

GEO MEDIA

www.rivistageomedia.it

Rivista bimestrale - anno 14 - Numero 3/2010
Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

La prima rivista italiana di
geomatich e geografia intelligente

N°3
2010



EMERGENZA E SICUREZZA QUALI SOLUZIONI?

- ▶ Gestione del Rischio Valanghe e sue applicazioni con l'XML
- ▶ Il piano straordinario di Telerilevamento Ambientale
- ▶ Il Geoportale della Lombardia premiato da AM/FM
- ▶ Modelli meteo-climatologici per le Isole Urbane di Calore

Telerilevamento e modelli meteo-climatologici per le Isole Urbane di Calore

di P. Manunta, D. Iasillo, G. Ceriola, M. Viel, M. Paganini



Il microclima nelle aree urbane può subire variazioni tali da arrivare a provocare, durante il periodo estivo, vere e proprie ondate di calore. Per cercare di arginare tale fenomeno è in fase di realizzazione un progetto europeo che monitorerà – attraverso l'impiego di dati ottenuti tramite l'Osservazione della Terra (EO) - dieci città, coinvolgendo ben diciassette organizzazioni pubbliche.

Per Isola Urbana di Calore (UHI - *Urban Heat Island*, in inglese) si intende il fenomeno che determina un microclima più caldo, all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle zone periferiche e rurali. In generale, l'effetto Isola Urbana di Calore si verifica conseguentemente alla modifica della superficie del suolo, contestualmente a un importante sviluppo urbano o una forte antropizzazione del territorio.

Il maggior accumulo di calore è determinato da una serie di concause in interazione tra loro: la diffusa cementificazione, le superfici asfaltate che prevalgono nettamente rispetto alle aree verdi, le emissioni degli autoveicoli, degli impianti industriali e dei sistemi di riscaldamento e di aria condizionata ad uso domestico.

Le conseguenze più disastrose di tale effetto sono le tipiche ondate di calore che periodicamente colpiscono le nostre città in estate, alzando il livello di rischio per la salute e per la sicurezza dei cittadini.

Le tecnologie di osservazione termica da telerilevamento permettono lo studio delle Isole Urbane di Calore mediante piattaforme satellitari e aerotrasportate, fornendo nuovi elementi per lo studio di tale effetto e delle sue cause, attraverso l'integrazione con modelli di micro meteorologia urbana.

Il progetto

Il progetto UHI - *Urban Heat Island and Urban Thermography* è finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA), nell'ambito del programma quadro DUE.

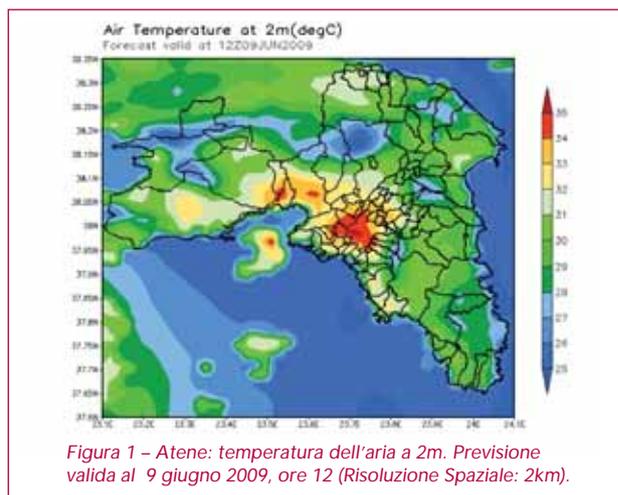
Il progetto ha lo scopo di studiare in modo completo l'impiego dei dati di Osservazione della Terra (EO - *Earth Observation*) e dei modelli climatologici allo scopo di investigare le proprietà termiche delle città; questo non solo per prevedere il verificarsi dell'effetto Isola Urbana di Calore e delle conseguenti ondate, ma anche per determinare le caratteristiche energetiche delle aree urbane per la gestione delle politiche di risparmio energetico.

