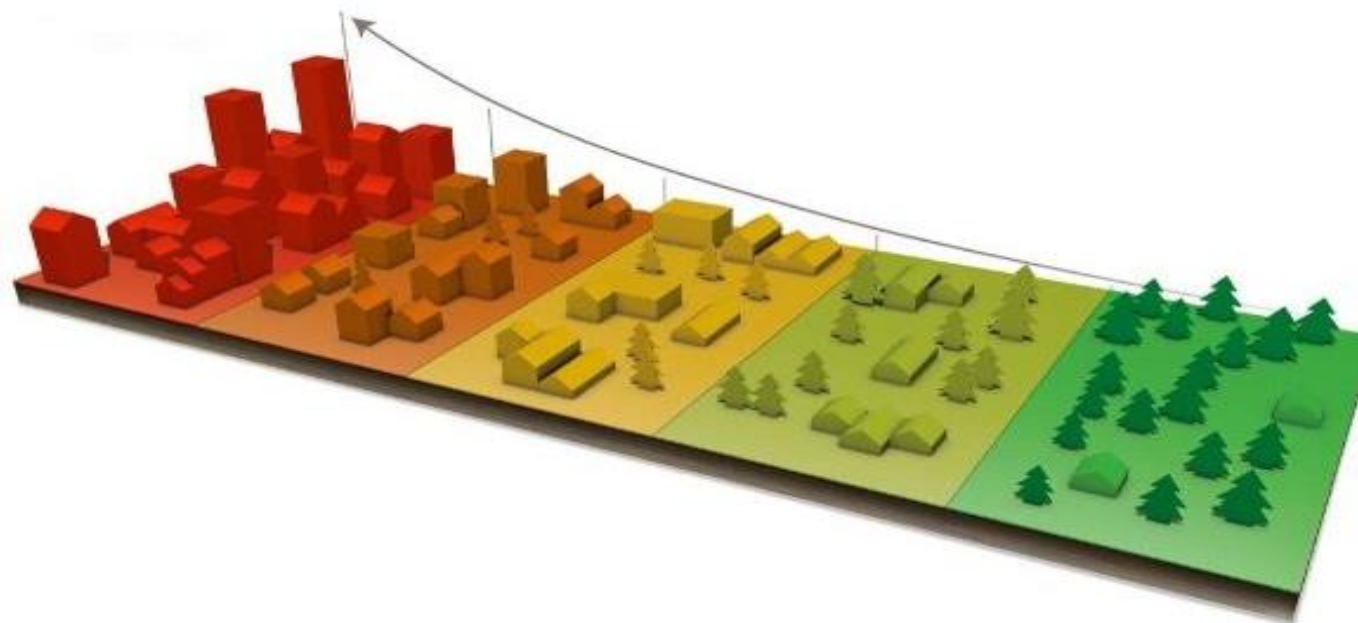


Isola di calore urbano (ICU) e benessere degli abitanti



Reto Camponovo

Professore HES

Responsabile del gruppo Energie, Environnement, Architecture

reto.camponovo@hesge.ch

<https://leea.hesge.ch>

V.05

Fenomeno d'isola di calore urbano (ICU)

Il termine è usato per indicare la *differenza di temperatura* osservata tra le *zone urbane (città)* e le *zone periferiche più rurali* .

- La *temperatura dell'aria in città* é più alta di quella nelle zone periferiche più rurali

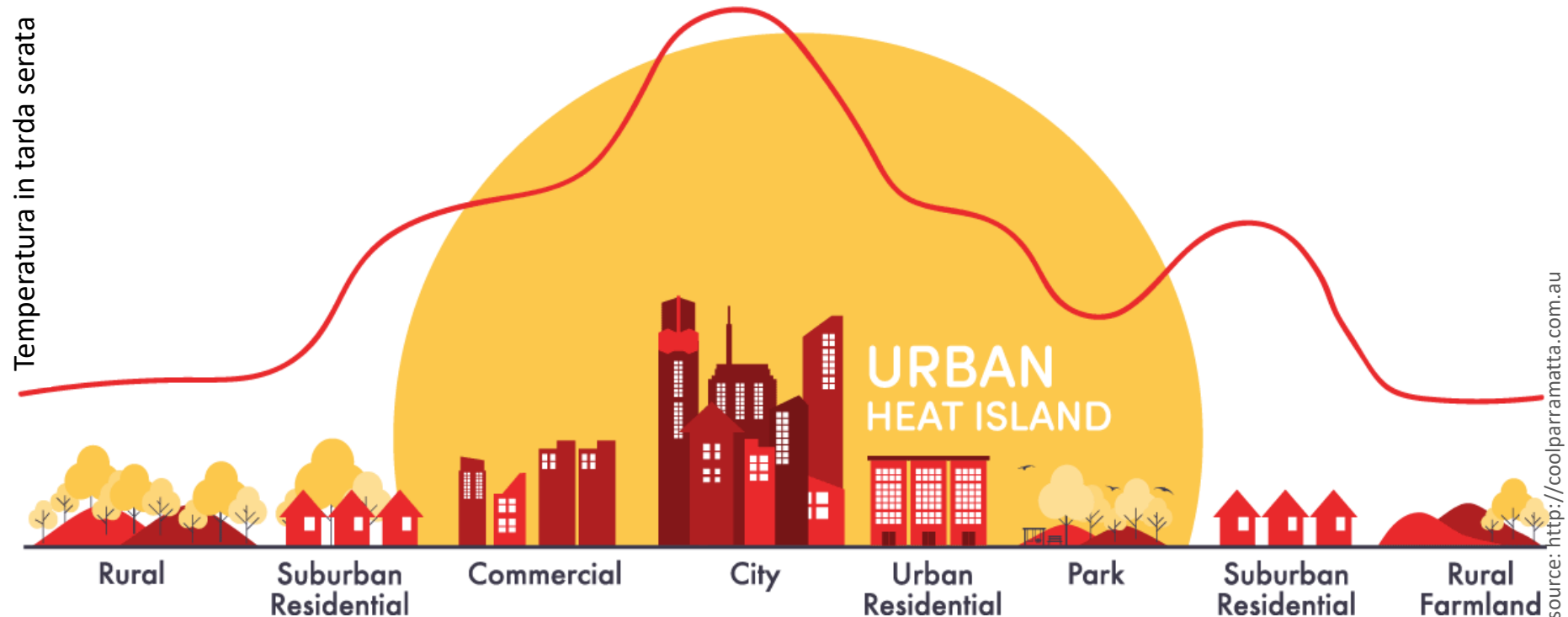


Fig.: Principio del fenomeno di variazione della temperatura dell'aria secondo il luogo

- In generale questa situazione si osserva tutto il giorno e l'effetto si *intensifica durante la notte*.

Di notte la differenza di temperatura tra la città e la periferia è più importante:
la città non riesce più a raffreddarsi !

