

Il progetto *Aprilia come Smart City*: nuove tecnologie per il monitoraggio ambientale e del traffico urbano

"Aprilia come Smart City" è un progetto sviluppato da Terrasystem srl nel 2014-2016 in ATI con Sistema srl e Cras srl nell'ambito del Piano Locale e Urbano di Sviluppo (PLUS) "Aprilia Innova", finanziato dal programma POR FESR 2007-2013 della Regione Lazio. Il progetto si contestualizza negli impegni assunti dal Comune di Aprilia attraverso l'adesione al Patto dei Sindaci e nella necessità di predisporre piani di azione (PAES) per la riduzione delle emissioni di CO2 e per la sensibilizzazione sui temi dell'efficienza energetica e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

La linea di intervento sulle tecnologie di monitoraggio ambientale ha portato alla costruzione di un'infrastruttura innovativa ICT, costituita da:

- Una rete di stazioni di rilevamento integrate con sensori per la misura di variabili meteorologiche e di qualità dell'aria, basate su tecnologia open hardware e sensoristica low cost.
- Un sistema di monitoraggio continuo dell'isola di calore urbana con mappatura dinamica del fenomeno ottenuta dall'elaborazione automatica di dati di telerilevamento aereo e satellitare.
- Un sistema di monitoraggio continuo dei flussi di traffico con stima delle emissioni inquinanti, tramite l'installazione di postazioni di rilevamento fisse
- Una campagna di misura delle emissioni di gas clima alteranti a scala urbana basata su tecnica Eddy Covariance, utile anche alla taratura dei modelli di calcolo delle emissioni di CO2 legate al traffico e alle altre fonti.
- I dati di tutti i sistemi di monitoraggio e le loro elaborazioni sono pubblicati sulla piattaforma web interattiva *Urban Center* realizzata nell'ambito dello stesso progetto.

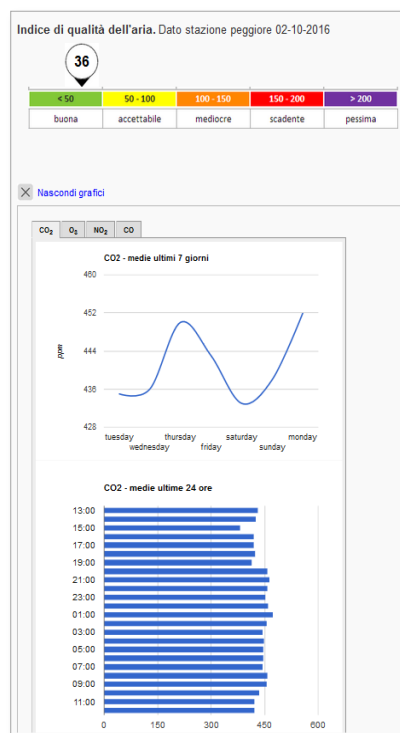


1. Rete di monitoraggio meteo e qualità dell'aria

L'infrastruttura di monitoraggio delle variabili meteorologiche e di qualità dell'aria è costituita da una rete di quattro stazioni di rilevamento basate su tecnologia open hardware sviluppate da Terrasystem in collaborazione con il CNR Ibimet di Firenze. Le stazioni sono posizionate in punti rappresentativi del contesto urbano e sono equipaggiate con sensori di temperatura, umidità relativa, pioggia, direzione e velocità del vento, radiazione solare e concentrazione dei principali gas inquinanti. Le stazioni sono alimentate da un pannello solare e trasmettono i dati in tempo reale al web server dell'*Urban Center*. In via sperimentale, oltre alle quattro stazioni fisse, sono state installate tre stazioni di tipo mobile sugli autobus del servizio di trasporto pubblico locale. Nel portale *Urban Center* sono visualizzati in tempo reale i dati orari delle variabili misurate e i valori di due indici derivati:

- **l'indice di disagio**, una grandezza che misura il grado di disagio percepito dall'organismo in situazioni ambientali caratterizzate da alta temperatura dell'aria combinata ad un elevato grado di umidità relativa

- **l'indice di qualità dell'aria**, una grandezza che rappresenta in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria considerando i dati di più inquinanti atmosferici: il biossido di azoto (NO2), l'ozono (O3), il monossido di carbonio (CO) ed il PM10.



2. Sistema di monitoraggio dell'isola di calore

L'Isola di calore è il fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane rispetto alle zone periferiche e rurali circostanti. Il maggiore accumulo di calore è determinato da una serie di concause, in interazione tra loro, tra le quali la diffusa cementificazione, le superfici asfaltate, le emissioni degli autoveicoli, gli impianti industriali e i sistemi di riscaldamento e di aria condizionata ad uso domestico. Il sistema di monitoraggio realizzato da Terrasystem nell'ambito del progetto Aprilia Smart City si basa sull'acquisizione-elaborazione in tempo reale di dati satellitari MSG che vengono riscaldati attraverso mappe termiche aeree ad alta risoluzione geometrica, acquisite in diverse stagioni e cicli orari.

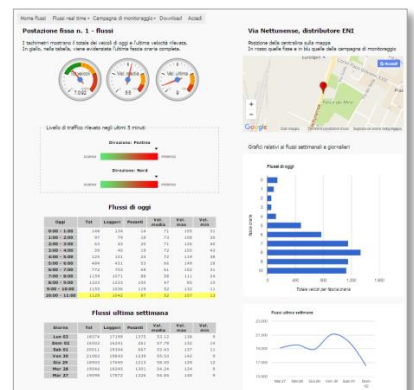
L'algoritmo di calcolo restituisce le mappe orarie ad alta risoluzione dello scostamento in gradi centigradi dalla temperatura media delle superfici non urbanizzate (periurbane). Sono inoltre restituite in un grafico le temperature medie per ciascuna classe di uso del suolo rendendo possibile una comparazione del loro diverso comportamento termico.



3. Sistema di monitoraggio dei flussi di traffico

Il monitoraggio dell'intensità del traffico autoveicolare ha lo scopo di supportare l'Amministrazione Comunale nelle scelte da operare in materia di mobilità urbana. Il sistema realizzato da Cras offre la visualizzazione di dati in tempo reale e lo scarico di dati storici di alcune stazioni di rilevamento, sia temporanee che permanenti, situate in punti strategici del centro urbano.

Oltre ai principali indicatori di traffico (numero di veicoli e velocità) sono fornite le stime delle emissioni dei principali inquinanti associate ai flussi rilevati.



4. Sistema di monitoraggio delle emissioni di gas clima alteranti con tecnica Eddy Covariance

La tecnica Eddy Covariance è una tecnica innovativa che consente la misura in continuo degli scambi gassosi e di energia tra atmosfera ed ecosistema. Il suo utilizzo in ambiente urbano è oggi applicato allo studio dei flussi di gas serra (GHG). Nell'ambito del progetto è stata installata sul tetto del palazzo del Comune di Aprilia una stazione Eddy Covariance che acquisisce i dati utili a monitorare e studiare le dinamiche emissive del tessuto urbano proveniente da fonti dirette, quali: il riscaldamento residenziale, l'industria e il traffico veicolare.

In termini pratici, il monitoraggio del traffico e delle emissioni permette di monitorare e supportare i diversi processi già in atto (ad esempio il PAES e il PUM) nel settore della pianificazione energetica, ambientale e della mobilità sostenibile.

