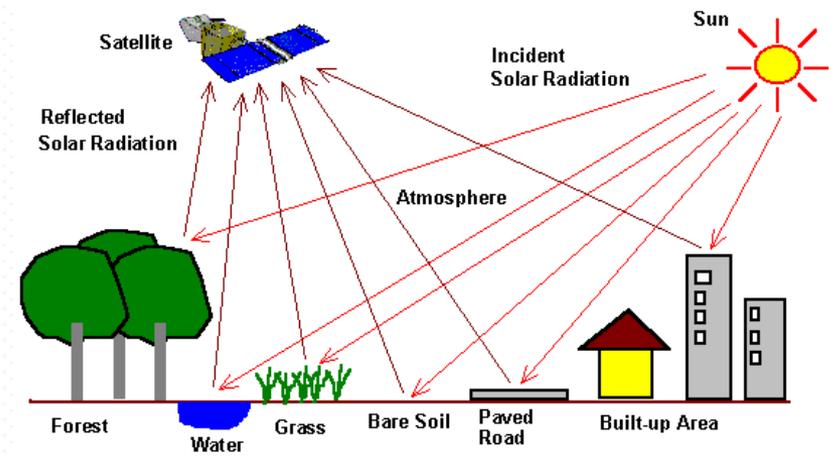
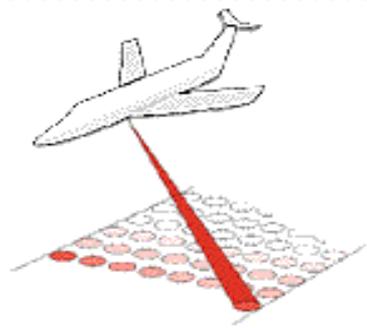
La lettura della vulnerabilità locale a supporto della pianificazione Climate Proof

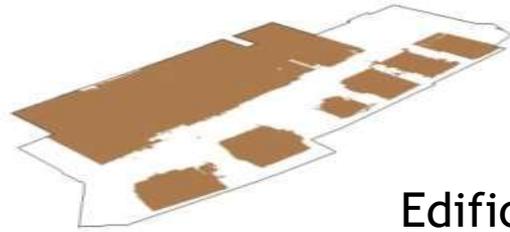




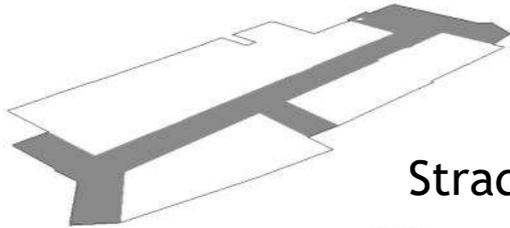




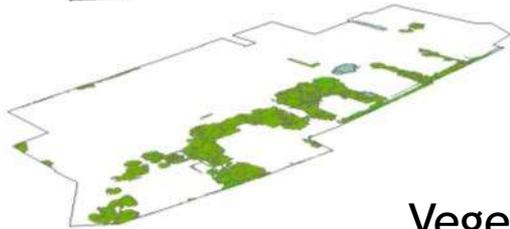




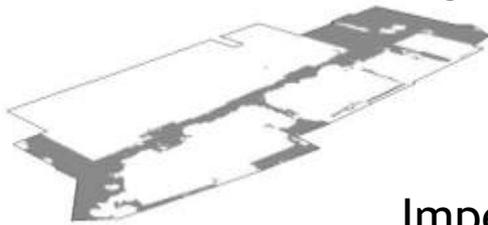
Edifici



Strade



Vegetazione

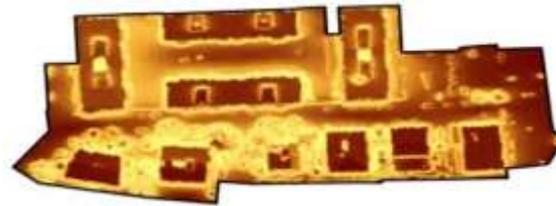


Impermeabile

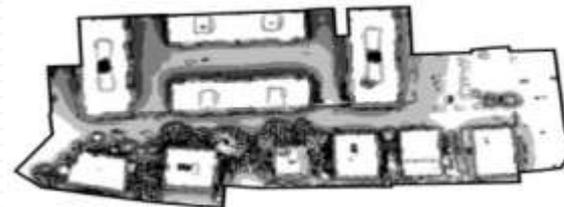
Built area fraction	A_b/A_{tot}	-	0-1	0,57725356
	A_b : building plan area [m ²]			8193,664
	A_{tot} : total ground area [m ²]			14194,22

Impervious surface fraction	A_i	-	0-1	0,28326783
	A_i : unbuild impervious plan area (paved, sealed)			4020,7659
	A_{tot} : total ground area [m ²]			14194,22

Pervious surface fraction	$A_p = (A_e + A_g + A_{H2O})$	-	0-1	0,1394786
	A_e : earth	-		0
	A_g : green	-		1979,79
	A_{H2O} : water	-		0
	A_{tot} : total ground area [m ²]	-		14194,22



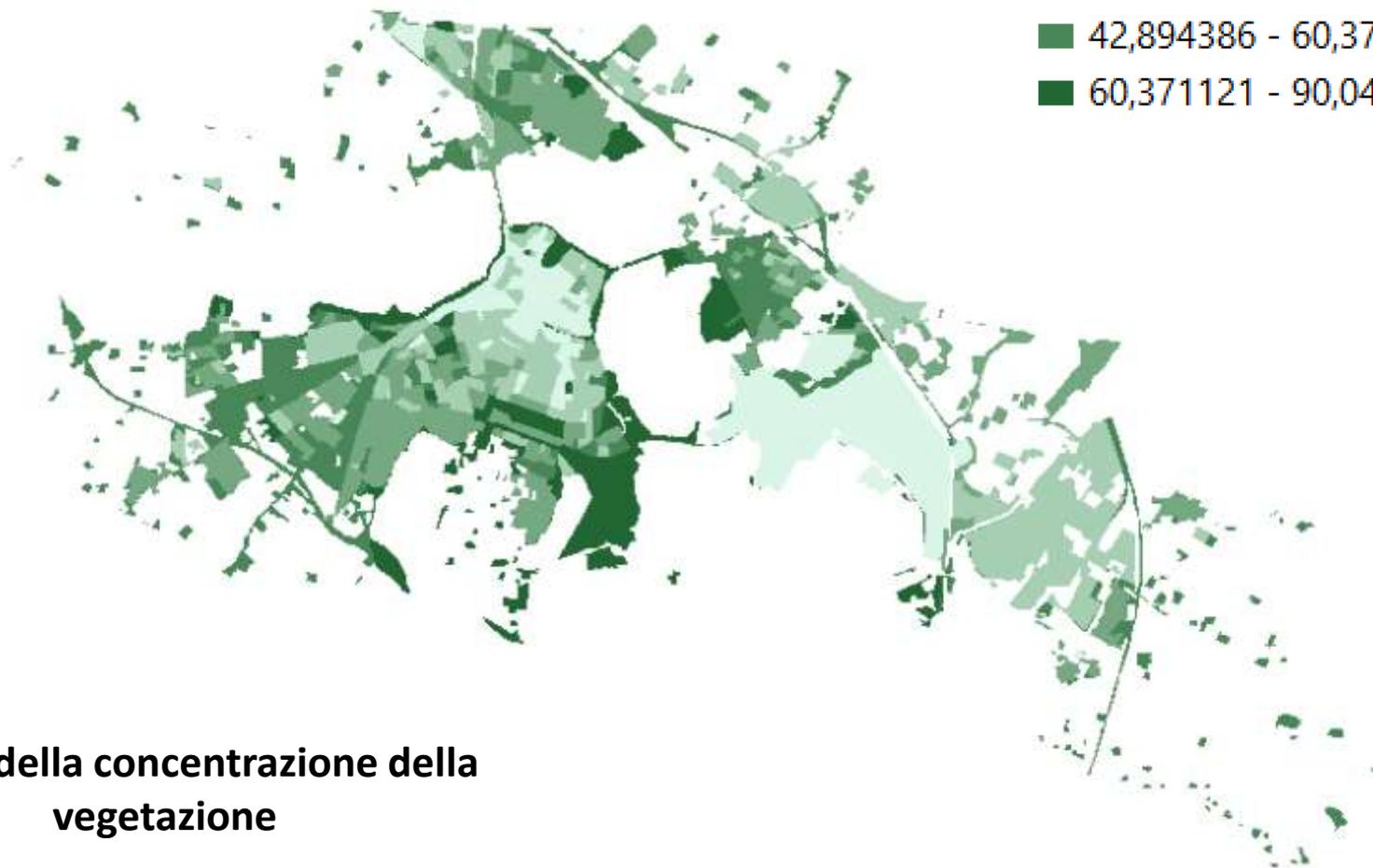
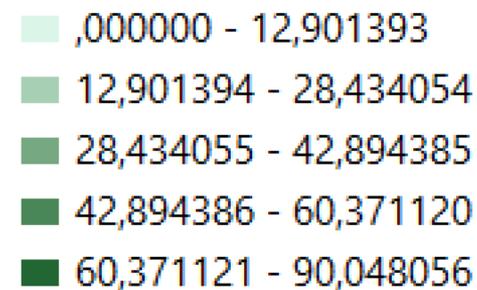
Direct Insolation



