

Guida automatizzata: un bene per il conducente?

1. Perché la guida automatizzata potrebbe essere un bene?

Attualmente, la guida automatizzata è sulla bocca di tutti. Secondo il ministro dei trasporti tedesco la guida automatizzata dovrebbe aumentare notevolmente la sicurezza stradale. La logica è semplice: nella maggior parte degli incidenti l'errore del conducente gioca un ruolo fondamentale (p. es. Ufficio federale tedesco, 2015: nel 63% degli incidenti la causa è l'essere umano), di conseguenza il numero degli incidenti dovrebbe calare drasticamente. A una condizione però: il sistema completamente automatizzato deve guidare effettivamente meglio del conducente umano.

Gli stadi preliminari della guida automatizzata attualmente attivi nella circolazione stradale lasciano però sorgere dei dubbi. Nell'estate 2016 i media hanno riportato il caso di un conducente di una Tesla che è deceduto in un incidente stradale grave. Questo conducente stava viaggiando con la funzione autopilota della Tesla. In questa modalità la Tesla guida autonomamente, ma il conducente deve comunque sempre monitorare il sistema. In un incrocio un camion proveniente dalla direzione opposta ha svoltato improvvisamente e inaspettatamente a sinistra e ha incrociato la strada della Tesla, senza tener conto della precedenza della Tesla. Il sistema automatico non ha riconosciuto il camion e nemmeno il conducente ha più potuto intervenire. Di conseguenza si è verificata la collisione grave. Sembra che per i sistemi tecnici le situazioni complesse e improvvise sono difficili da gestire, esattamente come per i conducenti umani.

In base a questi fatti, nel paragrafo successivo approfondiremo in quali condizioni ci si può effettivamente attendere che la guida automatizzata incrementerà la sicurezza stradale. Qui subentreranno diversi livelli di automazione. Un sistema come quello della Tesla è chiamato «guida parzialmente automatizzata». Attualmente è la variante introdotta effettivamente da diversi produttori. Per questo motivo in un paragrafo successivo si esaminerà quali cambiamenti comporta la guida parzialmente automatizzata per il conducente umano e la terza parte sarà dedicata al livello successivo della guida automatizzata. Nella «guida altamente automatizzata» il conducente ha la possibilità, specialmente per le distanze lunghe, di occuparsi di altre cose mentre l'automatizzazione guida in modo autoresponsabile. Uno sguardo nel futuro dedicato all'ulteriore sviluppo dal punto di vista psicologico concluderà la relazione.

2. Automazione e sicurezza stradale

Nel dibattito sull'automazione spesso non si descrive in modo chiaro di quale livello di automazione si parla. Esistono principalmente 3 livelli importanti.

- Automazione parziale: il sistema guida da solo, ma il conducente deve monitorare il sistema e poter intervenire in qualsiasi momento se il sistema non è in grado di gestire una situazione.
- Automazione elevata: in certe situazioni il sistema guida da solo in modo affidabile. Il conducente può dedicarsi ad altre attività. Il sistema avverte in tempo se il conducente deve riprendere il controllo della guida.
- Automazione completa (guida autonoma): non c'è più bisogno del conducente, esistono solo passeggeri. Il veicolo trasporta esseri umani o merce su determinati tratti.

Tesla con la sua versione di autopilota è un buon esempio per l'automazione parziale. La definizione evidenzia la problematica in materia di sicurezza stradale: si presuppone che il sistema non è ancora affidabile al 100%. I sistemi presentano limiti che non li fanno funzionare, p. es. se la neve copre le strisce che delimitano le corsie. Capitano errori nel sistema se p. es. nei cantieri il sistema non riconosce le strisce gialle ma si orienta ai vecchi segnali orizzontali tracciati in bianco. Gli errori presentati dal sistema costringono il conducente a monitorare questo sistema. È possibile che questo sistema non commetterebbe certi errori che farebbe un conducente. Il sistema p. es. non si lascerebbe distrarre, non berrebbe alcol e non supererebbe i limiti di velocità. D'altro canto il sistema commetterebbe errori che un conducente non farebbe. Insomma, non parliamo di un sistema di sicurezza ma di un sistema di comfort che esime il conducente dall'atto di guidare e gli permette dunque di arrivare in modo più riposato. Ma è veramente più riposante dover monitorare continuamente un tale sistema e attendere che si verifichi un eventuale errore di sistema? Ci dedichiamo a questa domanda nel seguente paragrafo.