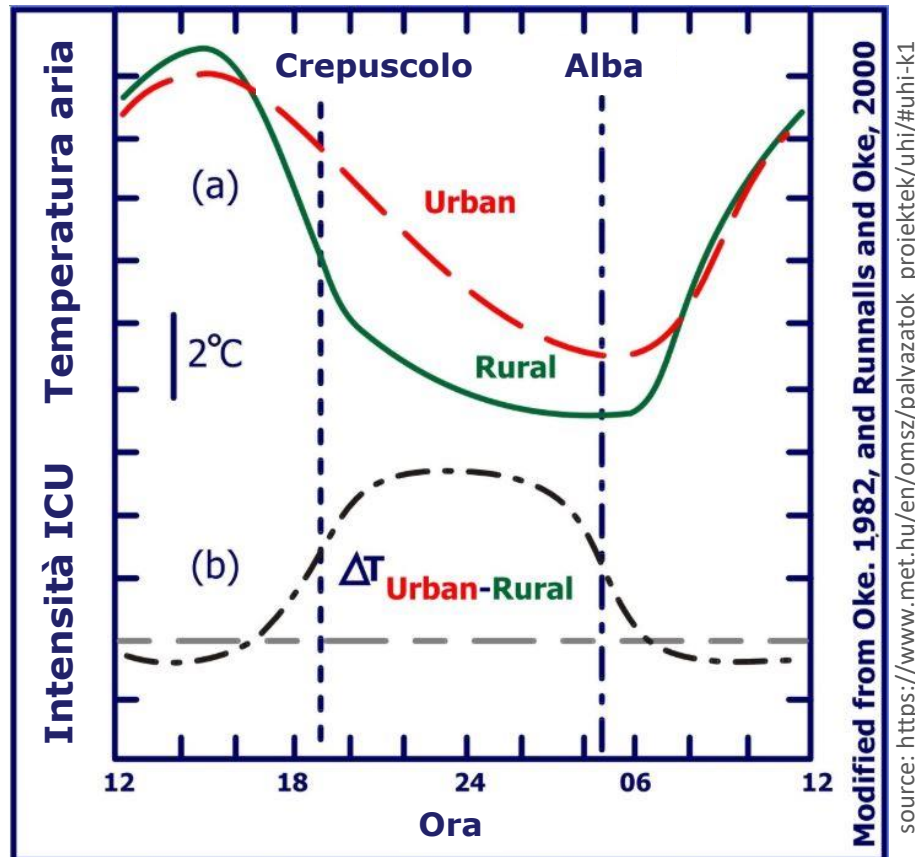


Fig.: Profili variazione giornaliera temperatura aria zona urbana e rurale.
Profilo intensità ICU (differenza di temperatura urbana – rurale).

Caso concreto

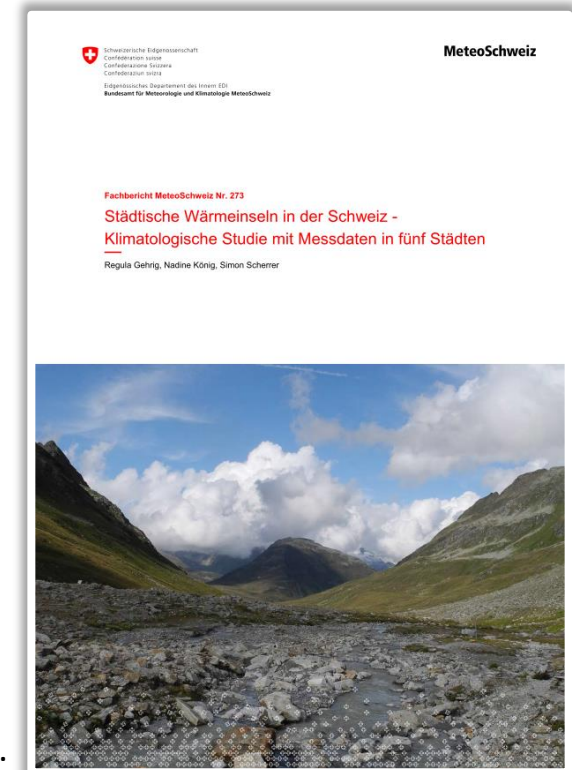
Per monitorare l'ICU della canopea urbana bisogna disporre di **misure continue conformi** di temperatura **in luogo urbano** e in **luogo periferico** più rurale. Al fine di paragone fra i luoghi si applica poi un **protocollo di trattamento dei dati misurati**. A seconda delle zone, MeteoSvizzera dispone nella sua rete di misure al suolo dei luoghi idonei assimilabili alla zona periferica della città di cui si vuole monitorare l'ICU.

Nel 2018 MeteoSvizzera ha pubblicato uno studio sulla quantificazione dell'ICU partendo da dati di misure pluriannuali di 5 stazioni nazionali, cantonali e universitarie.

Per Ginevra sono stati utilizzati i dati della stazione di misura sul tetto dell'HEPIA, ubicata in centro città.

Référence.

Gehring, R., König, N., Scherrer, S.: 2016, Städtische Wärmeinsel in der Schweiz – Klimatologische Studie mit Messdaten in fünf Städten, Fachbericht MeteoSchweiz, 273, 61 pp. MeteoSchweiz, © 2018 (disponibile gratuitamente sul sito meteosuisse.ch)



Esempio della la città di Ginevra

Stazione di riferimento
zona periferica
Genève-Cointrin
MeteoSvizzera



Stazione di riferimento
zona urbana
Rue de la Prairie 4
HES-SO//Genève. LEEA



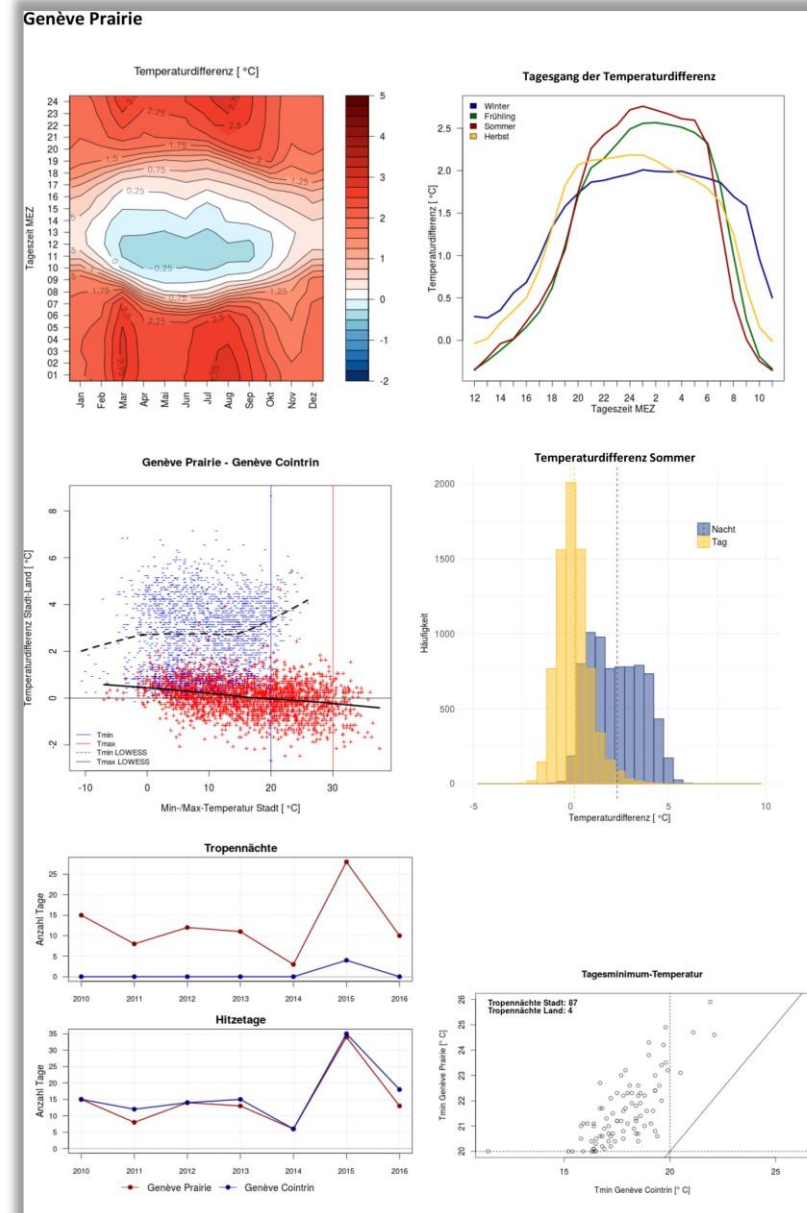
Image : station Genève / Cointrin (GVE). © MeteoSvizzera



Image : station Genève / Prairie (HEPIA)
© R.Camponovo

Focus su alcuni risultati della stazione Prairie (HEPIA)