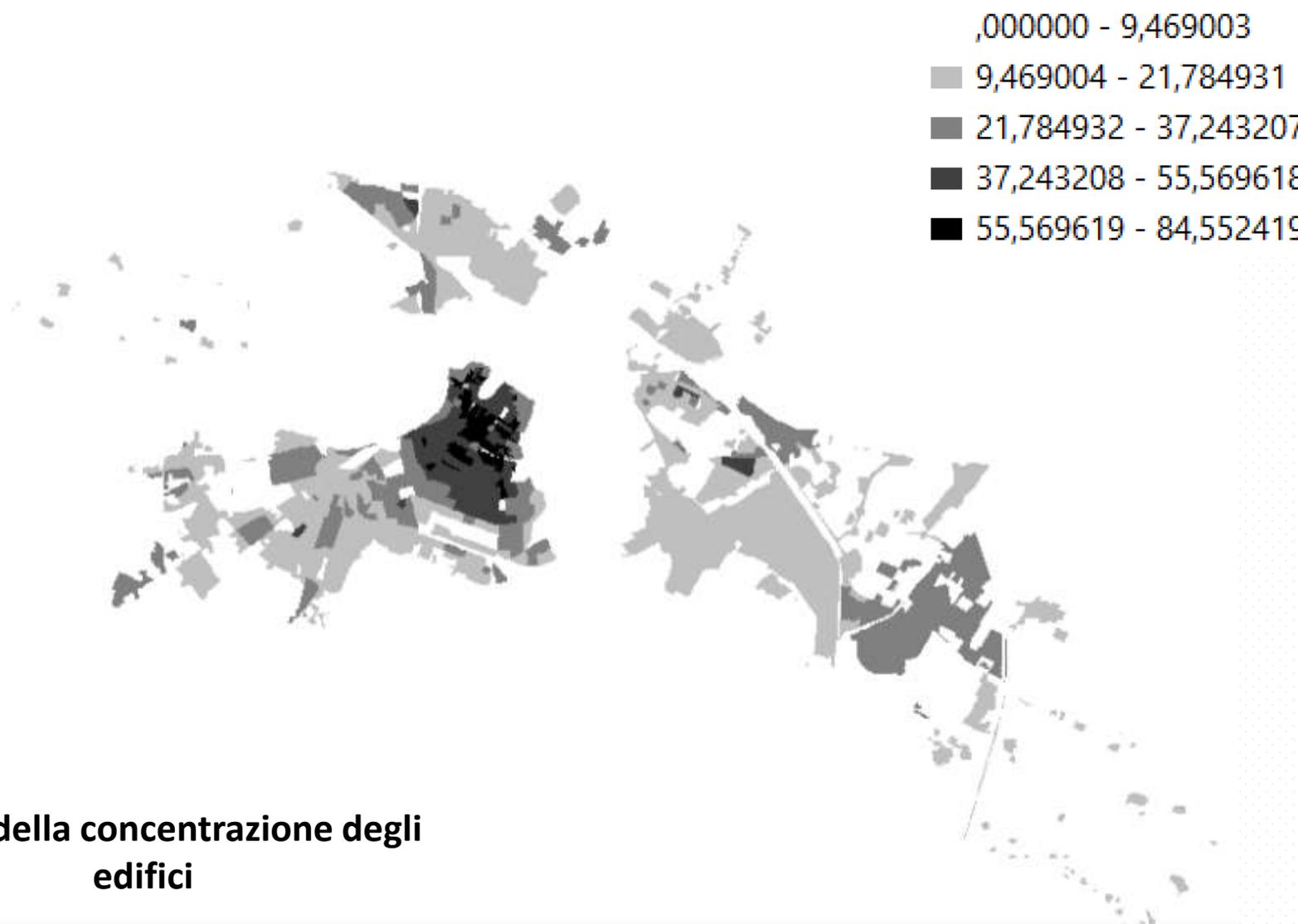
Sky View Factor



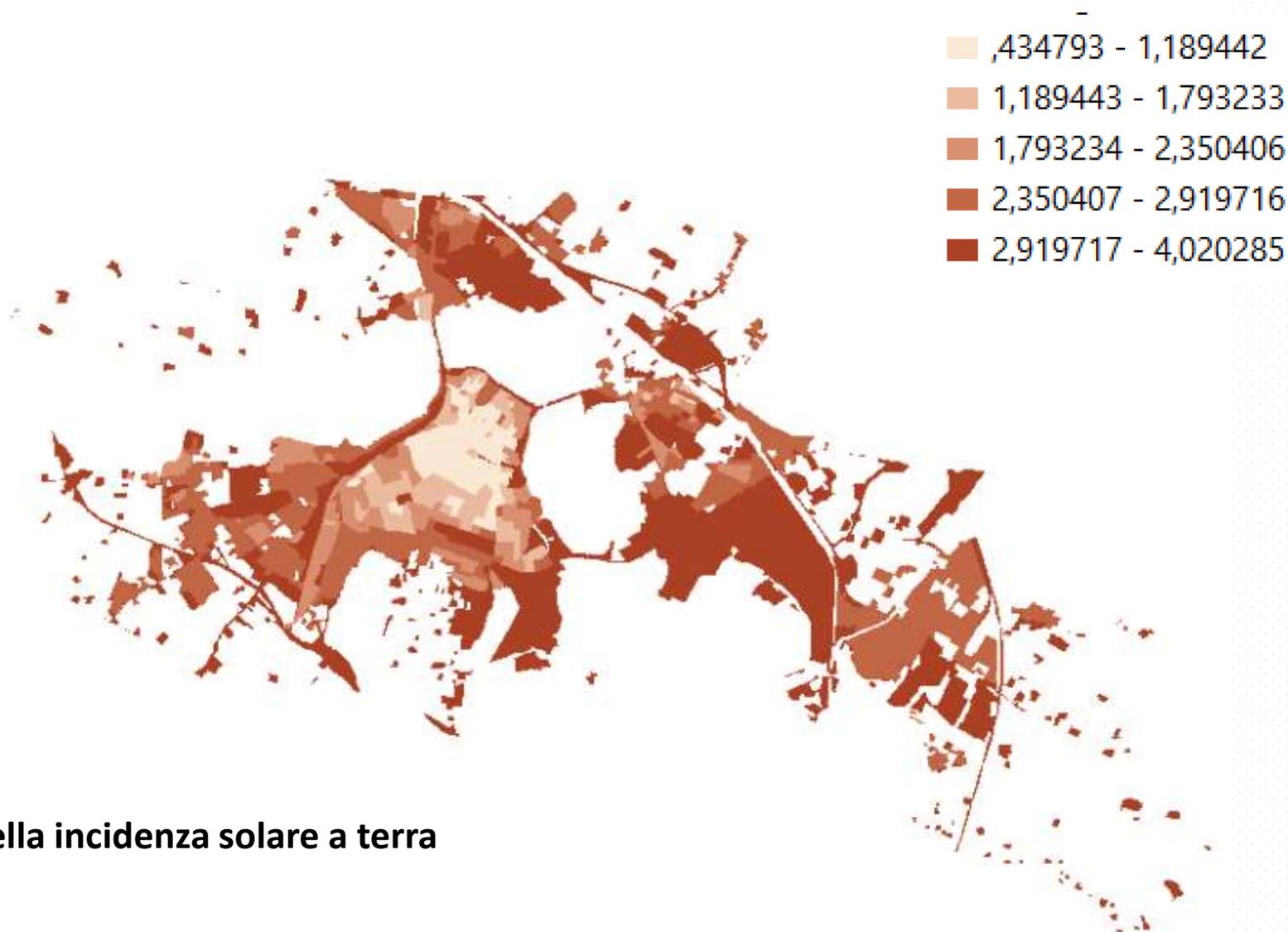




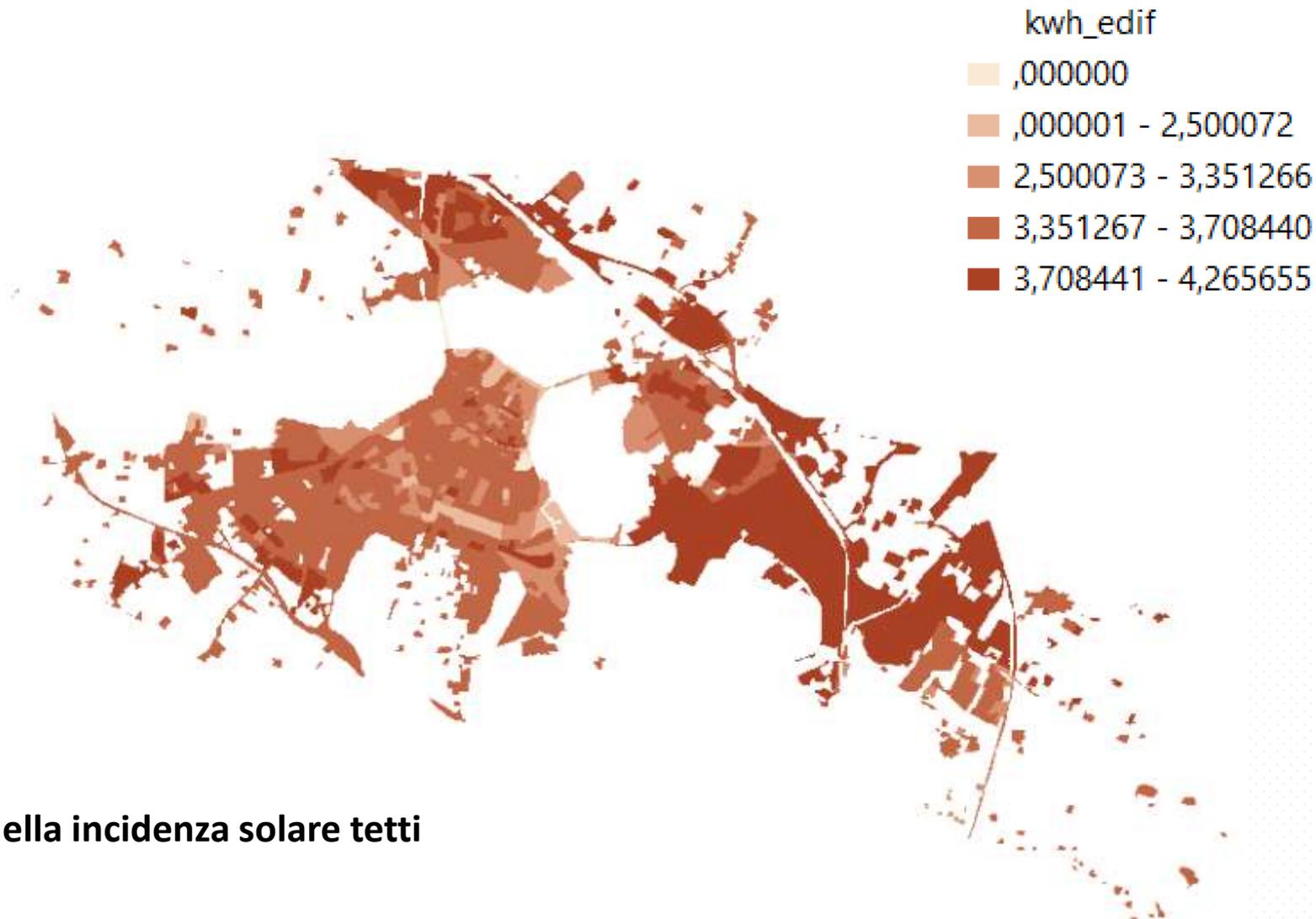
**Mapa della concentrazione della
vegetazione**



