

## INNOVAZIONE

# Con il Gps si gestiscono al meglio flotta e percorsi

**Questa tecnologia, applicata al settore agricolo, consente di controllare e ottimizzare l'uso delle macchine, gli spostamenti nelle varie fasi della lavorazione e i tempi di consegna dei prodotti.**

CIRO GARDI  
IVAN TANI

**L**a razionalizzazione dei movimenti dei mezzi meccanici - autoveicoli, autocarri o macchine operatrici - è di estremo interesse anche per l'agricoltura. I vantaggi che derivano da questa ottimizzazione sono riconducibili al risparmio nei costi di carburante e nei tempi di percorrenza per il trasporto delle merci su strada, ma anche ad una maggiore razionalità e ad un più efficace controllo di gestione sui parchi macchine, nel caso di grandi aziende.

Nell'articolo cercheremo di illustrare alcune possibili applicazioni, nel settore agricolo, delle metodologie per la gestione delle flotte e l'ottimizzazione dei percorsi basate sulla tecnologia Gps, attribuendo al termine agricolo un'accezione estremamente ampia, comprensiva di tutti gli stadi della produzione.

Per introdurre l'argomento descriviamo un caso di studio, applicato ad un contesto diverso da quello agricolo nell'ambito di Hera, una delle principali *multiutility* italiane.

## L'ESPERIENZA DI HERA

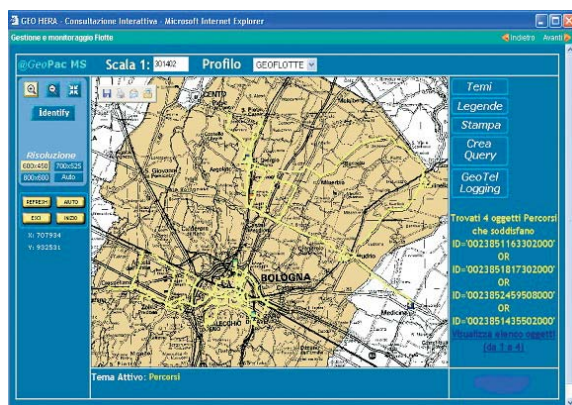
L'attività di monitoraggio dei veicoli nasce come progetto pilota nell'area del pronto intervento reti di Bologna, ed attualmente è in fase di valutazio-

ne l'estensione ad altri reparti operativi. Si sta anche valutando il possibile utilizzo del sistema per l'intero territorio della *holding*, a supporto delle esigenze della divisione Ambiente che deve mappare e storicizzare i percorsi dei mezzi utilizzati per lo spazzamento meccanizzato, la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti. Ovviamente la localizzazione spaziale di un veicolo assume ancor più rilevanza se, assieme ad essa, si dispone di un sistema in grado di stabilire il percorso più conveniente per raggiungere una località sulla base del traffico, delle interruzioni stradali, dei divieti e obblighi alla circolazione, dell'ubicazione degli impianti, ecc.

È abbracciando questa considerazione che, nell'ambito del Sit (Sistema informativo territoriale) del gruppo Hera, si sta gestendo la classe di problemi denominata Lbs (*Location based services*) nel senso più ampio del termine, fornendo un servizio in grado di estendere l'elaborazione spaziale delle informazioni e le capacità del Gis a tutti gli utenti aziendali e ad eventuali clienti/fornitori attraverso Internet e reti di tipo *wireless*. L'uso del sistema è garantito dall'architettura funzionale di seguito descritta.

Un Gps installato a bordo del mezzo operativo intercetta e memorizza il segnale satellitare, che consente di definire la posizione del veicolo: la frequenza di memorizzazione del segnale è programmabile in funzione della distanza percorsa dal mezzo, oppure del tempo intercorso. Un sistema di comunicazione basato su telefonia mobile trasferisce, con modalità sms, il dato ricevuto dal Gps ad un fornitore, che ne garantisce l'invio alla stazione di ascolto fissa. Il dato viene preso in carico dal sistema ricevente e memorizzato nel Geo-Database del Sit, georiferito sul sistema cartografico aziendale e distribuito con modalità web Gis sulla rete *intranet* aziendale. In questo modo l'u-

**Fig. 1 - Visualizzazione delle posizioni dei mezzi aziendali Hera.**



tilizzatore può vedere in tempo reale l'ubicazione del mezzo sul sistema cartografico, ottenendo anche informazioni relative a velocità, altitudine, tempo di rilievo del dato stesso (figura 1).

Dal GeoDatabase il dato può subire ulteriori elaborazioni per la mappatura automatica del percorso realizzato, ottenuta da analisi topologiche che permettono di correlare il reticolo stradale con l'insieme dei punti acquisiti dal Gps. Il percorso può essere acquisito anche tramite palmari dotati di Gps, sui quali è possibile mostrare informazioni sulla cartografia, sulle coordinate numeriche e visualizzare anche oggetti in movimento, consentendo all'utilizzatore di autolocalizzarsi sulla mappa.

### TRASPORTO DI DERRATE AGRICOLE...

Per molti prodotti agricoli freschi, caratterizzati da un'elevata deperibilità, un trasporto rapido ed efficiente è alla base delle attività di commercializzazione; il ricorso ai sistemi di ottimizzazione dei percorsi consente, quindi, di ottenere risultati estremamente vantaggiosi.

