



AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Simulazione di scenari urbani con TVI, potenzialità e prospettive

TETTI VERDI

Innovazione Naturale per la Sostenibilità Urbana

Le Soluzioni del Dipartimento Unità Efficienza Energetica di ENEA

BOLZANO, 11 DICEMBRE 2024

Dr. Ing. Tiziana Susca, Dr. Ing. Fabio Zanghirella



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Background

- Valutazione *ex-ante* degli scenari di adattamento all'isola di calore urbana
- Strumenti complessi
- Numerosi dati e tempi lunghi di simulazione

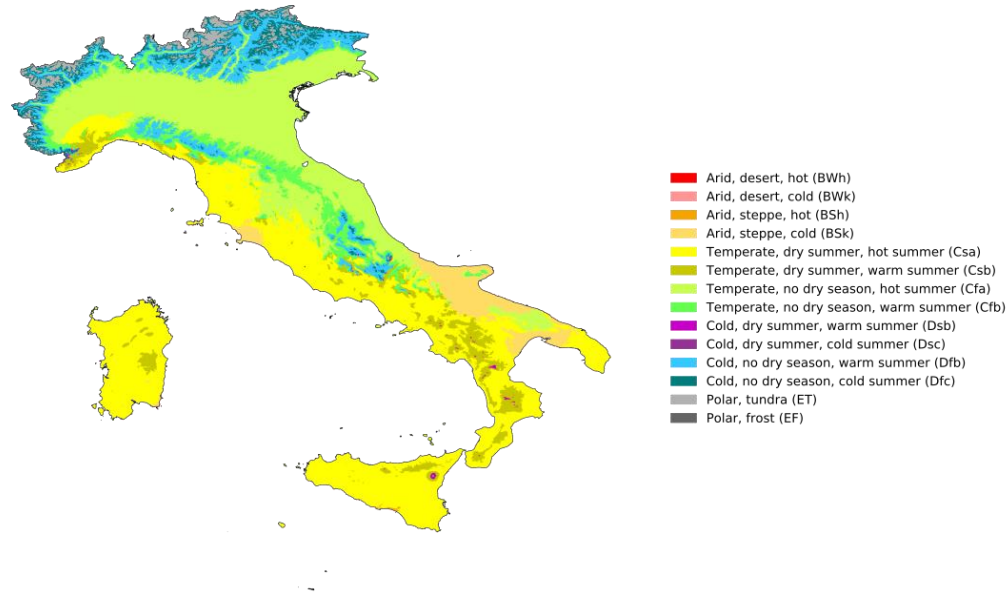
Obiettivo

- Strumento a supporto delle pubbliche amministrazioni
- Strumento semplificato
- Limitato numero di dati
- Rapido
- Buona precisione di predizione

Campo di applicazione

- Area climatica Csa (Köppen-Geiger)

Köppen-Geiger climate classification map for Italy (1980-2016)



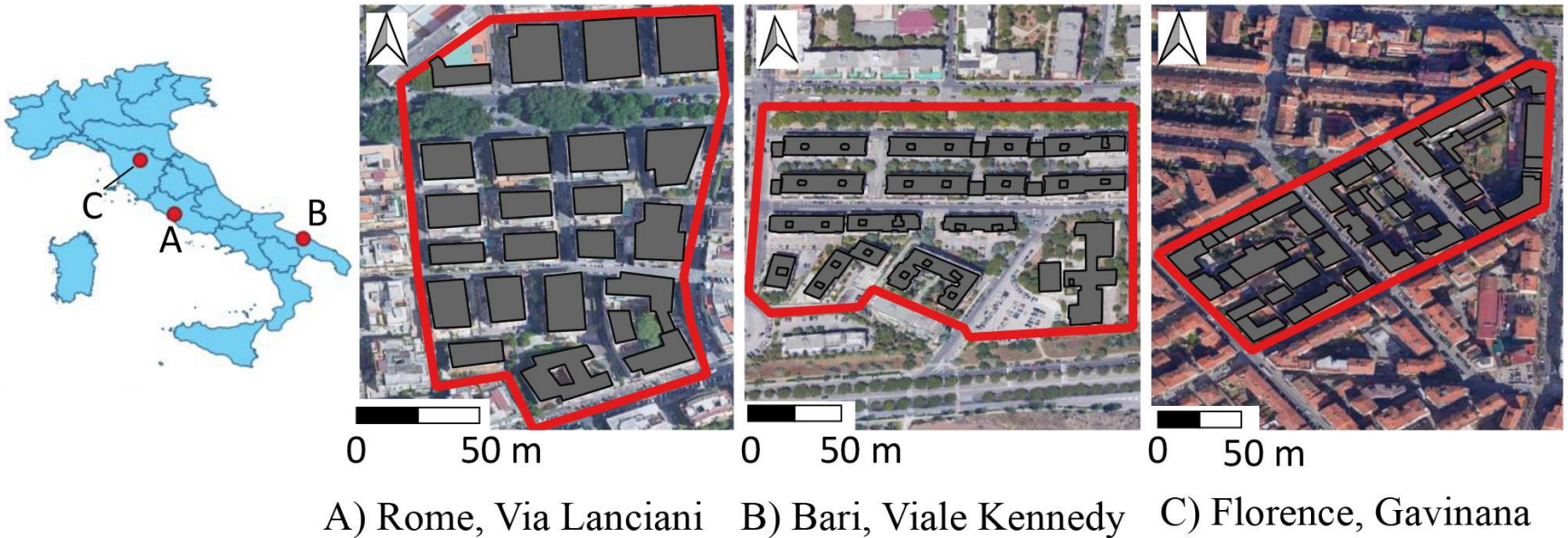
Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018)