Fonte : Fachbericht MeteoSchweiz Nr. 273

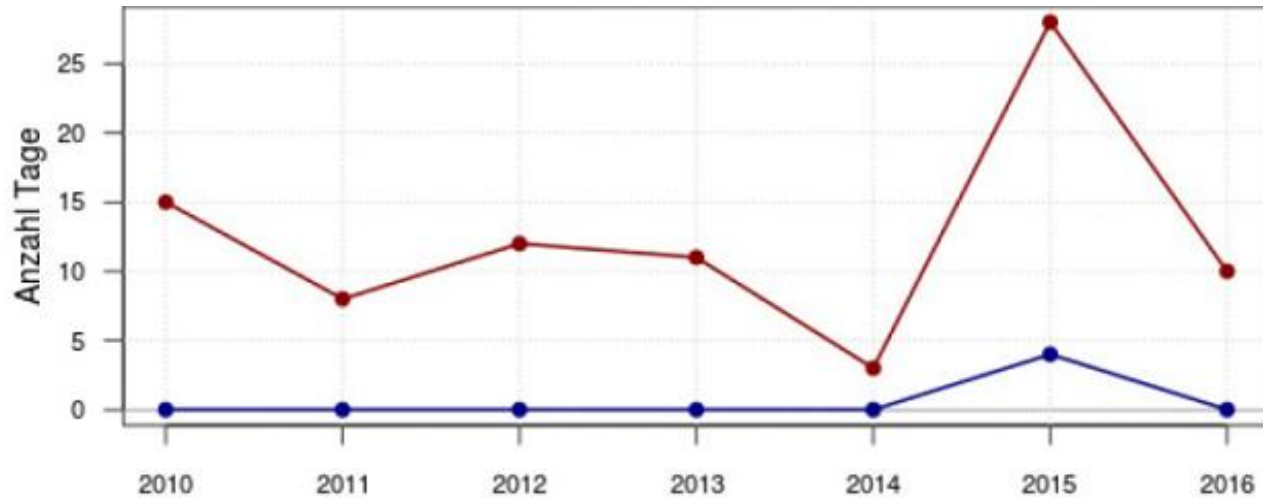


Nota : preventivamente gli autori dello studio hanno proceduto al controllo della qualità dei dati, la loro uniformizzazione, l'attribuzione delle «zone climatiche locali (LCZ)», ecc.

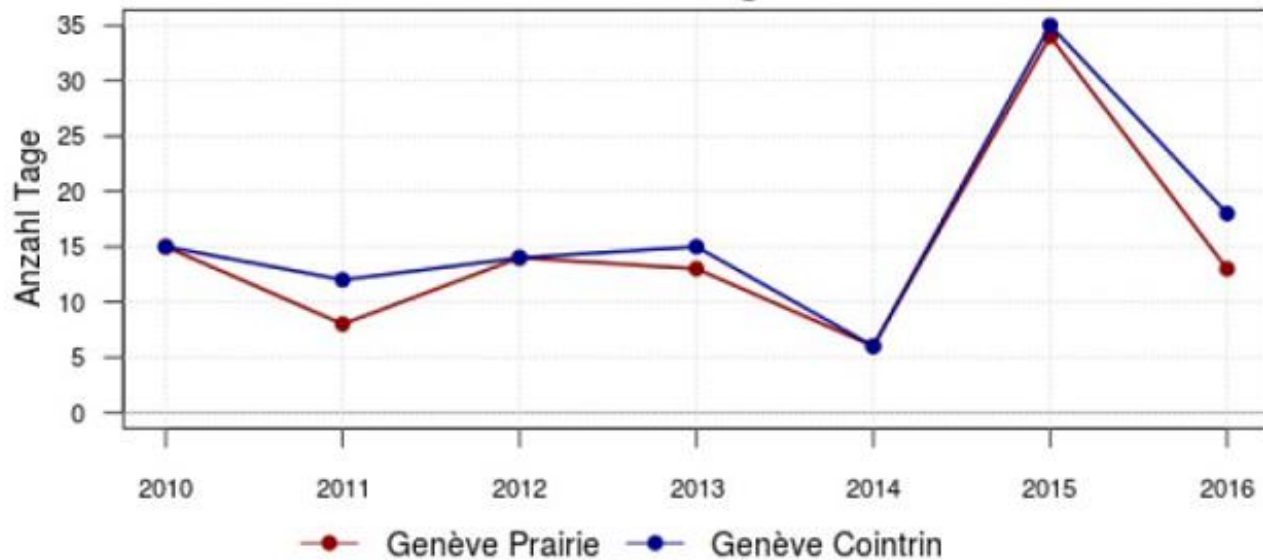
Focus su alcuni risultati della stazione Prairie (HEPIA)

Fonte : Fachbericht MeteoSchweiz Nr. 273

Numero di *notti tropicali*



Numero di *giorni di canicola*

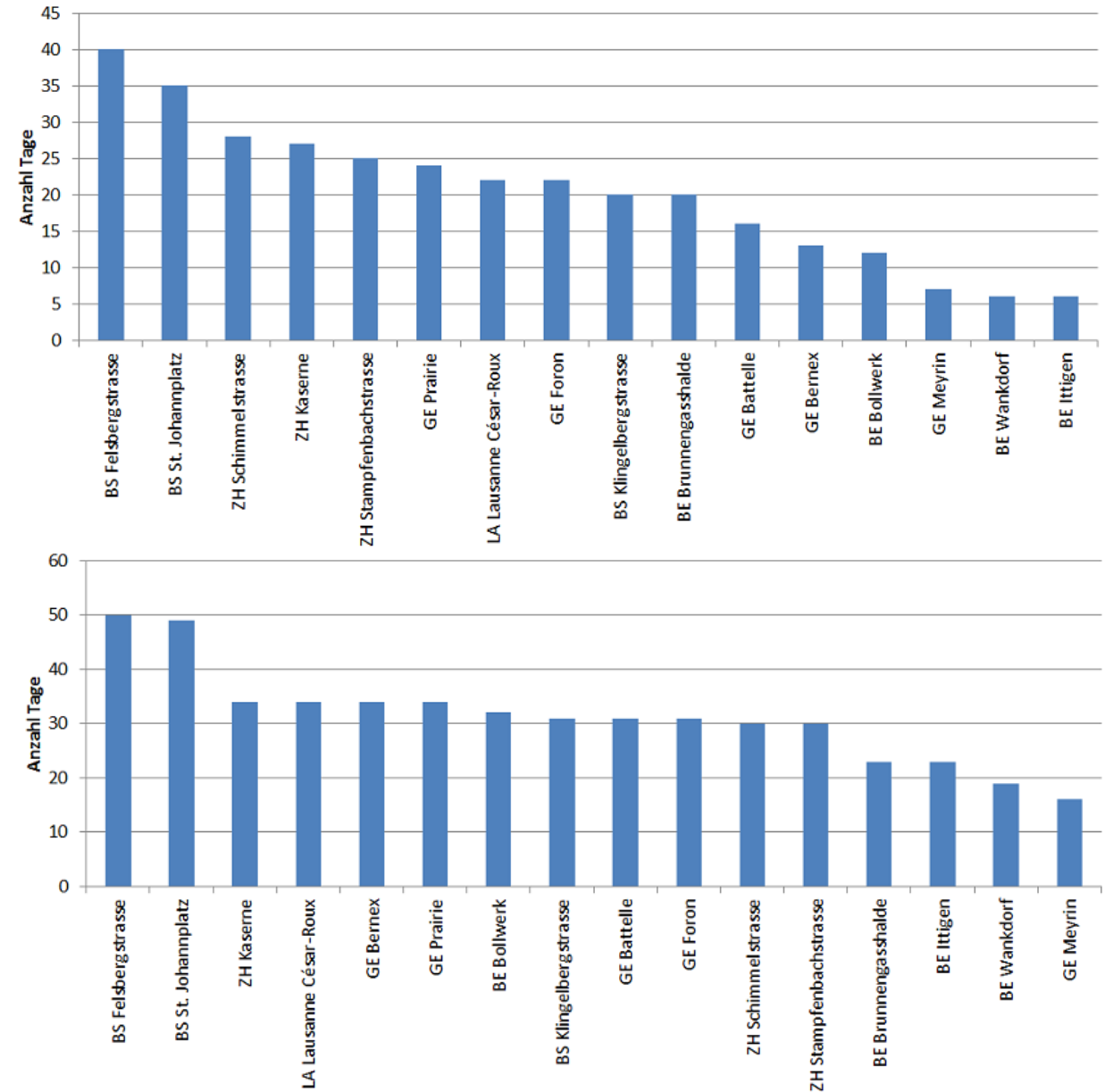


Focus su alcuni risultati della stazione Prairie (HEPIA)