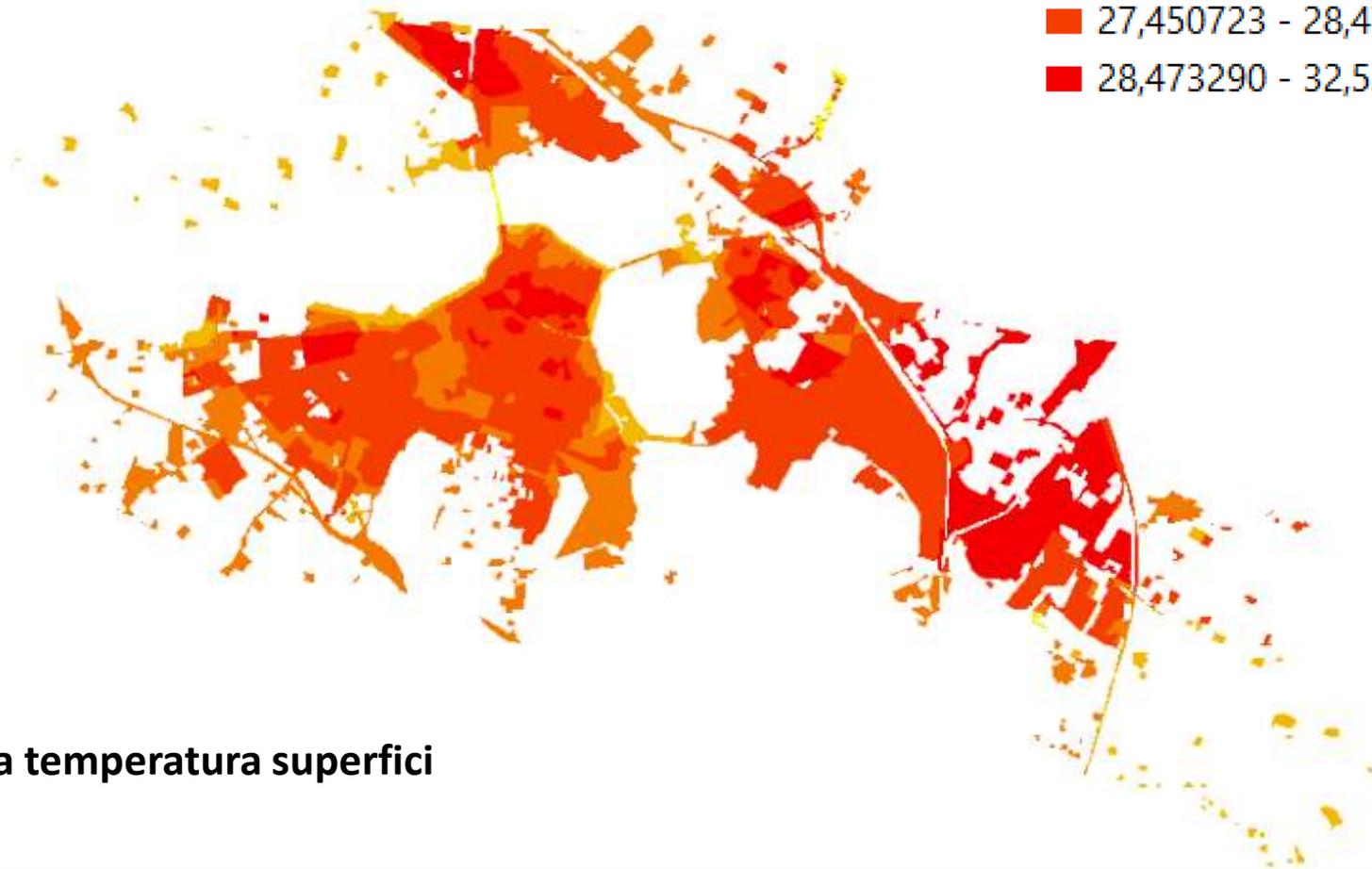
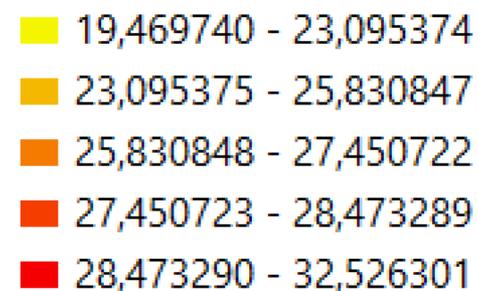
Mappa della concentrazione degli edifici



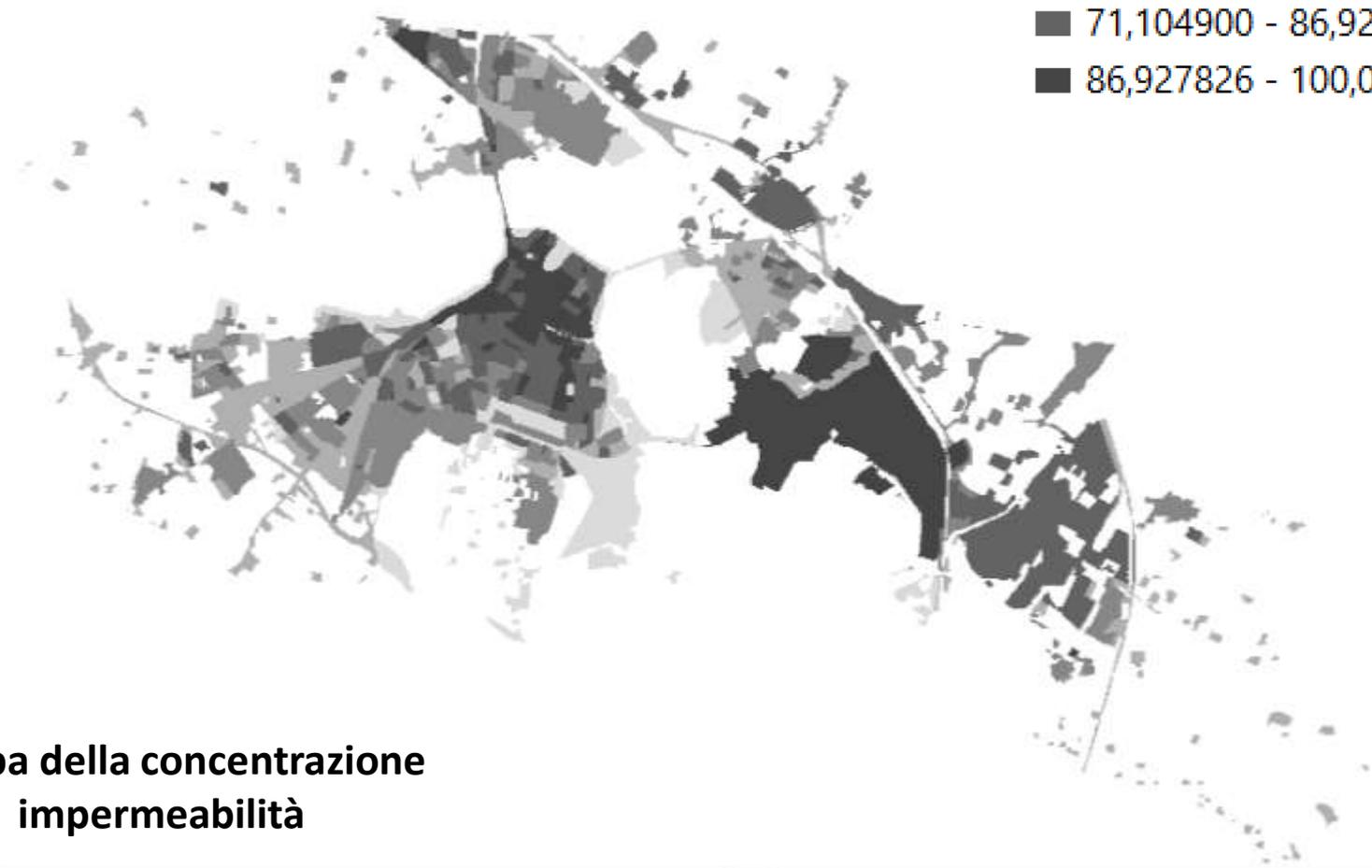
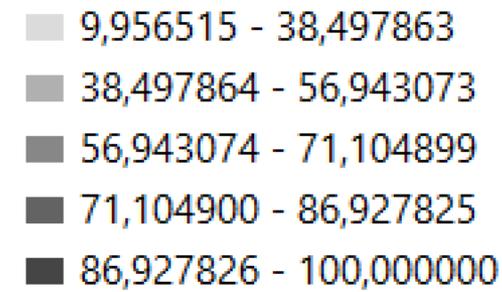
Mapa della incidenza solare a terra



