

#05

Comprendere i cambiamenti climatici. Pianificare per l'adattamento

Understanding climate change. Planning for adaptation

a cura di Andrea Filpa & Simone Ombuen

maggio agosto 2014
numero cinque
anno due

URBANISTICA 
giornale on-line di
urbanistica
ISSN:
1973-9702

- Lorenzo Barbieri
- Federica Benelli
- Emma Biscossa
- Flavio Borfecchia
- Emanuela Caliaffa
- Flavio Camerata

- Alessio Capriolo
- Sergio Castellari
- Luigi De Cecco
- Francesca Giordano
- Luigi La Porta
- Daniela Luise

- Sandro Martini
- Rosa Anna Mascolo
- Francesco Musco
- Valeria Pellegrini
- Maurizio Pollino
- Vittorio Rosato

Direttore responsabile

Giorgio Piccinato

Comitato scientifico

Thomas Angotti, *City University of New York*
Orion Nel·lo Colom, *Universitat Autònoma de Barcelona*
Carlo Donolo, *Università La Sapienza*
Valter Fabietti, *Università di Chieti-Pescara*
Max Welch Guerra, *Bauhaus-Universität Weimar*
Michael Hebbert, *University College London*
Daniel Modigliani, *Istituto Nazionale di Urbanistica*
Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro, *Universidade Federal do Rio de Janeiro*
Vieri Quilici, *Università Roma Tre*
Christian Topalov, *École des hautes études en sciences sociales*
Rui Manuel Trindade Braz Afonso, *Universidade do Porto*

Comitato di redazione

Viviana Andriola, Lorenzo Barbieri,
Elisabetta Capelli, Sara Caramaschi,
Lucia Nucci, Simone Ombuen,
Anna Laura Palazzo, Francesca Porcari,
Valentina Signore, Nicola Vazzoler.

<http://www.urbanisticatre.uniroma3.it/dipsu/>

ISSN 1973-9702

Progetto grafico / Nicola Vazzoler
Impaginazione / Lorenzo Barbieri & Sara Caramaschi

in copertina:
Ponte Vittorio Emanuele II sollecitato dal Tevere
by Maxett



#05

maggio agosto 2014
numero cinque
anno due

may august 2014
issue five
year two



in questo numero
in this issue

Tema/Topic >

Comprendere i cambiamenti climatici.

Pianificare per l'adattamento

Understanding climate change.

Planning for adaptation

a cura di Andrea Filpa & Simone Ombuen

Sergio Castellari_p. **05**

**Percorsi e prospettive della Strategia Nazionale di
Adattamento ai cambiamenti climatici**

Paths and perspectives of the National Climate Change Adaptation Strategy

Andrea Filpa & Simone Ombuen_p. **09**

Cambiamenti climatici e pianificazione.

Introduzione dei curatori

Climate change and planning. Introduction of the editors

1 - Cambiamenti climatici e adattamento: sguardi d'insieme

Daniela Luise_p. **15**

La sfida del Mayors Adapt:

quali risposte si attendono dalle realtà italiane

The challenge of Mayors Adapt: the answers expected from the Italian reality

Francesca Giordano, Alessio Capriolo & Rosa Anna Mascolo_p. **21**

**Le Linee Guida del Progetto Life ACT - Adapting to Climate
change in Time per l'adattamento ai cambiamenti climatici a**

livello locale

*Guidelines of the Project Life ACT - Adapting to Climate Change in Time for the
adaptation to climate change at the local level*

Francesco Musco_p. **27**

**Ricerche e pratiche per l'adattamento climatico:
l'esperienza di Venezia**

Research and practices for climate adaptation: experiences from Venice

Emma Biscossa_p. **37**

Adattamento Climatico in Ambito Urbano.

