

# #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**



# **L'adattamento climatico a Roma**

Climate change adaptation in Rome



# Telerilevamento satellitare e vulnerabilità climatica di Roma

## Satellite remote sensing and climate vulnerability of Rome

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

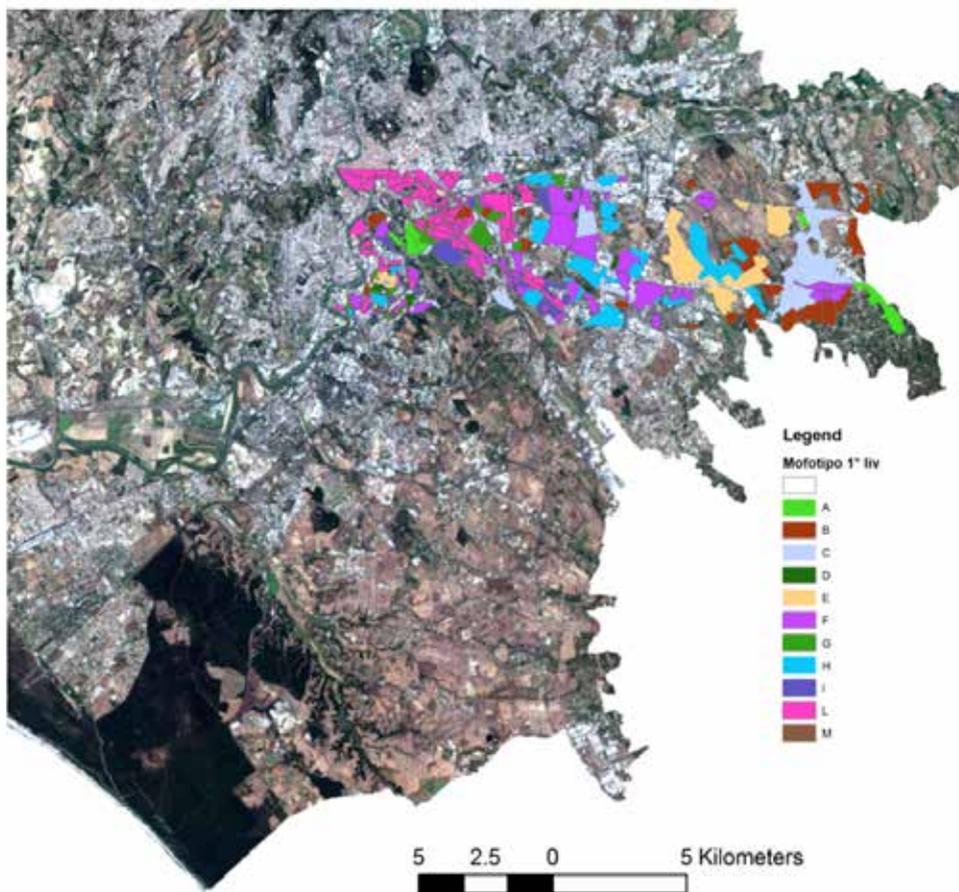
# Telerilevamento satellitare |  
# HW ed UHI |  
# Cambiamenti climatici |  
# Satellite Remote Sensing |  
# HeatWave&UrbanHeatIsland |  
# Climate Change |

*Due to the soil sealing and urban infrastructures concentration, densely built-up areas of the towns with a low percentage of green vegetation, are more vulnerable to heat waves (HW) which are increasing in terms of frequency and intensity due to ongoing climate change (CC). Their negative effects may combine with those of the UHI (Urban Heat Island), local phenomenon that frequently determines air temperatures in the core of the city higher than those in the surrounding rural areas, with significant impact on the quality of urban environment and energy consumption. In this context, this work aimed at designing and developing methods based on satellite remote sensing (EO) at medium-high resolution and GIS (Geographical Information Systems) techniques for the extensive characterization of the urban fabric response to these climatic aspects related to the temperature within the general framework of the support to the local and national activities and policies of sustainability and adaptation to CC.*

### Metodologia e risultati

I fenomeni di ondate di calore (HW) si stima abbiano determinato in tempi recenti un numero crescente di vittime, specialmente tra gli anziani e tra coloro affetti da patologie specifiche, in varie aree del mondo ed anche nei paesi dell'Europa che si affacciano sul bacino del Mediterraneo.

