

Veicoli autonomi e attrezzature stradali

Autonomous vehicles and road equipment



RIASSUNTO

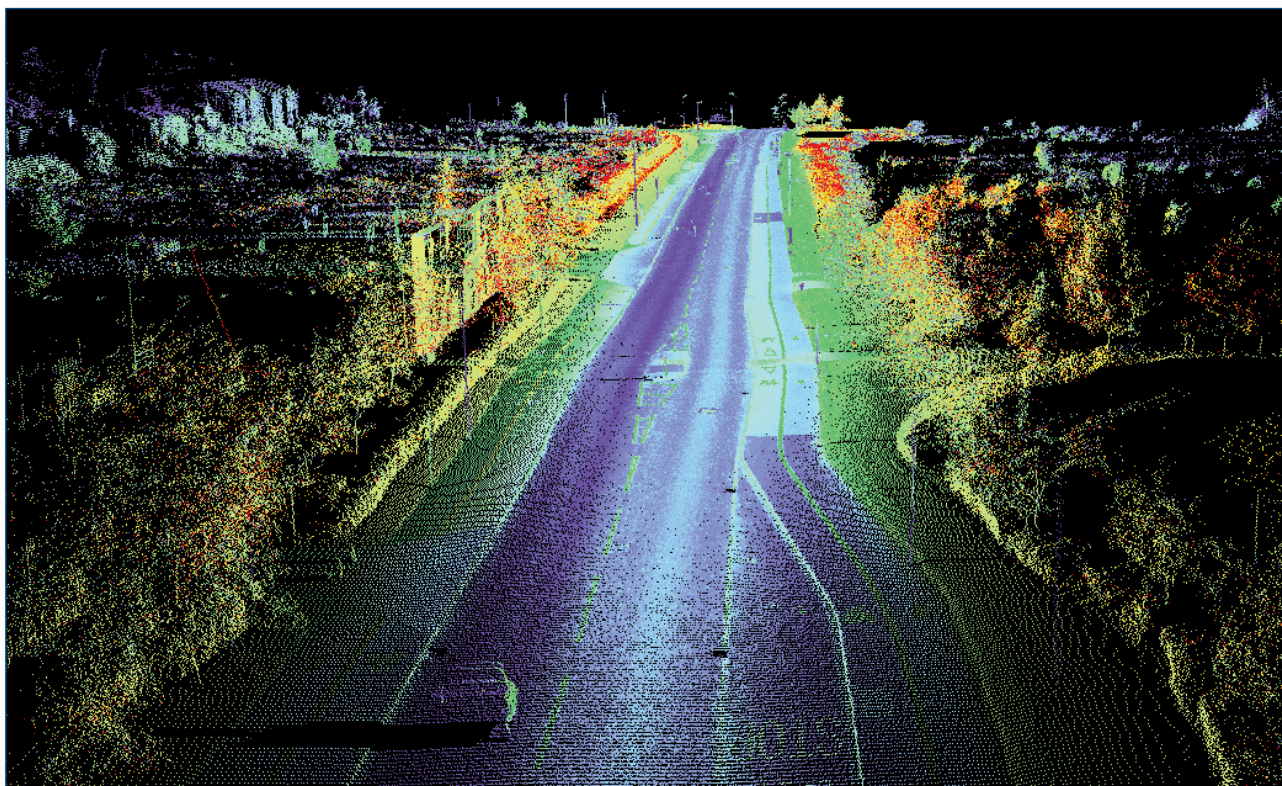
L'introduzione dei veicoli, parzialmente o totalmente automatici, richiede una rivisitazione della progettazione e dei sistemi di manutenzione e gestione delle infrastrutture. Alla base di tutto sta l'interazione tra veicoli autonomi e strutture stradali. Il presente scritto è una rielaborazione, a cura del Prof. Giavarini, di un articolo di J. Vick comparso sulla rivista francese RGRA (n° 252, marzo 2018). La segnaletica rappresenta un aspetto molto importante; in qualità di punti fissi al lato e sulla strada, essa fornisce ai veicoli autonomi la necessaria ridondanza per assicurare la sicurezza e confermare l'itinerario. La telecamera di bordo legge i segnali, che devono essere visibili sempre e in ogni condizione. A loro volta, i segnali a terra sono uno strumento essenziale per la guida di un veicolo autonomo: sono i binari della strada. La loro manutenzione rappresenta un aspetto fondamentale.

SUMMARY

The emergence of partially or fully automated smart vehicles requires a review of the design and outfitting of road infrastructures, as well as the control of the traffic flows and modes of transportation. The interactions between road equipment and autonomous vehicles lie at the heart of this equation.

Vertical and horizontal signage remain essential for direct reading of the road by the automobile driver. As the vehicle moves towards complete autonomy, it will have to interact with a combination of static and connected systems that will provide information and guidance in a reliable manner.

Road signs provide autonomous vehicles of the required redundancy to ensure the safety of its itinerary and confirm it. The present article is an elaboration by Prof. Giavarini of a paper of J. Vick, published on the French journal RGRA in March 2018.