Fonte : Fachbericht MeteoSchweiz Nr. 273

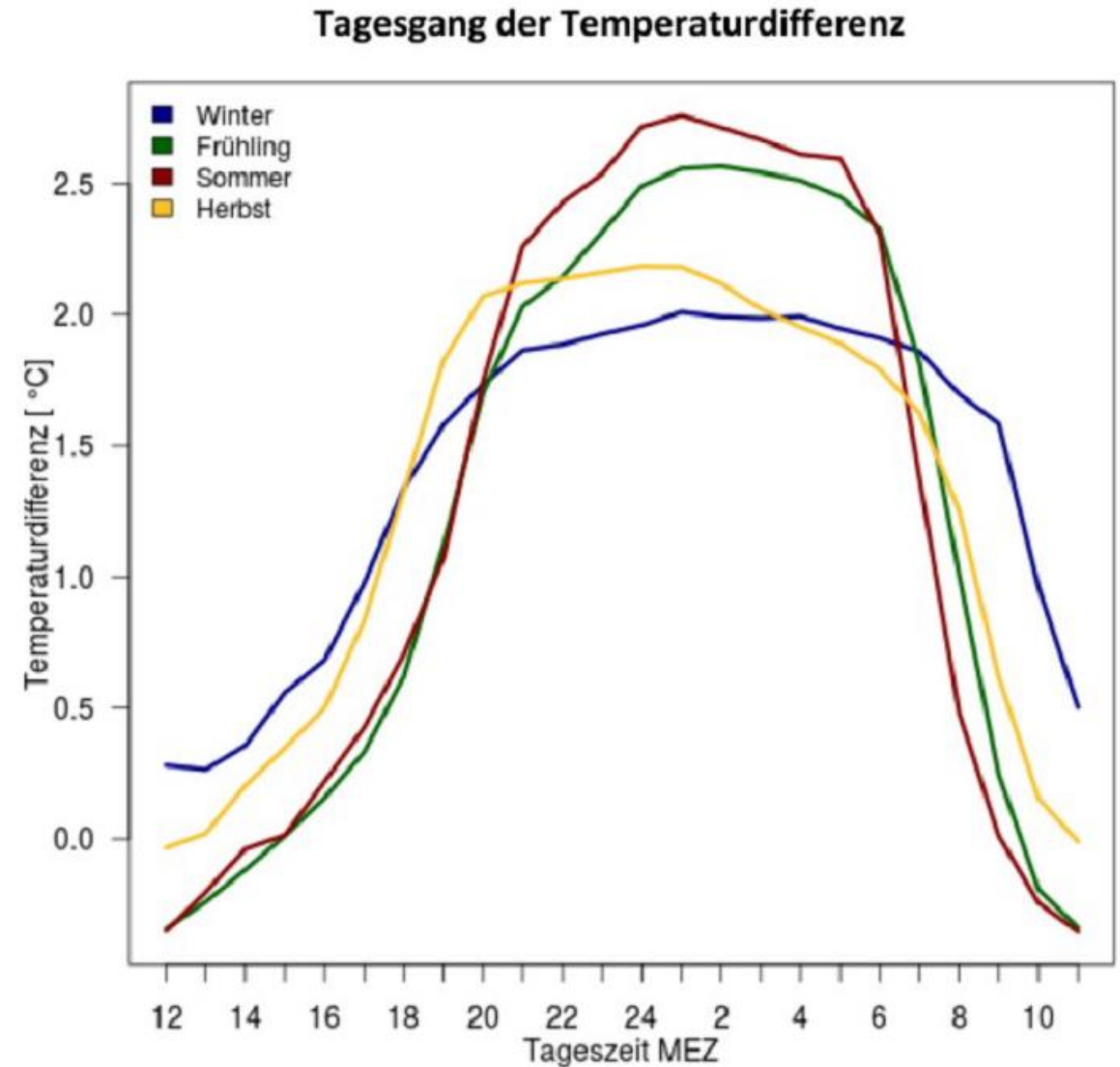
Numero di *notti tropicali*
(estate 2015, stazioni urbane e
periferiche)

Numero di *giorni di canicola*
(estate 2015, stazioni urbane e
periferiche)



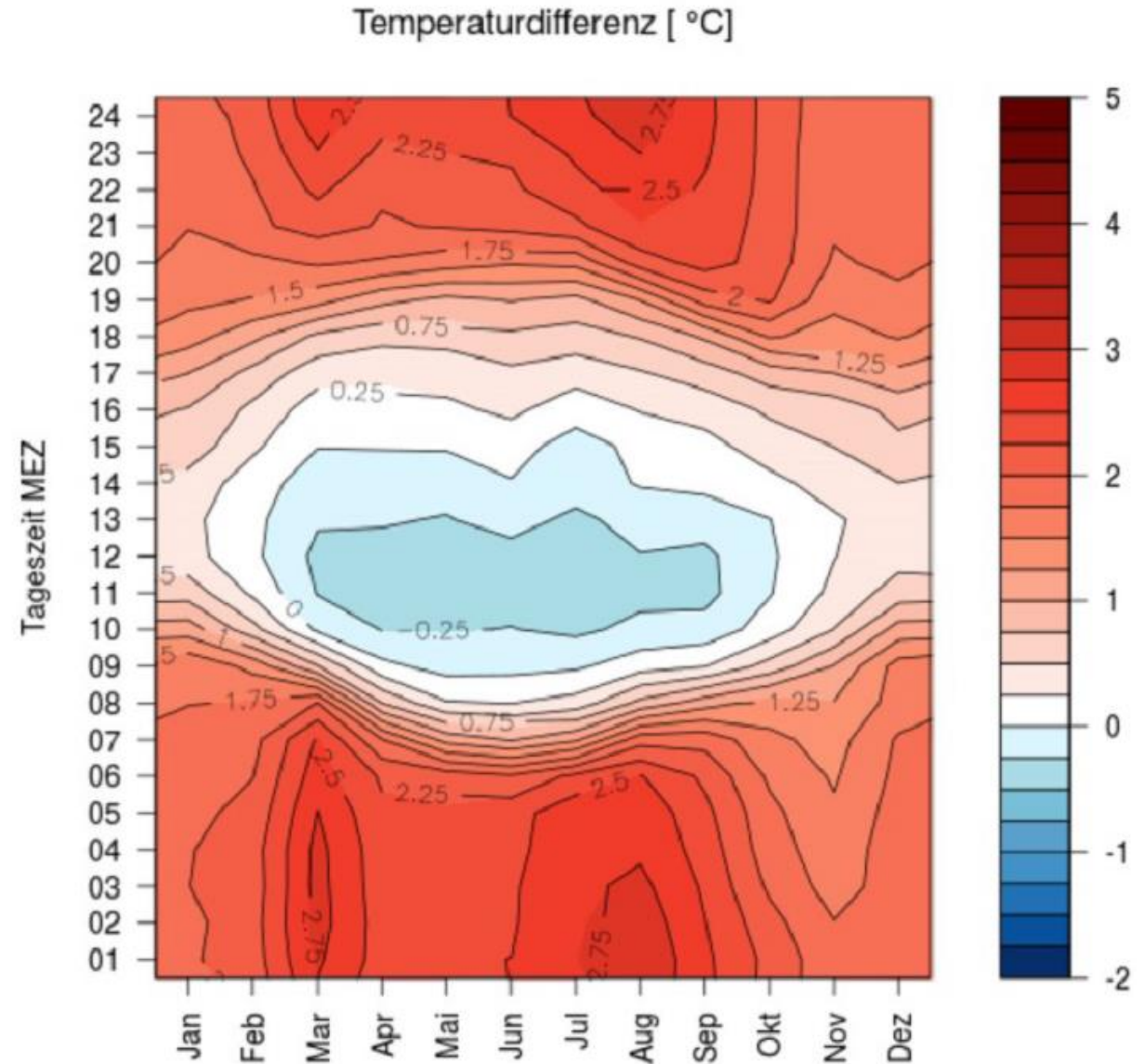
Differenza^(*) di temperatura
(*urbana* meno *rurale*)

(*) : Stabilita su valori orari, rappresentati dalla media stagionale delle variazioni giornaliere (inverno, primavera estate, autunno).
L'asse delle ore è tracciato da mezzogiorno a mezzogiorno (12 h CET, Central European Time).



