SIMULAZIONI MICRO-METEOROLOGICHE IN AMBITO URBANO

ZAULI SAJANI STEFANO, MARCHESI STEFANO
Centro Tematico Regionale Ambiente e Salute
Direzione Tecnica
Arpae Emilia-Romagna

19 Settembre 2018

RemTech Expo 2018 (19, 20, 21 Settembre) FerraraFiere
www.remtechexpo.com

CLIME TECH

Urban Heat Island

Development and application of mitigation and adaptation strategies and measures for counteracting the global Urban Heat Islands phenomenon (UHI)

Budget ≈ 4 M€

Inizio: Maggio 2011

Durata: 36 mesi

Obiettivi del Progetto UHI:

- stabilire una rete transnazionale permanente per il monitoraggio del fenomeno dell'isola di calore
- fornire una più approfondita conoscenza del fenomeno dell'isola di calore e dei rischi correlati
- elaborare scenari per il fenomeno dell'isola di calore, considerando le sue interazioni con i cambiamenti climatici
- implementare opportune strategie di mitigazione e di adattamento
- integrare gli strumenti di pianificazione urbana con le strategie di adattamento e di mitigazione

CLIME TECH

Agenzia Regionale Prevenzione ed Ambiente dell'Emilia-Romagna

Regione Emilia Romagna

Regione Veneto

Consorzio per il Coordinamento delle Ricerche inerenti al Sistema Lagunare di Venezia

---

Karlsruhe Institute of Technology

Municipality of Stuttgart

University of Freiburg

Polish Academy of Sciences

Nofer Institute of Occupational Health

Vienna University of Technology

Vienna Municipality Department 22

Hungarian Meteorological Service

Charles University in Prague

City Development Authority of Prague

Czech Hydrometeorological Institute

Slovenian Academy of Sciences and Arts

Municipality of Lubiana

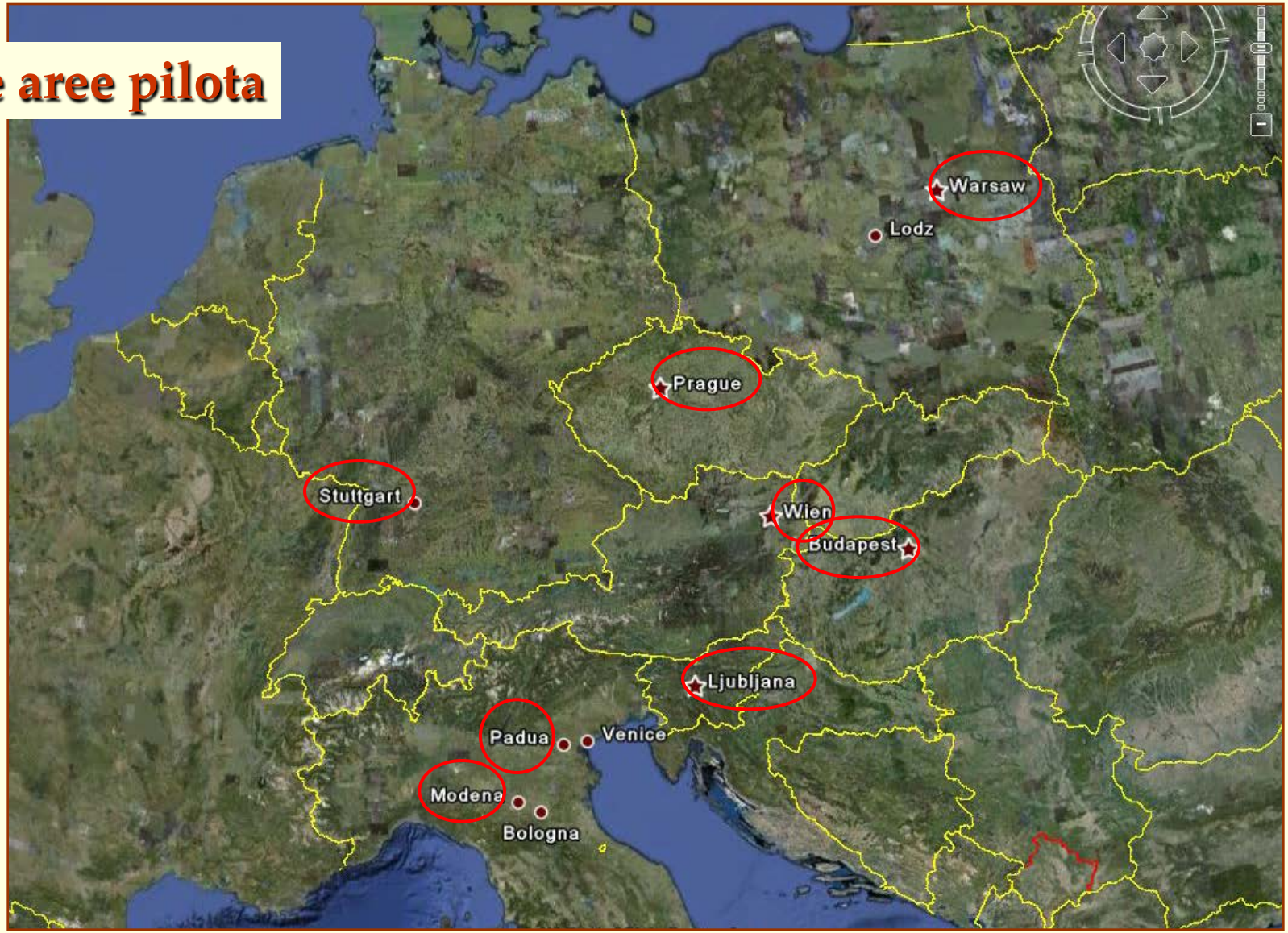
CENTRAL EUROPE
COOPERATING FOR SUCCESS.

UHI

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

CLIME TECH

Le aree pilota



Caso studio 1

CLIME TECH

https://www.springer.com/la/book/9783319104249

Applicazione di modelli

Nell'ambito del progetto UHI sono stati utilizzati due modelli per la simulazione dell'effetto di scenari mitigazione: Envimet e Rayman.

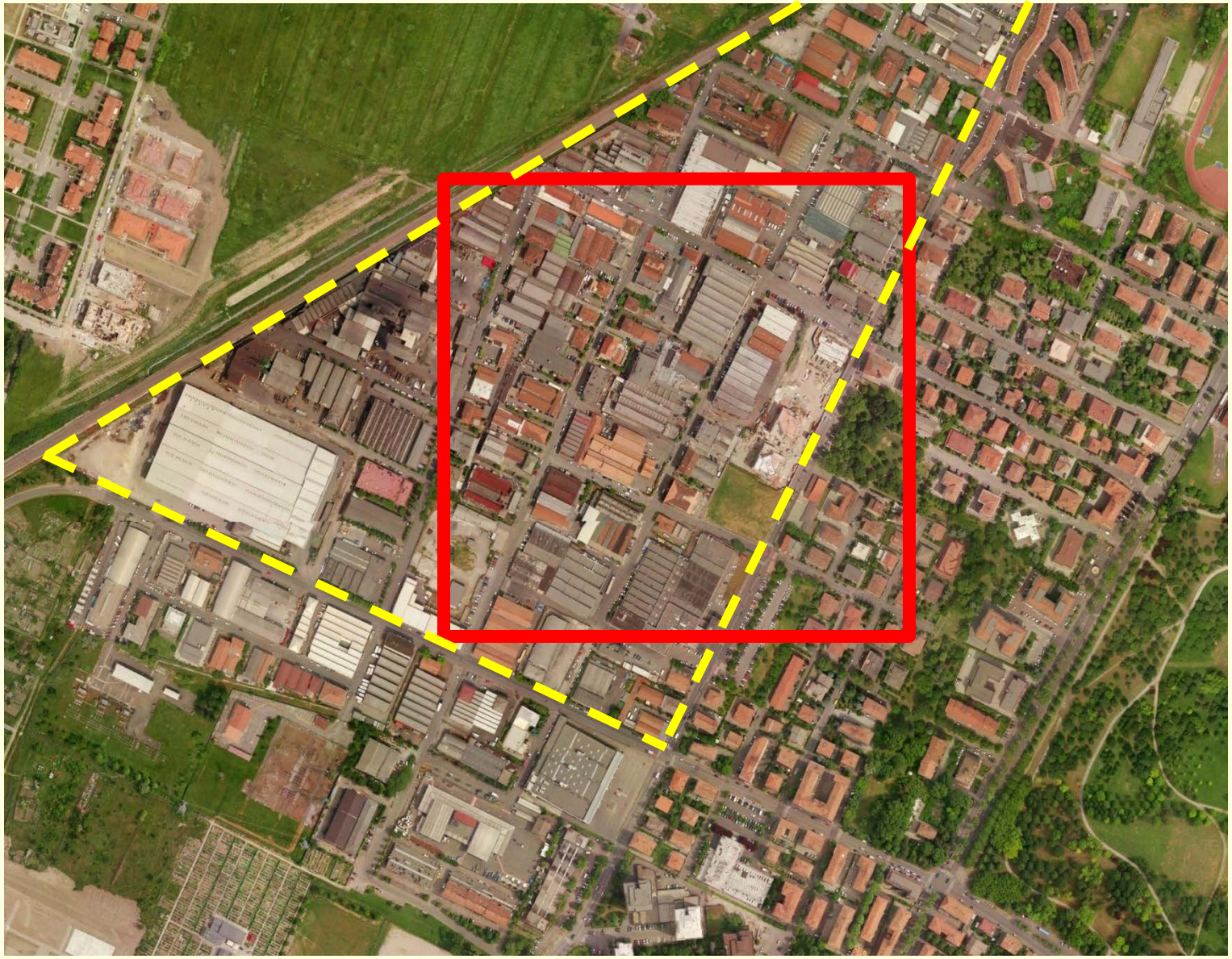
Envimet è un modello che simula l'evoluzione temporale di un numero elevato di grandezze nel dominio 3D in studio.

Rayman è un modello semplificato che stima la sensazione di disagio bioclimatico dovuta all'interazione tra la radiazione solare incidente e le superfici presenti nell'area in studio.

