

## WORD Procedimento Envi-met

### ROCK TOOL 7

#### Metodologia di ricerca per la simulazione e l'elaborazione dei dati relativi al microclima outdoor.

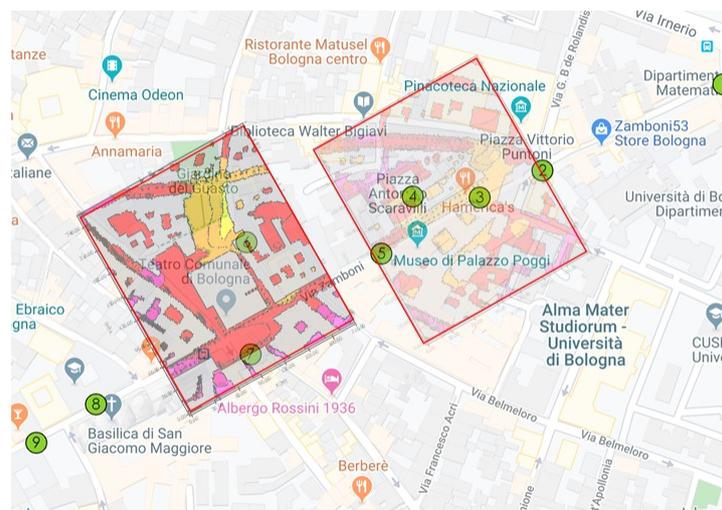
La metodologia di ricerca prevede:

1. la simulazione del microclima outdoor con il software ENVI-MET, nello specifico è stata utilizzata la versione v.4.4.4;
2. la simulazione, a partire dai dati di cui al punto precedente, della Physiological Equivalent Temperature (PET) con l'applicativo BIOMET di ENVI-MET;
3. la validazione dei risultati del modello ENVI-MET con i dati rilevati in sito;
4. l'estrapolazione delle mappe microclimatiche outdoor (Outdoor Microclimate Map) con l'applicativo LEONARDO di ENVI-MET per alcune specifiche giornate;
5. il confronto delle Outdoor Microclimate Map per specifiche giornate con i dati delle presenze delle persone nelle aree oggetto di studio misurate da DRFC.

Nel dettaglio:

#### 1. Simulazione microclima outdoor con ENVI-MET

La simulazione con ENVI-MET riguarda due aree specifiche denominate "Area P.zza Verdi" e "Area P.zza Scaravilli".



Il modello SPACE di ENVI-MET prevede la definizione di una griglia nell'intorno dell'area oggetto della simulazione. Le due aree hanno le medesime dimensioni pari a 210m x 255 m, che corrisponde, nel modello, ad un'area di 140x170 celle, con celle da 1.5 m.

La dimensione dell'area e delle celle tiene conto del livello di dettaglio degli output definiti per la ricerca e di un intorno attorno alle piazze sufficiente a valutare le variabili senza errori di contorno. Inoltre, tali dimensioni consentono di ridurre i tempi di simulazione, in base alle risorse in possesso, al di sotto delle 180 -200 ore per giornata di simulazione. Inizio simulazione ore 06:00, tempo di simulazione 24h.

Le simulazioni sono riferite alle 24 ore di 4 giornate specifiche scelte in base agli eventi presenti in sito e il giorno prima o dopo:

- 26 giugno 2019, data del concerto di Neri Marcorè in piazza Verdi, temperature media 27.8 °C;
- 27 giugno 2019 data di confronto senza evento, temperature media 27.8 °C;
- 16 agosto 2019, data di confronto senza evento, temperature media 23.4 °C;
- 17 agosto 2019, Opera Tosca in piazza Verdi, temperature media 24.6.

La scelta del giorno precedente o successivo per la simulazione di confronto è stata fatta in base alle condizioni climatiche specifiche e.g. era piovuto il giorno prima o dopo.

I dati climatici di input inseriti in ENVI-MET relativi a temperatura e umidità relativa sono stati ricavati da ARPAER. Dati wind speed 1.86 m/s wind direction (deg) E97. Si è scelto di usare i dati ARPAER Stazione

Urbana e non Acciona perché riferiti alla città e non puntualmente alla singola piazza. I dati Acciona sono stati usati per la validazione del modello. Si allega file Excel.

## 2. la simulazione, a partire dai dati di cui al punto precedente, della PET con BIOMET

A partire dai risultati di "Atmosphere" della simulazione di cui al punto precedente, con l'applicativo BIOMET, sono state elaborati gli output della Physiological Equivalent Temperature (PET) per le giornate di cui al punto precedente.