Differenza^(*) di temperatura
(*urbana* meno *rurale*)

(*) : Stabilita su valori orari, rappresentati sottoforma di thermo-isoplèthe (linee di uguale differenza di temperatura) per il periodo del giorno durante l'anno. L'ora giornaliera è data in ora dell'Europa centrale (CET).



A livello della strada (dove la gente si sposta)



Image : station Genève / Prairie (HEPIA)
© R.Camponovo

Stazione di riferimento

zona urbana

Rue de la Prairie (tetto a ca. 25 m)



Vista dal luogo stazione Genève / Prairie in direzione dello strato cittadino
© R.Camponovo

Stazione

strato cittadino

Rondpoint Prairie (a ca. 3 m)

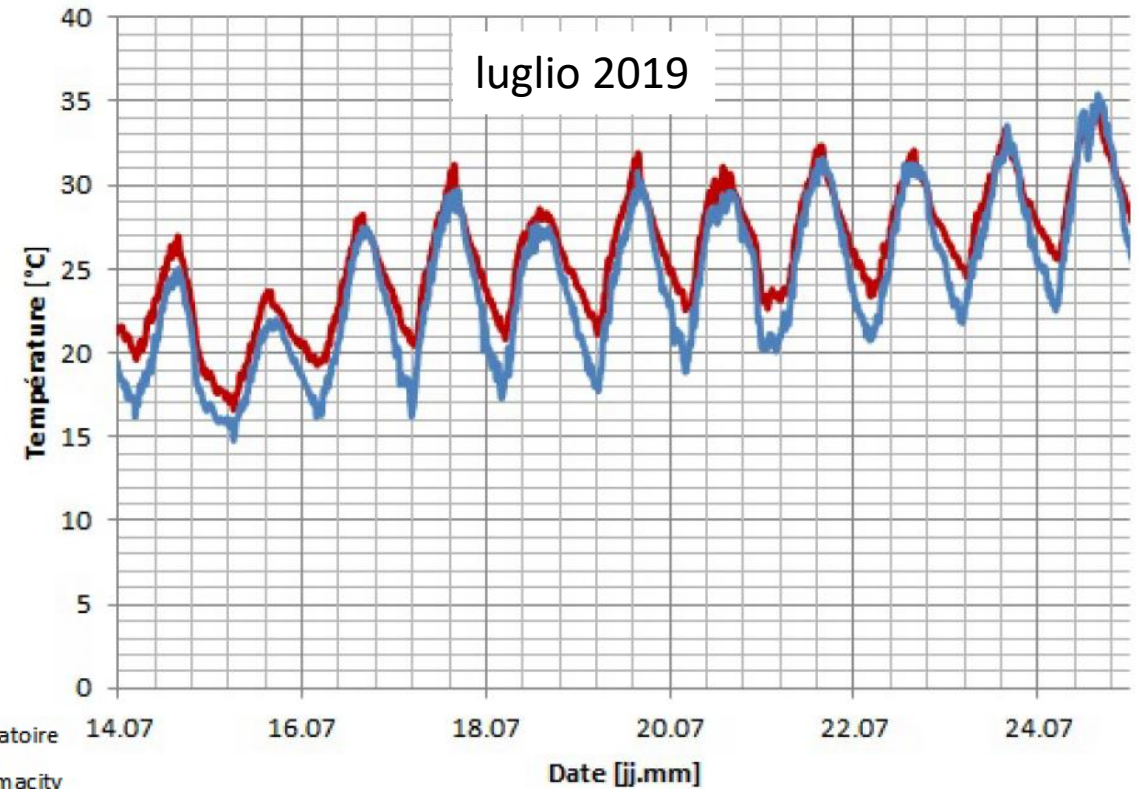
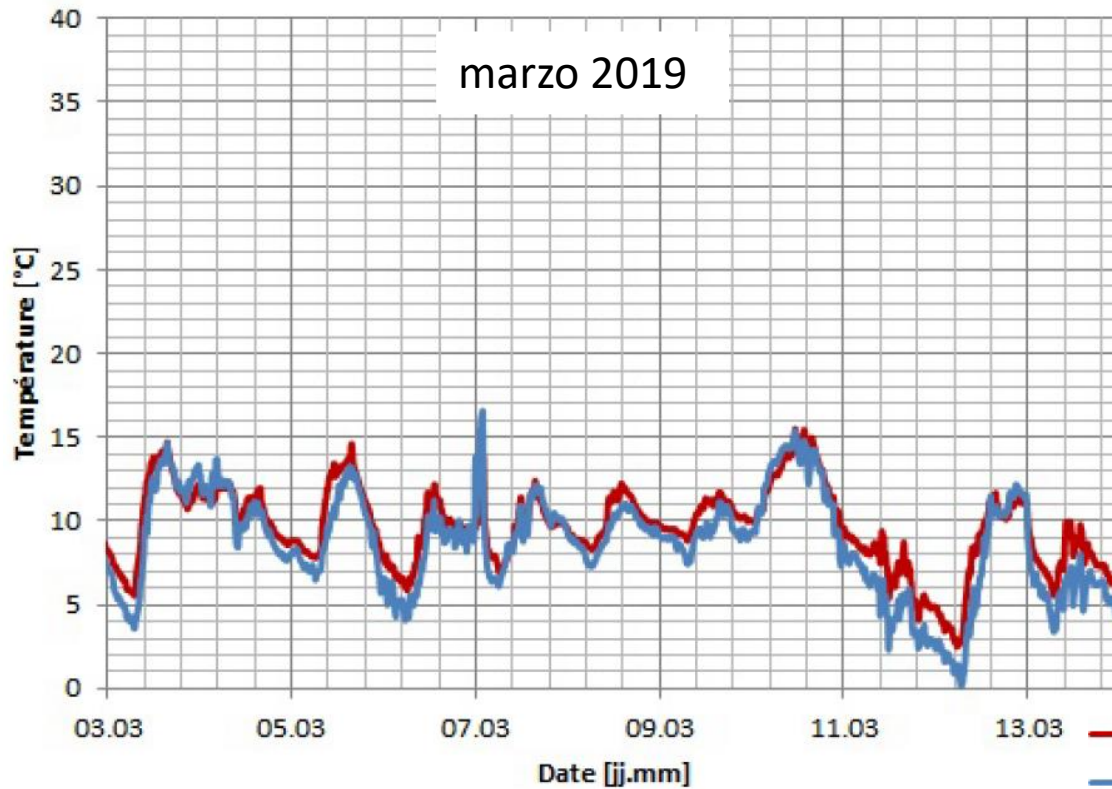


Vista del luogo stazione strato cittadino
© R.Camponovo

Focus su alcuni risultati della stazione giratoio Prairie (strato cittadino)

Misure e trattamento dati
© P.Gallinelli HEPIA/LEEA

Temperatura *stazione tetto* (rosso) e *stazione suolo* (blu) su due periodi



In media, durante il periodo estivo si osserva una differenza notturna tra la strada e il tetto di 2,5 a 3 C supplementari (ca. 5 a 6 C tra suolo e zona rurale)

Principali fattori che impattano il microclima urbano e le isole di calore

Emissioni di gas a effetto serra : cambiamenti climatici a grande scala (atmosfera).

Origine : antropogena

Esempio : CO₂, CH₄, N₂O, CFC11, CFC12

Urbanistici e territoriali : impatti climatici a mesoscala (isole di calore) e microscala.

