

La nuova raccolta rifiuti intelligente

di Fabrizio Paonessa – L'industria globale sta subendo grandi trasformazioni con la genesi di un nuovo paradigma conosciuto come Internet of Things (IoT), l'Internet degli oggetti che comunicano attraverso Internet.

Nell'argomento che stiamo per affrontare, gli strumenti basati su GIS (Geographic Information Systems) sono essenziali per il supporto decisionale e l'analisi dei dati in tempo reale (Big Data Analytics) che, con lo sviluppo dell'IoT e delle sue applicazioni, sono sempre più rilevanti nelle soluzioni di smart city (città intelligenti).

Secondo le proiezioni, quasi il 70% della popolazione mondiale vivrà in aree urbane entro il 2050, e le megalopoli stanno già lottando per far fronte all'attuale afflusso di popolazione, da qui la necessità di creare programmi di smart city che rendano tutte le comunità più vivibili e sostenibili.

Fortunatamente, il crescente interesse per le iniziative delle città intelligenti sta stimolando l'innovazione nel settore della gestione dei rifiuti. Valutato a 1,41 miliardi di dollari nel 2018, il mercato della gestione intelligente dei rifiuti dovrebbe superare i 5,19 miliardi di dollari entro il 2025.

Mentre l'idea della gestione intelligente dei rifiuti non è probabilmente la prima cosa a cui si pensa immaginando delle città futuristiche, è in realtà uno degli esempi più comuni di IoT e di progettazione di città intelligenti.

Da alcuni anni sono coinvolto come CIO, nella ricerca e nello sviluppo di soluzioni innovative per la raccolta intelligente dei rifiuti attraverso IoT e AI (Intelligenza Artificiale). Ci sono realtà del settore, come quella in cui lavoro, che

investono molto nell'innovazione dei servizi di raccolta e smaltimento dei rifiuti e giocano un ruolo essenziale nel rendere possibile quello scenario futuristico che molti possono solo immaginare.

Il sistema che sto per illustrare è applicabile a tutti i tipi di raccolta, ma nasce da una solida esperienza nella raccolta porta a porta, che oggi si sta diffondendo con un incoraggiante feedback da parte dei cittadini.

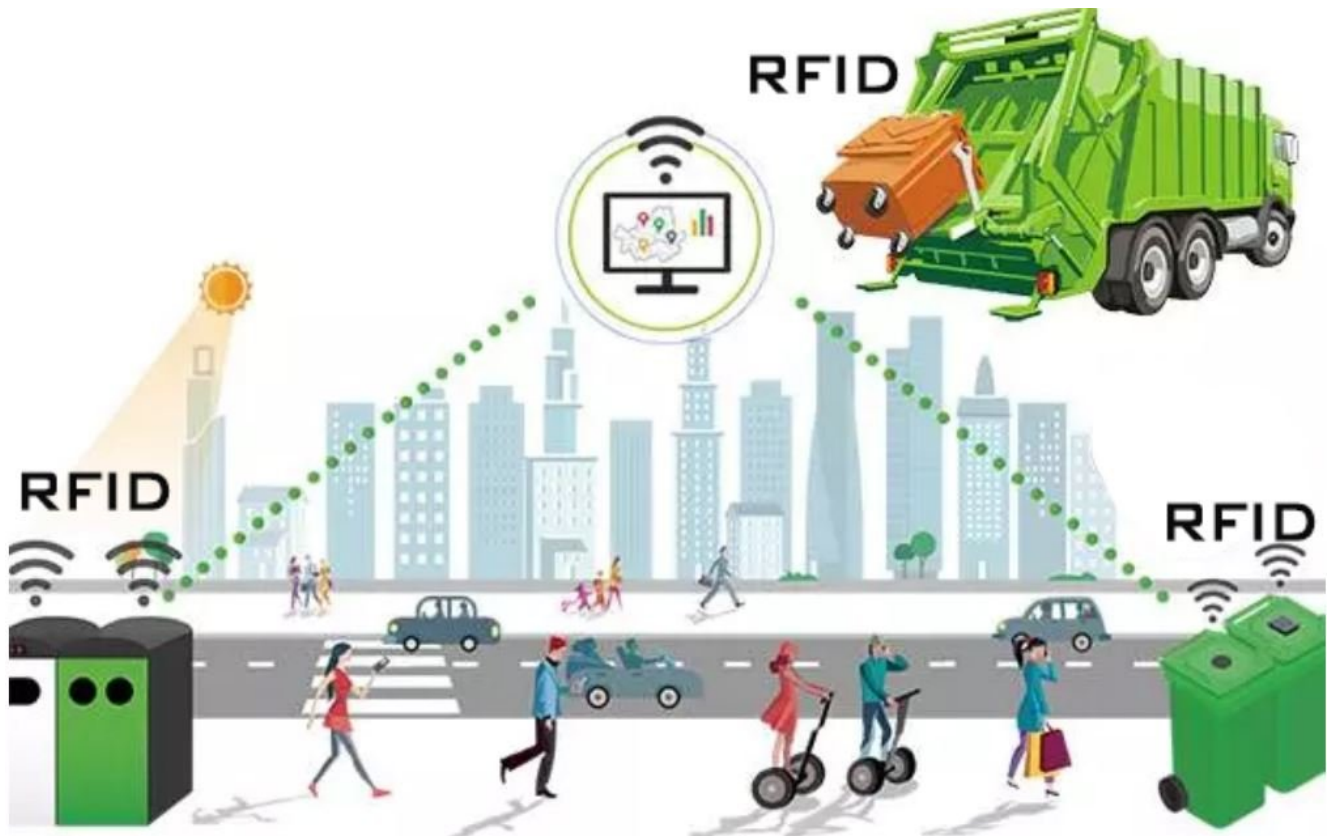
Al centro del sistema innovativo ci sono soluzioni ad alte prestazioni in cui i dati di base degli utenti sono gestiti da sistemi di geolocalizzazione e algoritmi predittivi per analizzare ed elaborare cluster specifici e consentire di identificare modelli che, combinati con l'analisi predittiva basata sull'AI, forniscono la conoscenza necessaria per ottimizzare la raccolta. Tutto questo permette di identificare le zone in cui il servizio di raccolta deve essere maggiormente monitorato, o le zone in cui le attività di spazzamento e pulizia delle strade devono essere più frequenti. Alcuni punti di forza della piattaforma intelligente sono rappresentati da un nucleo tecnologico GIS e da un sofisticato sistema di calcolo e progettazione dei percorsi di raccolta basati sull' AI.