Casi studio - Modena

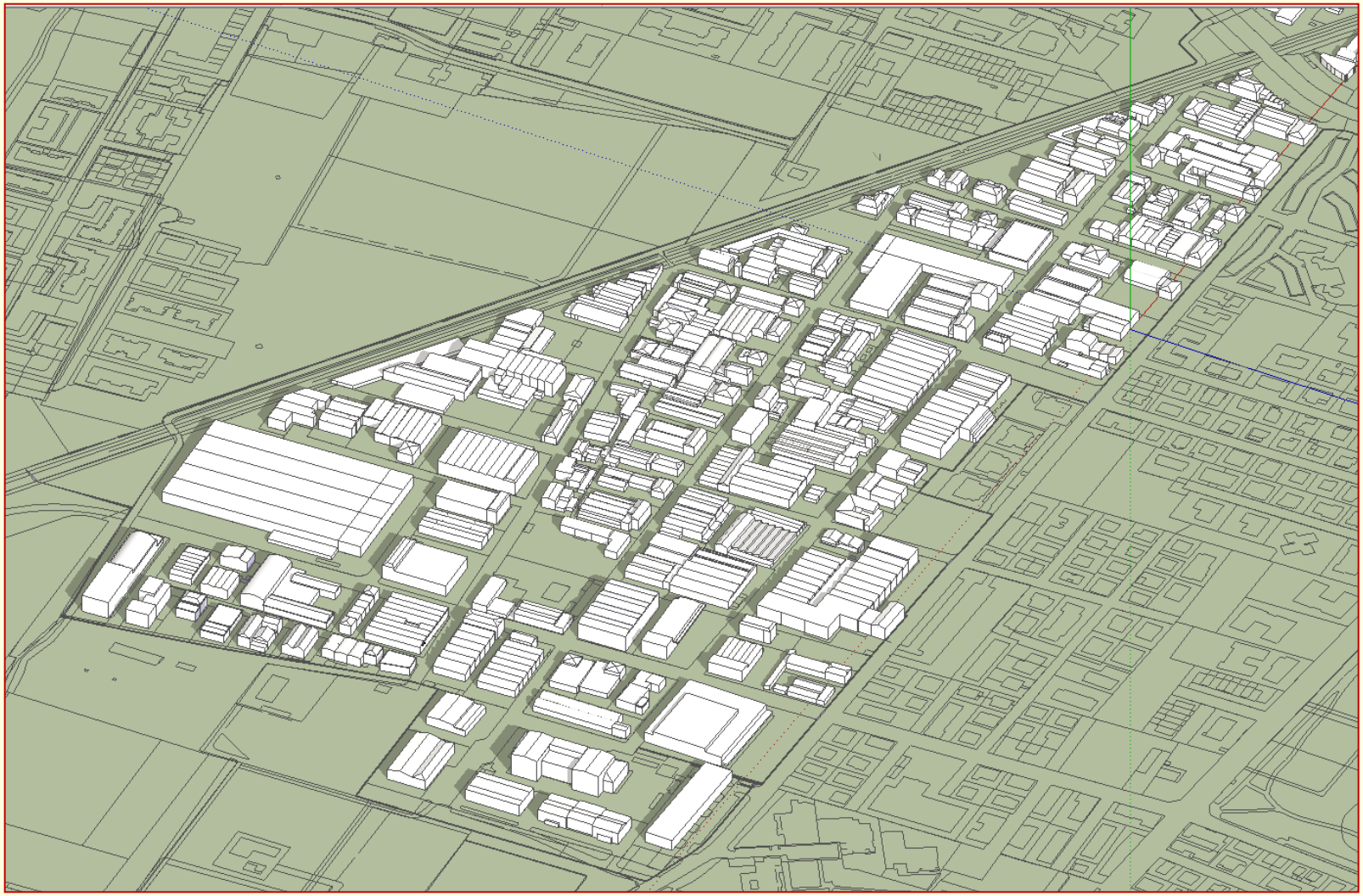
- Caso studio 1: reale, modello Envimet, Villaggio artigiano
- Caso studio 2: semplificato, modello Envimet, lotto medio del Villaggio Artigiano
- Caso studio 3: reale, modello Rayman, parcheggio Villaggio Artigiano

Caso studio 1



CLIME TECH

Caso studio 1



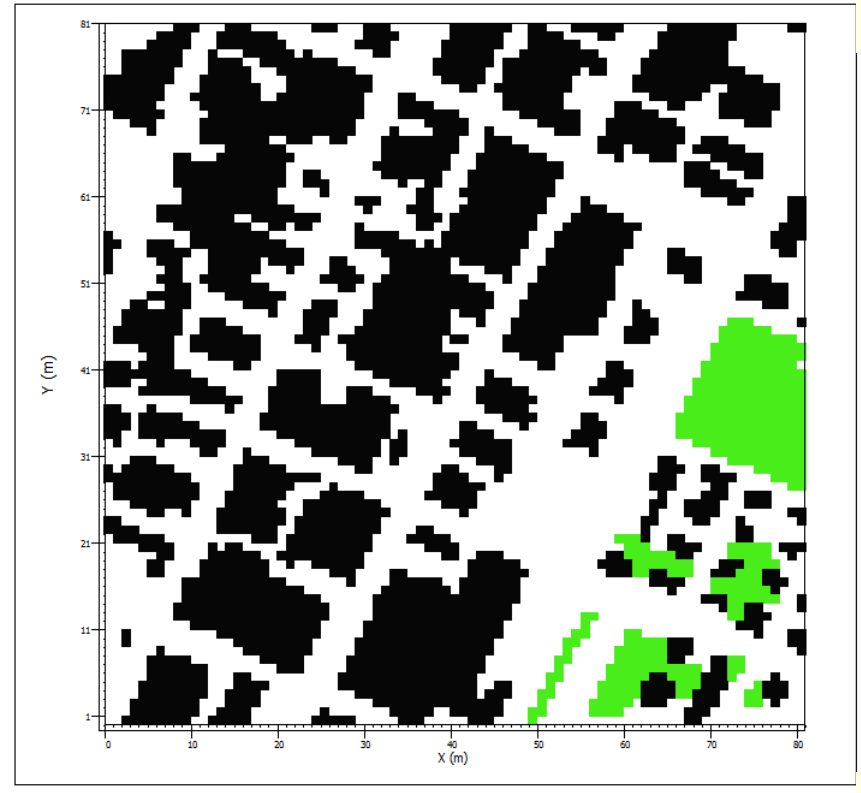
CLIME TECH

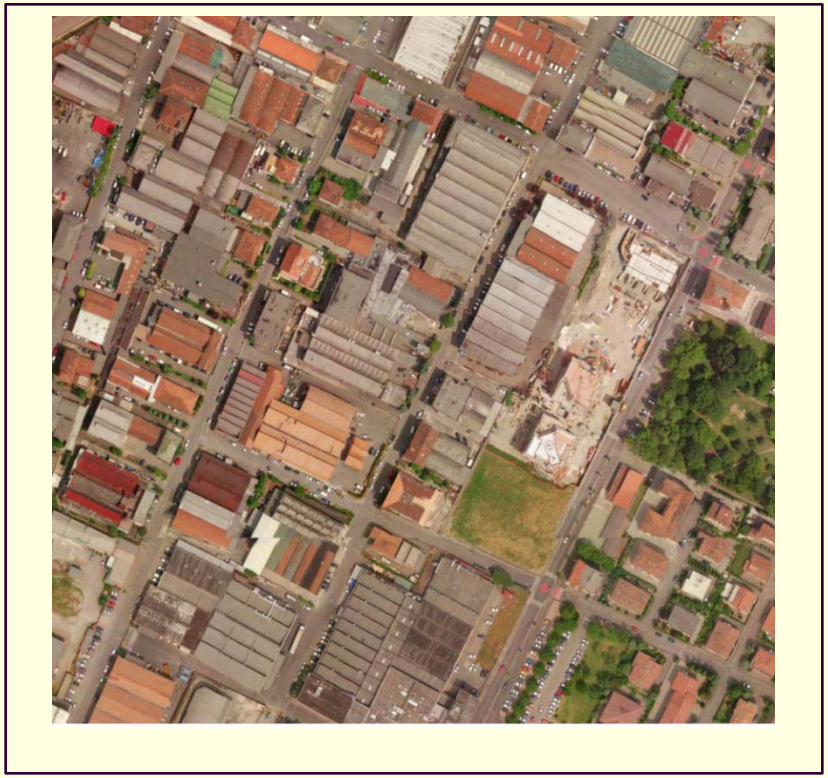
Preparazione dati input - Envimet

- Step 1: Download dati georeferenziati degli edifici e dell'uso del suolo dal sito cartografico della Regione
- Step 2: Correzione inesattezze
- Step 3: Conversione dei dati cartografici dal formato shapefile ad un grigliato regolare (risoluzione 50 e 20 cm) tramite ArgGis (ESRI)
- Step 4: Applicazione di una procedura per convertire i dati nell'esatto formato richiesto in input da Envimet (con cambio di risoluzione spaziale da 50 cm a 5 m)
- Step 5 Predisposizione dati input meteo

Preparazione input Envimet

CLIME TECH





Caratteristiche simulazioni Envimet

CLIME TECH

Configurazione del modello

- Dimensioni area di studio 400 m x 400 m
- Risoluzione orizzontale 5 m (81 x 81 nodi)
- Risoluzione verticale 3 m (12 strati, con la suddivisione del primo strato in 4 sottostrati)
- Risoluzione temporale 2 sec
- Periodo simulato 24 ore
- Condizioni iniziale sulla base dei dati della stazioni meteo urbana
- Condizioni al contorno fisse

Tempo di calcolo nella configurazione sopra esposta 10 ore

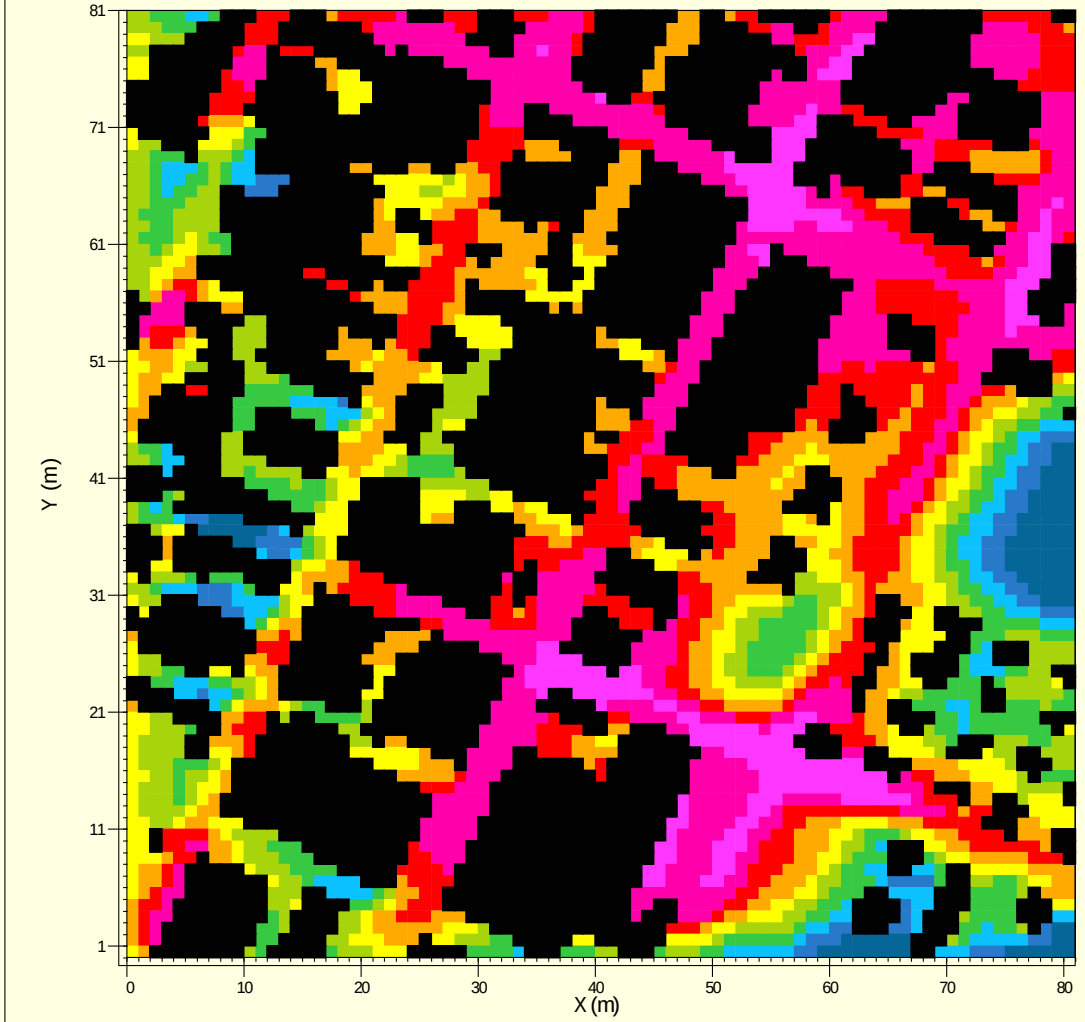
Scenari Envimet

CLIME TECH

Scenario 1 – Green roof	• Terreno erboso sui tetti
Scenario 2 – Cool walls	• Albedo pareti edifici = 0.6 (al posto di 0.2)
Scenario 3 – Cool roofs	• Albedo tetti = 0.6 (al posto di 0.3)
Scenario 4 – Pervious courtyards	• Terreno permeabile in tutte le aree cortilive
Scenario 5 – Green courtyards	• Terreno permeabile e alberi in tutte le aree cortilive