Fattori che influenzano maggiormente il potenziale degli scenari di adattamento all'isola di calore urbana basati sull'implementazione di tetti verdi estensivi o pareti verdi:

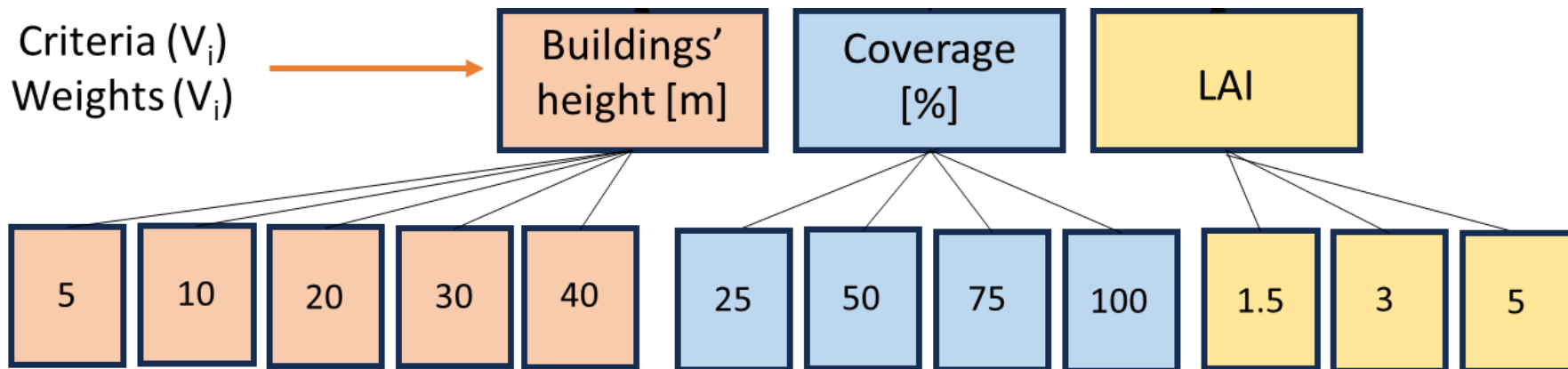
- Altezza degli edifici (H)
- Indice di area fogliare (LAI)
- Percentuale di copertura delle piante (COP) della tecnologia verde d'involucro

Metodologia

- 3 tipologie di aree urbane



Processo di gerarchia analitica (The Analytic Hierarchy Processes – AHP method)