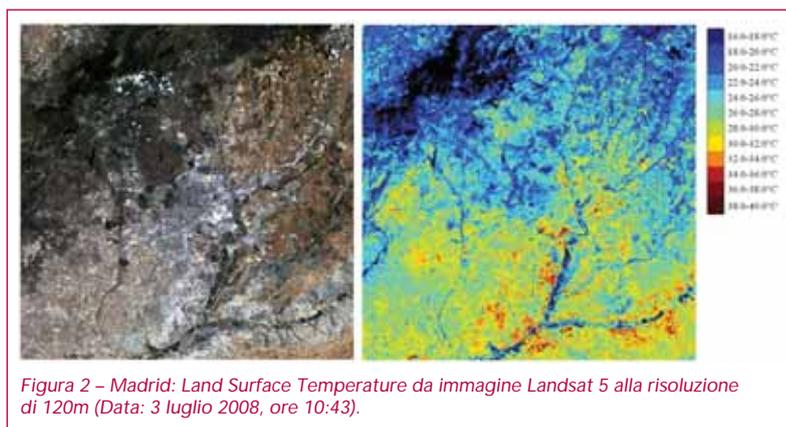
Il progetto prevede di monitorare dieci città europee (Atene, Bari, Bruxelles, Budapest, Lisbona, Londra, Madrid, Parigi, Siviglia e Tessalonica) nel periodo 2008-2011.

Il gruppo di lavoro comprende sei aziende: Planetek Italia Srl (Italia) – che coordina il team – Edisoft S.A. (Portogallo), Indra (Spagna), NOA-ISAR (Grecia) VITO ed EUROSENSE (Belgio).

Gli obiettivi principali del progetto UHI sono: l'integrazione dei dati da satellite e da stazioni meteo a terra all'interno di modelli meteorologici e climatici per supportare le attività di prevenzione e riduzione dei rischi; lo studio dei requisiti di missione per un sensore satellitare ad alta risoluzione nell'infrarosso termico (TIR - *Thermal Infra-red*); lo studio delle modalità in cui le osservazioni TIR dallo spazio possono supportare l'implementazione di leggi e regolamenti per l'efficienza energetica.

La previsione e la mitigazione della variabilità spaziale e temporale delle Isole Urbane di Calore nelle aree metropolitane è il fine ultimo al quale il progetto si propone di





contribuire, mediante una serie di attività operative, ma anche informative, di coinvolgimento e stimolo degli utenti e dei decisori; queste attività prevedono: lo stimolo alla partecipazione degli utenti ed il contributo alla diffusione di tecnologie avanzate basate sulle tecniche di Osservazione della Terra; l'incremento della comprensione scientifica dei fattori che influenzano il clima urbano; la creazione di servizi operativi basati su dati EO per il monitoraggio e la valutazione; la costruzione del consenso necessario per la definizione di una missione satellitare dedicata ad osservazioni all'infrarosso termico.

Prodotti e servizi per il progetto UHI

Nell'ambito del progetto saranno elaborati diciotto differenti prodotti allo scopo di:

- monitorare i parametri fondamentali per seguire il fenomeno delle Isole Urbane di Calore a differenti scale e periodicità, usando i dati da vari satelliti a partire dalla bassa risoluzione (qualche chilometro) per arrivare ai sensori aerotrasportati ad altissima risoluzione (5-30m);
- stabilire quale sia il rischio di nascita di Isole Urbane di Calore durante il periodo primaverile/estivo;
- valutare in *near real time* e fare previsioni sul rischio di ondate di calore e Isole Urbane di Calore, unitamente all'impatto delle condizioni meteorologiche sullo stato di salute dei cittadini, attraverso indicatori specifici;
- supportare gli studi sul bilancio energetico e le regolamentazioni e legislazioni in materia di efficienza energetica, attraverso la produzione di mappe termografiche.

I prodotti saranno generati per tutte e dieci le città euro-

pee oggetto del monitoraggio. Inoltre, per raggiungere gli obiettivi del progetto, verrà implementato un sistema informativo capace di integrare i modelli meteorologici e climatici ed un catalogo dei prodotti generati.