Risultati

CLIME TECH



scenario 5 22:00:00 05.08.2012

x/y cut at z= 1

Pot. Temperature

- unter 297.62 K
- 297.62 bis 297.78 K
- 297.78 bis 297.94 K
- 297.94 bis 298.10 K
- 298.10 bis 298.26 K
- 298.26 bis 298.42 K
- 298.42 bis 298.58 K
- 298.58 bis 298.74 K
- 298.74 bis 298.90 K
- über 298.90 K

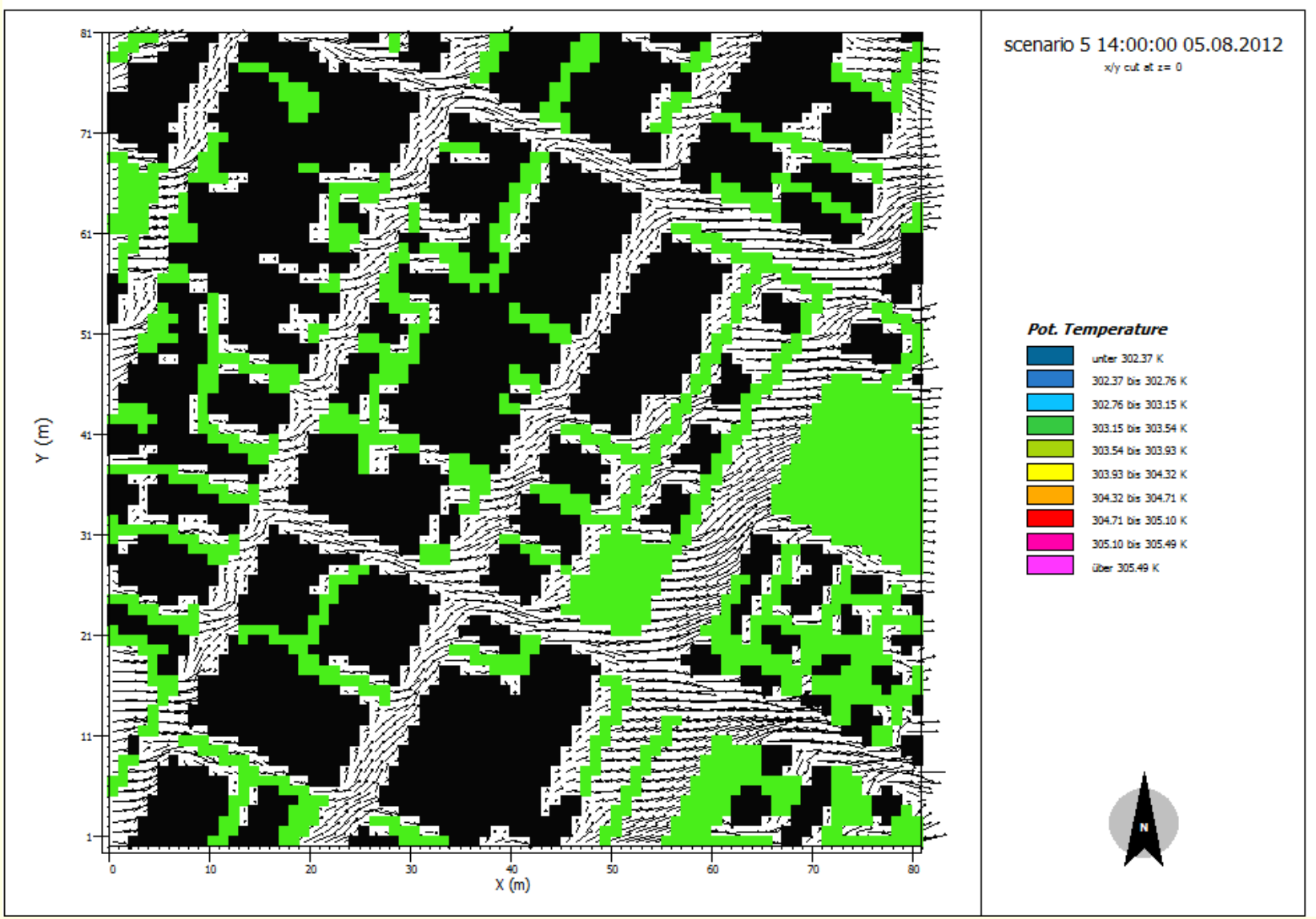
N

<Left foot>

<Right foot>

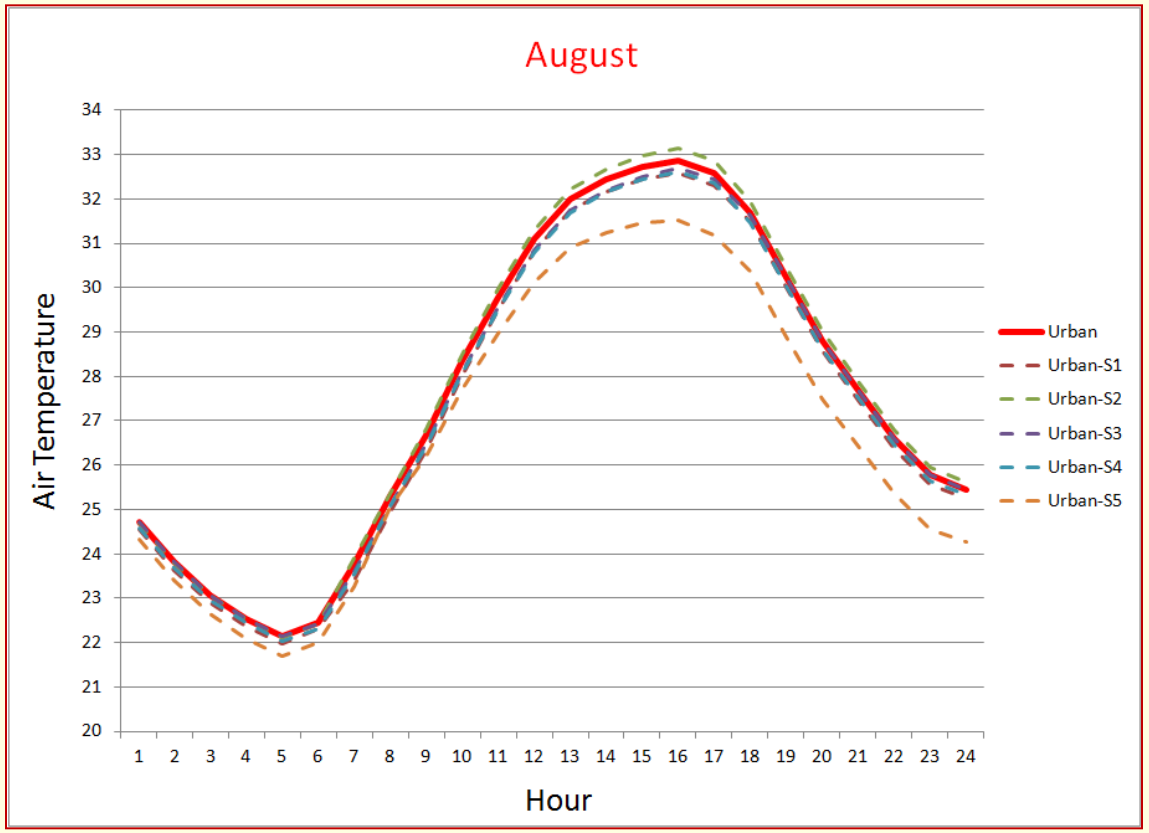
Risultati

CLIME TECH



Risultati

CLIME TECH



Scenario 1 – green roofs

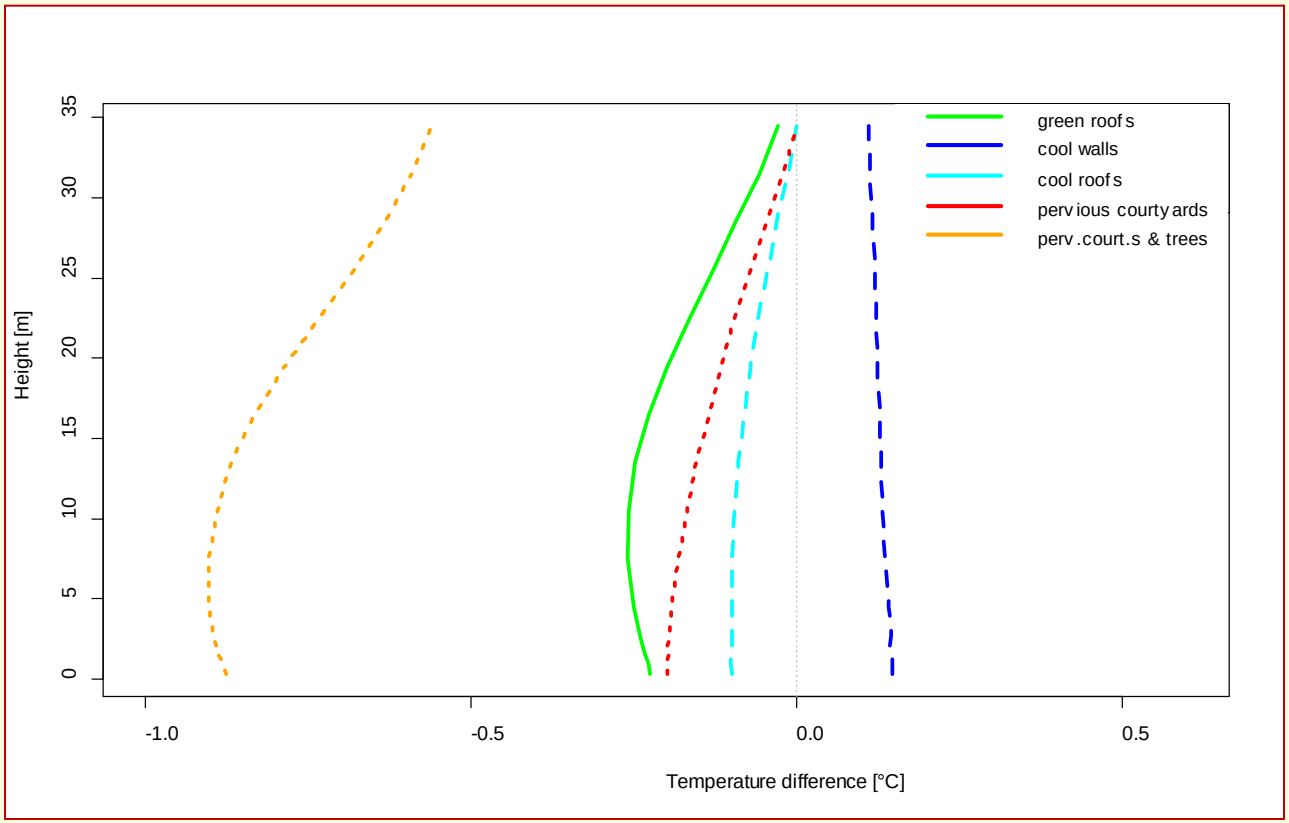
Scenario 2 – cool walls

Scenario 3 – cool roofs

