

La mappa del tesoro per l'auto autonoma

di Massimiliano Arcieri e Andrea Soncin

Il sogno di ogni cartografo è da sempre quello di creare la mappa perfetta, in grado di rappresentare fedelmente il territorio attorno a noi. Ma, come tanti nel settore affermano, al centro di tale sforzo c'è una grande contraddizione: quanto più una mappa si avvicina alla realtà, tanto meno risulterà essere utile.



Le Mappe sono delle rappresentazioni della realtà con la forzata necessità di semplificarla; chi le utilizza non deve necessariamente conoscere ogni centimetro del territorio per andare da un generico punto A ad un altro B. Se al bisogno di semplificazione aggiungiamo i limiti di gestione

del cervello umano che non sarebbe in grado di elaborare l'enorme quantità di informazioni ipoteticamente fornita, diventa abbastanza chiaro come progettare una mappa tradizionale. Ma cosa accade se la mappa non viene più concepita per degli esseri umani ma per delle macchine, come ad esempio le

automobili autonome, in grado di gestire una enorme quantità di informazioni? La contraddizione precedente decade, e possiamo pensare ad una mappa molto più vicina alla realtà e che allo stesso tempo risulti essere anche molto funzionale. Mappe per tutte le applicazioni In HERE, stiamo sviluppando una varietà di mappe diverse miscelando una combinazione di nuove tecnologie con la nostra esperienza di cartografia tradizionale acquisita negli anni. In tutto il mondo, i nostri team di geografi altamente qualificati garantiscono la qualità delle nostre mappe stradali, di trasporto pubblico e Indoor Venues di aeroporti, stazioni ferroviarie e centri commerciali. Il nostro obiettivo è quello di sviluppare mappe fruibili da tutti – che si tratti di semplici utilizzatori finali (consumers), di aziende private o pubbliche.

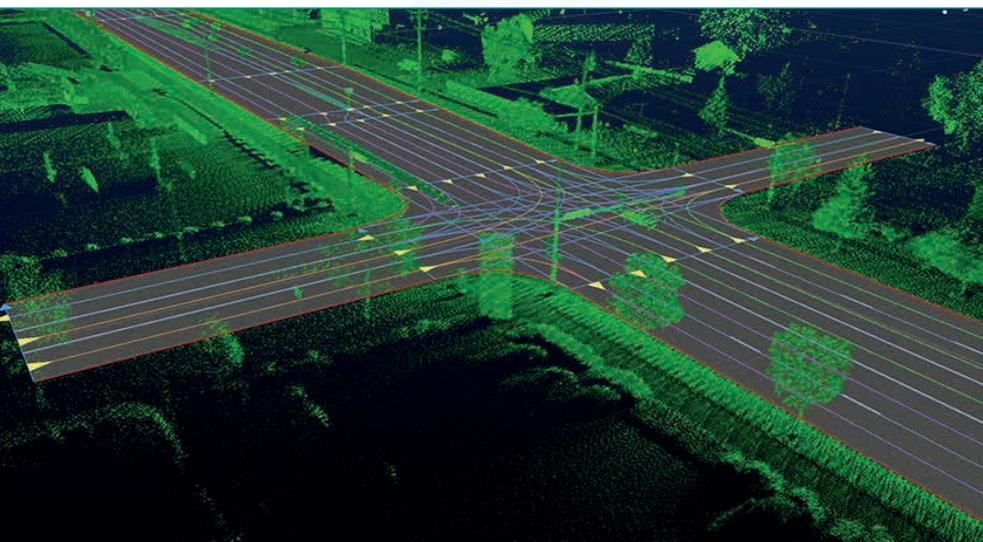


Fig. 2 - Integrazione tra dati LIDAR e rappresentazione cartografica dell'asse stradale.

L'auto è solo una parte di un ecosistema emergente molto più ampio dei dispositivi collegati (connected devices) tra i quali smartphone, indossabili (wearables), infrastrutture intelligenti sincronizzate tra loro come semafori e sistemi di telepedaggio nelle città (smart city).

In molte regioni, stiamo arricchendo i contenuti cartografici dei nostri database con segnalazioni o modifiche da parte di esperti o nostri utenti attraverso un software dedicato, il *Map Creator*. Ogni giorno integriamo migliaia di modifiche alle nostre mappe grazie ai contributi di esperti delle nostre Community, selezionati con cura e scrupolo nelle Università, fra professionisti del settore, nelle amministrazioni. A questi esperti, si affiancano centinaia di appassionati che utilizzano quotidianamente le mappe HERE.

Queste segnalazioni sono importanti per garantire un tocco 'locale', soprattutto in alcune aree a spiccato carattere dinamico per le quali è richiesta un'attenzione particolare, o, più in generale, in aree che risultano essere più difficilmente raggiungibili.