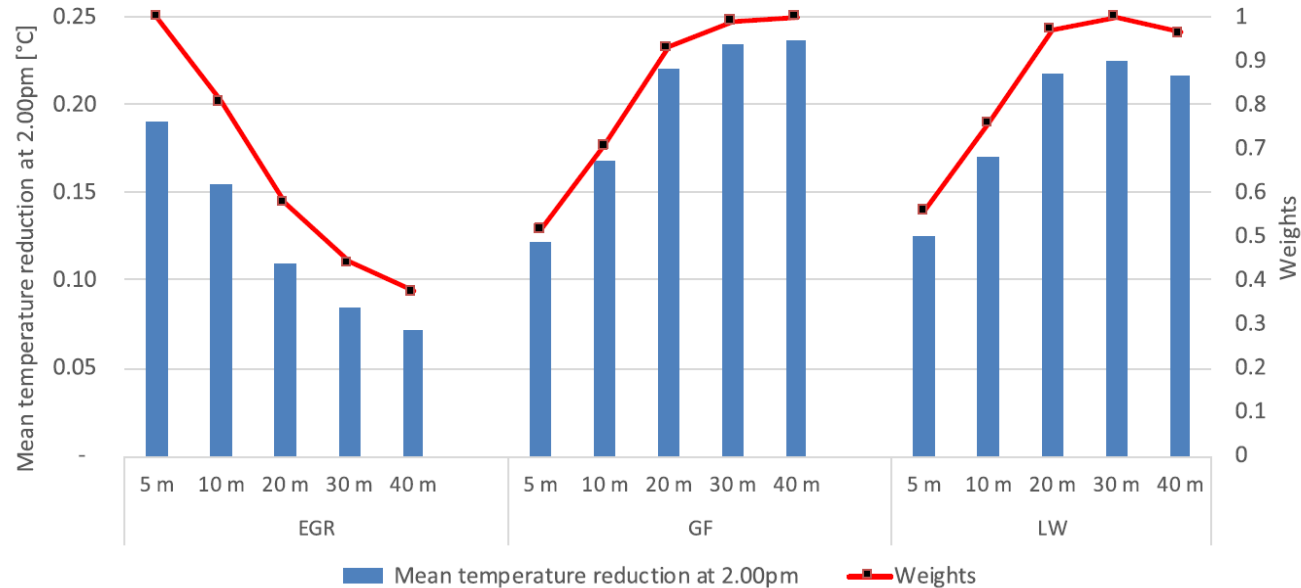
Quale dei fattori (H, LAI e COP) influenza maggiormente l'adattamento all'isola di calore urbana quando le TVI vengono applicate?

- 117 scenari ENVI-met di adattamento variando i tre fattori: H, LAI e COP per scenari basati sull'applicazione di una TVI per volta

Sviluppo di uno strumento predittivo per la definizione del potenziale di adattamento all'isola di calore urbana basato sull'applicazione di scenari di TVI

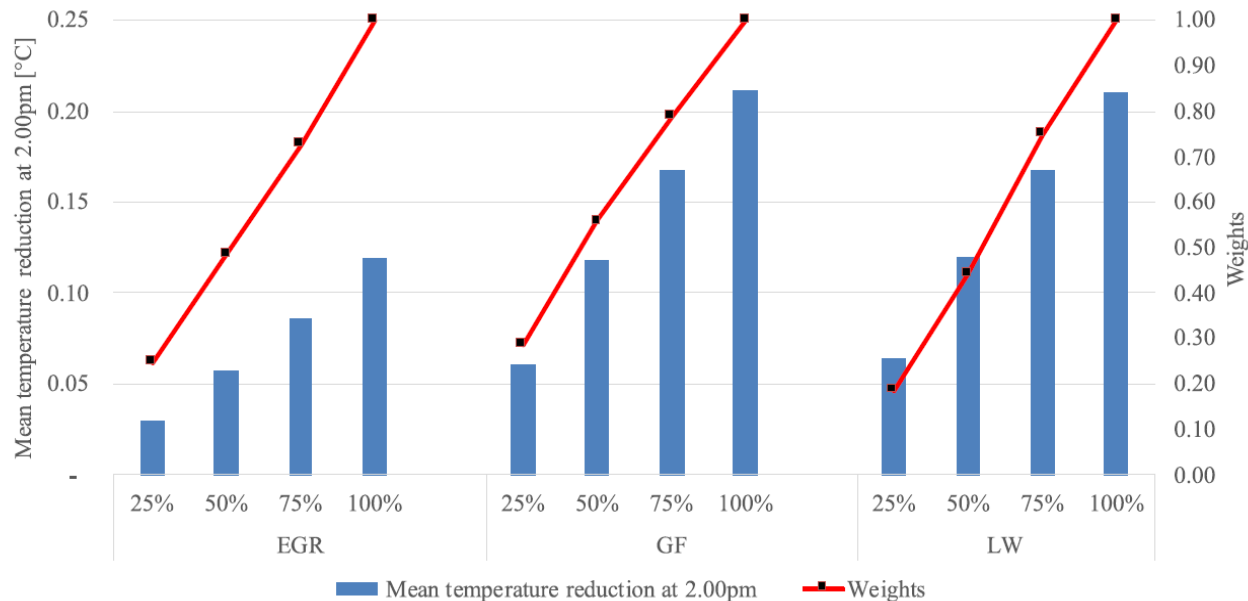
- 281 scenari ENVI-met di adattamento variando i tre fattori: H, LAI e COP per scenari basati sull'applicazione di una TVI per volta