Scenario 4 – pervious courtyards

Scenario 5 – perv.court.s & trees

Risultati



Scenario 1 – green roofs

Scenario 2 – cool walls

Scenario 3 – cool roofs

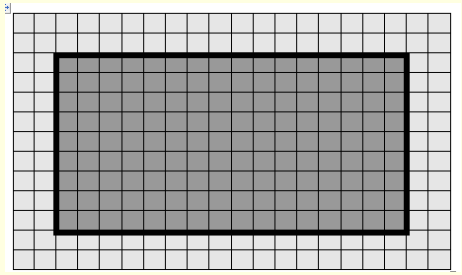
Scenario 4 – pervious courtyards

Scenario 5 – perv.court.s & trees

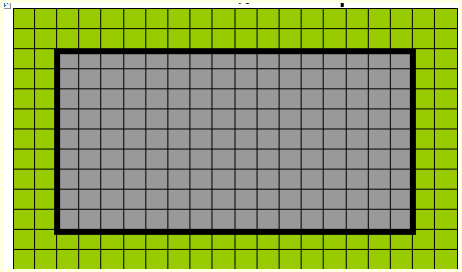
CLIME TECH

Simulazioni Envimet – Caso studio 2

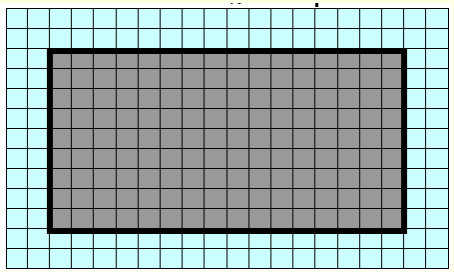
CLIME TECH



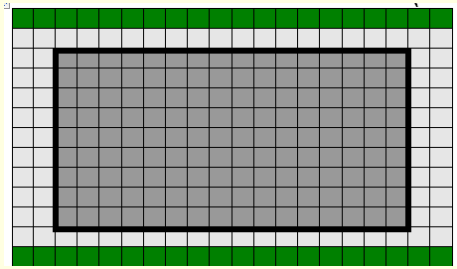
Reference state



Green courtyards



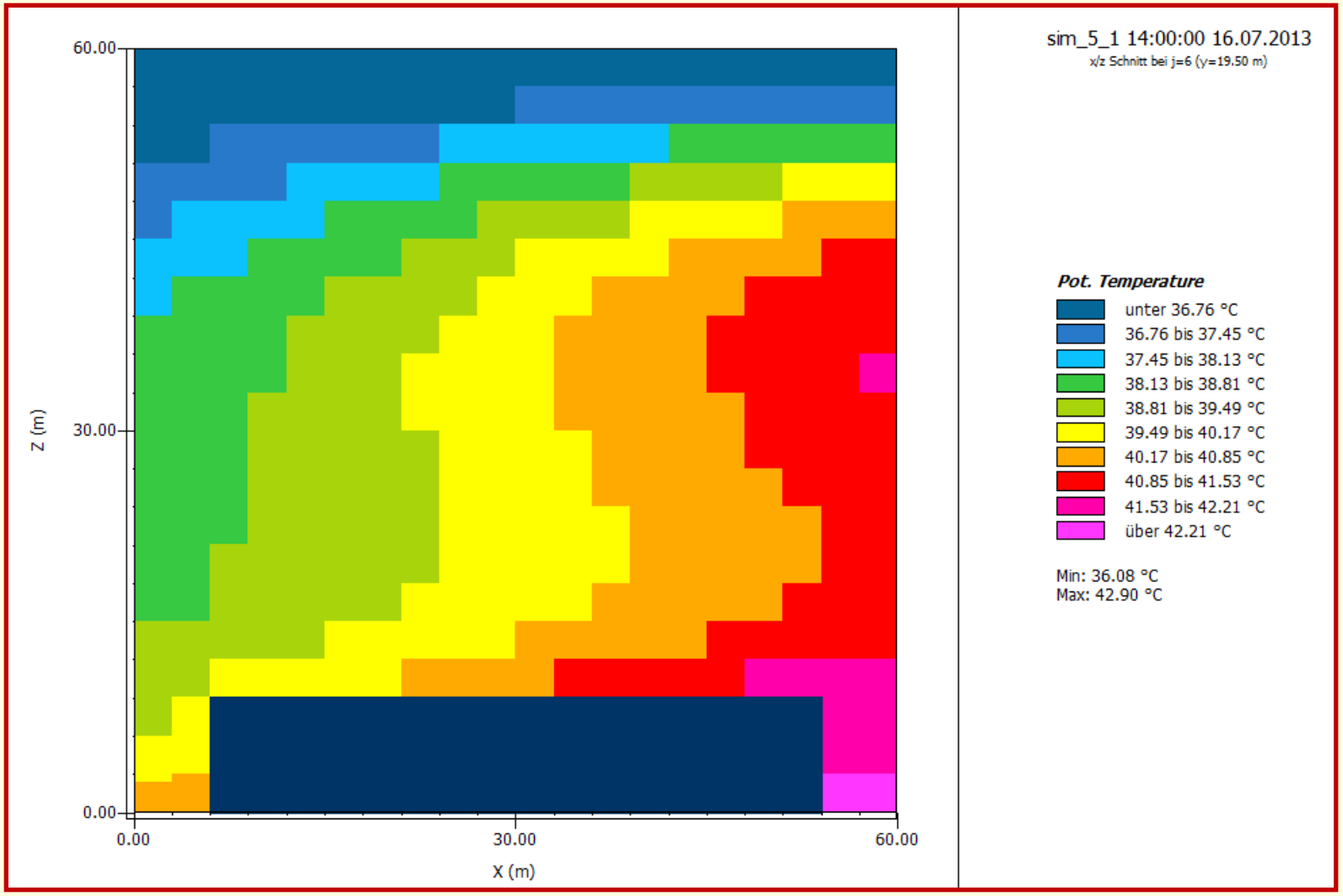
Cool courtyards



Trees