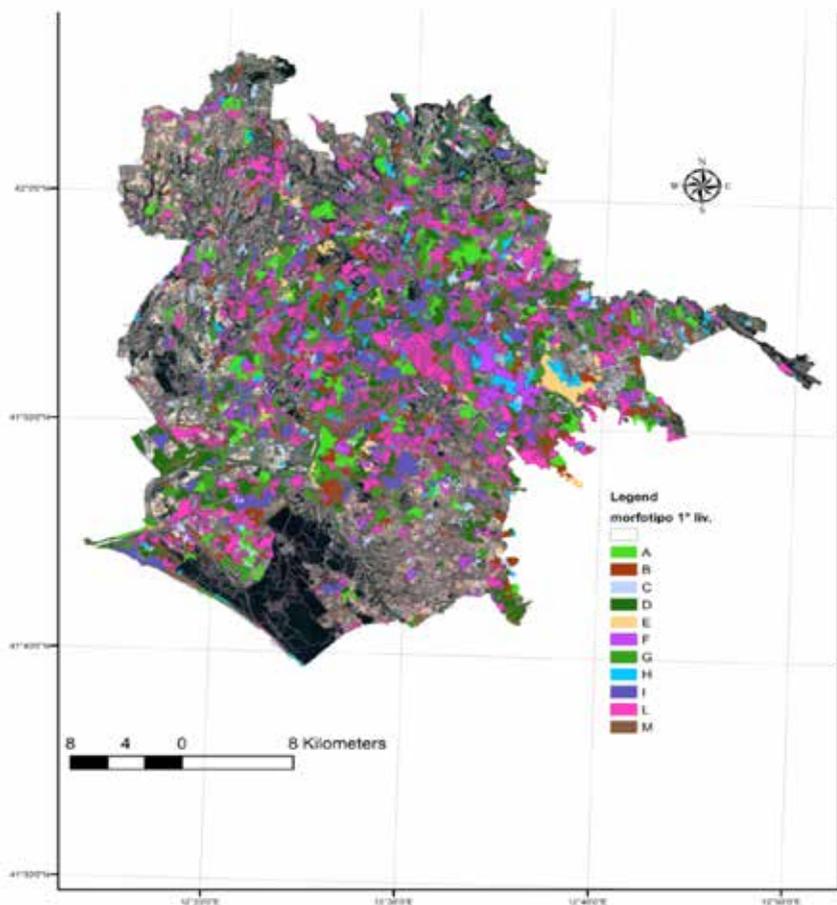
Qui nell'estate 2003, più calda di quelli degli ultimi 500 anni, per vari giorni le temperature medie giornaliere sono risultate più alte di vari gradi rispetto a quelle relative alle annualità precedenti (situazione di HW), con temperature dei mesi di luglio ed agosto superiori alla media sino a 10° e massimi sulla



**Fig.1\_** Distribuzione delle 11 classi di vulnerabilità del tessuto urbano del transetto in base alle caratteristiche tipologiche e di compattezza in sovrapposizione a combinazione "true color" dell'immagine multispettrale del territorio Comunale di Roma ripresa dal satellite Landsat 8 il 27-07-2013.

Francia e nelle aree del centro-nord dell'Italia.

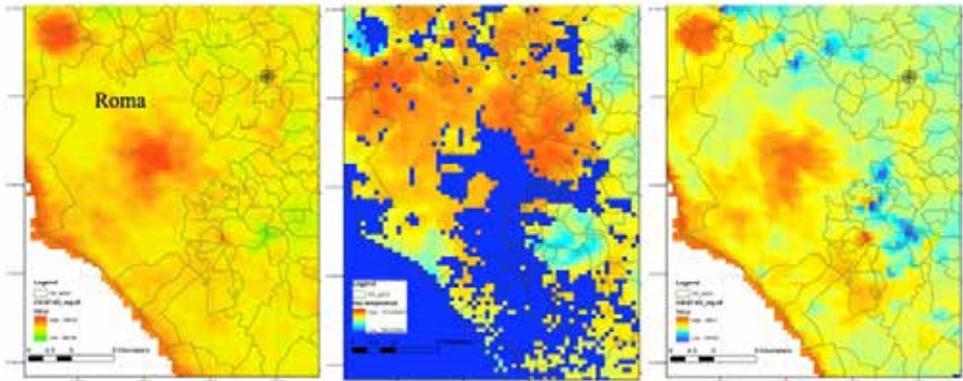
In questo contesto al fine di prevenire e limitare queste possibili conseguenze negative degli eventi estremi connessi ai CC che rischiano di accentuare ulteriormente situazioni talora già critiche per altri fattori, sono in corso varie attività di analisi e ricerche per supportare interventi e politiche riguardanti la mitigazione e l'adattamento in ambito urbano, anche nella prospettiva dei programmi comunitari delle Smart Cities. In questo quadro si colloca quest'attività di ricerca mirante alla messa a punto di metodologie per la caratterizzazione morfotipologica degli insediamenti urbani relativa agli aspetti climatici connessi alla temperatura ed all'idrologia (HW, UHI, allagamenti,...). Il focus in particolare riguarda gli aspetti tipologici, geometrici e strutturali del tessuto urbano sui quali possono intervenire efficacemente le varie politiche decisionali e di pianificazione nell'ambito di strategie locali e nazionali di mitigazione ed adattamento ai CC.