Scenari di sostenibilità idraulica per il bacino sud di Padova

Urban Climate Change Adaptation. Hydraulic sustainability scenarios in Padova

2 - L'adattamento climatico a Roma

Andrea Filpa & Simone Ombuen_p. **47**
La carta della vulnerabilità climatica di Roma 1.0
The climate vulnerability map of Rome 1.0

Flavio Borfecchia et al._p. **59**
Telerilevamento satellitare e vulnerabilità climatica di Roma
Satellite remote sensing and climate vulnerability of Rome

Vittorio Rosato_p. **63**
Un Sistema di Supporto alle Decisioni per l'analisi del rischio delle Infrastrutture Critiche da eventi naturali: il progetto RoMA
A Decision Support System for the analysis of the risk of Critical Infrastructure due to natural events : the RoMA Project

Lorenzo Barbieri_p. **69**
Trasporti, infrastrutture e cambiamenti climatici a Roma
Transport, Infrastructure and Climate Change in Rome

Valeria Pellegrini_p. **75**
Adattare i piani ai cambiamenti climatici: le esigenze dei quadri conoscitivi
Adapting plans to climate change: the evidence base requirements

Federica Benelli & Flavio Camerata_p. **85**
Il caso di Labaro-Prima Porta: un approfondimento
Labaro-Prima Porta: an in-depth case

Poster >

Flavio Borfecchia et al._p. **96**
Assessment della vulnerabilità del tessuto urbano a heat waves ed UHI tramite tecniche di Remote Sensing ed object classification

Apparati/Others >

Profilo autori/**Authors bio**
p. **101**
Parole chiave/**Keywords**
p. **105**



Poster



@ F. Borfecchia | E.
Caiaffa | M. Pollino
| S. Martini | L. La
Porta | S. Ombuen |
L. Barbieri F. Benelli |
F. Camerata | V. Pelle-
grini | A. Filpa |

Telerilevamento satellitare |
HW ed UHI

Cambiamenti climatici |

Satellite Remote Sensing |

HW & UHI

Climate Change

Assessment della vulnerabilità del tessuto urbano a heat waves ed UHI tramite tecniche di Remote Sensing ed object classification

Aree della città densamente costruite e con una bassa percentuale di aree verdi, sono maggiormente sensibili alle ondate di calore o H.W. (Heat Waves), in aumento a causa del cambiamento climatico (CC). Gli effetti di tali fenomeni possono cumularsi a quelli dell'isola termica o UHI (Urban Heat Island). Questo lavoro mira alla messa a punto di metodologie basate sulle tecniche di telerilevamento aerospaziale (EO) a medio-alta risoluzione e tecnologie GIS (Geographical Information Systems) per la caratterizzazione estensiva del tessuto urbano relativa alla sua risposta a questi aspetti climatici connessi alla temperatura, nel quadro generale di supporto alle attività e politiche di sostenibilità ed adattamento ai CC. L'area di test è quella del comune di Roma che per estensione e caratteristiche delle tipologie residenziali edilizie presenti ben si presta allo sviluppo della metodologia. In tale prospettiva l'obiettivo iniziale è stato quello della classificazione delle varie aree urbane di Roma sulla base di variabili fondamentali legate sia alla tipologia/densità edilizia sia alla presenza di vegetazione/superfici permeabili connesse al ciclo idrologico ed alla "risposta" alle forzanti termiche.

La versione completa del poster è visualizzabile sul sito UrbanisticaTre, al link

<http://bit.ly/1B2KZV>



Assessment della vulnerabilità del tessuto urbano a heat waves ed UHI tramite tecniche di Remote Sensing ed object classification

Borfecchia F. ^(*), Calaffa E. ^(**), Pollino M. ^(*), De Cecco L. ^(*), Martini S. ^(*), La Porta L. ^(*), Ombuen S. ^(**), Barbieri L. ^(**), Benelli F. ^(**), Camerata F. ^(**), Pellegrini V. ^(**), Filpa A. ^(**)

(*) ENEA - UTMEA-TER (Environment and Climate Modelling - Earth Observation and Analysis Laboratory)
 Remote Sensing & GIS Group, tel. +39 6 3048 6042, fax +39 6 3048 6042, e-mail: ter@enea.it
 (***) ENEA - UTMEA-CLIM (Environment and Climate modelling - Climate Modelling and Impacts),
 C.R. Cascaccia - via Anguillarese, 301 Rome-Italy;
 (***) DipSUI - Dipartimento di Studi Urbanistici - Università degli Studi Roma Tre,
 via della Madonna dei Monti, 40 Rome-Italy.