HERE utilizza diffusamente anche la tecnologia più moderna del settore della cartografia, il LIDAR, che raccoglie centinaia di migliaia di dati al secondo, tutti georiferiti. Tentando di semplificarne il funzionamento, il sistema è costituito da un segnale laser sorgente che rimbalzando sulle superfici che incontra crea precise nuvole di punti, riacquisite e successivamente processate e rielaborate per creare mappe in 3D ad alta definizione.

Allo stesso tempo, i nostri

veicoli rilevano e acquisiscono automaticamente oltre 10.000 tipi di segnali stradali in 22 paesi, assieme alla segnaletica orizzontale; tutte queste informazioni vengono elaborate e sovrapposte alla base cartografica cosicché il software possa integrarle e completarle. Vogliamo evidenziare una volta di più che l'input umano è fondamentale per lo sviluppo e il processo finale della verifica dei dati. Mappe per l'auto autonoma. Queste mappe ad alta definizione – HERE le chiama HD Map – costituiranno le fondamenta dell'auto autonoma. Per arrivare a destinazione in modo sicuro, un veicolo autonomo deve conoscere accuratamente l'intera rete stradale: ogni svolta, strada a senso unico o svincolo, ogni pendio, dosso e curva. Ecco perché le mappe per la guida autonoma richiedono più precisione, accuratezza e "penetrazione" di quelle progettate o usate per sistemi di navigazione semplice.

Di conseguenza, rispetto ad una



Fig.3 - L'autovettura HERE True munita di strumentazione LIDAR durante l'acquisizione dati.

mappa in 2D, la HD Map, oltre ad una maggiore precisione, fornisce molte più informazioni, per esempio su alcuni attributi come ostacoli su strada o rampe di uscita.

Le automobili autonome sono attrezzate con dei sensori di bordo; tuttavia, questi sensori riconoscono e "leggono" la strada che stanno percorrendo per la prima volta, non avendone "memoria". Le informazioni della strumentazione di bordo, unite al dettaglio della HD Map forniscono un set di dati in un contesto completo e dettagliato. Uno spartitraffico è stato abbattuto?

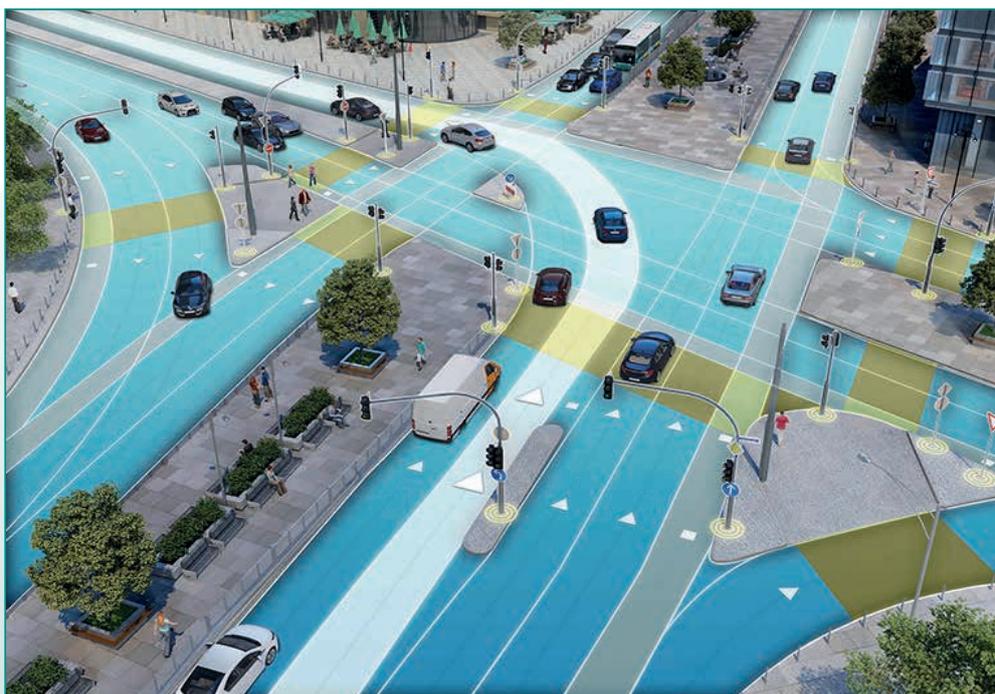


Fig. 4 - In una simulazione di HD Map, il veicolo con guida autonoma giunge all'incrocio conoscendo in anticipo il tipo di svolta che dovrà effettuare, scegliendo la giusta corsia anche in funzione dei possibili ostacoli e dei veicoli che impegnano l'incrocio. Tramite il cloud, inoltre, saprà se sarà necessario fermarsi al semaforo.



Fig. 5 - Una realtà accuratamente descritta attraverso una HD Map che presenta dettagli di ogni genere.