Un esempio di visualizzazione tridimensionale ottenuta con il sistema lidar

1. Sistemi multifunzionali per raccogliere e scambiare dati

L'introduzione del GPS aveva forse fatto pensare che gli automobilisti non avrebbero più avuto bisogno della segnaletica e dei segni sulla pavimentazione. Questa previsione si è rivelata sbagliata e la segnaletica verticale e orizzontale resta essenziale per la sicurezza e per orientare gli automobilisti. Anzi, nel futuro lo diventerà ancor più, con la prevista diffusione (fra 20-30 anni) dei veicoli a guida autonoma. Questi dovranno interagire con una combinazione di sistemi statici e connessi, che dovranno confermare e provvedere informazioni e guida in modo sempre più affidabile. I primi modelli di veicoli già sono equipaggiati con tecnologie multiple (videocamere, radar, lidar, sonar, ecc.) che raccolgono dati in tempo reale dall'ambiente circostante. Una volta "incrociati", questi dati ricostruiscono la strada e le sue caratteristiche.

La segnaletica, in qualità di punti fissi al lato e sulla strada, fornisce ai veicoli autonomi la necessaria ridondanza per assicurare la sicurezza e confermare l'itinerario. La telecamera di bordo legge i segnali, che devono essere visibili sempre e in ogni condizione. A loro volta, i segnali a terra sono uno strumento essenziale per la guida di un veicolo autonomo: sono i binari della strada. Sebbene statici e passivi, essi sono sempre connessi, in quanto sono letti e identificati dalle varie tecnologie installate nei veicoli *smart*.

Anche oggi, alcuni apparecchi trasmettono informazioni non solo agli utenti e a specifici veicoli, ma anche ai dirigenti delle infrastrutture. Interconnessi tra di loro tramite Sistemi Intelligenti e Cooperativi del Trasporto (C-ITS), essi prendono parte attiva nella gestione del traffico. Col tempo, i veicoli autonomi verranno connessi con questi sistemi, ottimizzando la guida tramite l'utilizzo di

una grande quantità di dati trasmessi al loro software che analizza la strada.

Questi sistemi di comunicazione, che integrano i dati e le informazioni raccolte da vari tipi di attrezzature, aiutano a migliorare i flussi di traffico e assicurano sia l'affidabilità che l'efficienza di questa forma di mobilità. Anche altri tipi di messaggi e di dati verranno mostrati sia sulla pavimentazione che tramite segnali verticali, al servizio sia del veicolo che del passeggero. I sistemi saranno capaci di fornire nuove funzioni, completando e rafforzando quelle esistenti: agli incroci, per esempio, organizzeranno priorità tra veicoli autonomi che a loro volta interagiranno tra di loro; verranno regolati i semafori e le attese; le aree dei lavori stradali verranno segnalate in anticipo, e così via.

2. Sistemi dedicati e reti

La guida dei veicoli autonomi è basata su un sistema di analisi e comunicazione con le infrastrutture stradali, detto V2 X, ovvero: veicolo verso tutto. I fabbricanti di autoveicoli hanno concordato di sviluppare uno standard di comunicazione che assicuri la compatibilità di scambi tra tutti i tipi di veicoli. Questo sistema di comunicazione "veicolo-Infrastruttura" (V2 I) sarà direttamente collegato con le attrezzature stradali, che lo alimenteranno con una grande quantità di dati, raccolti tramite le proprie installazioni tecnologiche (sensori, termometri, rilevatori, ecc.). Questi dati e le informazioni scambiate si baseranno su uno specifico Wi-Fi in grado di offrire un alto livello di sicurezza, risultato di un lavoro di standardizzazione andato avanti per oltre un decennio. Poiché la visibilità degli strumenti di bordo è limitata a 100-200 metri, i radar e i lidar dei veicoli autonomi dovranno affidarsi alle strumentazioni stradali per allertare gli utenti circa eventi

come incidenti o ingorghi, l'avvicinarsi di veicoli di emergenza, l'intervallo di funzionamento dei semafori, ecc.

3. Interazione per migliorare la manutenzione

Per assicurare la sicurezza, l'alimentazione dei dati e la guida dei veicoli autonomi, è essenziale disporre di un appropriato sistema di manutenzione della infrastruttura stradale e di una segnaletica di alta qualità; il tutto basato su una gestione rigorosa e dinamica del patrimonio stradale. Si pensi che pure in Francia, dove gli standard manutentivi sono infinitamente superiori ai nostri, si ritiene che attualmente il 50% delle strade non abbiano segnali sulla carreggiata, mentre il 40% della segnaletica verticale è considerato non adatto. È quindi urgente mettere in opera un piano nazionale di manutenzione per queste attrezzature. Allo scopo, possono essere sviluppate soluzioni di manutenzione preventiva: usando per esempio un software 3D preventivo all'interno della carreggiata e gli altri sistemi già sviluppati dall'industria stradale. Tutte le installazioni statiche, come la segnaletica orizzontale e i componenti della sicurezza, possono essere controllati in tempo reale. Le informazioni vengono trasmesse al gestore, che interviene prontamente. A loro volta, i veicoli autonomi possono contribuire alla manutenzione: analizzando la segnaletica del traffico, le loro telecamere e i lidar saranno capaci di vedere deterioramenti o mancanze, inviando automaticamente, tramite un allarme geo-localizzato, un segnale al gestore.

In conclusione, si può affermare che i veicoli autonomi potranno viaggiare in tutta sicurezza solo su adatte e ben mantenute infrastrutture, e usando una nuova generazione di sistemi per la segnaletica.