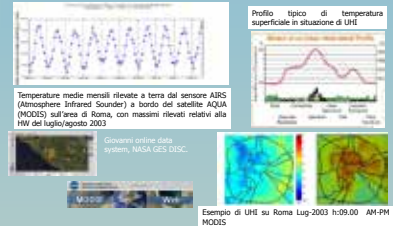
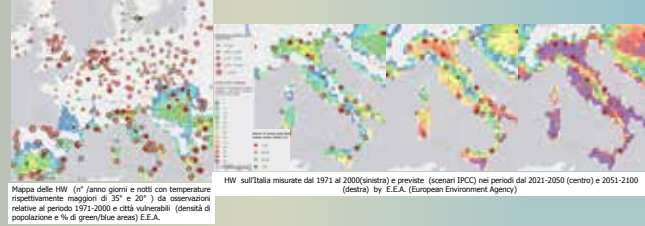
18^a Conferenza Nazionale - Palazzo degli Affari (Firenze), 14-16 Ottobre 2014

Area della città densamente costruita e con una bassa percentuale di aree verdi, sono maggiormente sensibili alle ondate di calore o H.W. (Heat Waves), in aumento a causa del cambiamento climatico (CC). Gli effetti di tali fenomeni possono cumularsi a quelli dell'isola termica o UHI (Urban Heat Island), fenomeno locale che determina frequentemente temperature dell'aria nel nucleo delle città significativamente superiori rispetto a quelle nelle zone rurali circostanti, con impatto notevole sulla qualità ambientale, i consumi energetici e la salute. Questo lavoro mira alla messa a punto di metodologie basate sulle tecniche di telerilevamento aerospaziale (EO) a medio-alta risoluzione e tecnologie GIS (Geographical Information Systems) per la caratterizzazione estensiva del tessuto urbano relativa alla sua risposta a questi aspetti climatici connessi alla temperatura, nel quadro generale di supporto alle attività e politiche di sostenibilità ed adattamento al CC. L'area di test è quella del comune di Roma che per estensione e caratteristiche delle tipologie residenziali edificate presenti ben si presta allo sviluppo della metodologia. In tale prospettiva l'obiettivo iniziale è stato quello della classificazione delle varie aree urbane di Roma sulla base di variabili fondamentali legate sia alla tipologia/densità edilizia sia alla presenza di vegetazione/superfici permeabili connesse al ciclo idrologico ed alla "risposta" alle forzanti termiche. Si è partiti sperando tramite metodologie di fotointerpretazione della cartografia a scala di dettaglio (C.T.R. 1:5000) su di un'area di riferimento costituita da un trassetto di circa 7x2 km, esteso dal centro alla periferia e comprendente gran parte delle classi edilizie urbane d'interesse. Successivamente, sfruttando i dati telerilevati dal nuovo sensore satellitare Landsat 8 OLI nelle varie bande spettrali (visibile RGB, MIR - SWIR, TIR) e con risoluzione di 30 m, a terra, tramite uno schema di classificazione "supervised" e classi di riferimento precedentemente individuate nel trassetto, è stata implementata una procedura integrata basata su tecniche di *data mining* ed *object classification*, impiegata poi su tutta l'area comunale. Sono stati ottenuti alcuni interessanti risultati preliminari in termini di mappatura semi-automatica delle classi di vulnerabilità del tessuto urbano con le quali è stato quindi messo a punto un metodo di calibrazione sulla base di una tipica distribuzione di temperatura UHI derivata dai dati MODIS (MODerate resolution Imaging Spectrometer), che ha permesso di ottenere un'espressione analitica del modello di vulnerabilità (INV), inizialmente introdotto su base semi-empirica.