Questo lavoro è basato sull'utilizzo delle correnti tecniche di telerilevamento aerospaziale a medio-alta risoluzione che includono l'utilizzo dei dati rilevati nell'intervallo spettrale dal visibile, infrarosso vicino-medio e termico dai sensori OLI e MODIS rispettivamente a bordo dei satelliti Landsat 8 e TERRA/AQUA della Nasa, in orbite polari. L'area di test selezionata è quella del comune di Roma che per ampiezza e presenza di diverse tipologie edilizie rappresentative della realtà italiana ben si presta per lo sviluppo di una metodologia adeguata ad essere applicata poi a livello generale. Si è operato inizialmente tramite metodologie di fotointerpretazione della cartografia a scala di dettaglio (C.T.R. 1:5000) su di un'area di riferimento costituita da un transetto di circa 7x22 km., esteso dal centro alla periferia e comprendente gran parte delle classi edilizie urbane d'interesse.

Su tale area si è proceduto tramite fotointerpretazione alla caratterizzazione delle poligonali urbanisticamente omogenee, preventivamente individuate

**Fig.2** *Classificazione derivata dai dati multispettrali Landsat 8 OLI dei morfotipi di tessuto urbano di Roma corrispondenti alle classi di tipologia e compattezza ottenute dalla fotointerpretazione nell'area di test del transetto.*



**Fig.3\_** LST (Land Surface Temperature) Rilevata dal sensore MODIS nei giorni 12-7-2003 alle 21.30 (sinistra) e 09.30 (centro), e 16-7-2003 alle 21.30 (destra) sul comune di Roma in situazione di UHI notturna.

sulla base della rete viaria, con l'assegnazione di attributi quantitativi legati sia alla tipologia/densità edilizia sia alla presenza di vegetazione/superfici permeabili che determinano la "risposta" alle ondate di calore in termini di distribuzione di temperature. La fase successiva ha riguardato l'implementazione e test della procedura semiautomatica basata sui dati di telerilevamento satellitare elaborati tramite tecniche di classificazione e di "data mining" per migliorare l'analisi ed estenderla all'intero territorio comunale utilizzando i risultati parziali ottenuti per l'area del transetto. Utilizzando l'intero data set multispettrale Landsat 8 OLI preventivamente corretto per le distorsioni geometriche è stato utilizzato lo schema di classificazione "supervised" individuando le classi di riferimento sulle aree del transetto con le quali è stata "addestrata" una procedura integrata basata su tecniche di data mining ed object classification impiegata poi su tutta l'area comunale per l'individuazione delle classi di vulnerabilità di tutto il tessuto urbano di Roma. Per la calibrazione su base fisica del modello sono stati impiegati poi i rilievi di temperatura a terra relativi a una situazione di UHI notturna tipica di Roma effettuati dal sensore MODIS durante il periodo di HW del 2003.

## bibliografia

Borfecchia F., Caiaffa E., Pollino M., De Cecco L., Martini S., La Porta L., Ombuen S., Barbieri L., Benelli F., Camerata F., Pellegrini V., Filpa A. Assessment della vulnerabilità del tessuto urbano a heat waves ed UHI tramite tecniche di Remote Sensing ed object classification. Atti 18a Conferenza Nazionale ASITA, 14 - 16 Ottobre 2014, pp. 187, 194.



# 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, ..

