

Ufficio Stampa della Provincia autonoma di Trento
Piazza Dante 15, 38122 Trento
Tel. 0461 494614 - Fax 0461 494615
uff.stampa@provincia.tn.it

COMUNICATO n. 1913 del 09/07/2025

Dal monitoraggio della temperatura dell'aria all'analisi degli inquinanti: il progetto di FBK si evolve grazie a reti neurali e nuovi dati ambientali

Intelligenza artificiale per città sostenibili: mappare le isole di calore e l'inquinamento

Per garantire uno sviluppo sostenibile delle città e della società in un contesto in cui i cambiamenti climatici stanno trasformando profondamente l'ambiente in cui viviamo, è fondamentale prendere oggi decisioni basate su dati affidabili e analisi ambientali accurate.

Il monitoraggio continuo ed ad alta precisione del territorio con dati geospaziali diventa così uno strumento cruciale per pianificazioni efficaci. È su queste basi che proseguono le attività del progetto di FBK dedicato alla mappatura delle isole di calore urbane e all'analisi della qualità dell'aria e degli inquinanti attraverso l'uso dell'intelligenza artificiale e sensori mobili che misurano la qualità dell'aria.

L'[unità 3DOM](#) di FBK aveva realizzato un'analisi (focalizzata su Trento) per la [mappatura delle Urban Heat Islands \(UHI\)](#), ovvero le isole di calore urbano, elaborando da immagini satellitari (Landsat e Sentinel) la LST – Land Surface Temperature, cioè la misura diretta della temperatura della superficie terrestre rilevata dal sensore termico del satellite. Questa elaborazione, tramite stazioni meteo presenti nelle città e dati rilevati con sensori mobili al passaggio del satellite sopra la città, hanno permesso di creare delle mappe delle isole di calore (UHI) nelle zone urbane.

Il progetto entra ora in una fase più avanzata e si avvale di una nuova collaborazione con l'unità [MTSD](#) del Centro [Sensors & Devices](#) della Fondazione. L'obiettivo si estende: non si tratta più soltanto di identificare le aree più calde attraverso dati satellitari e sensori a terra, ma di **correlare le temperature dell'aria con dati degli inquinanti atmosferici** più critici, come ozono, biossido di azoto e monossido di carbonio.

Al centro della nuova fase del progetto ci sono **algoritmi di intelligenza artificiale per aumentare la risoluzione spaziale dei dati satellitari**, consentendo di ottenere mappe termiche dettagliate e ad alta precisione. Questo lavoro è stato possibile grazie a una **rete neurale** addestrata su dati raccolti tramite [voli aerei equipaggiati con sensori a infrarossi](#). Le immagini ottenute durante i voli sono state abbinate ai dati satellitari per l'addestramento del modello della rete neurale. L'attività è stata sviluppata nell'ambito del [progetto europeo USAGE](#), dedicato all'uso di tecnologie avanzate per rendere i dati geospaziali più disponibili ed utili al monitoraggio delle città e per mitigare gli effetti del cambiamento climatico.

I risultati della rete neurale sono stati validati confrontando le previsioni del modello con le temperature al suolo, con temperature dell'aria da stazioni meteorologiche e dispositivi mobili.

Questo approccio consente di tradurre i dati satellitari in stime precise della temperatura dell'aria ad alta risoluzione (1 metro), superando i limiti delle rilevazioni convenzionali (30 metri).

“Il modello sviluppato integra una vasta gamma di informazioni eterogenee: oltre alle immagini satellitari e ai dati termici, utilizza variabili come l'emissività del suolo, la densità edilizia, la copertura vegetale e altre caratteristiche ambientali che influenzano la distribuzione del calore in ambito urbano. Il risultato è una mappa dettagliata delle temperature percepite nelle città, uno strumento prezioso per individuare le aree più

vulnerabili al riscaldamento urbano e pianificare interventi mirati di mitigazione” spiega **Raniero Beber**, ricercatore dell’unità 3DOM del centro Digital Industry di FBK.

Il progetto ora vuole mettere in relazione la mappa dettagliata e ad alta risoluzione delle temperature dell’aria (diversa dalla LST misurata dal sensore termico del satellite) con la distribuzione degli **inquinanti atmosferici** in aree urbane. A tal fine è programmata una campagna di misura che prevede l’utilizzo di dispositivi sensoristici sviluppati da FBK in grado di rilevare in tempo reale la concentrazione di inquinanti come ozono e monossido di carbonio.

“I dati sugli inquinanti raccolti dai satelliti creano mappe con maglie molto larghe, che non permettono di cogliere le dinamiche locali all’interno delle città. La campagna di misura ci permetterà di capire se i nostri dispositivi sensoristici mobili, utilizzati per raccogliere dati di inquinanti sul territorio, possono essere utilizzati per realizzare una mappa diffusa con dati precisi e ad alta risoluzione spazio/temporale sugli inquinanti atmosferici” spiega **Andrea Gaiardo**, ricercatore dell’unità MTSD.

Come per la temperatura dell’aria, i dati raccolti saranno elaborati tramite un algoritmo di intelligenza artificiale, con l’obiettivo di costruire mappe precise della presenza di inquinanti e quindi della qualità dell’aria, che potranno essere incrociate con le mappe delle isole di calore. Questa combinazione di informazioni rappresenta un’evoluzione fondamentale per comprendere meglio le dinamiche tra inquinamento e fenomeni termici nelle città, e per supportare politiche urbane più efficaci e mirate.

Esempi concreti di **azioni di mitigazione** includono il de-paving, la sostituzione delle coperture del suolo realizzate con materiali ad alta capacità di accumulo di calore, come l’asfalto e il cemento, con alternative più sostenibili. Oppure l’uso di tetti verdi, che contribuiscono a ridurre la temperatura ambientale grazie alla loro capacità di assorbire meno calore e favorire l’evapotraspirazione e l’implementazione di superfici evaporanti che aiutano a raffreddare l’ambiente circostante, queste, assieme ad una corretta pianificazione urbanistica rappresentano soluzioni efficaci per contrastare l’aumento delle temperature in ambito urbano e rendere le città più vivibili anche durante le ondate di calore.

Grazie al lavoro di un team multidisciplinare composto dalle due unità di ricerca 3DOM e MTSD, il progetto mostra un esempio concreto di come la collaborazione, l’intelligenza artificiale e i dati ambientali possano essere integrati per disegnare città più resilienti, più sane e più pronte a rispondere alle sfide poste dal cambiamento climatico.

(MA)