Altezza degli edifici



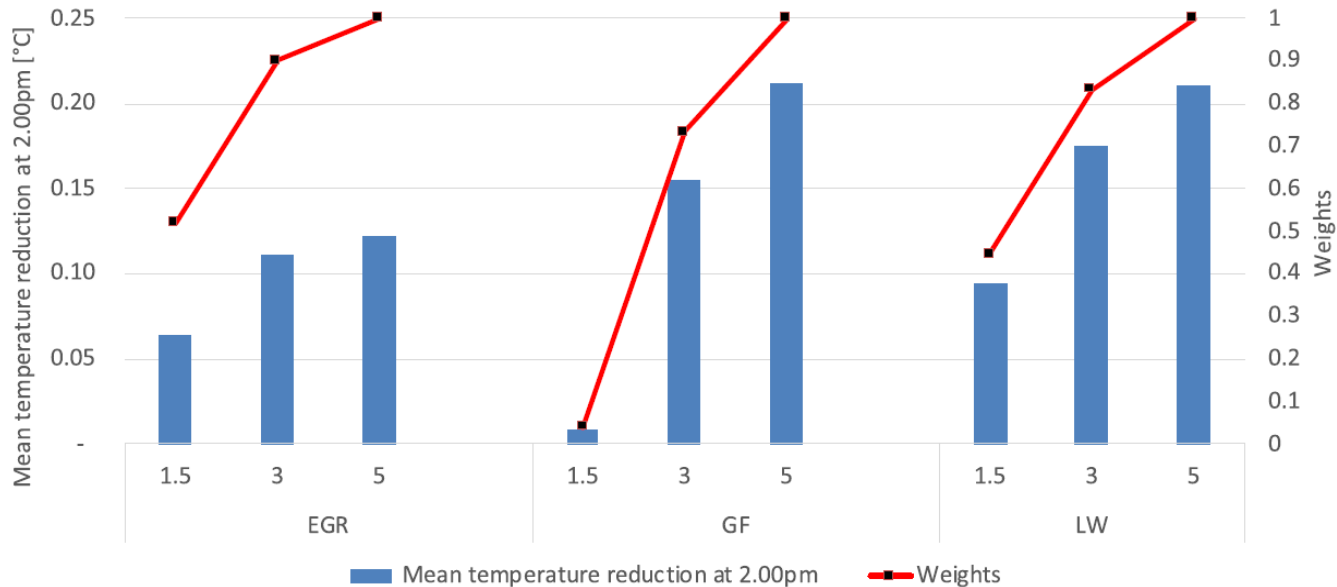
Fonte: J. Iaria, T. Susca, Analytic Hierarchy Processes (AHP) evaluation of green roof- and green wall- based UHI mitigation strategies via ENVI-met simulations, Urban Clim. 46 (2022) 101293.

Copertura percentuale delle piante



Source: J. Iaria, T. Susca, Analytic Hierarchy Processes (AHP) evaluation of green roof- and green wall- based UHI mitigation strategies via ENVI-met simulations, Urban Clim. 46 (2022) 101293.

Indice di Area Fogliare (LAI)



Source: J. Iaria, T. Susca, Analytic Hierarchy Processes (AHP) evaluation of green roof- and green wall- based UHI mitigation strategies via ENVI-met simulations, Urban Clim. 46 (2022) 101293.

Risultati

$$I_{EGR} = -0.0784 - 0.0016COP + 0.0722 \ln(BH) - 0.0177LAI$$

Errore medio = ~ 0.004 °C

$$I_{GF} = -0.0269 - 0.0012COP + 123.3e^{-4.5 \cdot LAI}$$

Errore medio = ~ 0.004 °C

$$I_{LW} = -0.0014COP + 67.55e^{-4.5 \cdot LAI}$$

Errore medio = ~ 0.004 °C

Fonte: T. Susca, J. Iaria, F. Zanghirella. Development of predictive indices for evaluating the UHI adaptation potential of green roof- and wall-based scenarios in the Mediterranean climate. *Scientific Reports*.

Conclusioni

- Sono stati sviluppati 3 indici sintetici predittivi l'adattamento potenziale all'isola di calore urbana basati sull'applicazione di scenari che prevedono l'applicazione di tetti verdi estensivi o facciate verdi o living wall a contesti urbani caratterizzati da una densità di 0.3-0.4.
- Gli indici prevedono la variazione dell'altezza degli edifici, della percentuale di copertura delle piante e dell'indice di area fogliare.

Potenzialità e prospettive

- Gli indici forniscono una media spaziale della variazione della temperatura e pertanto possono supportare i decisori urbani per la definizione di piani di adattamento all'isola di calore urbana.
- PTR 2025-2027: analisi microclimatiche + analisi energetiche + analisi economiche per la definizione degli scenari più performanti dal punto di vista ambientale

Tiziana Susca
tiziana.susca@enea.it



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Processo di gerarchia analitica (The Analytic Hierarchy Processes – AHP method)