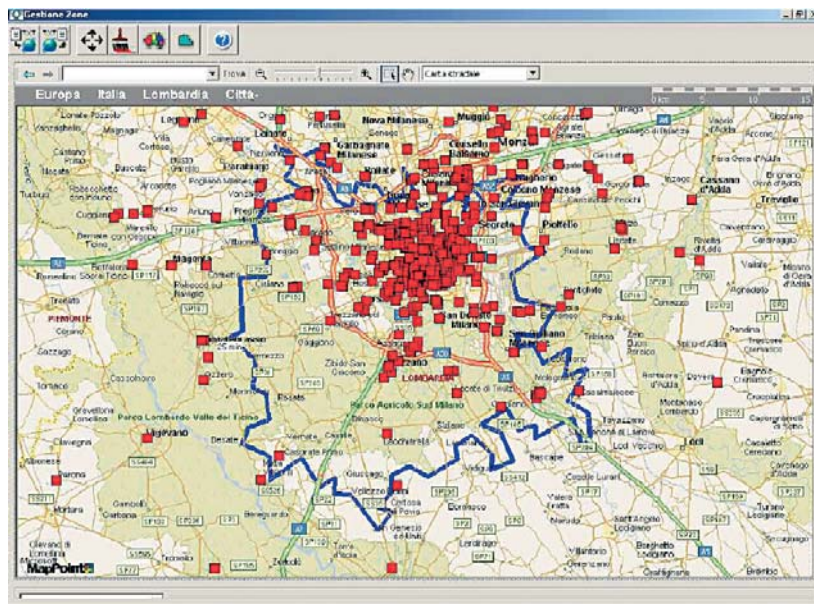
Per i mezzi destinati alla consegna di derrate alimentari il sistema è in genere più complesso rispetto a quello utilizzato per i navigatori satellitari vei-



**Fig. 2 - Sistema Gps per l'acquisizione, l'archiviazione e la trasmissione dei dati relativi alla posizione di un veicolo.**

colari. La programmazione, infatti, deve tenere conto di una serie di condizioni aggiuntive: non solo raggiungere il punto di arrivo nel modo più efficiente, ma aggiungere tutti i vincoli (luogo e orario) legati alle consegne intermedie. Esistono numerosi *software* commerciali che effettuano questo tipo di programmazione.

Per dare un'idea dei vantaggi conseguibili grazie all'ottimizzazione dei percorsi, basti pensare che



**Fig. 3 - Visualizzazione di una isocrona, ovvero area coperta con uguale tempo di percorrenza, utilizzando un sistema applicativo della Tellus.**

un'azienda americana, attiva nel settore della commercializzazione di prodotti freschi, è riuscita a ridurre il numero di veicoli per le consegne e dei chilometri effettuati rispettivamente del 18% e dell'11%, incrementando del 30% la quantità di prodotti consegnati.

**...E DI BIOMASSE**

Il crescente interesse nelle biomasse come fonti per la produzione di energia ha innescato complesse valutazioni sulla sostenibilità economica e ambientale di queste filiere. Uno dei parametri di maggiore interesse per la determinazione del potenziale bacino di approvvigionamento è rappresentato dalla distanza economica di trasporto, definita come la distanza che non compromette il valo-

**Fig. 4 - Un esempio di tracciamento di percorsi di macchine operatrici agricole, riportato su una foto aerea.**



re del carico. Una considerazione analoga potrebbe essere effettuata in termini energetici o di emissioni, cioè la distanza entro la quale il valore energetico netto dei materiali trasportati non sia superiore al costo energetico per il trasporto. Il calcolo di questo parametro non è semplice, poiché è influenzato da numerosi fattori, tra i quali le caratteristiche del percorso ed eventuali tempi di attesa per il carico e lo scarico.

L'uso di sistemi di ottimizzazione dei percorsi e di monitoraggio delle flotte consente di organizzare al meglio l'intera fase di trasporto, garantendo un incremento della distanza economica (o energetica) dello stesso. Sono state sviluppate applicazioni Gis basate sull'uso di grafi stradali e modelli digitali del terreno (Dem), in grado di ottimizzare i percorsi in funzione non solo del tempo di viaggio, ma soprattutto del costo energetico del trasporto. Applicazioni che, riferite al settore dell'energia da biomassa, sono naturalmente trasferibili a quello agroindustriale. Se si considera che circa il 30% delle merci trasportate su gomma è costituito da prodotti agricoli, alimenti e legname, è evidente come il risparmio energetico conseguibile sia tutt'altro che trascurabile.

**QUALCHE ESEMPIO DI APPLICAZIONE VANTAGGIOSA**

Esistono apparati, che costano meno di 200 euro, dotati di un ricevitore Gps e di un sistema per l'archiviazione dei dati, che si possono installare sulle trattrici e sulle macchine operatrici in modo da registrarne i tracciati e gli spostamenti. Alcuni di essi hanno anche un sistema di trasmissione dei dati via sms, che consente di controllare in tempo reale la posizione dei mezzi (figura 2 di pag. 81). Le applicazioni di questi sistemi, nel caso di grandi aziende con importanti parchi macchine o di contoterzisti, può consentirne una pianificazione e un utilizzo più razionale. Si pensi, ad esempio, all'ottimizzazione nell'impiego delle mietitrebbie, in funzione della diversa dislocazione delle aree sulle quali effettuare la raccolta, dell'estensione dei campi e del grado di maturazione della granella. Il problema può essere affrontato in modo analogo a quanto viene fatto per le consegne di prodotti ai clienti finali: in entrambi i casi abbiamo una dislocazione geografica ed un vincolo temporale. Anche per un'azienda di medie dimensioni disporre dei tracciati della trattrice nei vari appezzamenti e durante l'esecuzione delle operazioni colturali, consente di effettuare dettagliate analisi sulle voci di costo (manodopera, carburante, ecc..) per le diverse colture. ■