## 3. la validazione dei risultati del modello ENVI-MET con i dati rilevati in sito

La validazione dei risultati del modello con i risultati misurati in sito dalle sonde Acciona sono stati svolti seguendo la ASHRAE Guideline 14-2014, "Measurement of Energy, Demand, and Water Savings" that explains a calibration statistical index".

La validazione riguarda i risultati di P.zza Verdi e P.zza Scaravilli nelle giornate 26 giugno e 16 agosto 2019. I dati usati per la validazione sono le temperature orarie misurate dalle sonde Acciona nelle due piazze (una sonda per piazza) con i rispettivi risultati del modello ENVI-MET per la medesima giornata.

Gli indicatori previsti dalla ASHRAE Guideline sono MBE (Mean Bias Error), CV (RMSE), Pearson Coefficient, Linear Regression  $R^2$ .

Dal confronto degli indicatori previsti dalla ASHRAE Guideline 14-2014 il modello risulta validato.

Dati Acciona in allegato.

## 4. estrapolazione delle mappe microclimatiche outdoor (Outdoor Microclimate Map) con l'applicativo LEONARDO di ENVI-MET.

Le mappe microclimatiche sono state estrapolate con l'applicativo LEONARDO di ENVI-MET per alcune ore del giorno delle giornate di cui sopra.

Sono state estrapolate 4 mappe di temperature e 4 mappe di PET per ciascuna delle date e per ciascuna delle ore 13:00 (primo pomeriggio), 16:00 (pomeriggio), 20:00 (orario evento), 22:00 (orario post evento), per un totale di 32 mappe.

## 5. il confronto delle Outdoor Microclimate Map per specifiche giornate con i dati delle presenze delle persone nelle aree oggetto di studio misurate da DRFC.

L'ultimo step consiste nel confronto consiste nella comparazione tra i dati di presenza delle persone, rilevati, a video, dalla piattaforma DRFC. In figure la localizzazione delle sonde DRFC.

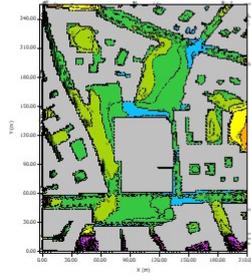


Il confronto è stato svolto per ciascuna giornata e variabile (temperatura e PET) secondo il criterio riportato nella seguente figura, grazie alla quale è possibile confrontare la relazione tra la mappa microclima e le condizioni outdoor e il numero di persone presenti.

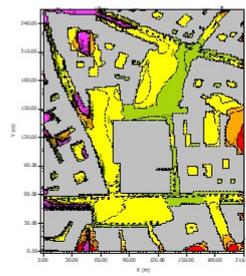
Outdoor Microclimate Map and visitors – AREA p.zza Verdi – 26 June 2019 [EVENT Neri Marcorè Concert]



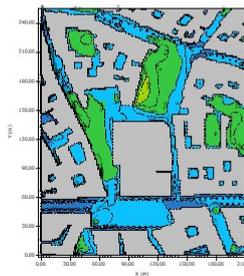
PET (°C)	Thermal perception	Thermal stress
18	Comfortable	No thermal stress
23	Slightly warm	Slightly thermal stress
29	Warm	Moderate thermal stress
35	Hot	Strong thermal stress
41	Very hot	Extreme thermal stress
> 42	Very very hot	Very extreme thermal stress Heat stroke risk



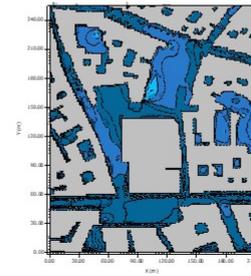
Sensation: Hot



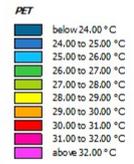
Sensation: Very Hot



Sensation: Warm



Sensation: Warm – slightly warm



Nome file: ROCK\_WP2\_T2-4\_Tool7ENVIMET\_Guideline.docx  
Directory: /Users/saveriaboulanger/Documents/Ricerca  
UNIBO/02\_ROCK/Piattaforma - dataset/Dati UNIBO da depositare su ALMADL/ROCK DATASETS  
UNIBO/Fabbri  
Modello: /Users/saveriaboulanger/Library/Group  
Containers/UBF8T346G9.Office/User Content.localized/Templates.localized/Normal.dotm  
Titolo:  
Oggetto:  
Autore: kristian fabbri  
Parole chiave:  
Commenti:  
Data creazione: 08/03/21 15:34:00  
Numero revisione: 36  
Data ultimo salvataggio:14/05/21 16:56:00  
Autore ultimo salvataggio: Saveria Olga Murielle Boulanger  
Tempo totale modifica 40 minuti  
Data ultima stampa: 02/07/21 09:44:00  
Come da ultima stampa completa  
Numero pagine: 3  
Numero parole: 787  
Numero caratteri: 4.294 (circa)