Mapa della incidenza solare tetti



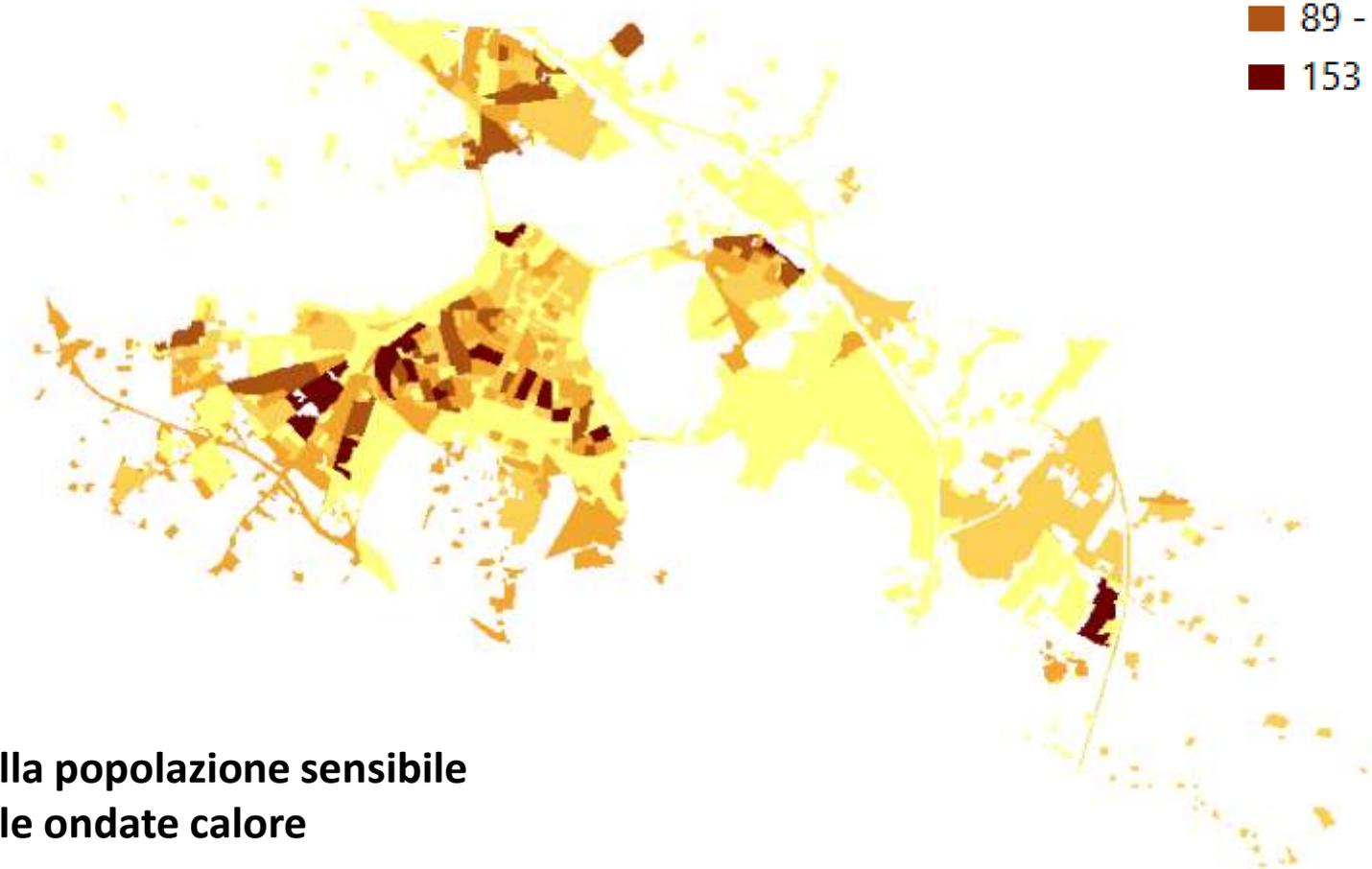
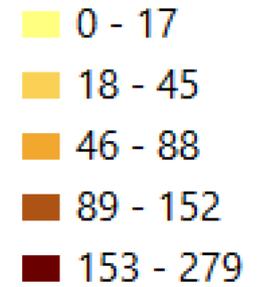
Mapa temperatura superfici



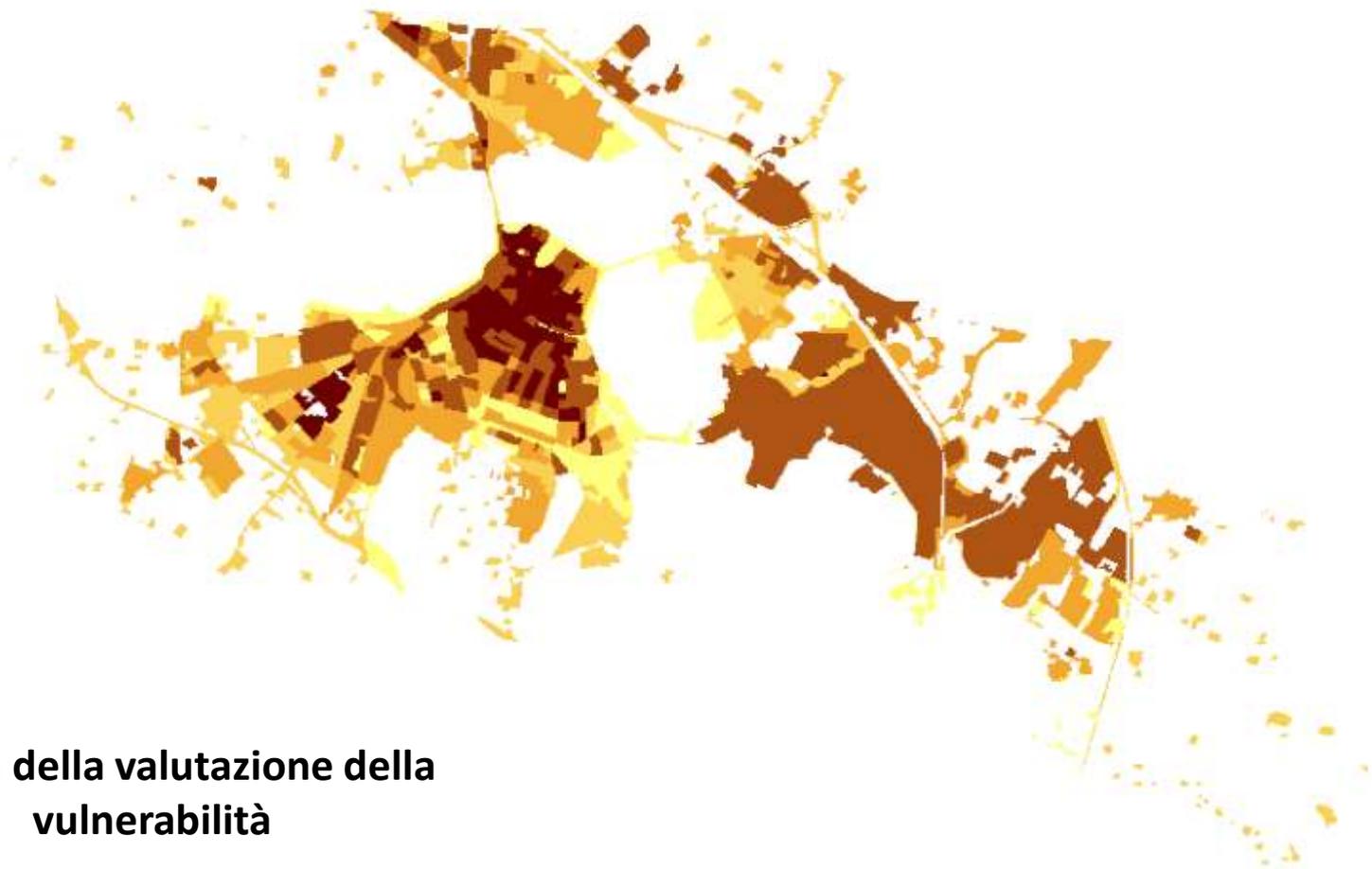
**Mappa della concentrazione
impermeabilità**



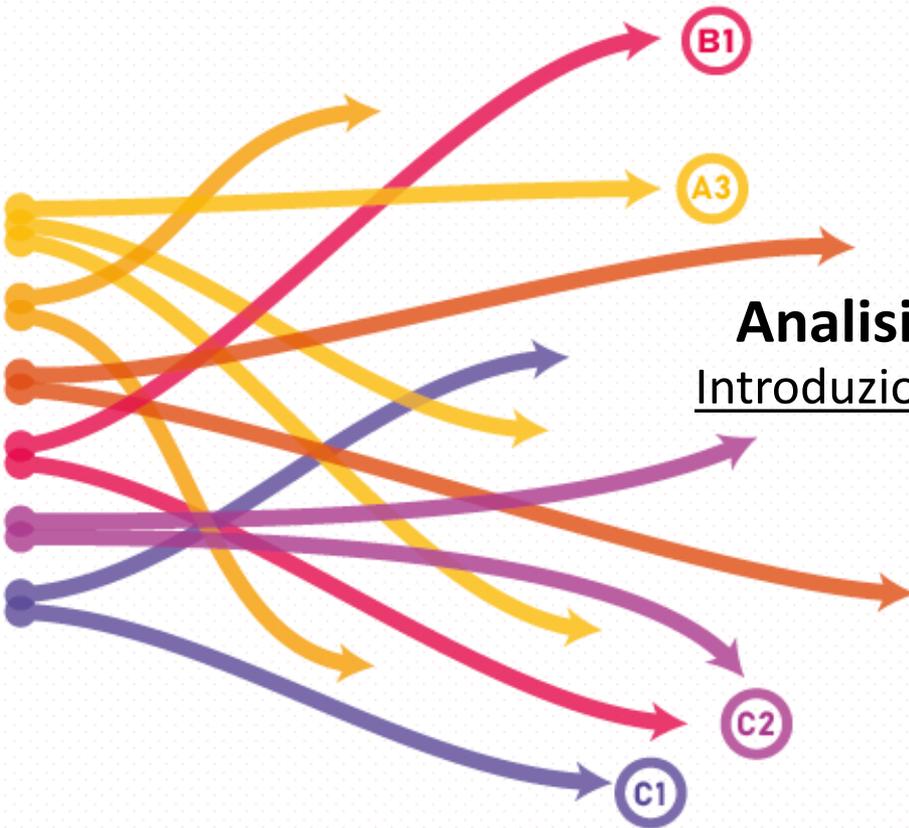
Mapa della vulnerabilità fisica alle ondate di calore



**Mappa della popolazione sensibile
alle ondate calore**



Mapa della valutazione della vulnerabilità



Analisi dei Piani e Analisi Climatica

Introduzione alla fattibilità del Piano Climatico

Prof.ssa Giulia Lucertini
Carlo Federico dall'Omo - PhD Candidate

Geografia del Comune di Mantova

Inquadramento

Nella redazione del presente documento è stato necessario sviluppare un inquadramento morfologico e geografico del territorio del mantovano ad una scala regionale.