Anche nel caso dell'automazione elevata bisogna porsi la domanda se questo tipo di sistema aumenta la sicurezza stradale. All'inizio questo tipo di sistema funzionerà solo in situazioni molto semplici come sulle autostrade ben configurate. Su queste strade però anche i conducenti umani se la cavano molto bene. Stando alla statistica ufficiale sugli incidenti, nel 2014 sulle autostrade tedesche sono stati percorsi 235 miliardi di chilometri. In questo periodo sono stati contati 19 000 incidenti con danni alle persone, dunque 1 incidente con danni alle persone su 12 milioni di chilometri percorsi. Un tale livello di affidabilità deve prima essere raggiunto da un sistema tecnico. Anche la prova di tale affidabilità non è senza problemi. E proprio gli incidenti nelle località, che ammontano a circa due terzi di tutti gli incidenti con danni alle persone, si verificano in situazioni che attualmente non possono ancora essere gestite in modo sicuro da un sistema di guida autonoma. Dunque anche l'automazione elevata è un tipo di automazione che offre al conducente nuovi spazi a sua disposizione durante il viaggio. La sicurezza stradale però non ne gioverà.

Di conseguenza per aumentare la sicurezza non resta che l'automazione completa. Questi sistemi devono effettivamente aver sotto controllo in modo sicuro tutte le situazioni che possono presentarsi nella circolazione stradale. Ma devono farlo meglio di un essere umano. Se guardiamo tutti gli incidenti con danni alle persone, i conducenti umani raggiungono comunque un livello di sicurezza di 1 incidente su 2,5 milioni di chilometri. Anche questo è un valore che un sistema tecnico deve prima raggiungere. Si aggiunge un ulteriore punto: l'effetto dipende dal numero di veicoli che guidano in modo autonomo. Solo quando circolano esclusivamente veicoli a guida autonoma, ci si può attendere l'effetto completo. Persino se ogni veicolo nuovo dovrebbe per legge essere un veicolo a guida autonoma ci vorrebbero, a seconda del comportamento d'acquisto, da 30 a 50 anni per raggiungere tale stato sulle strade.

È dunque irrealistico sperare di poter raggiungere in pochi anni un notevole incremento della sicurezza stradale grazie all'automazione. Per l'automazione completa la prospettiva di aumentare la sicurezza è certamente una visione sensata. Ma non bisogna attendersi troppo per non restare delusi. Ma se la sicurezza non gode della massima priorità, quale utilità possono avere allora i diversi livelli di automazione per il conducente umano?

3. L'essere umano è in grado di gestire una guida autonoma parziale?

La guida autonoma parziale vuole essere un aiuto per il conducente e contribuire a una guida più rilassante. Spesso però si dimentica che il conducente non viene solo sostenuto (non deve più guidare manualmente), ma deve assumere contemporaneamente nuovi compiti. Ora deve monitorare continuamente il sistema e intervenire quando il sistema fa un errore o non funziona. Di conseguenza deve capire in qualsiasi momento cosa sta facendo il sistema. Attualmente questo

punto viene ancora ampiamente trascurato: le informazioni relative allo stato e alle azioni del sistema sono limitate al minimo e spesso sono comprensibili solo per uno specialista. Inoltre, la decisione se il sistema agisce in modo corretto o sbagliato va presa solo se viene monitorato anche l'ambiente circostante. Quale limite di velocità vale attualmente? Si può veramente fare il cambio di corsia senza pericolo? Il semaforo è sul verde? Il conducente deve dunque continuamente decidere se attorno a lui un impulso richiede un suo intervento e verificare poi se il sistema agisce in modo corretto.

Dal punto di vista psicologico questa attività è un'attività di monitoraggio che esige una vigilanza continua. Questo tipo di compito è oggetto di studi intensi dal 1948, iniziando con Mackworth. Un risultato fondamentale è che gli esseri umani non svolgono in modo affidabile questo lavoro. Già nei primi 30 minuti individuano solo l'85% degli impulsi rilevanti. La prestazione continua poi a calare via via che aumenta il tempo di monitoraggio. Di conseguenza c'è da attendersi che anche in caso di automazione parziale tutta una serie di errori del sistema non vengono mai individuati o solo troppo tardi.