È caduto un albero in strada? La HD Map descrive anche le specifiche fisiche e legali della strada; basti pensare che una macchina a guida autonoma debba essere in grado di cambiare corsia per effettuare un sorpasso o avere la capacità di riconoscere una corsia temporaneamente bloccata o chiusa.



Fig. 6 - Altra ricostruzione di una mappa HD in tre dimensioni da acquisizione LIDAR; anche la segnaletica orizzontale risulta estremamente precisa.

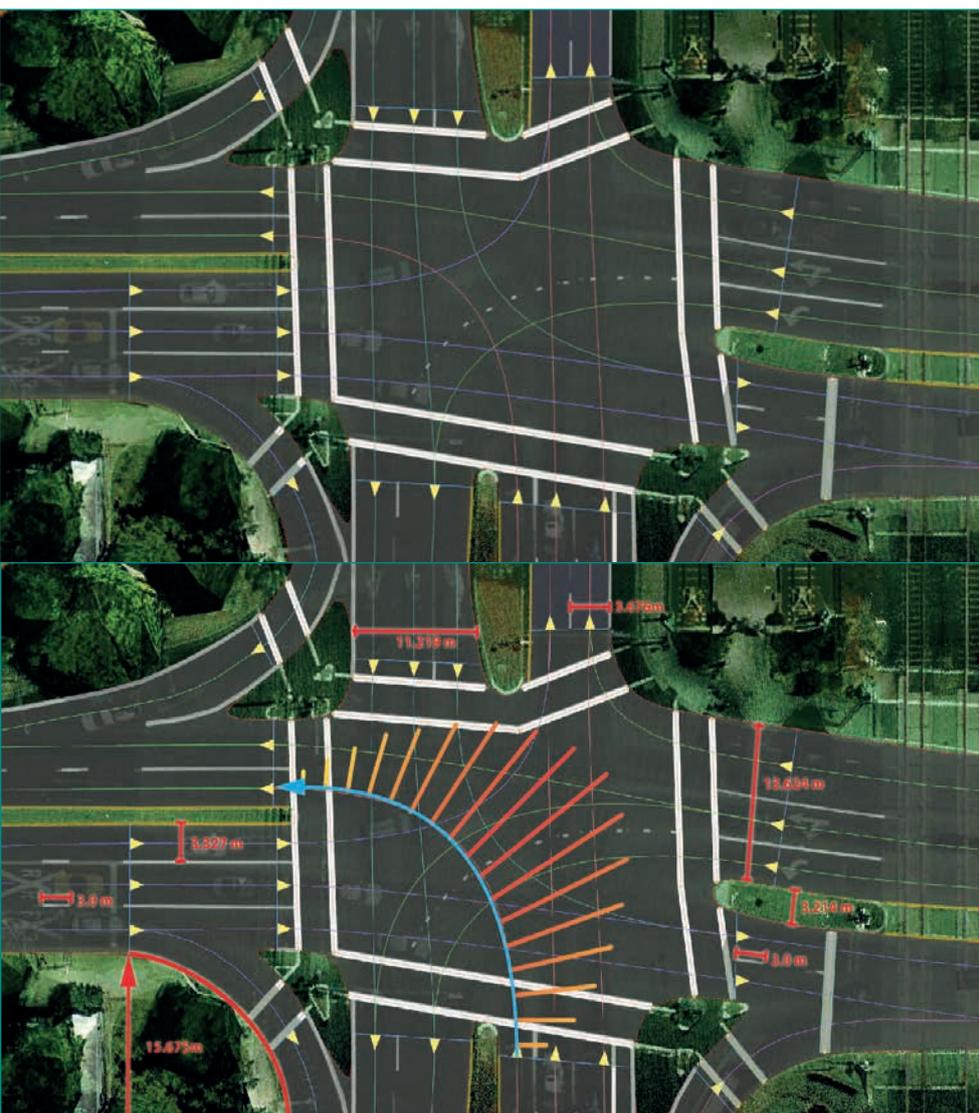
Per eseguire in modo corretto ed efficace tali manovre, viene richiesto al veicolo di conoscere l'imminente configurazione delle corsie; se l'auto autonoma fosse guidata dai soli sensori, avrebbe una visione limitata nel leggere queste informazioni, anche a causa di fattori esterni come condizioni meteo avverse o congestione del traffico.

Non si tratta solo di avere una mappa precisa, è anche necessario che l'auto possa "vedere dietro l'angolo". Per arrivare a destinazione in tutta sicurezza, la macchina autonoma deve anche sapere cosa sta succedendo più avanti sulla strada, fuori della portata dei suoi sensori. Il raggio di azione dei radar e delle telecamere dell'auto può estendersi per 30 metri dal punto in cui si trova, il che significa che se l'auto sta viaggiando a 130 km/h avrebbe un "orizzonte sensibile" di un solo secondo. Il risultato è che la vettura sarebbe in grado di rilevare un evento o un ostacolo sulla strada solo all'ultimo momento, traducendosi in una guida poco confortevole fatta di scossoni, brusche frenate o accelerazioni.