Clima del Comune di Mantova

Principali indicatori

Facendo riferimento ai dati forniti dal Comune di Mantova, da Regione Lombardia e da Arpa Lombardia sono stati analizzati i seguenti Indicatori Climatici:

Freddo

- CSDI - numero di giorni appartenenti a periodi di almeno sei giorni consecutivi in cui la temperatura minima è inferiore al valore soglia del 10° percentile;
- CDD - numero di giorni di gelo;
- TN10P – numero di notti fredde;
- TX10P – numero di giornate fredde.

Caldo

- WSDI – numero di giorni appartenenti a periodi di almeno sei giorni consecutivi in cui la temperatura massima è maggiore del valore soglia del 90° percentile;
- SU25 – numero di giorni estivi;
- TN90P – numero di notti calde;
- TX90P – numero di giornate calde.

Precipitazioni

- R95p - quantità totale delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile nell'anno, espressa in millimetri;
- R50 – numero di giorni nell'anno con precipitazione di almeno di 50 mm;
- RX1DAY – massima precipitazione giornaliera;

Humidex

- Queste analisi ci mostrano come negli ultimi anni il tasso di *discomfort* si sia sempre più polarizzato nei mesi estivi e come sia leggermente, ma progressivamente aumentato.

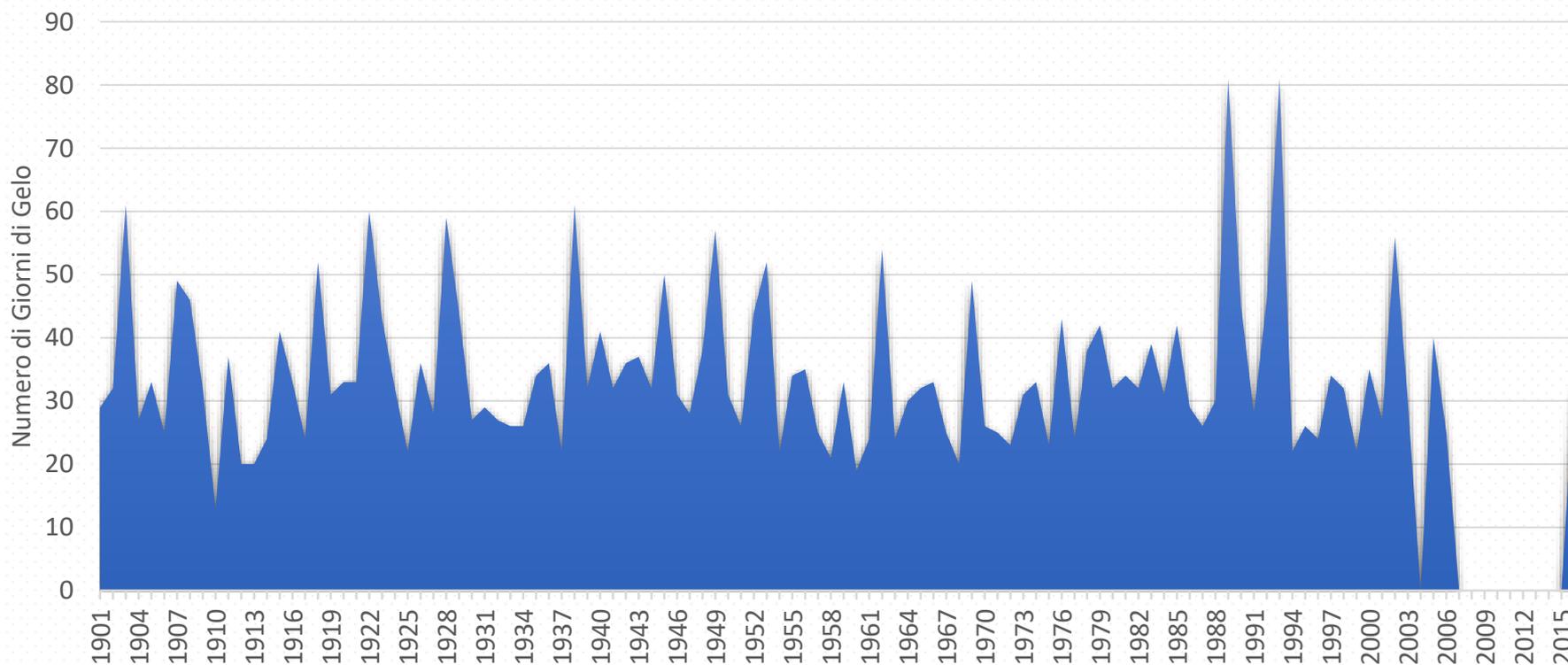
Vento

- Classificazione e quantificazione dei fenomeni legati al movimento delle masse d'aria secondo la scala internazionale Beaufort.

Clima del Comune di Mantova

Freddo - CDD

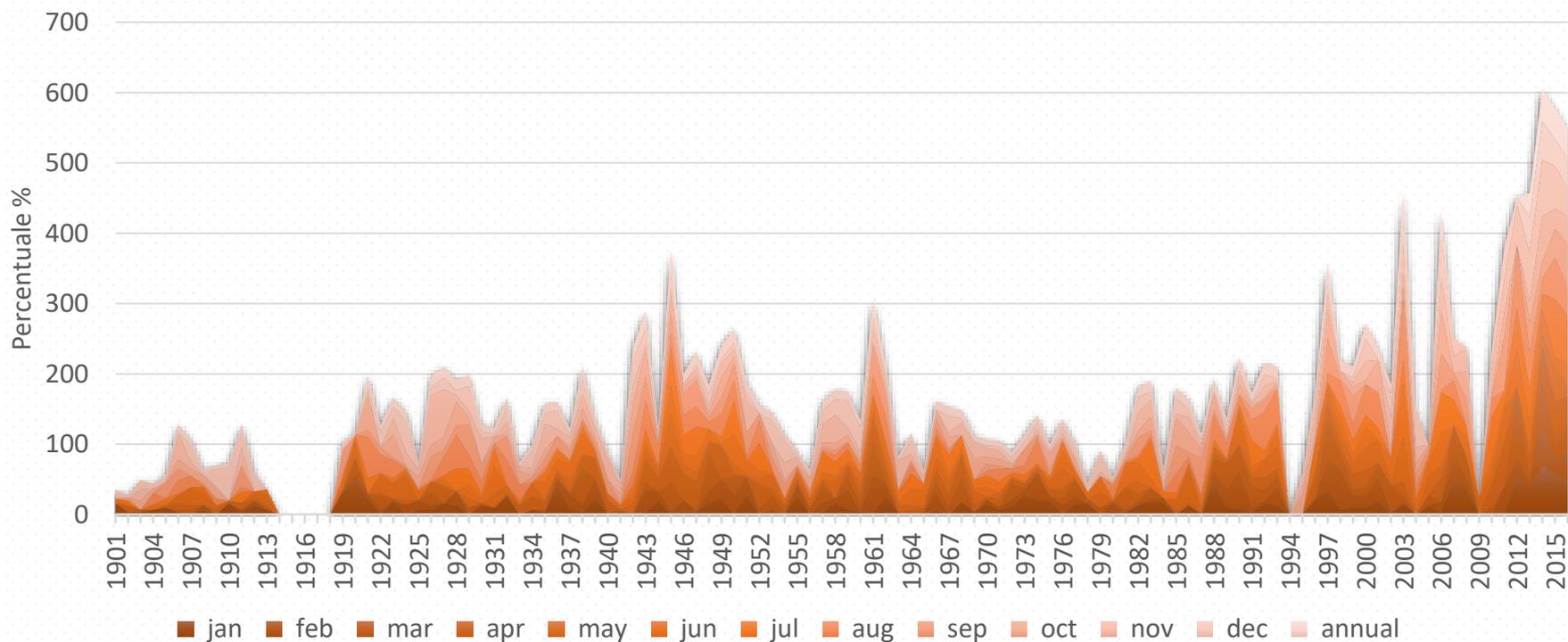
Di seguito vengono riportati a titolo esemplificativo le elaborazioni dei dati sul clima relative alle sequenze dei giorni di gelo.