Il sistema, oltre ad elaborare e tracciare i dati provenienti dagli strumenti IoT e GPS installati sul mezzo, progetta, calcola e pianifica le fermate collegate agli utenti (o punti di raccolta dei contenitori) per ogni singolo veicolo. Partendo dal calendario di raccolta, il percorso viene ottimizzato e configurato in base a parametri come le variabili economiche, il percorso più breve, il minor consumo di carburante, le minori emissioni, le condizioni del traffico, il numero di trasbordi con il calcolo predittivo del momento esatto in cui il veicolo di raccolta avrà raggiunto il suo pieno carico, ecc. L'ottimizzazione diminuisce il numero di viaggi non necessari, riducendo così l'impronta di carbonio complessiva, il consumo di carburante, il tempo di viaggio

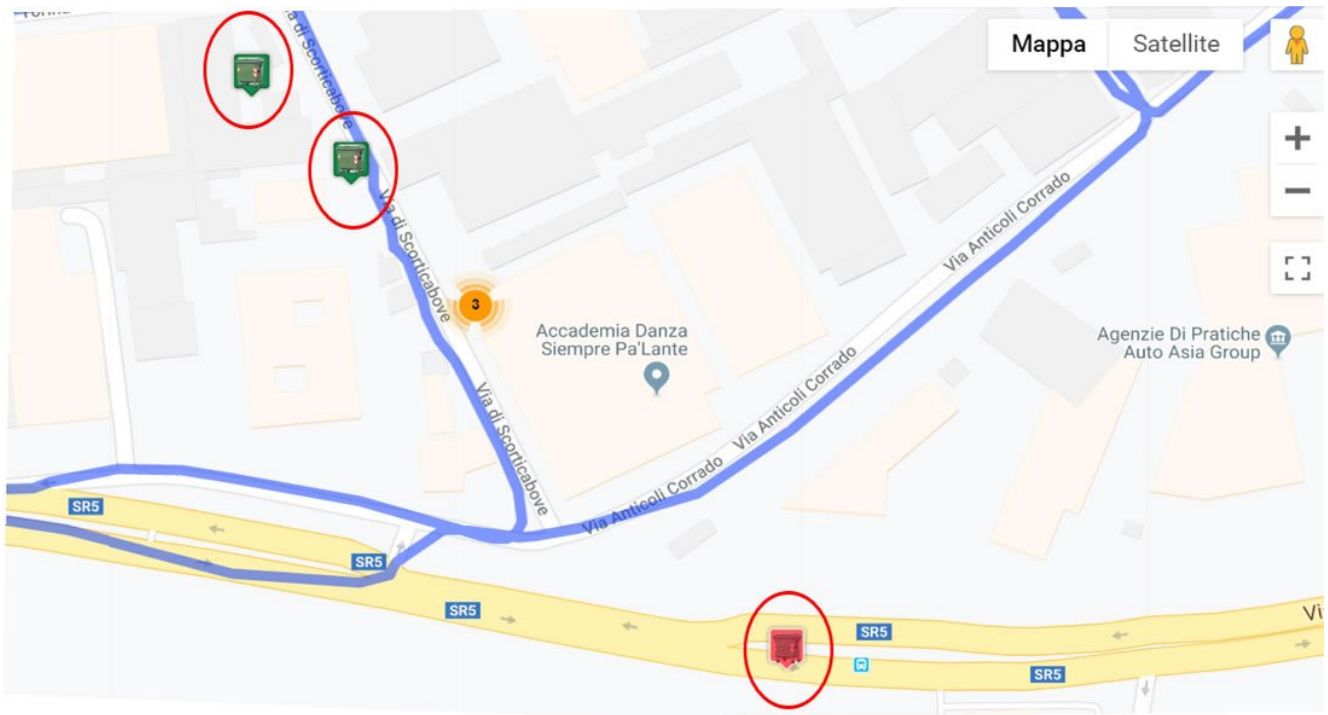
sulle strade locali e la conseguente congestione del traffico. Quando inizia il giro di raccolta, il sistema monitora e avvisa sia la centrale operativa che l'operatore sul campo se qualcuna delle fermate programmate nel giro di raccolta viene saltata, ripianificando il percorso per recuperare le fermate non effettuate (utenti non serviti).