I prodotti da Osservazione della Terra

A questa categoria appartengono nove prodotti che, tra gli altri, comprendono: la *Land Surface Temperature* (LST o 'temperatura del suolo') e i parametri di superficie e temperatura dell'aria da modelli climatologici. Tali prodotti verranno realizzati utilizzando differenti sensori satellitari a diverse risoluzioni spaziali e con frequenza temporale differenti.

Si partirà da dati *Meteosat* (MSG – *Meteosat Second Generation*) a 3km, con cadenza ogni 15', per arrivare a quelli a 1km con frequenza giornaliera (notte e giorno). Inoltre, saranno utilizzate alcune immagini ad alta risoluzione (100m) per particolari eventi rilevati durante le stagioni estive degli anni 2006-2009.

Nel caso specifico di Madrid, saranno realizzati due prodotti addizionali: la LST e l'AT delle aree urbane e periurbane ad altissima risoluzione (5-30m) da immagini aeree, acquisite durante un'apposita campagna svolta nell'estate del 2008.

Prodotti di valutazione

A questa categoria appartengono cinque prodotti: mappe delle Isole Urbane di Calore a bassa risoluzione (con una risoluzione di circa 1km) per generare mappe mensili e stagionali degli ultimi 10 anni; mappe di pericolo di rischio di ondate di calore (a scala urbana), unitamente alla definizione di aree urbane ad alto-medio-basso rischio di ondate di calore, su base mensile, negli ultimi 3 anni: questi prodotti verranno forniti per le città di Atene, Lisbona e Madrid; mappe termografiche delle città per la verifica delle regolamentazioni di efficienza energetica (estate ed inverno) e mappe di efficienza energetica: le città coinvolte sono Bruxelles, Madrid e Siviglia.

Per la città di Madrid, inoltre, verrà generata una mappa termografica estiva ad altissima risoluzione (intorno ai 2m), utilizzando i dati da aereo ripresi nell'estate 2008. Infine un'analogha mappa invernale sarà realizzata per Bruxelles (con una risoluzione inferiore ai 5m), utilizzando dati da aereo ripresi nell'inverno 2008-2009.

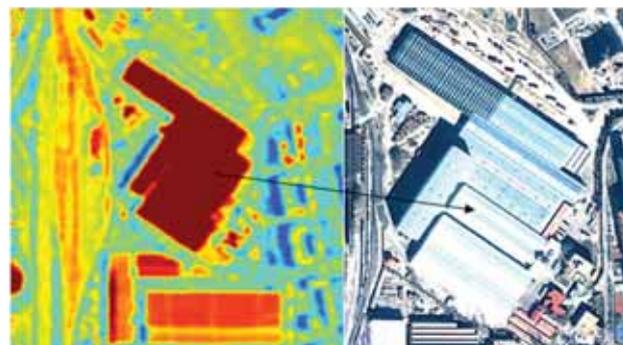
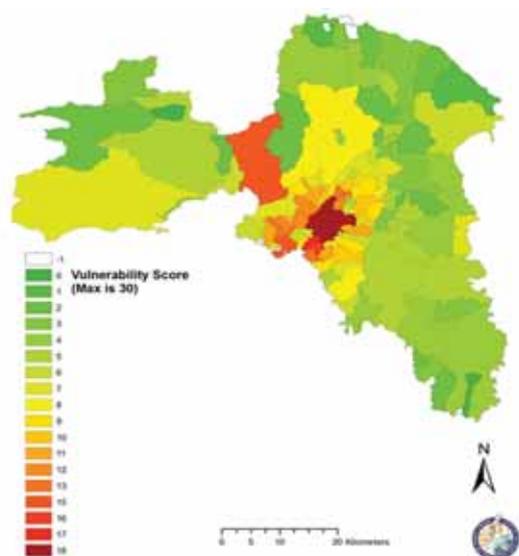


Figura 3 - Esempi di prodotti per il progetto UHI. A sinistra: mappa di vulnerabilità della popolazione agli effetti della UHI (città di Atene). A destra: mappa termografica ad altissima risoluzione (parte sinistra dell'immagine). La freccia indica un esempio di tetto di materiale non termicamente efficiente.