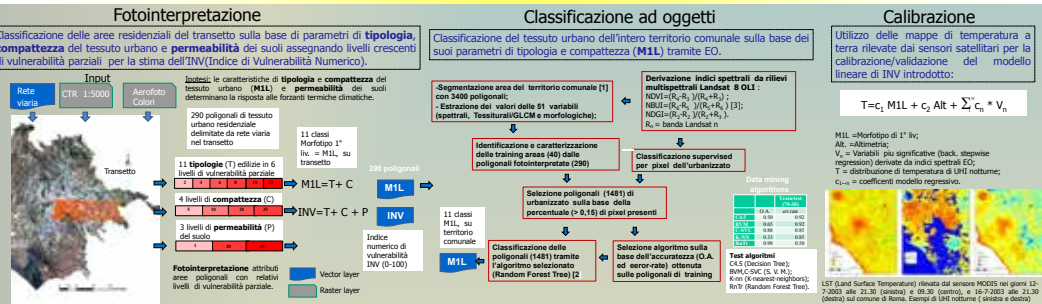
HW (Heat Waves) e UHI (Urban Heat Islands)

Situazione di HW: periodo prolungato (>3-5 giorni) di alta temperatura (oltre 5° rispetto alla media) e anche nella notte e sovente accompagnata da umidità elevata. Comuni durante l'estate nelle aree del bacino del Mediterraneo, si prevede che aumentino in numero ed intensità in relazione al CC e con effetti rilevanti soprattutto nelle aree densamente urbanizzate.

I fenomeni di UHI possono manifestarsi sia di giorno che di notte, quest'ultimo risentito prevalentemente del rilascio di calore immagazzinato durante il giorno da superfici a bassa albedo come l'asfalto e dalle strutture urbane



Metodologie implementate



Risultati

Distribuzioni ottenute dalla fotointerpretazione sul trassetto

Classificazione del tessuto urbano delle aree residenziali sulla base dei relativi parametri tipologici e di compattezza (MIL), distribuzione dell'INV ottenuto aggiungendo anche il contributo della permeabilità (destra). Si evidenzia plausibilmente un aumento della vulnerabilità andando dalla periferia al centro città dove prevale la presenza di tessuto urbano più compatto con maggiore carenza di suoli permeabili e vegetazione.

Modello regressivo calibrato

$$LST = 765 \cdot MIL - 980.66 \cdot NDVI - 589.74 \cdot NBU1 - 0.0086 \cdot ALT \cdot (m) + 1.46 \cdot Diss.NBU1 + 302.91$$

Per la calibrazione del modello è stata utilizzata la distribuzione LST notturna di MODIS del 12-07-2003 (figura precedente) che è relativa al periodo HW e presenta chiaramente la forma tipica dell'UHI contrariamente a quella diurna.

Conclusioni:
 La calibrazione per mezzo dell'LST ha permesso la stima dei coefficienti su base fisica del modello dell'INV, derivabile trascorrendo la dipendenza dall'altimetria. Le 5 variabili incluse nel modello finale sono risultate quelle maggiormente significative (R² = 0,409, P-value <10⁻³), inoltre si rileva come quella derivante da fotointerpretazione delle caratteristiche del tessuto urbano, MIL, presenti un effetto positivo rispetto all'incremento di temperatura, in accordo con l'ipotesi iniziale. L'NDVI, assunto come proxy della percentuale di aree permeabili e vegetate, con l'altimetria, dimostra plausibilmente un effetto mitigante (coefficienti negativi). Il contributo dell'NBU1 (Built Up Index) è meno facilmente interpretabile unitamente al suo parametro di tessitura Dis.NBU1 (dissimilarità), ottenuto tramite GLCM (Gray Level Occurrence Matrices) e legato al contrasto locale ed alla compattezza del tessuto urbano.

Classificazione automatica del tessuto urbano di Roma

Distribuzione sull'intero territorio comunale delle classi di MIL ottenuta tramite la procedura integrata di classificazione ad oggetti (algoritmo RnTr) e data mining.

UB

i QUADERNI

#05

maggio agosto 2014
numero cinque
anno due

URBANISTICA tre
giornale on-line di
urbanistica
ISSN:1973-9702

È stato bello fare la tua conoscenza!
cercaci, trovaci, leggici, seguici, taggaci, contattaci, ..

It was nice to meet you!

search us, find us, read us, follow us, tag us, contact us, ..

