Napoli, 10-11 dicembre 2015

MONICA E SIMONA: i sensori che monitorano l'inquinamento dell'aria e delle acque reflue

Nome Ente	ENEA di Portici

Sito web:
http://www.enea.it/it/centro-ricerche-portici

L'ENTE

L'ENEA è l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile ed è la seconda maggiore istituzione nazionale per la ricerca, con oltre 2700 dipendenti in 9 centri su tutto il territorio. Le sue attività riguardano, in particolare: Efficienza energetica, Fonti rinnovabili, Nucleare, Ambiente e clima, Sicurezza e salute, Nuove tecnologie, Ricerca di Sistema Elettrico.
L'ENEA mette a disposizione del sistema Paese competenze multidisciplinari e una consolidata esperienza nella gestione di progetti complessi, svolge attività di ricerca di base, mission oriented e industriale avvalendosi di impianti sperimentali, laboratori specializzati, strumentazioni di eccellenza; sviluppa nuove tecnologie e applicazioni avanzate; fornisce a soggetti pubblici e privati servizi ad alto contenuto tecnologico, studi, misure, prove e valutazioni; svolge attività di formazione e informazione e di trasferimento dei risultati ottenuti.
Il Centro Ricerche **ENEA di Portici** è situato sul golfo di Napoli, a poche centinaia di metri dalla stazione ferroviaria di Portici. Si estende su una superficie di 27.000 m^2 ed ospita circa 150 dipendenti.

IL PROGETTO

I progetti MONICA (MONitoraggio Intelligente e Cooperativo dell'Aria) e SIMONA (Sistema Integrato per il MONitoraggio delle Acque) dell'ENEA nascono per tenere sotto controllo la qualità atmosferica e delle acque reflue. I due progetti sfruttano gli Smart Cyber Physical System: sistemi informatici che, attraverso differenti sensori, sono in grado di interagire con l'ambiente, di elaborare i dati registrati e di inviarli a un server centrale. Questi sensori possono essere installati sul territorio, ma anche montati su oggetti di uso comune in modo tale da coinvolgere la cittadinanza.

- **Progetto MONICA**
  MONICA è un multisensore portatile che agisce mentre il cittadino è in movimento. Si tratta di un dispositivo (di circa 80-100 grammi) che si può attaccare a uno zaino o sul manubrio della bicicletta e che funziona come una vera e propria stazione mobile di analisi della qualità dell'aria. I dati relativi all'esposizione personale agli inquinanti atmosferici vengono registrati dai sensori e sono consultabili dal cittadino grazie a un'applicazione per smartphone. Con questo sistema le informazioni raccolte sono georeferenziate e inviate a un server centrale dell'ENEA che integra tutti gli input e crea un'immagine ad alta risoluzione della qualità dell'ambiente cittadino. Con i sistemi di rilevamento classici non si riesce a ottenere una mappa precisa perché in città le concentrazioni di inquinanti possono variare significativamente a distanza di poche decine di metri e le stazioni di monitoraggio fisse sono poco numerose. Con i rilevamenti dei singoli sistemi mobili, invece, è possibile stabilire quali siano le aree più inquinate, aumentando la possibilità per i cittadini e per le istituzioni di reagire rapidamente con eventuali misure di emergenza, o con la messa a punto di piani territoriali e di gestione del traffico *ad hoc*. Il progetto ha anche l'obiettivo di stimolare la partecipazione e la cooperazione della cittadinanza (che diventa produttrice attiva di informazioni) e di favorire la comunicazione tra cittadini e pubblica amministrazione. L'iniziativa è testata da circa un anno all'interno dei circuiti di ricerca

dell'ENEA. A breve si passerà alla fase pilota del progetto che coinvolgerà una municipalità. Il sistema, prodotto in serie, vuole essere accessibile: avrà un costo inferiore ai 100 euro e sarà *maker friendly* (con progetto open source) così chiunque potrà riprodurlo a casa a partire da componenti a basso costo.

- **Progetto SIMONA**

  Il sistema SIMONA nasce per tenere sotto controllo della rete delle acque reflue. Si tratta di un insieme di sensori distribuiti lungo i condotti fognari che consente un monitoraggio pervasivo e permette di prevedere e ricostruire il percorso di eventuali sostanze nocive, individuando la probabile fonte di immissione. Il sistema ha l'obiettivo di impedire che reflui non trattabili arrivino al depuratore, compromettendo la sua funzione e sversando le acque inquinate nei fiumi, nei laghi e nel mare.
  I sensori utilizzati all'interno del progetto sono di diversi tipi:

  1. Sensori di monitoraggio degli sfioratori: i sistemi fognari urbani sono dotati di sfioratori, "vie d'uscita alternative" utili in caso di forti temporali per evitare che i condotti si intasino a causa della grande quantità di acqua che si riversa nelle fogne. I reflui che, durante le precipitazioni, vengono immessi nell'ambiente esterno attraverso questi canali di emergenza non passano dal depuratore: tuttavia - essendo diluiti dalle acque piovane - non risultano pericolosi per la salute delle persone e per il territorio. In caso di mancata manutenzione del sistema fognario o di ostruzioni temporanee, può capitare però che il livello delle acque fognarie si alzi anche in periodi asciutti, provocando la fuoriuscita di reflui non depurati. I sensori, posizionati in corrispondenza degli sfioratori, consentono di monitorare in tempo reale la situazione e di lanciare l'allarme in caso di anomalia.
  2. Sensori di monitoraggio qualitativo-quantitativo delle acque: dispositivi di controllo che sono installati nei condotti direttamente, anche a contatto con l'acqua. Questi sensori (chimici, ultrasonici, infrarosso ed a ultravioletto) sono in grado di rilevare diversi parametri fisico-chimici e di esaminare la composizione dei reflui.

Questi dati, inviati a una centralina, rendono possibile la realizzazione di un modello previsionale che consenta al gestore di sapere quando i reflui non trattabili giungeranno al depuratore e di mettere in campo procedure di emergenza. Inoltre, partendo dalle informazioni registrate dai sensori, i ricercatori hanno messo a punto un algoritmo che permette di capire in che punto della rete sia stato immesso il refluo anomalo. SIMONA è testato da qualche mese nel sistema fognario di Massa Lubrense (Napoli).

I BENEFICI

I progetti MONICA e SIMONA, messi in campo dall'ENEA, permettono di raccogliere, condividere e centralizzare dati utili per realizzare politiche di salvaguardia della salute pubblica, di miglioramento della qualità della vita e di tutela ambientale. Le iniziative si propongono di sensibilizzare aziende potenzialmente impattanti sul territorio e hanno l'obiettivo di coinvolgere in processi partecipativi la cittadinanza, migliorando il dialogo tra i singoli e la pubblica amministrazione.