Servizi in near real time e di previsione per tre giorni

Sono previste quattro tipologie di prodotti-servizi che, a regime, opereranno per 60 giorni, durante il periodo estivo. Si prevede la produzione giornaliera di dati sulla temperatura dell'aria in near real time e quella previsionale a tre giorni in aree urbane e periurbane – a 1km di risoluzione – per la prevenzione delle conseguenze delle Isole Urbane di Calore. Da questo prodotto ne deriveranno degli altri, con la stessa risoluzione e frequenza: indici di stress termico, per prevedere l'impatto delle condizioni meteorologiche sullo stato di salute umano; mappe delle Isole Urbane di Calore, per l'identificazione di aree a bassa ed alta emissione di calore all'interno dell'agglomerato urbano; mappe di pericolo e di rischio di ondate di calore, per la definizione di aree urbane ad alto-medio-basso rischio, utilizzando anche dati socio-economici locali. I primi tre prodotti saranno forniti per sei città europee (Atene, Bari, Lisbona, Madrid, Siviglia e Tessalonica); l'ultimo prodotto sarà fornito per le tre città rimanenti (Atene, Lisbona e Madrid).

Lo studio per il design di un sensore TIR

L'utilizzo di un sensore nella banda dell'infrarosso termico ha l'obiettivo principale di raccogliere e sintetizzare le richieste e le necessità dei comuni europei e delle agenzie di supporto nei confronti di un'osservazione frequente e di routine della temperatura del suolo e dell'aria nel cuore delle maggiori città europee e nelle loro aree peri urbane, il tutto con un'elevata risoluzione spaziale ed un adeguato tempo di rivisita. Verranno definiti anche i requisiti di missione ad alto livello ed inclusi degli scenari di osservazione. L'obiettivo finale è costruire il più largo consenso possibile – fra gli utenti e la comunità scientifica che studia il clima urbano – per contribuire a sviluppare applicazioni in campo urbano e per un'appropriata ri-orientazione della missione ESA Fuegosat.

Gli utenti del progetto UHI

Il coinvolgimento attivo degli utenti nello sviluppo del progetto è una delle componenti chiave dello stesso. Dieci città e diciassette organizzazioni pubbliche partecipano al progetto come utenti con differenti ruoli istituzionali e compiti:

- agenzie/istituti nel campo ecologico-ambientale: Atene, Bruxelles, Budapest, Parigi e Siviglia;
- autorità di pianificazione: Londra;
- dipartimenti di protezione civile: Bari, Atene, Tessalonica e Lisbona;
- servizi meteorologici e canali di radiodiffusione: Atene e Tessalonica;
- agenzie e dipartimenti di ingegneria urbana e GIS/cartografia: Lisbona e Madrid;
- salute: Lisbona.

Il progetto è organizzato e studiato appositamente per gli utenti ed i realizzatori dei prodotti. Grande attenzione è dedicata al rapporto ed alla comunicazione con gli utenti. Sono previste interazioni e sessioni di addestramento, nonché la produzione di materiali informativi periodici, come le newsletter.

Durante la prima fase del progetto, grande attenzione è stata dedicata alla raccolta dei requisiti degli utenti delle



Figura 4 - Il portale WebGIS del Sistema Informativo UHI: esempio di visualizzazione di un'area di Lisbona.

dieci città mediante interviste dirette ed un questionario mirato, con l'obiettivo di mettere a fuoco le caratteristiche dei prodotti in base alle esigenze dei fruitori e di raccogliere informazioni per lo studio del sensore TIR.

La città di Bari nel progetto UHI

All'interno del progetto UHI la città di Bari – in particolare la sezione comunale della Protezione Civile – rappresenta uno degli utenti per cui saranno realizzati alcuni prodotti (in particolare della Land Surface Temperature, della temperatura dell'aria e di rischio Isole Urbane di Calore su dati storici, in near real time e di previsione). La municipalità barese, nella fase 1, ha attivamente partecipato alla raccolta dei requisiti relativamente alle caratteristiche dei prodotti ed alla possibilità di integrarli con i sistemi di monitoraggio già presenti.