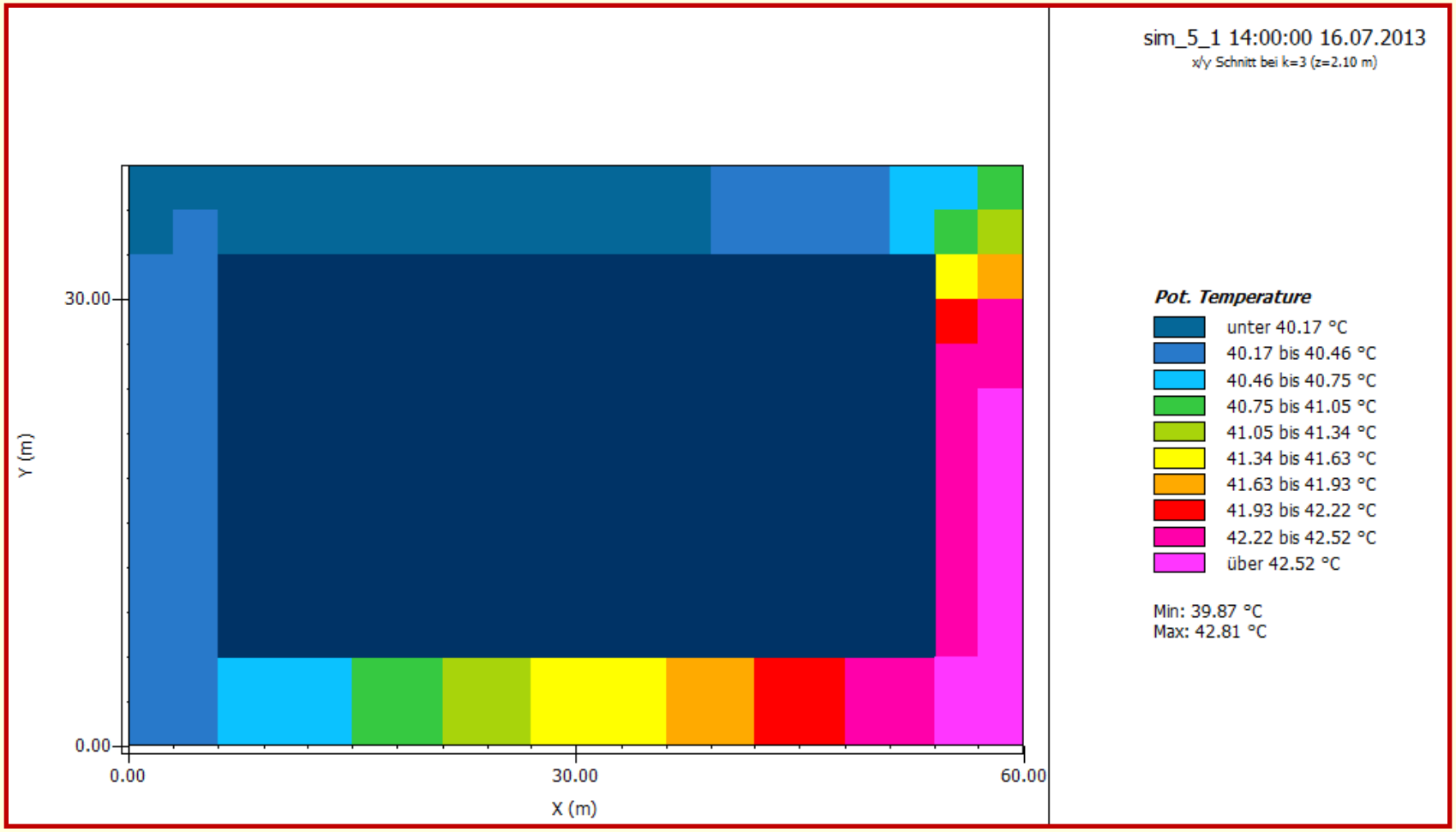
Simulazioni Envimet – Lotto medio

CLIME TECH



Simulazioni Envimet – Lotto medio

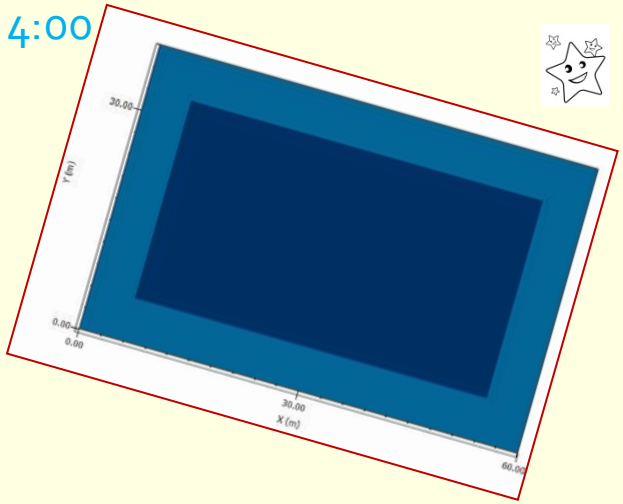
CLIME TECH



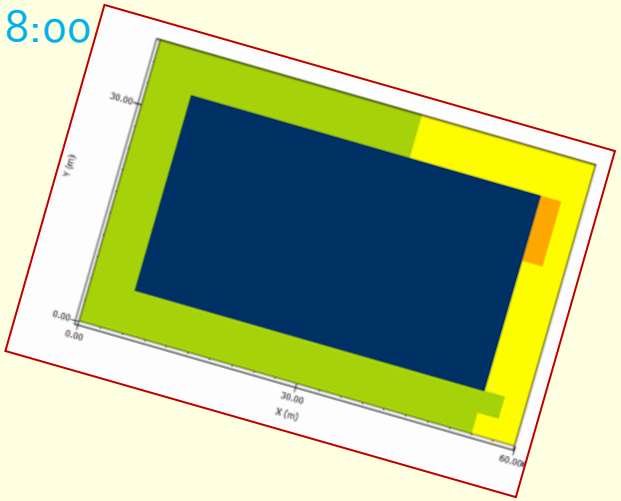
Simulazioni Envimet – Lotto medio

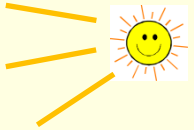
CLIME TECH

Ore 4:00

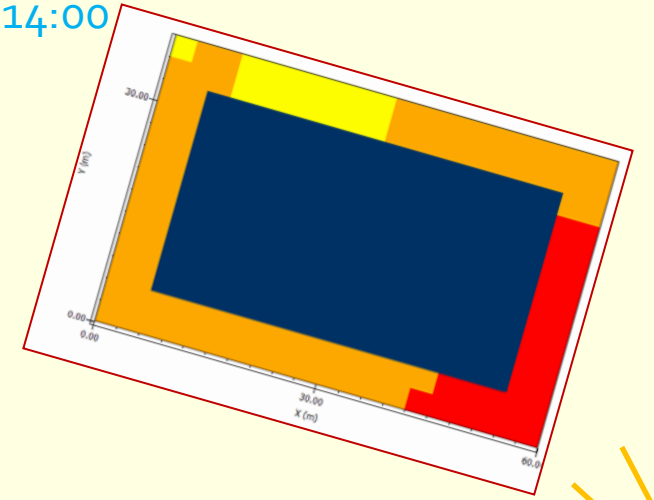


Ore 8:00

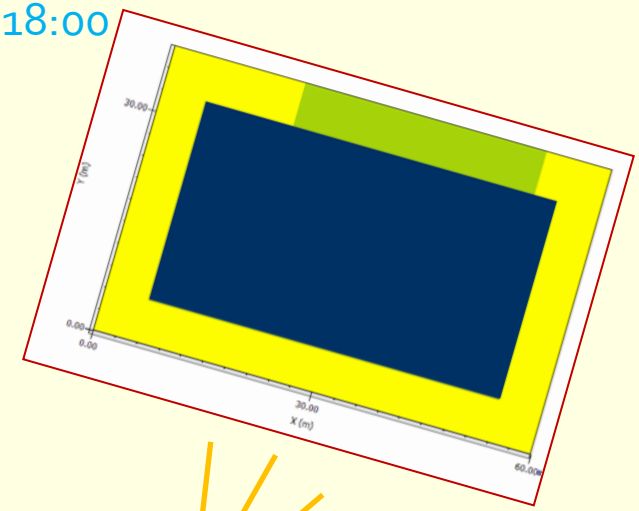


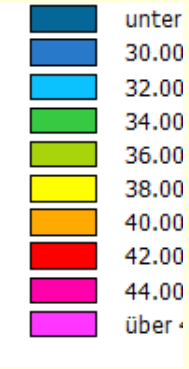


Ore 14:00



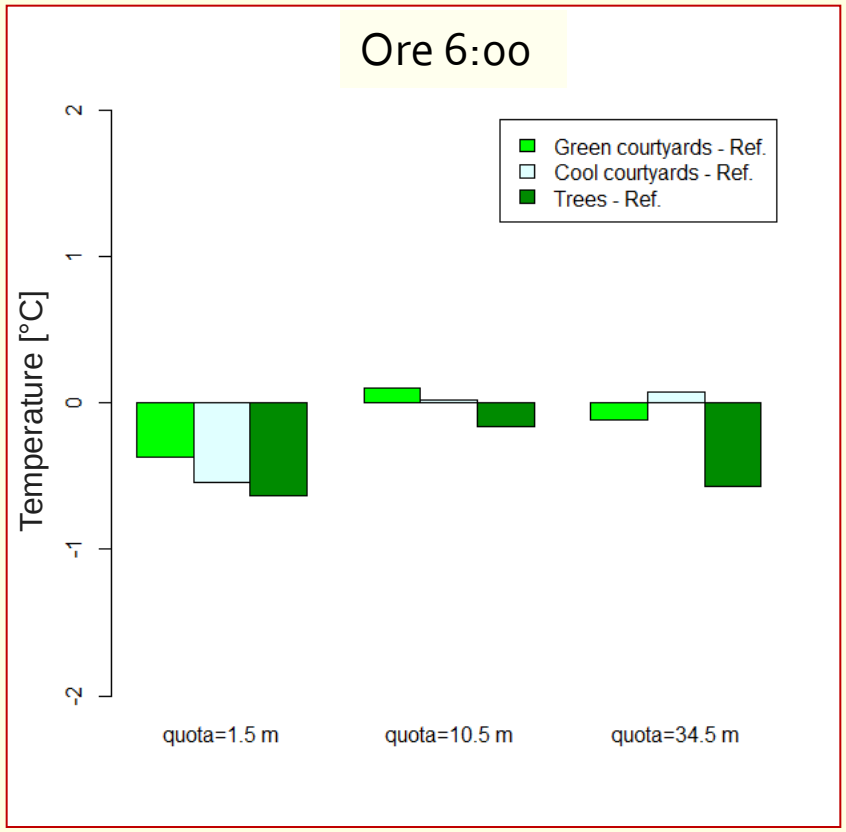
Ore 18:00

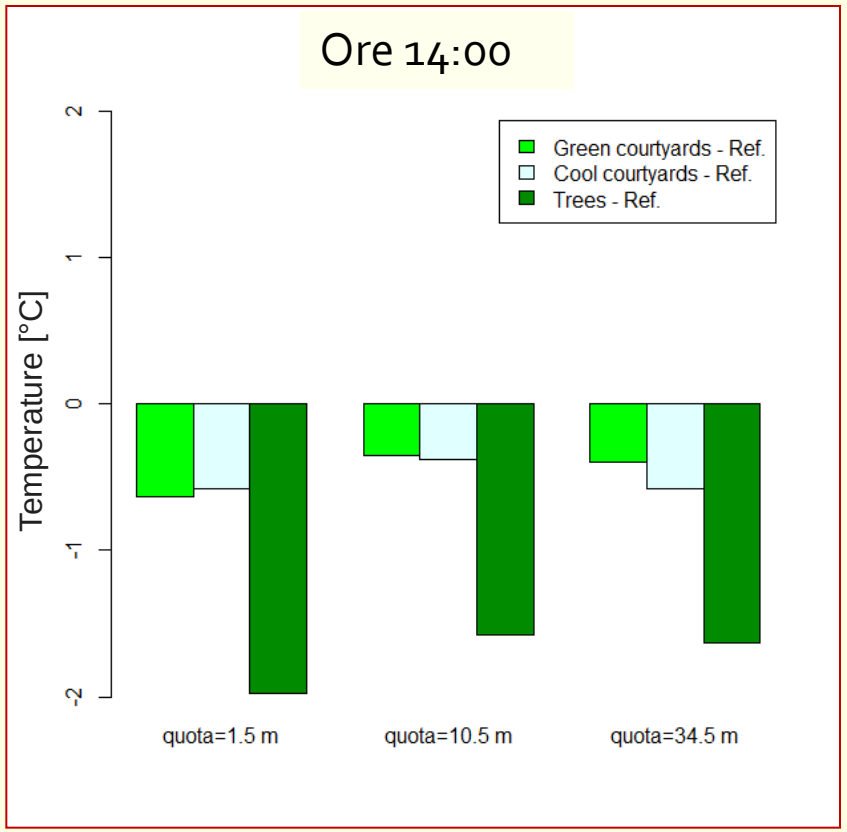