Clima del Comune di Mantova

Caldo - TX90P

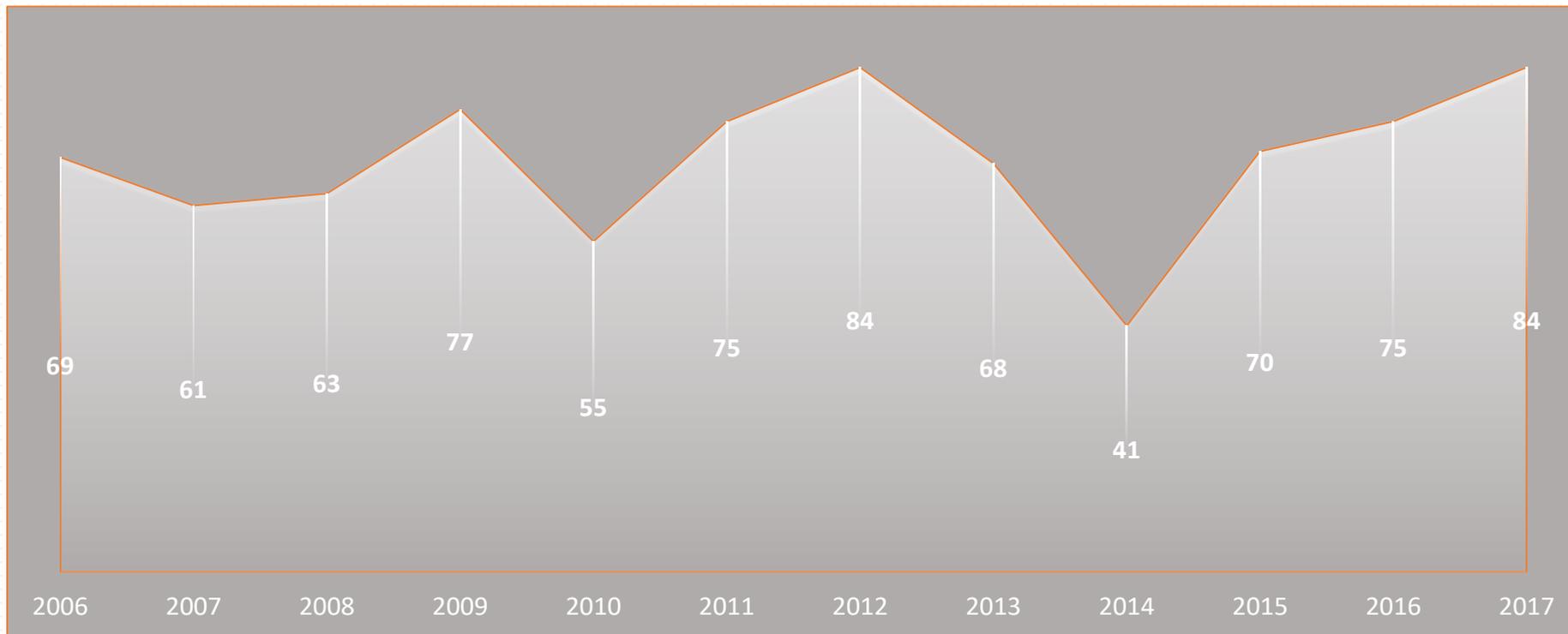
Di seguito vengono riportati a titolo esemplificativo le elaborazioni dei dati sul clima relative alle sequenze di giornate calde consecutive:



Clima del Comune di Mantova

Humidex – Tasso di discomfort

L'analisi Humidex mette a rapporto le temperature dell'aria rilevate con i tassi di umidità relativa rilevando quindi le temperature percepite.



Clima del Comune di Mantova

Vento – La scala di misurazione

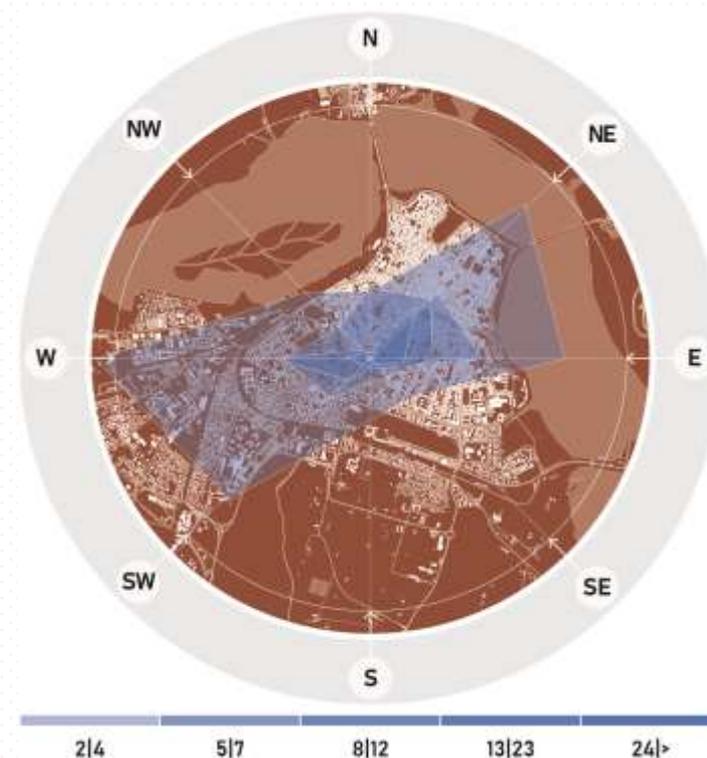
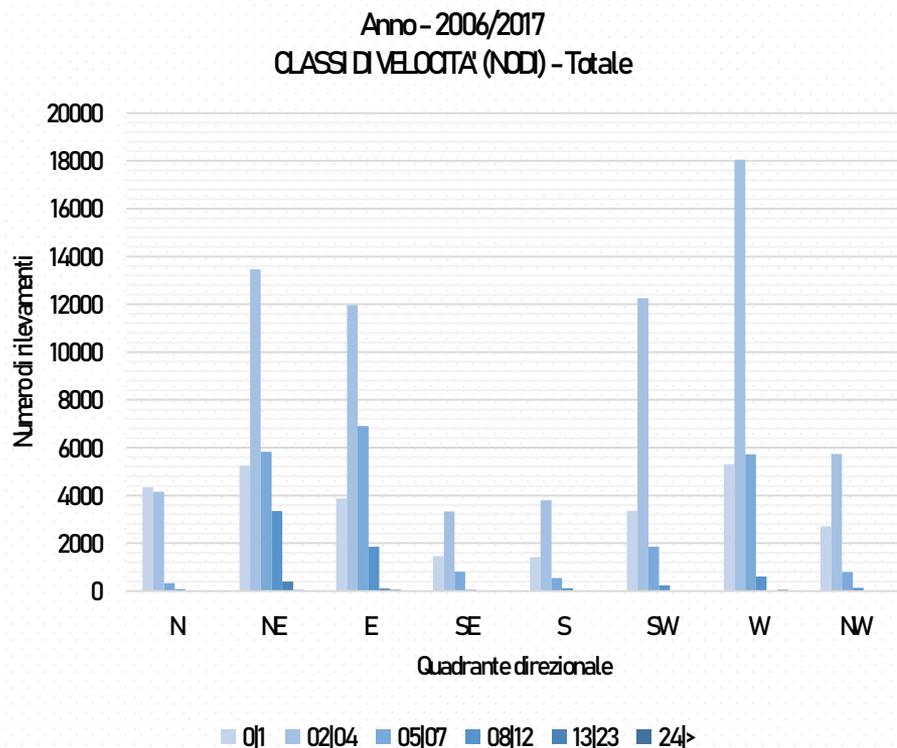
La scala anemometrica Beaufort è considerata a livello internazionale come il sistema di riferimento più attendibile per quantificare i danni riportati dal fenomeno del vento:

Grado Beaufort	Tipo di vento	Condizioni ambientali e del mare	Velocità (nodi)	Velocità (Km/h)	Velocità (m/s)
0	calma	Il fumo ascende verticalmente; il mare è uno specchio.	0 – 1	0 – 1	< 0.3
1	bava di vento	Il vento devia il fumo; increspature dell'acqua.	1 – 3	1 – 5	0.3 – 1.5
2	brezza leggera	Le foglie si muovono: onde piccole ma evidenti.	4 – 6	6 – 11	1.6 – 3.3
3	brezza	Foglie e rametti costantemente agitati; piccole onde, creste che cominciano ad infrangersi.	7 – 10	12 - 19	3.4 – 5.4
4	brezza vivace	Il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati: piccole onde che diventano più lunghe.	11 – 16	20 - 28	5.5 – 7.9
5	brezza tesa	Oscillano gli arbusti con foglie; si formano piccole onde nelle acque interne; onde moderate allungate.	17 – 21	29 – 38	8 – 10.7
6	vento fresco	Grandi rami agitati, sibili tra i fili telegrafici; si formano marosi con creste di schiuma bianca e spruzzi.	22 – 27	39 – 49	10.8 – 13.8
7	vento forte	Interi alberi agitati, difficoltà a camminare contro vento; il mare è grosso, la schiuma comincia ad essere sfilacciata in scie.	28 – 33	50 – 61	13.9 - 17.1
8	burrasca moderata	Rami spezzati, camminare contro vento è impossibile: marosi di altezza media e più allungati, dalle creste si distaccano turbini di spruzzi.	34 – 40	62 – 74	17.2 – 20.7
9	burrasca forte	Camini e tegole asportati; grosse ondate, spesse scie di schiuma e spruzzi, sollevate dal vento, riducono la visibilità.	41 – 47	75 – 88	20.8 – 24.4
10	tempesta	Rara in terraferma, alberi sradicati, gravi danni alle abitazioni: enormi ondate con lunghe creste a pennacchio.	48 – 55	89 – 102	24.5 – 28.4
11	fortunale	Raro, gravissime devastazioni: onde enormi ed alte, che possono nascondere navi di media stazza; ridotta visibilità.	56 – 63	103 – 117	28.5 – 32.6
12	uragano	Distruzione di edifici, manufatti, ecc.; in mare la schiuma e gli spruzzi riducono assai la visibilità.	64 +	oltre 118	