Il veicolo è anche dotato di un transponder RFID che legge il codice di tutti i contenitori o sacchi dotati di tag RFID che vengono avvicinati per il conferimento al veicolo. In tempo reale, il server centrale riceverà la posizione, l'ora, il tipo di rifiuto e il nome dell'utente collegato al codice del tag RFID del contenitore o del sacco che è stato conferito al veicolo. La tecnologia RFID viene utilizzata per certificare e migliorare la tracciabilità del servizio effettivamente erogato rispetto a quello pianificato.



Anche se molto utile in questo campo, questa tecnologia può avere alcune limitazioni dovute alla perdita di dati per interferenze nel campo elettromagnetico, causato da oggetti metallici, liquidi, ambienti umidi, motori di ascensori, carrelli elevatori, elettrodomestici o dispositivi elettronici come i telefoni cellulari che possono distorcere o annullare la tracciabilità delle letture. Per superare queste limitazioni tecnologiche, ho implementato specifici algoritmi che compensano e completano le limitazioni della tecnologia RFID. Nel GIS sarà possibile visualizzare gli utenti serviti in verde e quelli non serviti in rosso, e il passaggio del veicolo con un grafo stradale blu.



Nella raccolta porta a porta, il controllo corretto della quantità di rifiuti prodotti da ogni singolo utente elimina l'errato carico fiscale che mette sullo stesso piano grandi e piccoli produttori di rifiuti. Il controllo corretto della quantità di rifiuti prodotti da un singolo utente (Tariffazione puntuale) può essere ottenuto attraverso l'uso di soluzioni IoT nel sistema di pesatura di bordo o nel rilevamento volumetrico dei singoli contenitori.

Una delle soluzioni più ingegnose dell'intero sistema permette allo smartphone dell'utente di essere avvisato in modalità push dell'orario di arrivo del veicolo di raccolta. Questo permette, soprattutto alle utenze non domestiche, di conferire i rifiuti direttamente all'arrivo del veicolo, evitando di ingombrare il ciglio stradale per troppe ore con rifiuti maleodoranti e con un terribile impatto sulla salute, sull'igiene urbana e sull'ambiente.

È possibile integrare altri servizi per rafforzare la raccolta e il controllo urbano, visto che i veicoli coinvolti nella raccolta sono dei vigilanti naturali dalla presenza continua sul territorio. Una soluzione interessante è quella di installare sui veicoli tecnologie di mobile mapping (mappatura

mobile), come telecamere iperemisferiche che possono acquisire immagini geolocalizzate e grazie a un algoritmo di computer vision ultraveloce basato su una rete neurale, possono riconoscere rifiuti abbandonati, ammaloramenti stradali, aree da falciare o diserbare, o aree degradate che richiedono pulizia o sanificazione immediata. Maarten Sukel, uno specialista di AI che lavora per la città di Amsterdam, ha recentemente pubblicato una versione appositamente addestrata per riconoscere i contenitori della spazzatura, sacchi e scatole di cartone.



La gestione intelligente dei rifiuti è la necessità del momento. Ciò di cui abbiamo bisogno collettivamente come società è una maggiore coordinazione e la volontà di utilizzare queste tecnologie al loro pieno potenziale, con l'obiettivo di integrare IoT, apprendimento automatico e intelligenza artificiale come ottimizzatori naturali nel processo di gestione dei rifiuti.

L'AUTORE

Fabrizio Paonessa – Innovatore ed Esperto in tecnologie avanzate con diversi brevetti all'attivo, oggi molto impegnato nello sviluppo di soluzioni e progetti legati alle smart cities è consulente e CTO per grandi aziende che operano in ambiti di controllo e servizi avanzati per l'ambiente e il territorio, ha creato e sviluppato diverse soluzioni brevettate e ad alto valore etico ed innovativo che consentono di realizzare un sistema di sicurezza e controllo del territorio estremamente capillare e di elevata precisione mediante l'uso di Big Data, Iot, intelligenza artificiale, elaborazione spinta di immagini georeferenziate e banche dati cartografiche che costituiscono la base dei complessi algoritmi di analisi per il riconoscimento di illeciti e l'individuazione immediata di situazioni ad alto rischio per il territorio e per individuare prontamente tutte quelle azioni di violenza e contaminazione del territorio le quali sotto molti aspetti tristemente conosciuti compromettono la salute degli abitanti e lo sviluppo economico micro-territoriale. Ha accompagnato Beppe Grillo in tour per illustrare l'uso di queste tecnologie innovative e di come queste possano essere utilizzate per la salvaguardia del territorio e la lotta all'illegalità e all'evasione.