Origine : antropogena

Esempio : morfologia urbana (piani di urbanismo), densificazione, perdita di coperto forestale urbano, perdita della permeabilità del suolo, gestione acque meteoriche, proprietà dei materiali di rivestimento suolo e facciate, regimi eolici, ecc.

Metabolismo urbano : impatti climatici trasversali a tutte le scale.

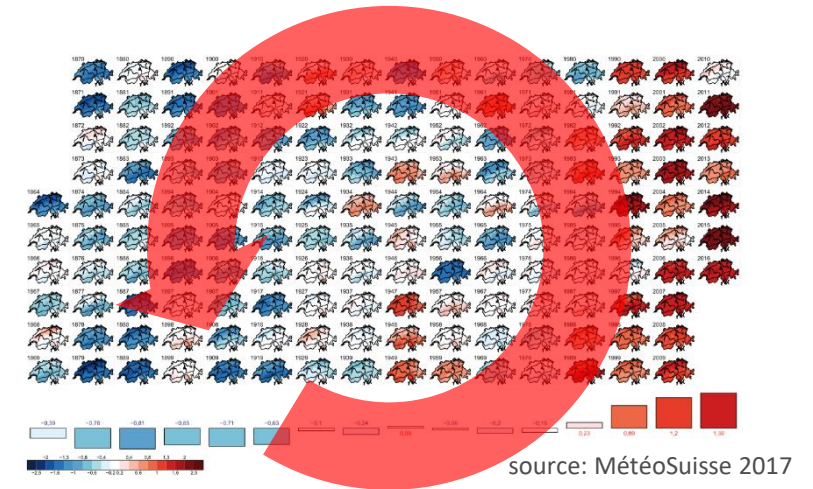
Origine : antropogena

Esempio : emissioni di calore (riscaldamento, climatizzazione, mobilità), emissioni di inquinanti atmosferici (gas a effetto serra)

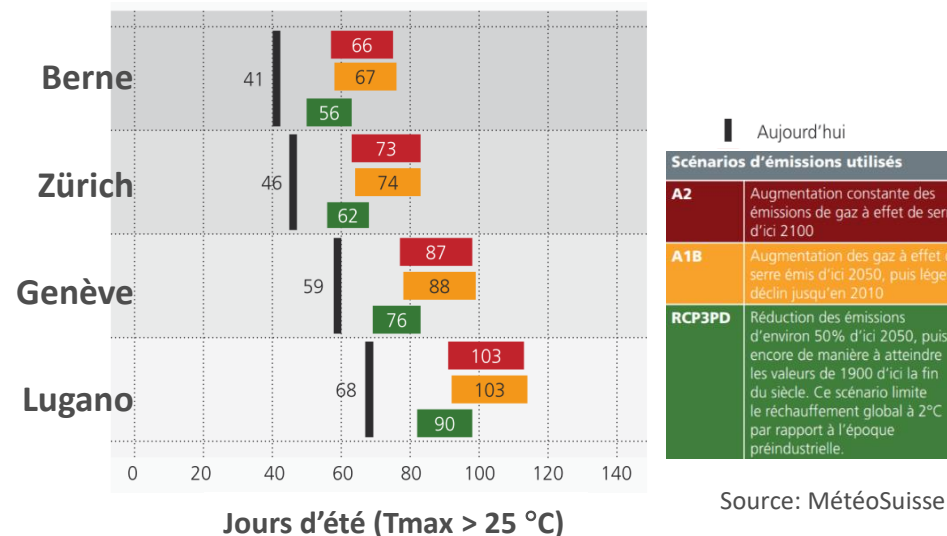
Una spirale climatica viziosa da ribaltare in una spirale virtuosa

Densificazione, territorio,
mobilità, metabolismo

Emissioni di gas a effetto serra



Riscaldamento delle città



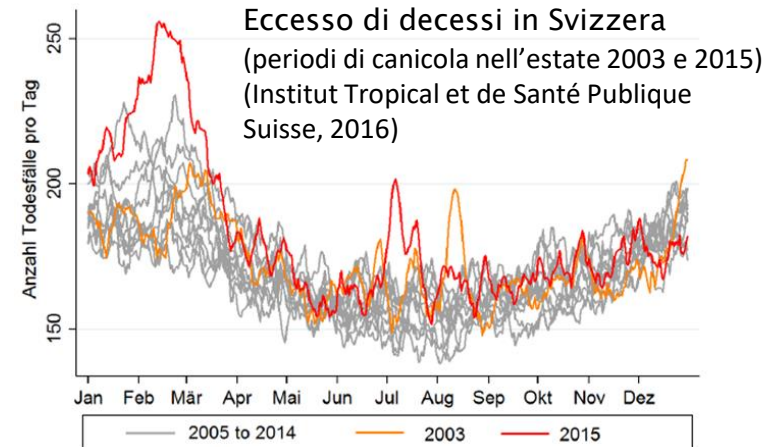
Importanza e interesse della scala **microclimatica** per le collettività

Lo *stress climatico urbano* provoca dei danni collaterali su :

- **La salute e il benessere degli abitanti (vulnerabilità degli anziani)**
(nel 2045 il 25% popolazione sarà costituito da anziani)



foto: swissinfo



- **La natura (vulnerabilità della vegetazione)**



foto : L.Chabbey. HEPIA



Simulazione morfologica tra la situazione attuale e futura di un bosco in Svizzera
(foto: revue LA FORÊT 12/2016, Rosenweg 14, 4501 Soleure)

La scala **microclimatica** a livello comunale e cantonale

- Quella sulla quale le *Autorità agiscono quotidianamente*
- Quella dove *vive il cittadino* e che *influenza di più il suo benessere (non solo climatico)*



image: J.Brouillard, uni Laval (CND)

Il **benessere dell'abitante** della città al centro dei lavori svolti da HEPIA

- Per permettere alle **Autorità** di realizzare dei progetti urbanistici che agiscono con efficacia sul microclima urbano e il benessere degli abitanti
- Per mettere a disposizione degli **urbanisti, architetti, paesaggisti** delle conoscenze attualizzate, specifiche al contesto locale, robuste, da integrare nelle loro proposte di progetti
- Per evitare degli investimenti fallimentari

Fondamentale capire con precisione le interazioni tra

umano – urbanismo – vegetale

ricorrendo alla metodologia e agli strumenti adatti al problema e alla scala d'intervento

Sviluppo del **climametro**

- Obiettivo : restituire una misurazione di *come si sentono le persone* e gli elementi vegetali (alberi) e *capire l'interazione con lo spazio urbano* circostante al fine di intervenire con *cognizione di causa* e non a partire da intuizioni non confermate