Simulazioni Envimet – Lotto medio

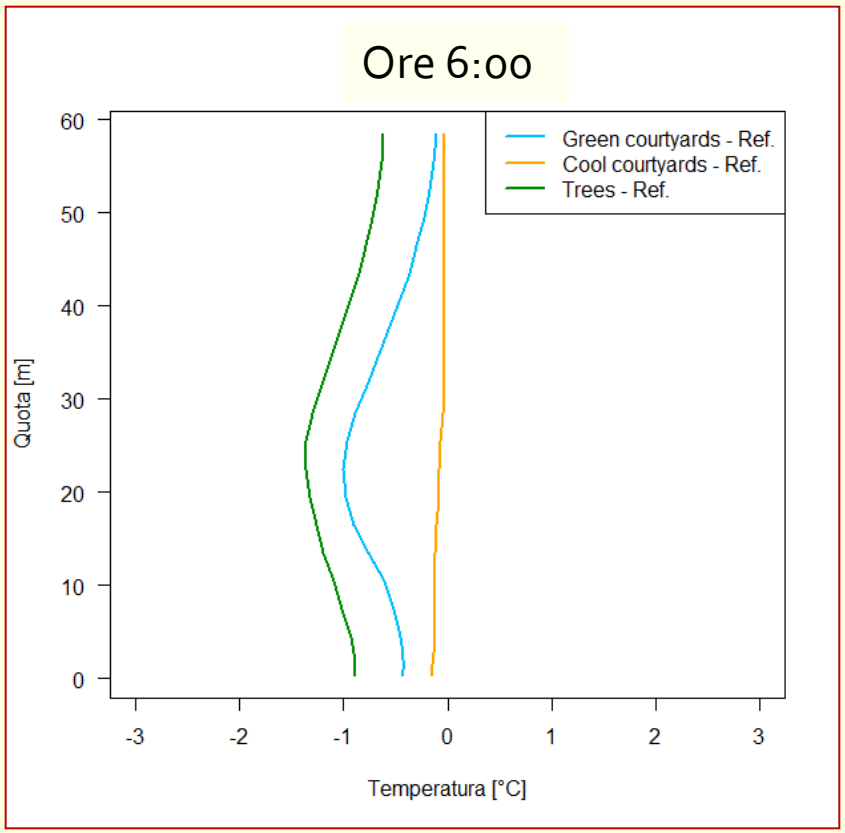
CLIME TECH

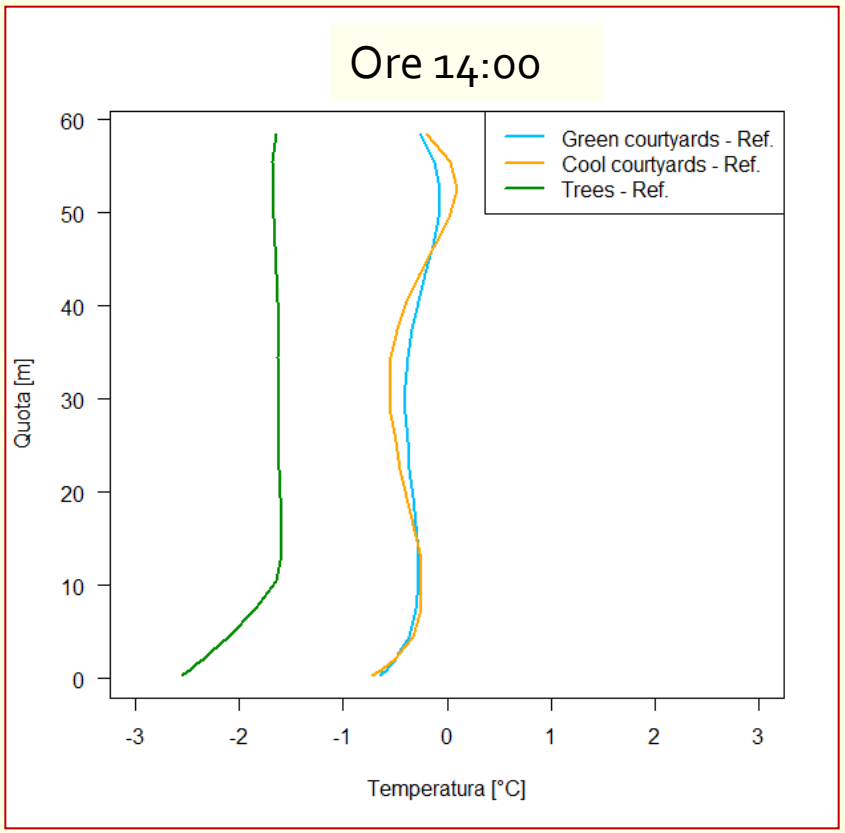




Simulazioni Envimet – Lotto medio

CLIME TECH





Simulazioni Envimet – Altre aree

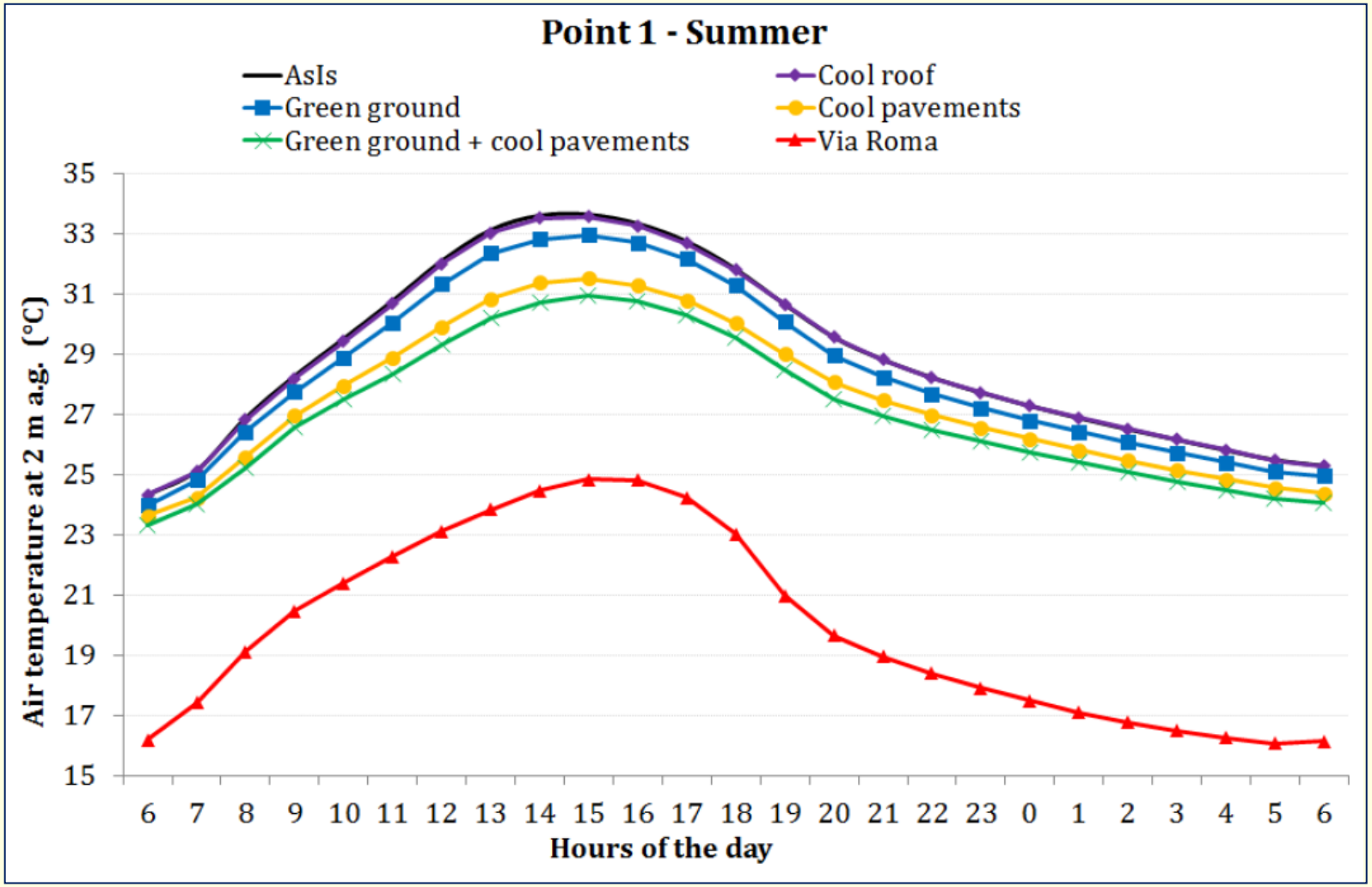
Padova

CLIME TECH

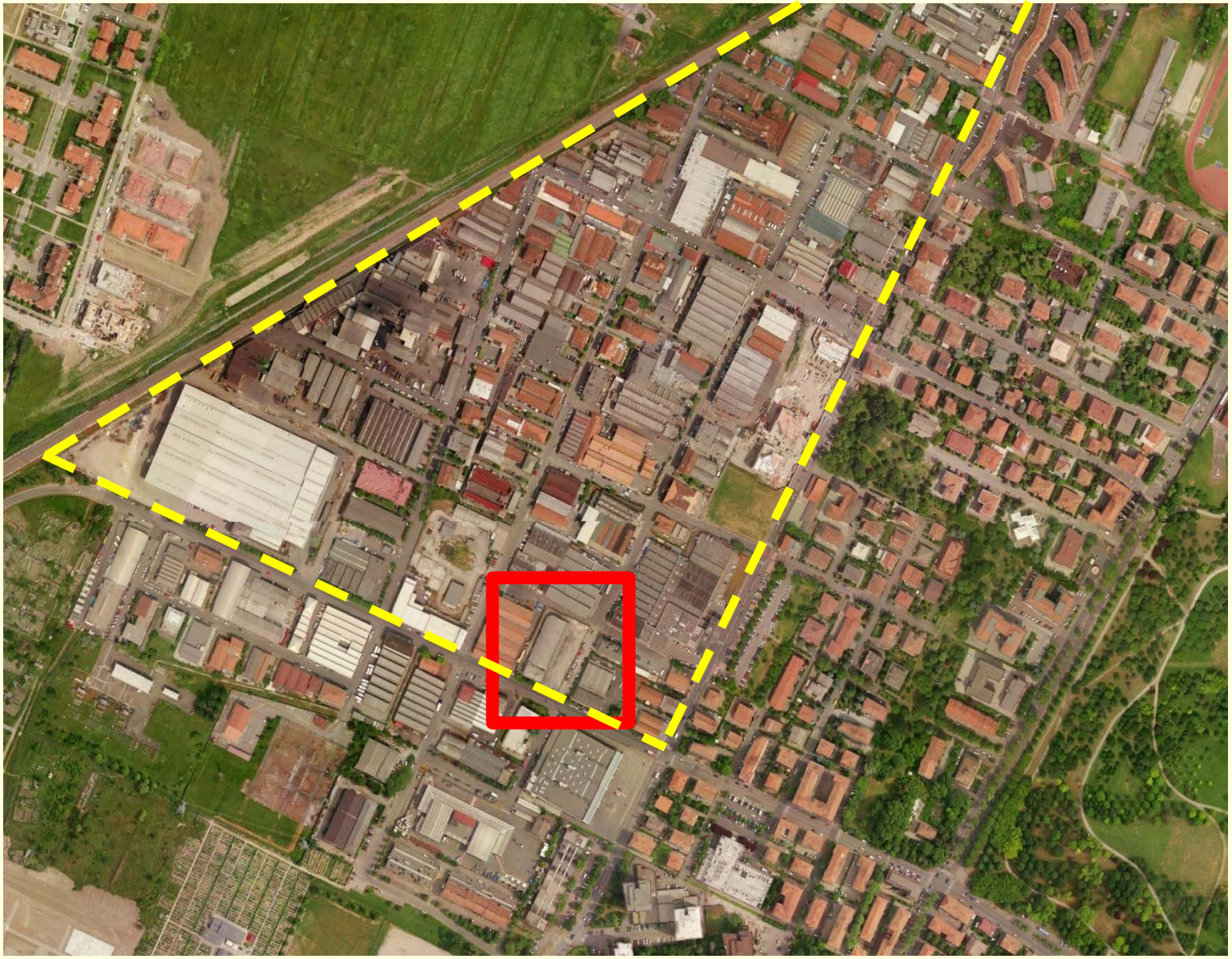
Simulazioni Envimet – Altre aree

CLIME TECH

Padova



Caso studio 3 – Modello Rayman



CLIME TECH

L’area di studio – Dominio Rayman

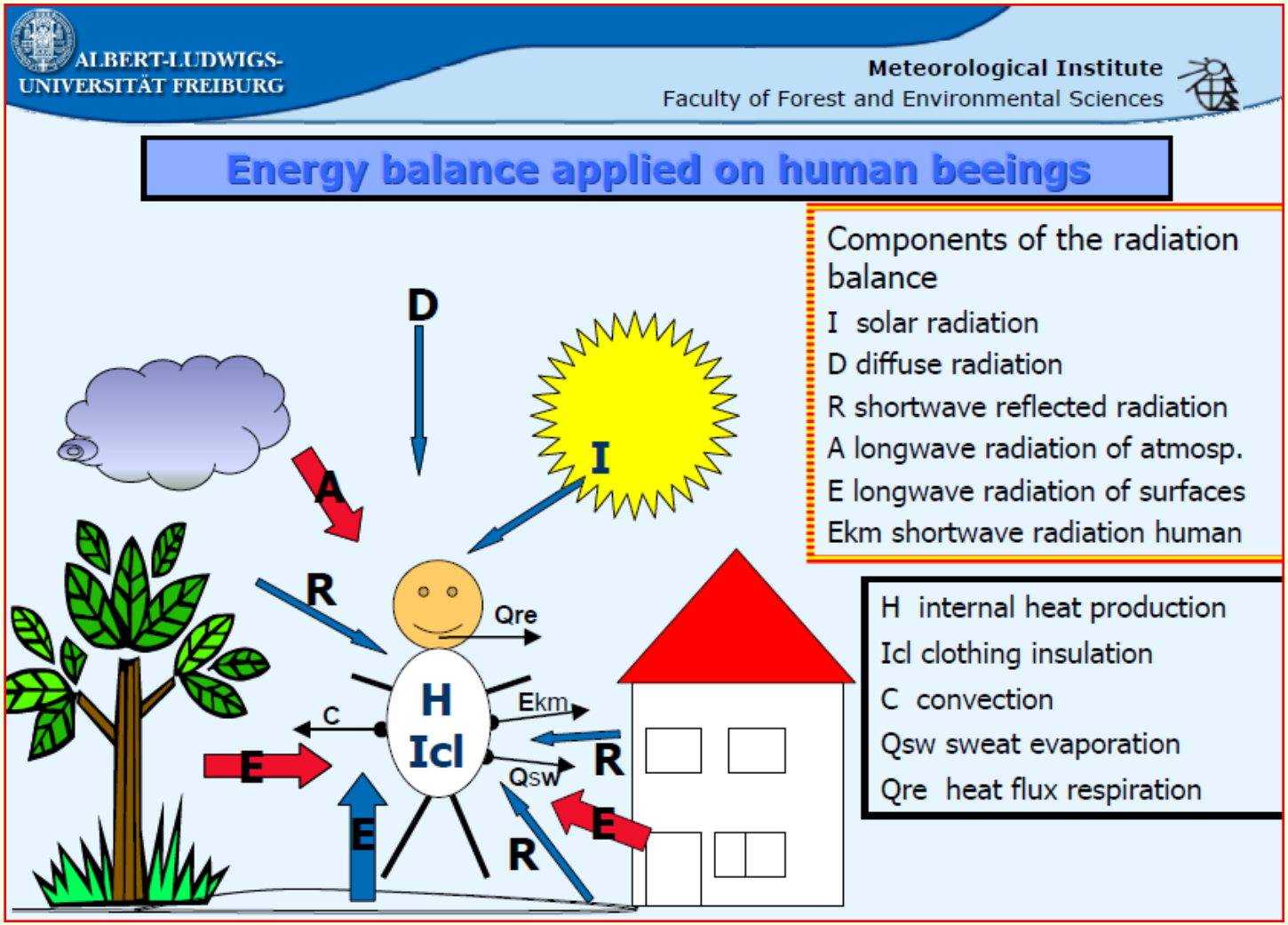
CLIME TECH

L’area di studio – Dominio Rayman

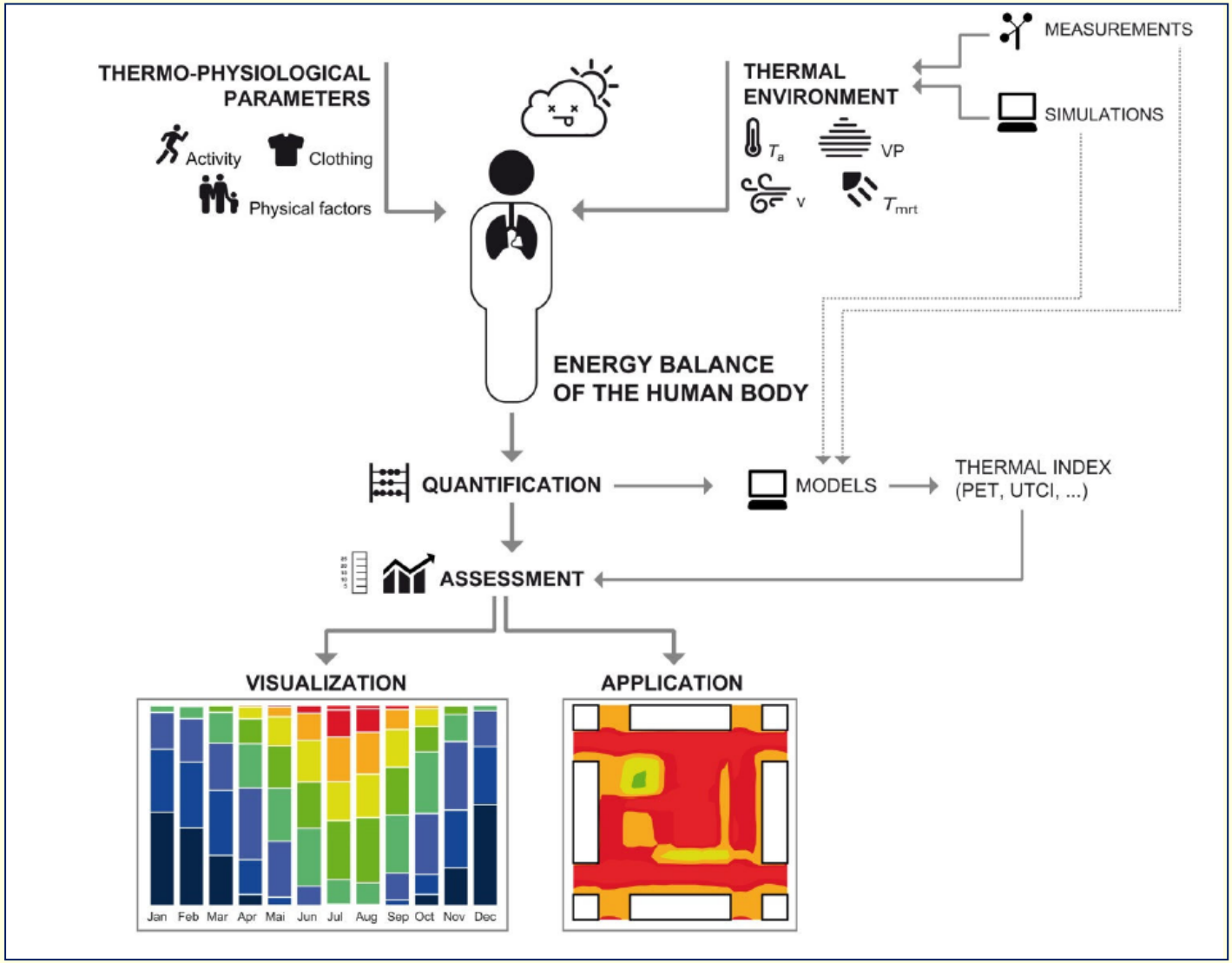