Su questo sfondo emerge chiaramente che il conducente della Tesla, per esempio, all'inizio non aveva nessuna chance. Avrebbe dovuto realizzare che la Tesla non reagisce in modo corretto e avrebbe poi dovuto passare dal monitoraggio all'intervento. Ma la situazione critica indubbiamente non ha lasciato tutto questo tempo all'essere umano. Questo però è probabilmente tipico per le situazioni in cui l'automazione parziale fallisce. Dopo un periodo prolungato di monitoraggio, per il conducente è difficilissimo poter individuare l'errore. Inoltre non gli resta quasi tempo per reagire visto che la situazione stradale può generalmente diventare pericolosa da un momento all'altro. Prendiamo solo il tempo di reazione che per i conducenti umani si aggira a 1 secondo circa dopo che è stato individuato un ostacolo critico (p. es. un pedone che all'improvviso attraversa la strada). Per notare che un sistema non reagisce e che bisogna intervenire passa certamente un ulteriore secondo. In totale passano dunque 2 secondi e solo nei casi più rari sarà possibile intervenire con successo.

Da questo punto di vista l'automazione parziale ci porta sulla strada sbagliata. Si vorrebbe sostenere il conducente e semplificare il viaggio, sperando al contempo di renderlo più sicuro. Dal paragrafo precedente è però emerso che non ci si può attendere una maggiore sicurezza. È altrettanto sbagliato descrivere il viaggio con automazione parziale come sostegno e viaggio confortevole. Se il conducente prende sul serio il compito, è costretto a monitorare continuamente il sistema; un lavoro impegnativo e difficile. E chi è già stato testimone di un errore del sistema, vive nella continua paura che il sistema commetterà un ulteriore errore senza lasciare al conducente la possibilità di intervenire in tempo. Se il conducente comprende il sistema, questa stessa comprensione rende inattraente il sistema. Se il conducente non comprende i pericoli e si affida al sistema, gli errori del sistema – che il conducente certamente non riuscirà a gestire – comporteranno nuovi incidenti stradali. Anche questo sembra poco attraente per il conducente umano.

In tale caso l'automazione elevata può essere un'alternativa valida. Ne parliamo nel prossimo paragrafo.

4. I vantaggi della ferrovia nell'automobile

L'automazione elevata sembra promettente specialmente per i viaggi lunghi su autostrada. Il conducente ha tutti i vantaggi del suo veicolo individuale e flessibile, può però dedicarsi per un lungo lasso di tempo ad altre attività. Può lavorare, leggere, guardare dei video e probabilmente persino dormire. Nel caso di tali viaggi effettuati in ambienti semplici e controllati e che sono gestibili in modo sicuro anche dai conducenti umani, bisogna supporre che i veicoli ad automazione elevata guidano in modo altrettanto sicuro dei conducenti umani. Proprio su questi tratti di strada noiosi i conducenti umani si lasciano distrarre o si stancano. Questo può essere evitato con i veicoli ad automazione elevata. Per questi tratti stradali potrebbe dunque effettivamente risultare un guadagno in materia di sicurezza.

In questo caso il quesito di psicologia del traffico è il seguente: quanto tempo serve al conducente per uscire da uno stato di rilassamento e passare alla guida del veicolo? In numerose ricerche questo punto è stato studiato in diverse condizioni. È emerso che servono da 5 fino a 7 secondi finché il conducente riprende il volante in modo sicuro dopo essere stato sollecitato dal sistema. Spesso si tralascia però che in questo caso è difficile basarsi su valori medi. In effetti non basta se la maggior parte dei conducenti riprende il volante in modo sicuro, lo devono fare tutti. Da propri studi emerge che servono piuttosto da 10 a 15 secondi per avere la situazione sotto controllo e tener conto di tutte le situazioni. Inoltre, si è potuto mostrare che in tale momento i conducenti hanno preso in mano il volante ma che spesso non hanno ancora capito cosa succede attorno a loro. Sull'autostrada è molto importante guardare negli specchietti per poter valutare veramente bene la situazione. In tal caso si arriva facilmente a 15 fino a 20 secondi finché effettivamente tutti i conducenti riescono a inquadrare la situazione.