Per risolvere questo problema potrebbe essere utile un collegamento tra le auto attraverso il Location cloud, che consentirà la condivisione di varie informazioni sulla circolazione, possibili incidenti o strade ghiacciate. HERE ha investito nello sviluppo delle tecnologie cloud, da anni agognate da automobilisti e case automobilistiche.

Siamo finalmente pronti al varo di questa tecnologia, in grado di elaborare, processare e analizzare le informazioni trasmesse dai sensori dei veicoli in circolazione e di restituire agli stessi tutti i dati necessari per ricostruire accuratamente l'ambiente attorno a ciascun veicolo.

Oggi rilasciamo gli aggiornamenti delle nostre mappe su base periodica e forniamo servizi "dinamici" in tempo reale all'auto, come informazioni sul traffico, prezzi dei carburanti o informazioni sulla disponibilità di parcheggio; più automobili saranno connesse (connected Cars), più automobilisti potranno beneficiare di questi servizi. Ma, con la diffusione di automobili sempre più automatizzate, la cui domanda prevediamo sarà sempre crescente, saranno richieste mappe aggiornate di ora in ora, di secondo in secondo; e anche le tecnologie per il supporto del flusso di informazioni dovranno essere in grado di gestire trasferimenti di dati così importanti per e dal cloud, a velocità sempre più elevate. In uno scenario nel quale i maggiori produttori mondiali di auto investono nella ricerca della guida autonoma, l'idea che entro il prossimo decennio i pendolari possano al mattino tranquillamente disinteressarsi del volante e leggere il giornale recandosi al lavoro, è molto reale. Mentre ci muoviamo verso quel futuro automatizzato, la capacità di un veicolo di riuscire a localizzarsi e di "vedere intorno e dietro agli angoli" in aggiunta ad una convinta accettazione di questa tecnologia per delegare il controllo delle nostre auto, costituirà un fattore critico nell'acquisizione di importanti quote di mercato. E per quel che accadrà, siamo certi che avremo assolutamente bisogno di mappe ad alta definizione.



Figg. 7 e 8 - I sensori dell'auto (radar e telecamere) forniscono nozioni basilari sulla configurazione dell'incrocio; la mappa completa il set di informazioni con i dati sulle specifiche delle strade.

ABSTRACT

As cartographers, we have long dreamt of creating the perfect map – one that precisely recreates the territory it seeks to represent. But, as many in the field will attest, at the heart of that endeavor has lay a great paradox: the closer to reality a map becomes, the less useful it tends to be, especially in today's complex and crowded world. Maps have historically been abstractions of reality by necessity as people need not know every inch of the territory to get from A to B. And besides, there are limits to how much information the human brain can handle.

But what if map data is not only designed for direct consumption by people but also to be read by machines capable of comprehending vast quantities of information? When we build maps that need to be understood only by software then the paradox falls away: one can indeed have a map which is close to 1:1 scale and at the same time useful to a machine such as a self-driving vehicle.

HERE is working on such maps of the future through a combination of modern technology and traditional mapmaking expertise. At the forefront of its mapmaking is a global, highly trained team of geographic analysts, supported by mappers from the community, which contribute edits to the map via HERE's Map Creator program. Beyond that, HERE is also deploying the industry's most modern mapmaking technology too in the form of LIDAR data capture vehicles, which help HERE build very detailed 3D maps. It is these high definition maps – which HERE calls the HD Map – that will be the foundation for autonomous driving. It is these maps that also move us closer to the notion of the 'perfect map'.

PAROLE CHIAVE

CONNECTED CARS; LOCATION CLOUD; HD MAPS; AUTONOMOUS CARS

AUTORE

MASSIMILIANO ARCIERI
 MASSIMILIANO.ARCIERI@HERE.COM
 SENIOR GEOGRAPHIC ANALYST

ANDREA SONCIN
 ANDREA.SONCIN@HERE.COM
 FIELD MANAGER ITALY
 HERE A NOKIA COMPANY

FLYGEO[®] 24MPX

Il rilievo del territorio. Evoluto.

- ✓ Rilievi aero-fotogrammetrici del territorio
- ✓ Agricoltura di precisione
- ✓ Indagini su asset e reti di impianti
- ✓ Indagini geologiche e geomorfologiche
- ✓ Mapping
- ✓ Rilievi termografici, iper-spetttrali e all'infrarosso



FLYTOP[®]

THE FUTURE IS NOW

Via Giulio Pittarelli, 169 00168, Roma
 www.flytop.it | info@flytop.it