CLIME TECH

Il modello Rayman

CLIME TECH



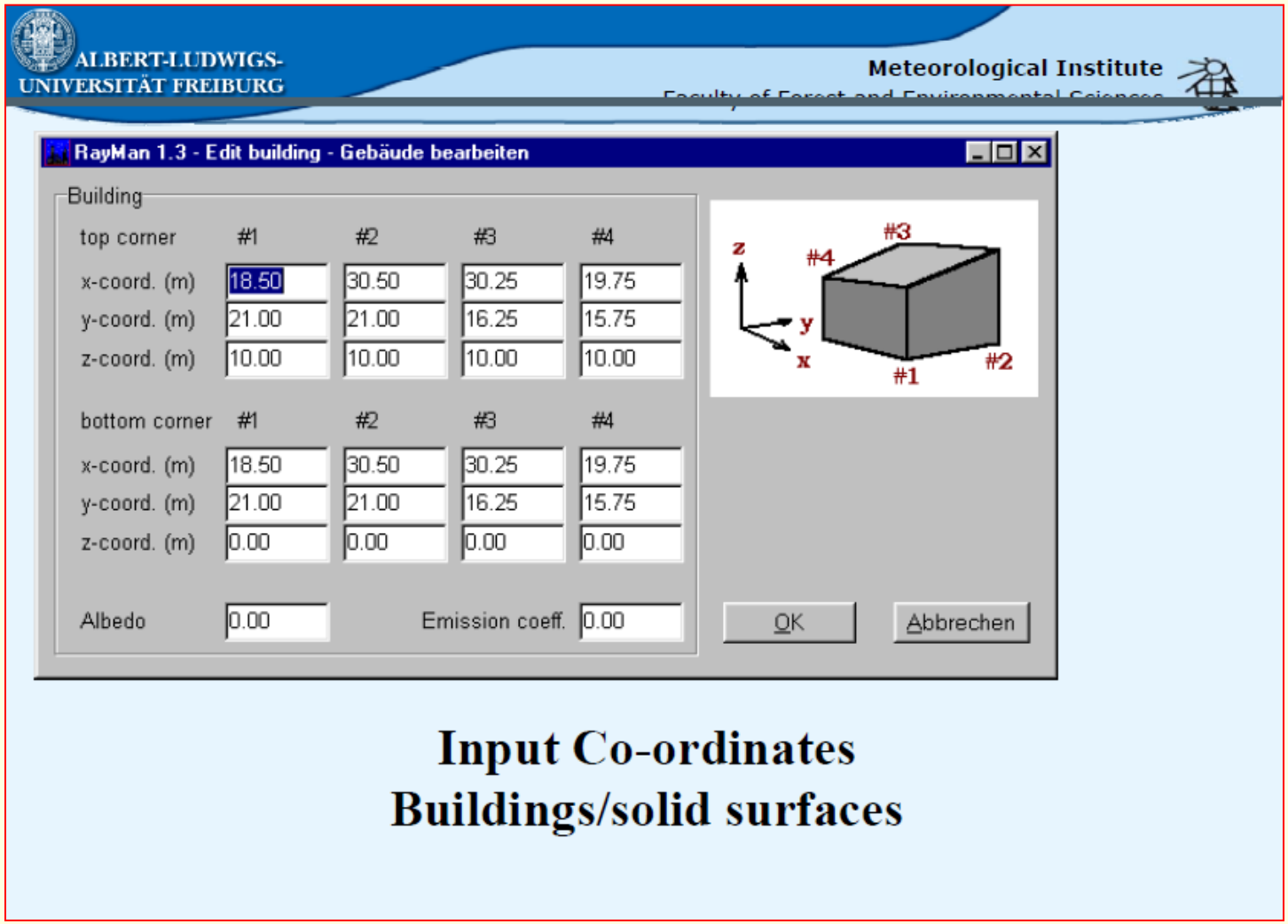
Il modello Rayman



CLIME TECH

Il modello Rayman

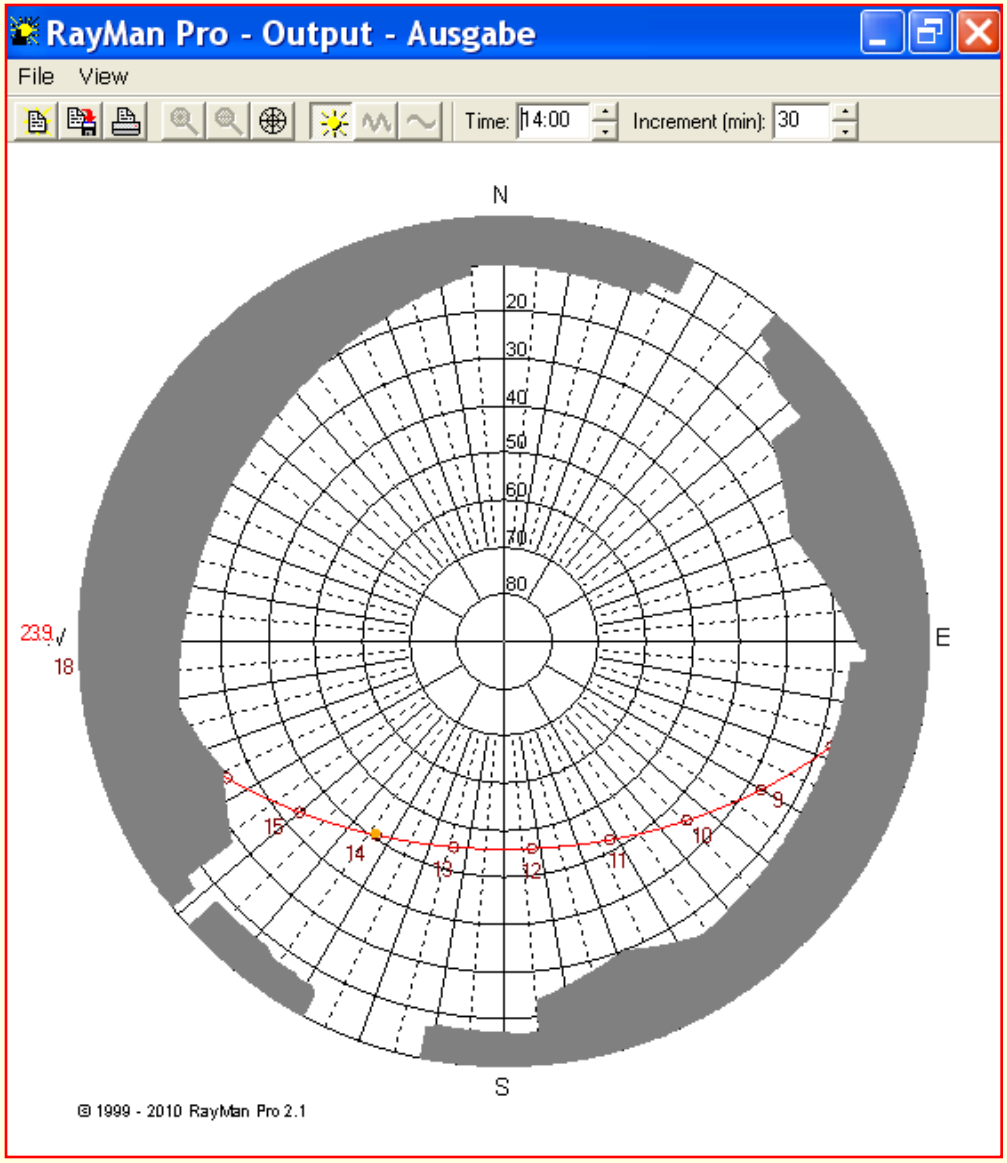
CLIME TECH



Input Co-ordinates
Buildings/solid surfaces

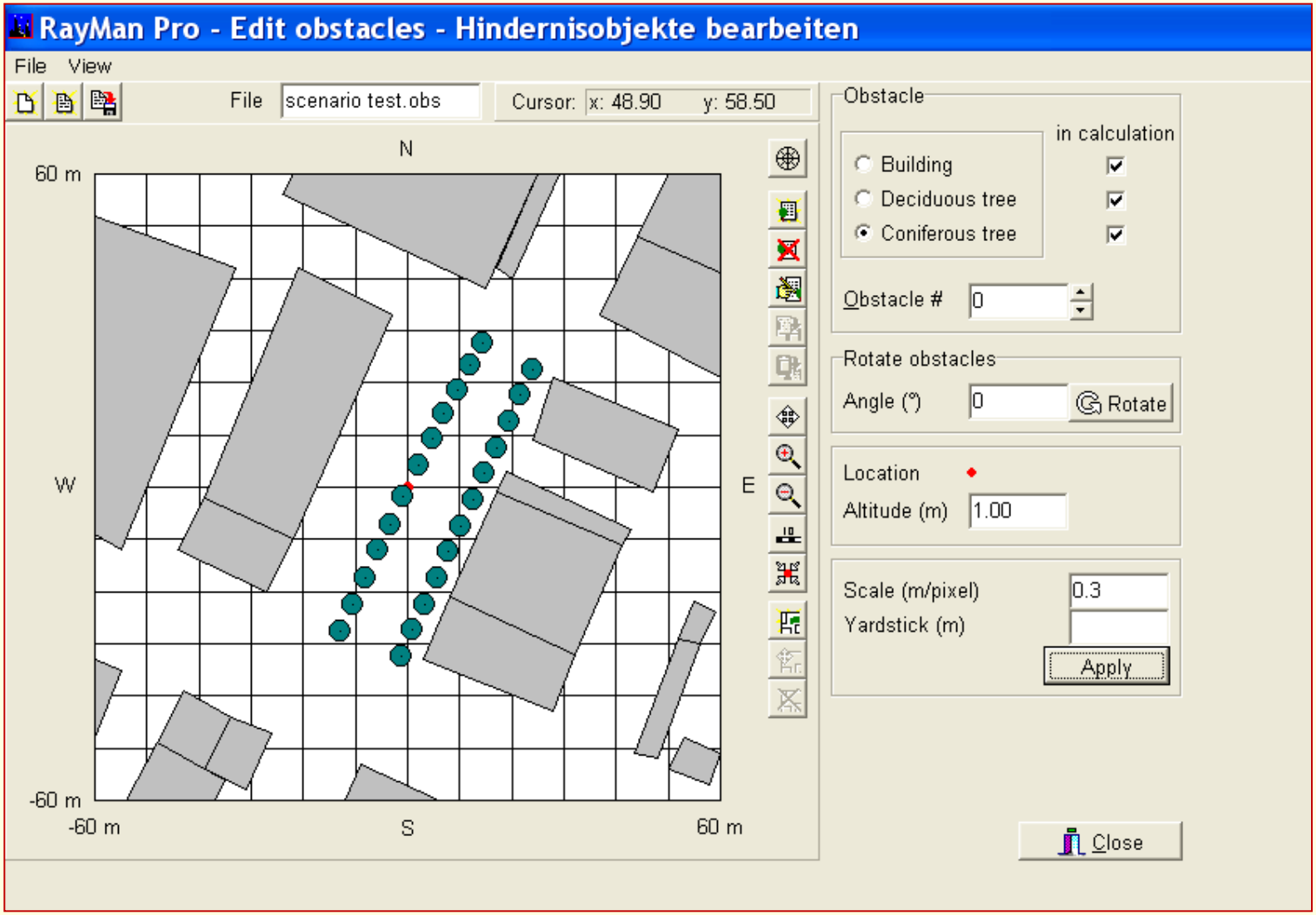
Simulazioni – Rayman

CLIME TECH



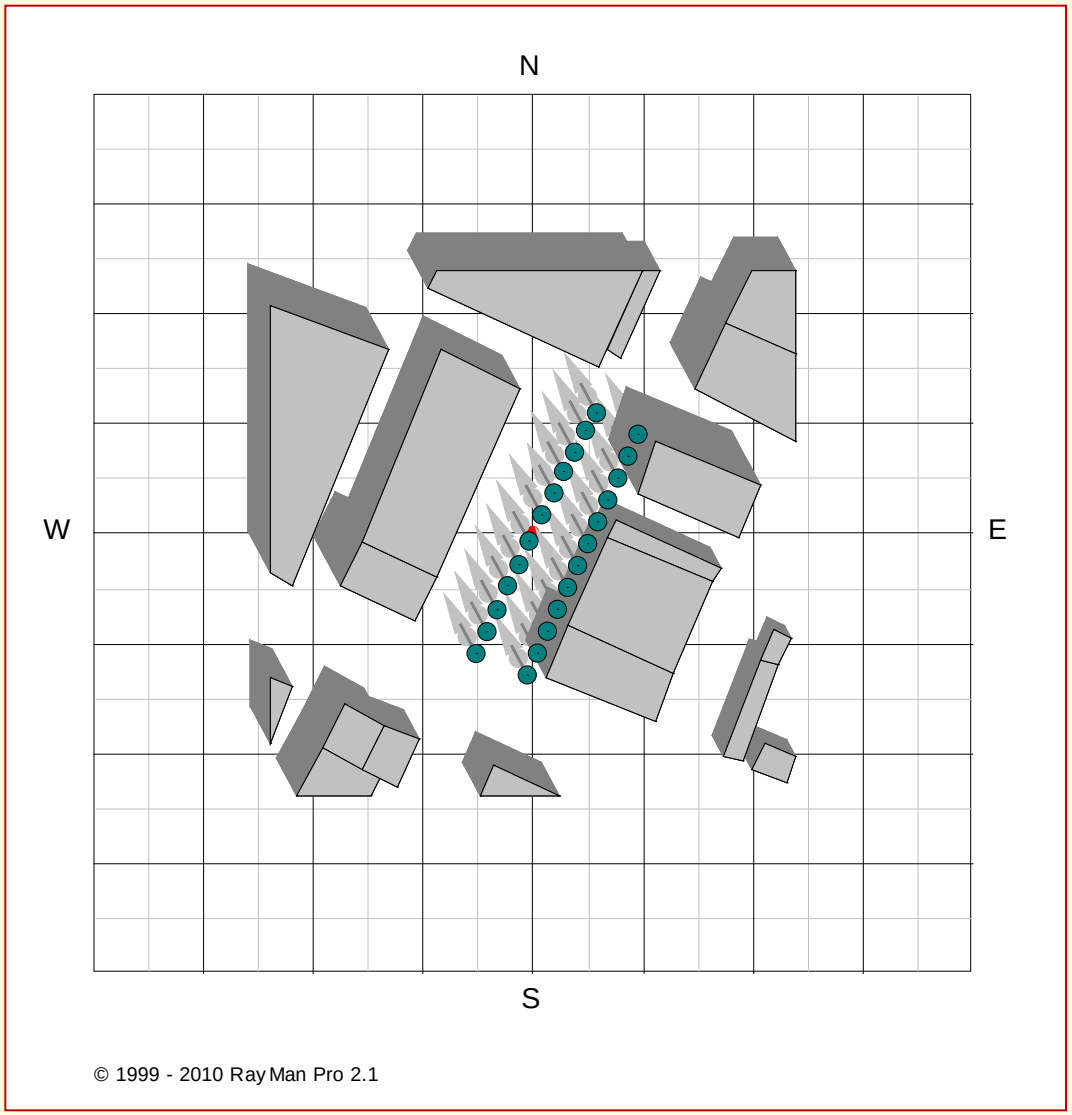
L'area di studio – Dominio Rayman

CLIME TECH



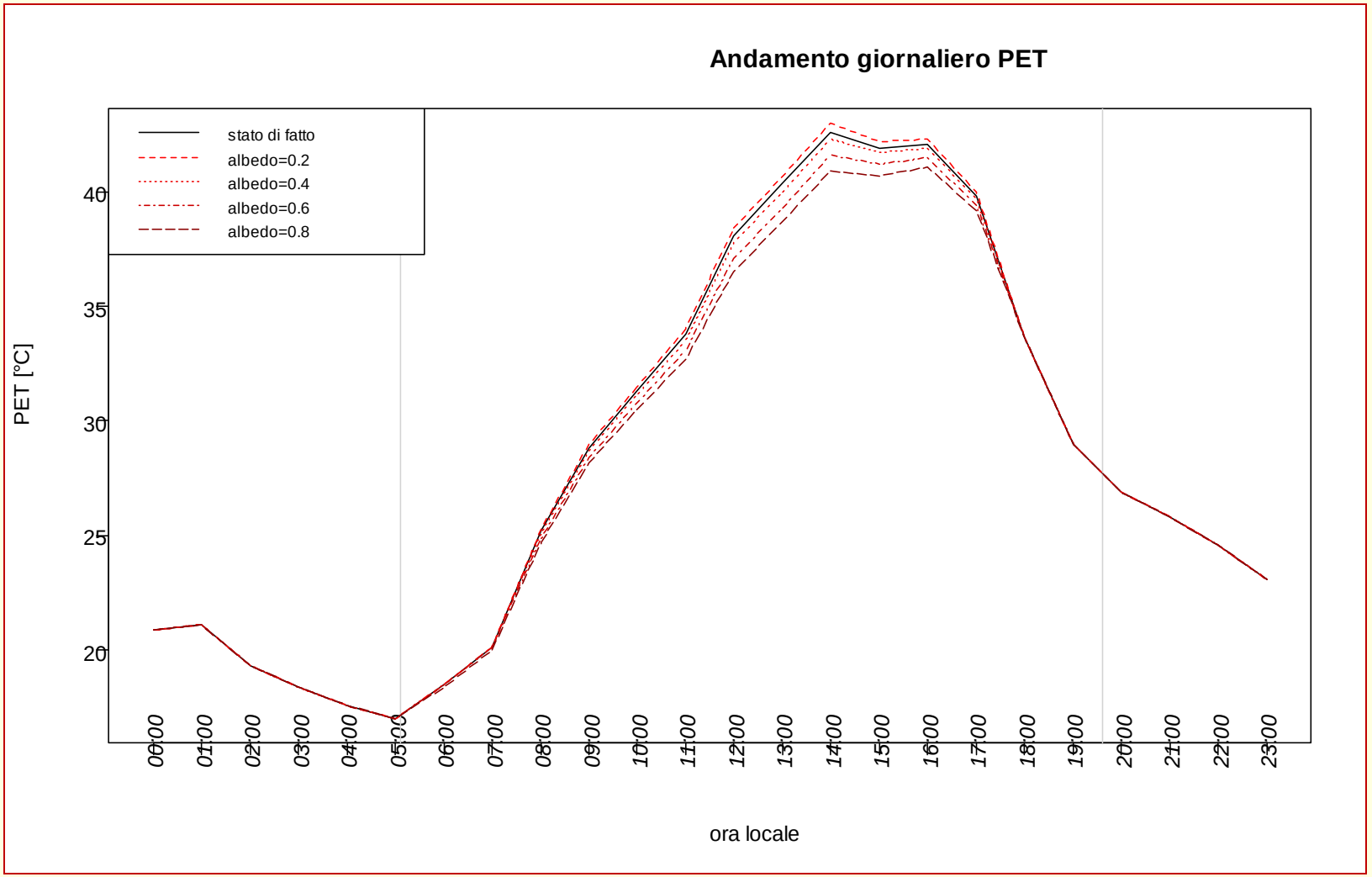
Simulazioni – Rayman

CLIME TECH



Simulazioni – Rayman

CLIME TECH



Conclusioni

- Importanza valutazioni microclima e disagio bioclimatico a scala suburbana
- Importanza modelli di simulazione
- Diversi modelli per diverse situazioni e diversi scopi
- Crescente richiesta di competenze e strumenti per una pianificazione attenta agli aspetti climatici a scala urbana
- Possibile nuovo ruolo delle agenzie ambientali in supporto alle amministrazioni locali
- Necessità di approfondire performance e limiti dei modelli, anche con campagne sperimentali

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott. Zauli Sajani Stefano

Arpae Emilia-Romagna

Telefono 059 433 626

E-mail szauli@arpae.it