In molte situazioni di passaggio del controllo questi tempi non pongono nessun problema. Le carte stradali permettono di individuare facilmente quando il conducente deve uscire dall'autostrada, quando si raggiunge un tratto configurato male. La situazione diventa difficile nei casi dinamici, p. es. un cantiere mobile, pioggia o neve improvvisa ecc. Se una tale situazione viene riconosciuta dai sensori a bordo, spesso non restano neanche più 5 secondi finché il sistema cessa a funzionare in modo affidabile. La grande sfida dell'automazione elevata è dunque la previsione del futuro: si è in grado di garantire che il sistema funzioni ancora in modo affidabile per i prossimi 20 secondi? Per garantire questo, è probabilmente necessario limitare moltissimo il campo d'impiego di tali sistemi.

Complessivamente questi sistemi ad automazione elevata sembrano molto interessanti. Resta però poco chiaro con quale velocità si riesce a soddisfare questi requisiti e quanto sarà ampio il campo d'impiego di tali sistemi. In questo caso bisogna considerare anche che quanto detto prima dipende in parte dall'infrastruttura (p. es. segnaletica orizzontale, informazioni sull'ambiente circostante) e questo non è nelle mani dei produttori. E questi sistemi non saranno economici. Resta dunque da vedere con quale velocità e in quale dimensione l'automazione elevata si divulgherà sul mercato.

5. Uno sguardo al futuro

Riassumiamo quanto detto con uno sguardo un po' critico sull'automazione.

- Nei prossimi 10 anni, l'automazione non migliorerà sostanzialmente la sicurezza stradale.
- Bisogna piuttosto vedere se non ci saranno piuttosto nuovi tipi d'incidente correlati all'automazione.
- L'automazione parziale che è già disponibile in serie è vivamente sconsigliabile.
- I sistemi di automazione parziale non sono interessanti se il conducente li gestisce in modo serio.
- Sorgono nuovi rischi di sicurezza se il conducente considera i sistemi di automazione parziale un sostegno.
- L'automazione elevata è un'ottima alternativa per i viaggi lunghi. Oltre a prevenire gli effetti di stanchezza e distrazione, permette al conducente di dedicarsi ad altre attività.
- L'automazione elevata influenzerà solo modestamente la sicurezza dato che sarà utilizzata in un ambito in cui anche gli esseri umani guidano in modo molto sicuro.
- L'automazione elevata sembra essere piuttosto un prodotto di nicchia per pochi conducenti (che guidano molto) che sono disposti a investimenti elevati.
- L'automazione completa è una visione allettante in grado di migliorare la mobilità nel suo complesso.
- Ci vorranno decenni finché sulle strade circoleranno talmente tanti veicoli ad automazione completa che questo avrà un effetto positivo notevole sull'incidentalità.
- Saranno necessari degli sviluppi di ampia portata finché l'automazione completa controllerà effettivamente tutte le situazioni che possono presentarsi sulle strade, compreso il traffico misto e gli utenti della strada deboli.

Complessivamente l'automazione si presenta come possibilità interessante per migliorare sia la sicurezza stradale sia la mobilità. Non bisogna però attendersi degli effetti positivi a breve termine sulla sicurezza stradale. Inoltre, non vanno dimenticate le alternative. In particolare le funzioni di assistenza alla guida che intervengono in modo mirato in caso di errore del conducente, ma che lo lasciano guidare manualmente durante il resto del viaggio, presentano un potenziale notevolmente più alto di migliorare la sicurezza stradale a breve termine. Le funzioni di frenata d'emergenza sviluppate dapprima per le autostrade e le strade extraurbane e che ora sono disponibili anche per le strade urbane ne sono un ottimo esempio. Nella discussione sulla guida autonoma questi sistemi rischiano attualmente di essere dimenticati. E ciò a torto. Perciò lancia il seguente appello: «comprate più sistemi di sicurezza!»

Prof. Dr. Mark Vollrath

Cattedra di Ingegneria e Psicologia del Traffico
 Technische Universität Braunschweig
 Gaußstr. 23
 D-38106 Braunschweig
 E-mail: mark.vollrath@tu-braunschweig.de