Attualmente, tali sistemi di monitoraggio consistono nella stazione meteorologica dell'Aeronautica presso l'aeroporto adiacente alla città, più altre sei stazioni dislocate nel territorio cittadino. Le misure di tali stazioni vengono poi utilizzate dalla Protezione Civile per creare un bollettino di allerta giornaliero (basato esclusivamente su dati epidemiologici) e previsionale di due giorni, indicante la previsione degli effetti di potenziali ondate di calore.

Il vantaggio di utilizzare questi prodotti consiste nella possibilità di monitorare la temperatura dell'aria e l'effetto UHI in maniera continua su tutta la città, con differente cadenza ed a differente risoluzione, avendo la possibilità di operare anche su singole aree. Inoltre, si possono fare previsioni del rischio e di mitigazione degli effetti, misurare l'efficienza energetica delle varie zone della città per creare delle mappe da utilizzare per la pianificazione e la regolamentazione energetica comunale e, infine, si ha la possibilità di coinvolgere successivamente altri comuni o entità istituzionali.

Conclusioni

Il progetto UHI è stato creato con l'ambizioso obiettivo di investigare il fenomeno delle Isole Urbane di Calore, mediante la sinergia di dati di Osservazione della Terra da satellite e di dati in situ applicati all'interno di algoritmi e modelli meteorologici e climatologici innovativi. Altrettanto ambizioso è l'obiettivo di realizzare i prodotti-servizi in stretta sinergia con gli utenti, affinché siano in grado di comprendere e utilizzare i risultati nelle loro politiche energetiche e di prevenzione. In sintesi, i risultati attesi alla fine del progetto sono: la messa in opera di un sistema informativo adattato agli utenti che supporti le autorità locali nella valutazione, nel monitoraggio e nella previsione di ondate di calore e di Isole Urbane

ne di Calore, fornendo così una metodologia standard che sia utile in differenti regioni e città europee; la definizione dei requisiti di alto livello, per una missione satellitare per il monitoraggio delle Isole Urbane di Calore; far aumentare la conoscenza e la comprensione delle applicazioni EO in tale campo da parte degli utenti. Insieme al materiale divulgativo prodotto nel corso del progetto, saranno messi a disposizione elementi didattici e tutorial. Inoltre, si fornirà un contributo per risolvere alcune sfide scientifiche quali la determinazione della temperatura dell'aria a partire da immagini della temperatura del suolo, al momento raramente assimilate 'direttamente' all'interno dei vari modelli. Si prevede poi di aumentare la sinergia fra organizzazioni scientifiche e compagnie private. **G**

Abstract

Remote sensing and microclimatology models for the Urban Heat Islands

An Urban Heat Island (UHI) is a metropolitan area which is significantly warmer than its surrounding rural areas. The main cause of the UHI is the modification of the land surface by urban development. The most disastrous consequences are the Heat Waves that periodically strike the city during summer. With the rise of thermal remote sensing technology it has become possible to study the UHI by means of satellite and airborne platforms, giving new elements for understanding the effect and its causes, using a combination of remote sensing observations and models of urban micro-meteorology. UHI is an ESA funded project lead by Planetek Italia and carried out by a Consortium of private companies and research institutes in 10 European cities.

Riferimenti

- <http://dup.esrin.esa.it>
- www.urbanheatisland.info
- www.protezionecivile.it/cms/view.php?dir_pk=395&cms_pk=15731

Autori

PAOLO MANUNTA
 MANUNTA@PLANETEK.IT
 GIULIO CERIOLA
 CERIOLA@PLANETEK.IT
 MONIQUE VIEL
 VIEL@PLANETEK.IT
 DANIELA IASILLO
 IASILLO@PLANETEK.IT

PLANETEK ITALIA SRL

MARC PAGANINI
 MARC.PAGANINI@ESA.INT

ESA - EUROPEAN SPACE AGENCY

SPECIALISTI IN LASER PER GALLERIA DAL 1975



www.vidalaser.com



vidaLaser

V.le Rimembranze, 43b - 20020 Lainate (MI) tel. 02.93.71.038 fax 02.93.57.09.60 email: info@vidalaser.com