Clima del Comune di Mantova

Vento – I dati elaborati

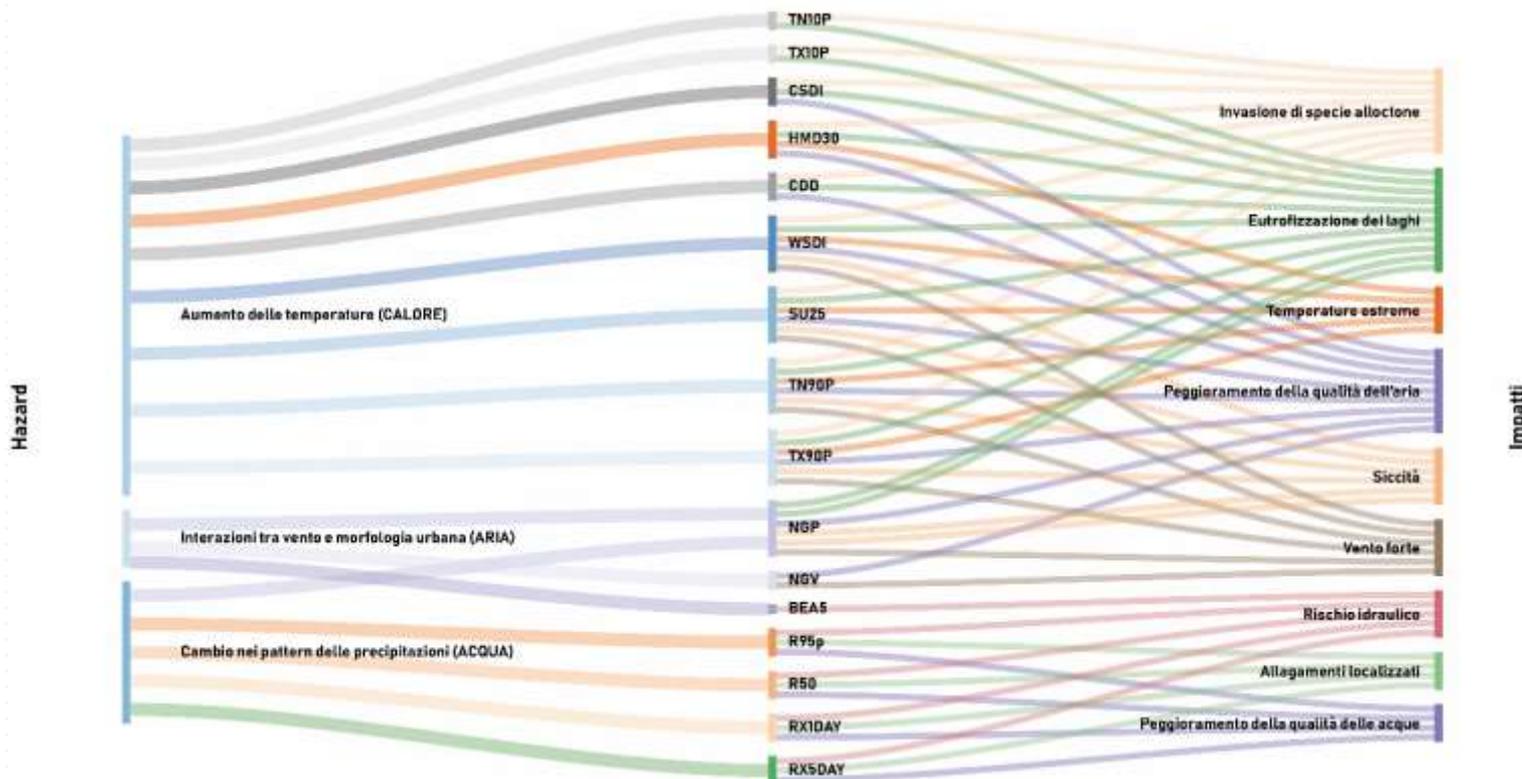
Secondo la classificazione Beaufort ed i dati forniti da Arpa Lombardia è stato possibile costruire lo scenario dei fenomeni di vento degli ultimi 10 anni ed a quantificare la direzione e l'intensità dei fenomeni:



Clima del Comune di Mantova

Conclusioni

Una volta completate le indagini relative al clima del Comune di Mantova è stato possibile verificare l'esistenza di un nesso di causalità tra i principali fenomeni climatici e gli impatti emersi dai processi partecipativi organizzati:



Contesto Normativo di Riferimento

Analisi delle fonti

Nella redazione delle Linee Guida sono stati presi a riferimento documenti provenienti tanto dalla normativa locale che da prescrizioni di livello internazionale.

Le principali fonti prese in esame sono, suddivise per scala, le seguenti:

Internazionale

- V Rapporto IPCC (2014);
- COP21 e Accordo di Parigi (2015);
- Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2013);
- Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia;
- Sustainable Development Goals (SDGs) definiti dalle Nazioni Unite (17 obiettivi e 169 target);

Nazionale e Regionale

- Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2014);
- Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2017);
- Il Documento di Azione Regionale per l'adattamento al cambiamento climatico R.L., DGR n. 6028/2016;
- La Legge regionale per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato R.L.;
- Invarianza Idrologica Ed Idraulica, Nuovo Regolamento R.L.;
- Piano Energetico Regionale e suoi aggiornamenti R.L.;
- Rapporto Lombardia 2017, Eupolis (SDGs).

Comunale

- PGT – Piano di Governo del Territorio;
- PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile;
- PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile;
- Regolamento Edilizio;
- Regolamento per l'arredo e decoro urbano.

Analisi dei Piani comunali

Il Piano di Governo del Territorio - PGT

Al fine di identificare, all'interno degli strumenti di *governance* del Comune di Mantova, quelle che sono possibili misure volte all'adattamento al Cambiamento Climatico, è stata svolta un'analisi generale e particolare sul quadro normativo del PGT.

Piano delle Regole – Documento prescrittivo

- Fissa norme sulle aree urbane consolidate (allineamenti, altezze, usi non ammissibili);
- Individua aree trasformabili, aree agricole, aree non trasformabili;
- Disciplina gli usi per le aree agricole, le aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica e non soggette a trasformazione;
- Piano senza limiti di validità e sempre trasformabile.

Piano di Governo del Territorio (PGT) – Documento di Piano

Piano Attuativo e Programma Integrato di Intervento – Documenti vincolanti con effetto sul regime dei suoli

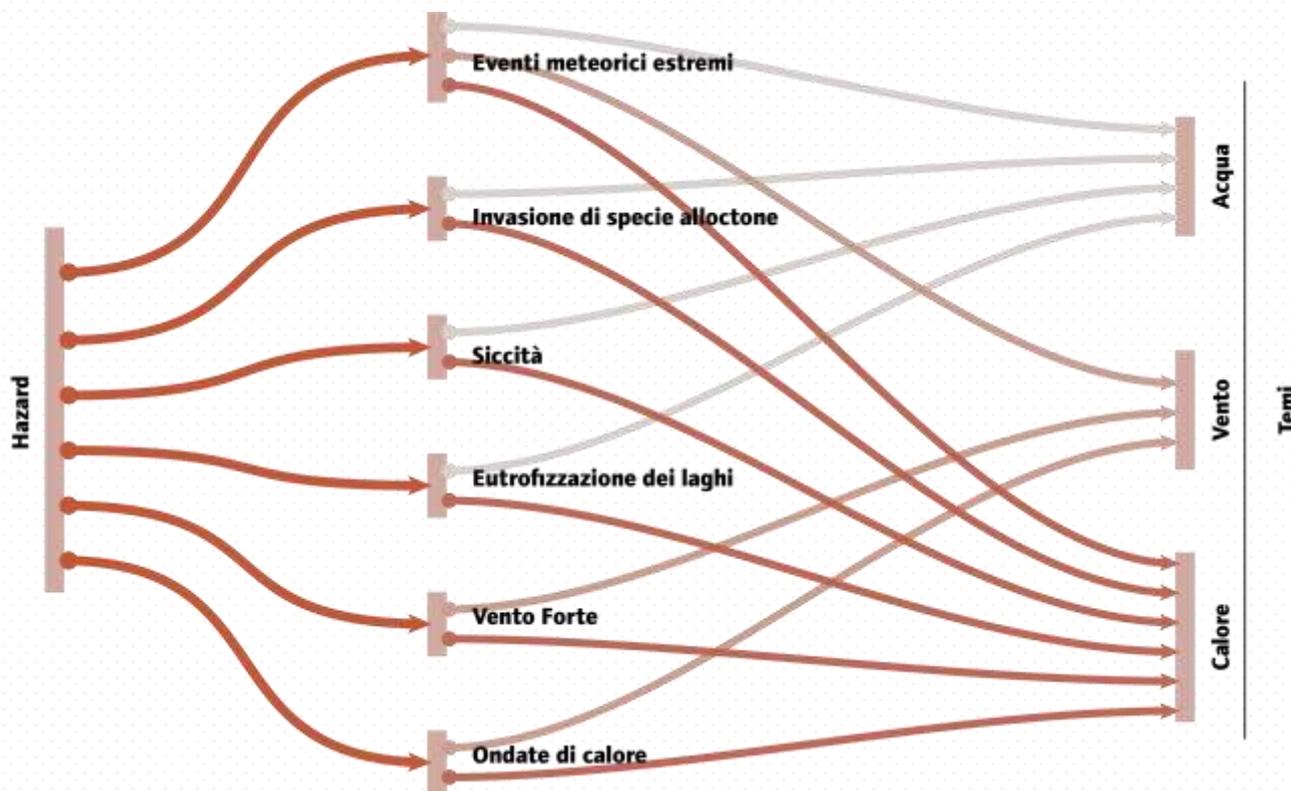
- Distribuiscono gli indici di edificabilità di cui è ammessa la commercializzazione;
- Devono garantire servizi minimi;
- Applicano criteri di perequazione e di compensazione;
- Riguardano anche aree non contigue;
- Possono essere attivati nelle more di adeguamento del PGT sulla base del Documento di Inquadramento;
- Piano vincolante con effetto sul regime dei suoli.

Piano dei Servizi – Documento prescrittivo

- Calcola gli abitanti di riferimento: popolazione residente, prevista, gravitante;
- Standard minimo: 18 mq/abitante;
- Fattori di Verifica: qualità, fruibilità accessibilità, libello polarità urbana, piano triennale OOPP, cooperazione tra comuni con <20.000 abitanti;
- Vincolo pubblici su aree a standard con 5 anni di validità, vincoli privati senza limiti;
- Piano senza limiti di validità e sempre modificabile.