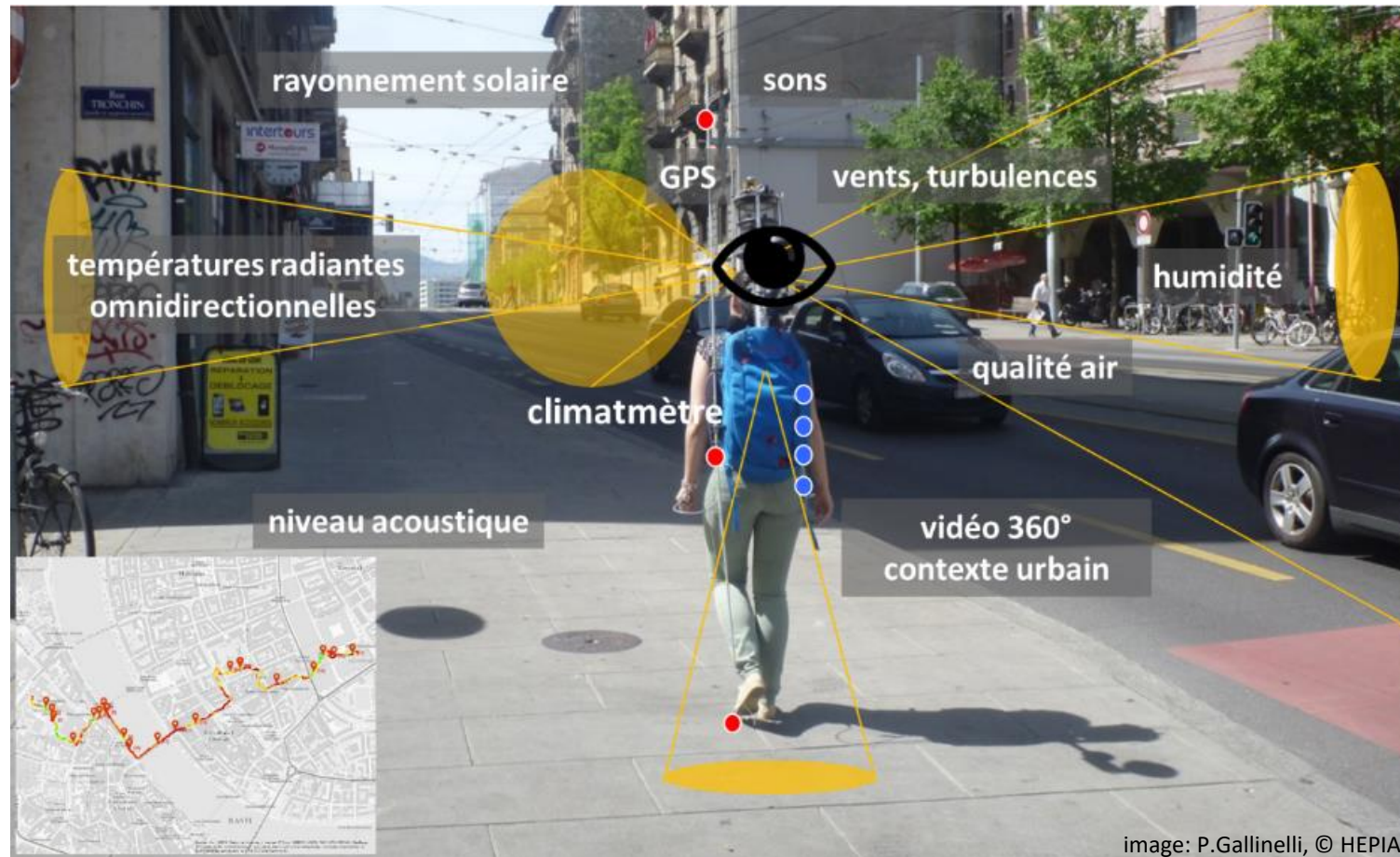


image: P.Gallinelli, © HEPIA

Grandezze misurate dal climametro ogni secondo

- Temp. aria, umidità
- Livello di rumore (dB)
- Banda suono
- Temperature radianti : davanti, dietro, destra, sinistra, suolo, cielo
- Due camere emisferiche (verso l'alto e verso il basso) filmano in continuo, onde accoppiare ogni misura al luogo/istante stesso della misura

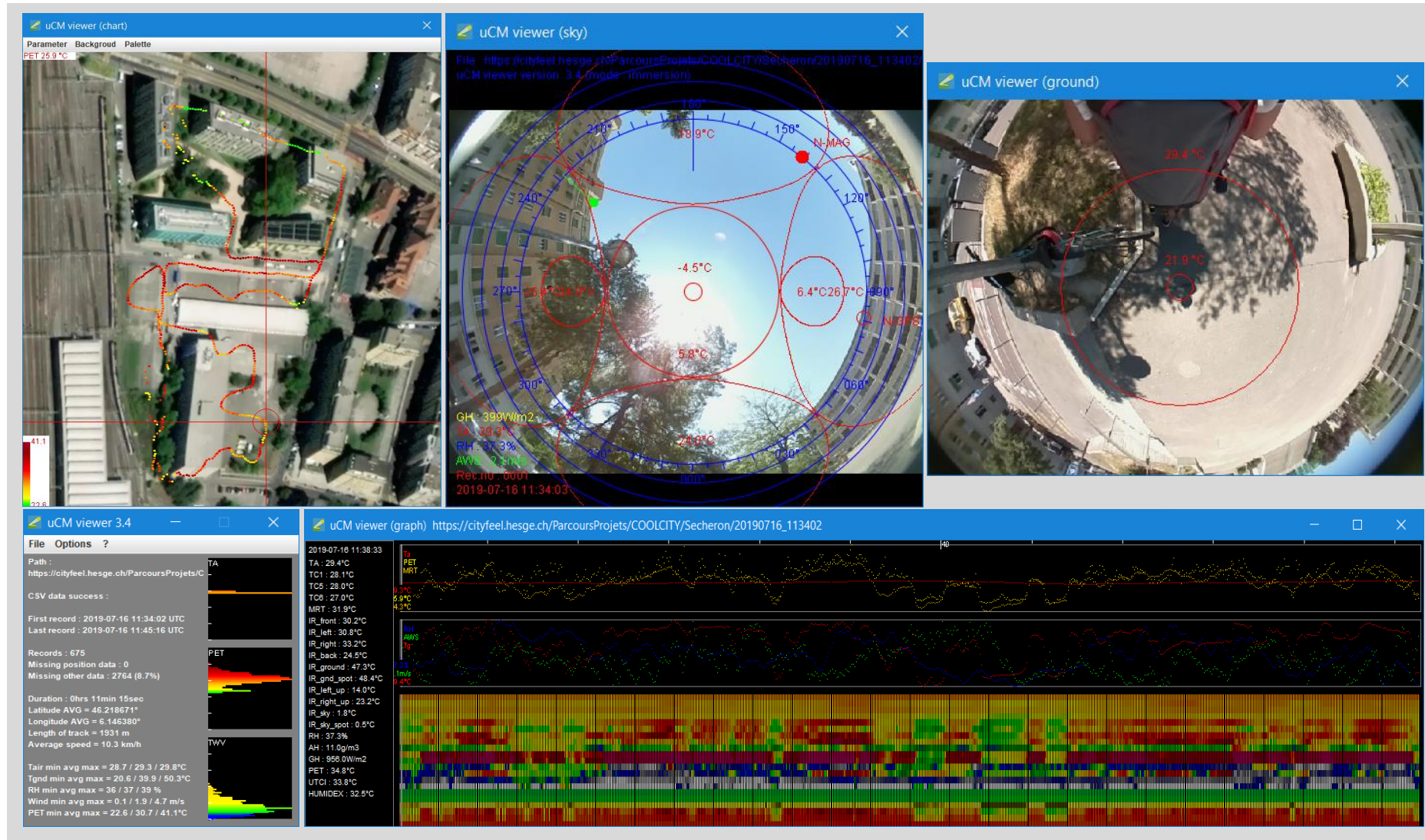


Foto : R.Camponovo

- Profilo verticale di temperatura (piedi – testa)
- Turbolenza termica
- Velocità e direzione del vento
- Qualità dell'aria : CO₂, CO, NO_x, O₃, SO_x, PM 1 - 2.5 - 10 (μparticelle)
- Geolocalizzazione tramite un sensore GPS
- Irraggiamento solare

Visualizzazione e analisi dei percorsi e delle misure

- Il visualizzatore interattivo, sviluppato appositamente per l'analisi dei dati raccolti durante un percorso, permette di ripercorrere i tragitti in un modo quasi immersivo.



«temperatura e temperatura»

- Paragone tra temperatura dell'aria (a sinistra) e temperatura fisiologica PET più realmente percepita dall'essere umano (a destra). Variazioni più importanti per la PET



Temperatura aria



Temperatura fisiologica calcolata

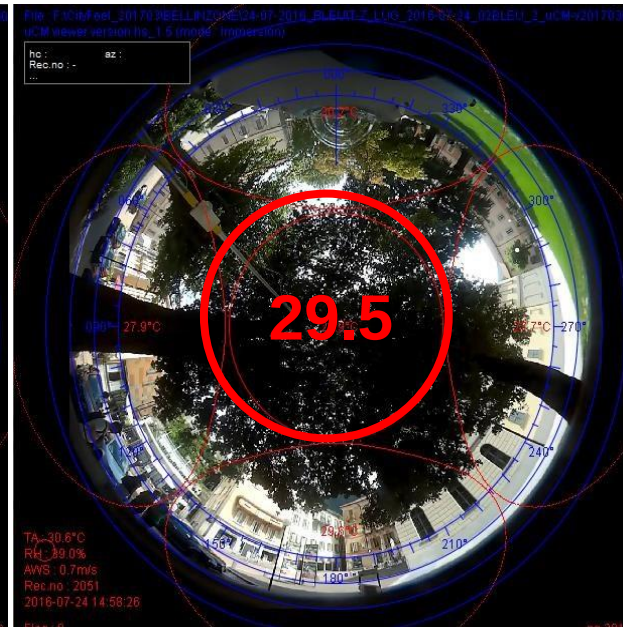
© HEPIA

«temperatura radiante»

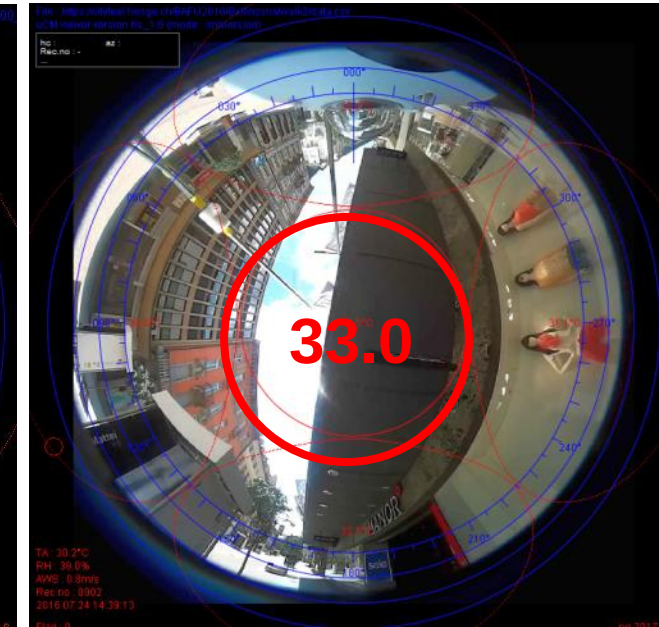
- Temperatura radiante percepita dal pedone sotto differenti dispositivi di ombreggiamento (tenda tessuto, albero, sporgenza beton) durante un percorso urbano dove la temperatura dell'aria era costante a 30,5 C



Tenda tessuto



Alberi



Sporgenza beton

© HEPIA

«effetto specchio»

- L'irraggiamento diretto del sole è uno dei fattori che influenza lo stress termico in modo importante. Inoltre talune superfici hanno un effetto specchio che peggiora ulteriormente la situazione (es. facciate in vetro o metalliche).



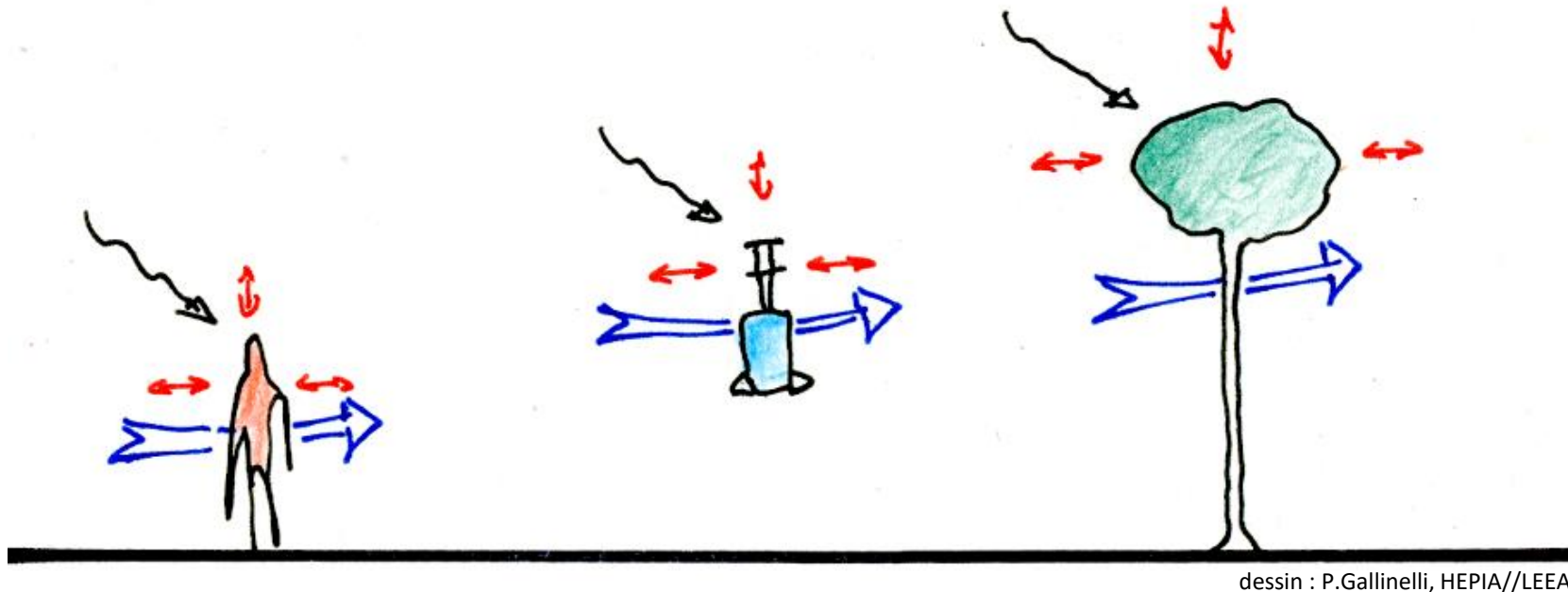
© HEPIA

Effetto specchio su una facciata in vetro. G_h esprime l'irraggiamento solare globale orizzontale.

Sulla piazza l'irraggiamento incidente è di 850 W/m^2 ; davanti alla facciata riflettente in vetro, l'irraggiamento sale a più di 1000 W/m^2 .

Aumentare il sapere e condividerlo per dei progetti urbani climaticamente efficienti

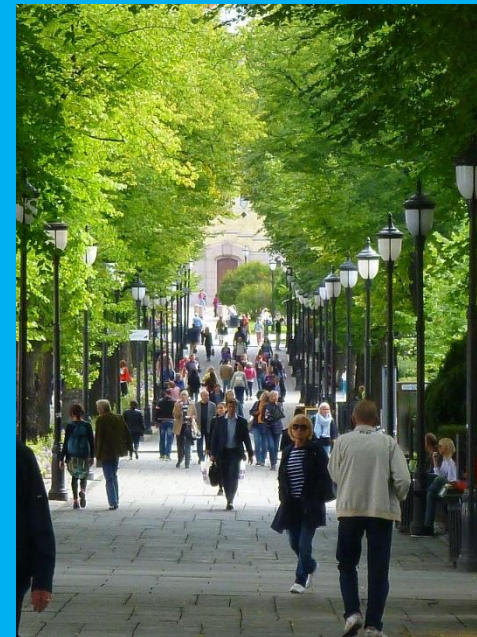
- Arricchire le conoscenze
- Aiuto ai progetti urbani (riqualifiche, nuovi progetti)
- Destinato agli uffici cantonali, comunali
- Destinato ai pianificatori, urbaniste, paesaggisti, architetti



Arricchimento del sapere grazie a contributi in diversi progetti in corso

- Programma pilota di adattamento ai cambiamenti climatici (UFAM), fase 2, Progetto **A.07 Cool City**
- Progetto Costellazioni urbane verdi, HES-SO//Genève et Etat de Genève (DT)
- Percorsi climatici nel comune di Vernier (GE)
- Diagnosi climatica per progetto di riqualifica asse stradale città di Losanna (VD)
- Percorsi climatici per anziani città di Ginevra, Progetto G'inno
- Macadam, Progetto HES-SO, DGAN, OCAN





Grazie,

reto.camponovo@hesge.ch



photos : Reto Camponovo