Riclassificazione degli Hazard

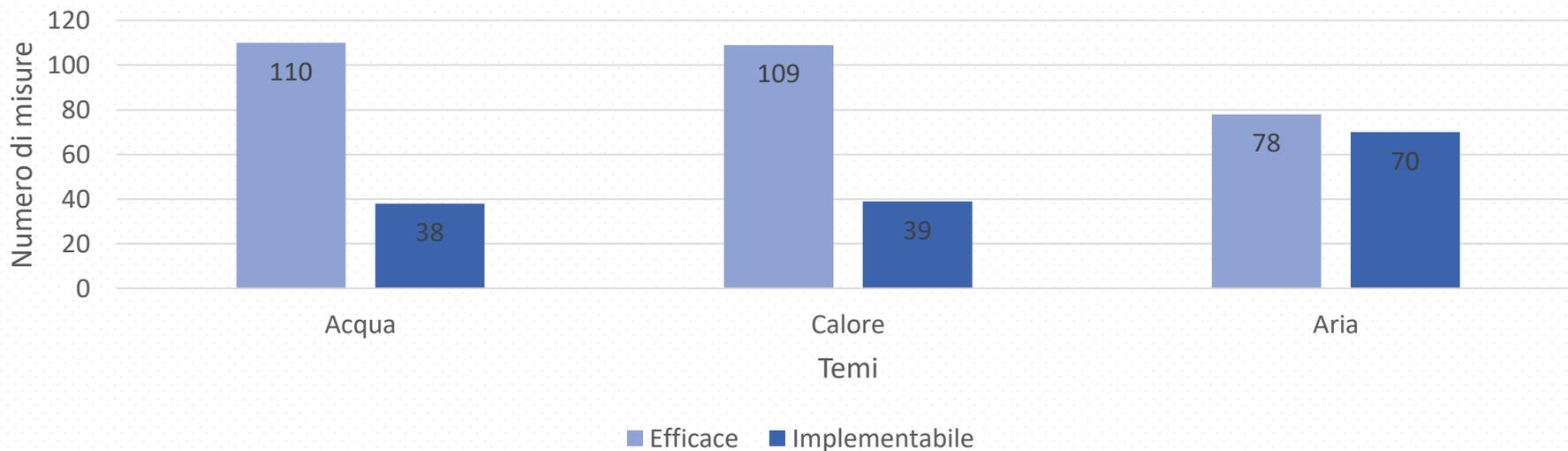
L'analisi è stata condotta ricercando le misure compatibili con ciascuno dei 3 hazard identificati nelle fasi di ricerca precedente. Per semplificare la ricerca è stato operato un raggruppamento esplicativo che mette in connessione i temi di ricerca con gli **Impatti** e gli **Hazard**.



Risultati dell'Analisi dei Piani

La ricerca è stata quindi condotta rispetto i temi identificati: **Aria, Acqua, Calore.**

Analisi dei risultati			
Temi	SI	NO	Totale
Acqua	110	38	148
Calore	109	39	148
Aria	78	70	148



Risultati dell'Analisi dei Piani - Metodologia

La metodologia con cui è stata sviluppata l'elaborazione è la seguente:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
1	Identificazione del Piano indagato	Acqua	<u>Valutazione di attinenza della misura</u>	<u>Nome della Sezione del Piano d'Indagine</u>	<u>Titolo dell'Articolo o dello strumento del Piano d'Indagine</u>	<u>Estratto dell'Articolo o descrizione dello strumento del Piano d'Indagine</u>	Valutazione della misura in funzione dell'integrazione delle Linee Guida e dell'Abaco delle Azioni all'interno del contesto normativo vigente.
		Calore	<u>Valutazione di attinenza della misura</u>				
		Aria	<u>Valutazione di attinenza della misura</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – ACQUA

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema dell'Acqua:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
32	PGT	Acqua	<u>Si</u>	<u>DP7 - Norme Tecniche di Attuazione - Parte Generale e Documento di Piano</u>	<u>Art. A9 comm. 9.2 - Titolo edilizio convenzionato</u>	<u>Per "titolo edilizio convenzionato" si deve intendere 'atto abilitativo dell'intervento, sia corredato da atto, recante gli impegni del soggetto attuatore in merito a uno o più dei seguenti oggetti: [Omissis] realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria; [Omissis]; - osservanza di cautele, misure, prevenzioni nella trasformazione o uso degli immobili; - osservanza di indirizzi planivolumetrici o morfologici nell'attuazione dell'intervento; - osservanza di cautele, misure, prescrizioni (tecniche o per interventi di mitigazione e/o compensazione degli impatti diretti ed indiretti) per la tutela e salvaguardia ambientale con particolare attenzione alle emissioni in atmosfera, ai rischi di contaminazione di acqua e suolo e dei consumi energetici.</u>	<i>Il titolo edilizio convenzionato è interpretato come uno strumento forte a disposizione dell'Amministrazione per promuovere determinate pratiche, finanziare azioni e progetti volti all'adattamento. La misura è integrabile con l'Abaco e l'Analisi delle Vulnerabilità contenuto all'interno delle Linee Guida in sinergia con gli altri articoli degli strumenti di governo dell'Amministrazione.</i>
		Calore	<u>No</u>				
		Aria	<u>No</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – ACQUA

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema dell'Acqua:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
108	PGT	Acqua	<u>Si</u>	<u>RI0 - Reticolo Idrico - Norme tecniche di attuazione - Norme generali di tutela dei corsi d'acqua</u>	<u>Art. 14 comm. 14.1 - Griglie</u>	<u>All'imboccatura dei tratti dei corsi d'acqua intubati e/o tominati dovranno essere posti elementi filtranti, o griglie, allo scopo di evitare l'ostruzione della tubazione da parte del detrito e del materiale di varia natura raccolto e trasportato dalle acque.</u>	<i>La norma definisce quelli che sono i principi ordinatori per la gestione e le modifiche apportabili al reticolo idrico. È possibile integrare con specifici esempi e best practice la normativa in modo da rendere più adattivo il sistema degli interventi sul sistema territoriale. Si prevede dunque che tale sezione della norma sia integrabile con l'Abaco delle Linee Guida.</i>
		Calore	<u>No</u>				
		Aria	<u>No</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – CALORE

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema del Calore:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
40	PGT	Acqua	<u>No</u>	<u>DP7 - Norme Tecniche di Attuazione - Parte Generale e Documento di Piano</u>	<u>Art. B9 comm. 9.2 - Criteri di perequazione</u>	<u>Quale incentivo [Omissis] si prevede che negli ambiti di trasformazione e in ciascun ambito di pianificazione attuativa [Omissis] è ammesso [Omissis] l'incremento della superficie lorda sino al 5% se la proposta di intervento garantirà, [Omissis], un'incidenza neutra sul fabbisogno complessivo di energia primaria a livello comunale. Tale risultato potrà essere ottenuto attraverso interventi, a carico dei soggetti attuatori, su edifici pubblici, [Omissis], tali da garantire una riduzione del fabbisogno di energia primaria di [Omissis] a compensare il fabbisogno che sarà indotto dagli edifici in progetto.</u>	<i>La perequazione e l'edilizia convenzionata sono strumenti forti che garantiscono il controllo sulle attività del territorio e sulla capacità degli interventi di sviluppare sinergie positive all'interno del sistema territoriale con l'obiettivo di mettere a sistema e finanziare pratiche, opere ed interventi di mitigazione.</i>
		Calore	<u>No</u>				
		Aria	<u>No</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – CALORE

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema del Calore:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
15	PGT	Acqua	<u>No</u>	<u>Piano dei Servizi</u>	<u>PS5 - Aree di influenza dei servizi (sistema formativo e del verde)</u>	<u>All'interno della mappa vengono calcolate le capacità di assorbimento dei fenomeni di rischio da parte del sistema del verde. Vengono differenziate le capacità prestazionali del sistema verde in sinergia agli obiettivi esplicitati all'interno dello Scenario strategico e Determinazioni di Piano.</u>	<i>Facendo riferimento all'Abaco sviluppato all'interno delle Linee Guida è possibile prevedere azioni che influiscano sulle attuali prescrizioni relative alle urbanizzazioni primarie e secondarie integrandole, come già prescritto nelle NTA, con le cogenze legate agli hazard.</i>
		Calore	<u>Si</u>				
		Aria	<u>Si</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – ARIA

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema del Aria:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
90	PGT	Acqua	<u>Si</u>	PR3 - Norme Tecniche di Attuazione (aggiornam. 2018) - Piano delle Regole	Art. D38 comm. 38.2 - Patrimonio Culturale	<u>Alberate, filari e macchie boschive: devono essere salvaguardati, potenziati e valorizzati i filari e le quinte arboree o arbustive tradizionalmente correlati alla partizione agraria, [Omissis]; specifica attenzione deve essere rivolta alla tutela delle alberature di pregio, dei filari storici, della vegetazione lungo i bordi di fondi agricoli e dei tracciati stradali di accesso ai nuclei; devono essere altresì tutelate e valorizzate le macchie boschive esistenti e i sistemi verdi di ripa che affiancano gli elementi dell'idrografia superficiale.</u>	<i>La norma definisce il principio di conservazione e tutela del sistema del verde e soprattutto identifica nelle essenze autoctone una risorsa per le azioni dell'amministrazione. Tale prescrizione è integrabile all'interno dell'Abaco delle Linee Guida.</i>
		Calore	<u>Si</u>				
		Aria	<u>Si</u>				

Risultati dell'Analisi dei Piani – ARIA

Viene riportato di seguito un esempio di una misura identificata per il tema del Aria:

Analisi dei Piani - Identificazione delle misure							
Numero della misura	Piano	Pericolo		Nome del progetto	Titolo della misura	Descrizione della misura	Valutazione misure
82	PGT	Acqua	<u>Si</u>	<u>PR3 - Norme Tecniche di Attuazione (aggiornam. 2018) - Piano delle Regole</u>	<u>Art. D28 comm. 28.6 - Criteri di inserimento paesaggistico degli interventi sul territorio agricolo</u>	<u>La vegetazione ripariale, agricola e stradale deve essere conservata [Omissis] con particolare riguardo per i filari storici [Omissis]; va rafforzata in genere la presenza di vegetazione d'alto fusto e di alberature autoctone; le piantumazioni sui bordi dei corsi d'acqua, vanno ricostituite in filari semplici o doppi, su una o due sponde, mantenendo la capitozzatura attuale.</u>	<i>La gestione del tessuto agricolo normata all'interno del presente articolo costituisce una delle principali strategie di adattamento al cambiamento climatico. All'interno del quadro normativo vengono considerati solamente gli impatti legati alla conservazione e gestione dell'habitat e delle qualità paesaggistiche proponendo interventi di limitazione e prescrizione trasformativa. Tale norma può essere integrata con l'Abaco e l'Analisi delle Vulnerabilità per agire a livello organico sul sistema territoriale agendo contemporaneamente sulla gestione di più hazard contemporaneamente.</i>
		Calore	<u>Si</u>				
		Aria	<u>Si</u>				