

Tra tecnologia ed etica: i veicoli a guida autonoma

Marco Cerruti

Professore di Teologia morale, Istituto Superiore di Scienze Religiose della Toscana, Firenze, <m.cerruti@teofir.it>

Pur tra timori e diffidenze, prosegue lo sviluppo delle auto a guida automatica: la promessa è migliore sicurezza stradale, maggiore efficienza del sistema dei trasporti e minore inquinamento. Emergono anche interrogativi etici: poiché la guida è un'attività che richiede di valutare rischi, che cosa significa spostare la decisione dall'istante in cui il pericolo si manifesta al momento remoto in cui viene elaborato un software? A quali criteri etici è necessario che i programmatori facciano riferimento? Qual è infine il ruolo delle autorità per garantire che l'innovazione tecnologica rappresenti anche un passo nella direzione della giustizia stradale e del bene comune?

Le auto a guida autonoma (*self driving car*, SDC) sono al centro di un crescente interesse e attirano investimenti sempre più ingenti. Lo scalpore generato dalle notizie degli incidenti, anche gravi, che accompagnano la fase di sperimentazione non arresta però programmi sempre più ambiziosi, che coinvolgono anche il nostro Paese. Il c. 72 dell'art. 1 della Legge di stabilità per il 2018 (L. n. 205/2017), **autorizza anche in Italia «la sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica»**, con uno stanziamento di un milione di euro, e successivamente è stato emanato il relativo Decreto di attuazione (D.M. 28 febbraio 2018). Un protocollo d'intesa tra il Comune di Torino e

approfondimenti 

16 partner individua il percorso che a partire da settembre le SDC seguiranno per le strade del capoluogo piemontese¹, con a bordo un operatore in grado di intervenire in caso di emergenza. Anche l'Università di Modena sta realizzando un'auto a guida autonoma².

Le SDC sono allo studio da diversi anni: le prime prove risalgono al 1994 in Germania (Goodal 2014); pochi anni dopo sono cominciate anche in Italia³. **I test su strada non sono stati esenti da problemi:** si sono verificati diversi incidenti di lieve entità per errore del software o provocati da altri automobilisti, altre volte i collaudatori sono dovuti intervenire per evitare situazioni pericolose. Più grave l'uccisione di una donna il 18 marzo 2018 in Arizona, su cui le indagini delle autorità sono ancora in corso.

L'obiettivo è quello di arrivare al livello 5 della scala di automazione dei veicoli. Attualmente sono in commercio auto dotate di strumenti di livello 1 e 2, che forniscono un supporto al guidatore. I livelli 3 e 4 prevedono un progressivo aumento di automatismi, mentre il livello 5 vedrà in circolazione mezzi di trasporto completamente autonomi (senza guidatore). In questo articolo ci occuperemo delle questioni etiche che questo scenario comporta. Le auto tradizionali, così come quelle a guida assistita (livelli 1-4) richiedono la presenza di un conducente, e dunque la sua responsabilità per le decisioni che la guida comporta. **Nel caso delle SDC, invece, sarà la macchina a osservare e interpretare lo scenario, per decidere come agire, sulla base di un software di gestione della guida predisposto dal produttore.** Proprio questo passaggio richiede di essere considerato dal punto di vista etico.

Difficoltà e prospettive

Le difficoltà tecniche che i test hanno evidenziato nascono da un aspetto spesso sottovalutato: **è difficile trasferire in un software la complessità dell'attività di guida.** È tecnicamente facile gestire una marcia semplice a velocità ridotta (ad esempio in poli tecnologici, campus universitari, corsie riservate), mentre è più complesso programmare il software per gestire tutti gli imprevisti e i pericoli che si presentano lungo le strade.

Anche le indagini di mercato danno esiti controversi: **gli automobilisti manifestano interesse, ma anche resistenza** verso que-

¹ ROSSI A., «A settembre i test per la guida autonoma: a Torino un circuito di 35 chilometri», in *La Stampa*, 25 luglio 2018.

² GIUBILEI F., «Sull'auto-noma. A Modena l'università realizza la macchina che si guida da sola», in *La Stampa*, 18 luglio 2018.

³ LARIZZA A., «Guida autonoma, il primo test in Italia nel 1998 con una Thema», in *Il Sole 24 Ore*, 24 giugno 2018.

sta novità, dovuta anche ad abitudini e pregiudizi. La diffidenza principale riguarda il criterio di programmazione che può puntare a minimizzare il danno e dunque il numero di vittime complessivo; ad esempio, potrebbe deliberare di sacrificare gli occupanti dell'auto a favore di altri. Il punto di vista di pedoni e ciclisti non è preso in considerazione. Rimane infine l'incognita legata all'interazione tra i vari sistemi nel gestire simultaneamente auto in movimento e quante incomprensioni si potranno verificare tra loro.

Ma **le SDC promettono anche consistenti vantaggi**. Il primo riguarda la sicurezza: circa il 70% degli incidenti è dovuto alla distrazione del conducente, problema che non riguarda le SDC. **I dati finora disponibili indicano, rispetto alle auto normali e in rapporto ai chilometri percorsi, un numero minore di incidenti e di vittime**, anche se i collaudatori attualmente a bordo contribuiscono a ridurre i rischi. Inoltre molti test si svolgono negli Stati Uniti, dove strade, spazi e impianto urbanistico sono più adatti alle SDC rispetto ad altre parti del mondo (pensiamo agli abitati medievali del nostro Paese). Possono costituire poi un problema le condizioni meteo avverse. Ciò rende il dato sulla sicurezza ancora parziale, ma comunque indicativo, mentre il miglioramento tecnologico consentirà di adattare le SDC anche a strade e urbanistiche più difficili; basti pensare che già oggi le auto a guida semiautomatica hanno sistemi di controllo a 360°, in grado di vedere attraverso pioggia, nebbia, polvere, e su lunghezze d'onda più ampie di quelle dei sensi umani.

Si prevedono poi **benefici per la salute delle persone**: le SDC ottimizzano prestazioni e percorsi, riducendo i consumi con il conseguente vantaggio in termini di impatto ambientale e gestione del traffico. Inoltre una SDC potrà sostituire fino a otto auto convenzionali, che passano la maggior parte del loro tempo parcheggiate, consentendo anche un migliore utilizzo degli spazi urbani.

Il calo dei sinistri ridurrà vittime e feriti: è previsto quindi anche un taglio dei premi assicurativi oltre che una semplificazione delle procedure di liquidazione dei danni (le SDC mantengono in memoria i dati del percorso). Inoltre saranno possibili tariffe personalizzate in modo più mirato, con ulteriori risparmi per i consumatori.

Queste vetture saranno **un grosso aiuto per persone che hanno difficoltà a guidare** (anziani, disabili), che potranno acquisire maggiori livelli di autonomia, mantenere relazioni e vita sociale, con un miglioramento della qualità della vita.

Con la diffusione di vetture a guida autonoma connesse con gli altri veicoli e con le infrastrutture, sono previsti dunque grossi vantaggi. Per ogni euro investito nella piattaforma europea C-ITS (Cooperative Intelligent Transport Systems) si prevedono benefici

fino a 3 euro (Commissione Europea 2016): «Le vetture connesse comporteranno un risparmio concreto dei costi dovuti agli incidenti per errori umani (200 mld €), ai consumi di carburanti ed emissioni (50 mld €) e alla congestione (75 mld €)» (Mauro *et al.* 2017, 23).

Un nuovo ambito di responsabilità

Il nucleo eticamente più complesso riguarda i criteri che le SDC dovranno adottare nell'evenienza di incidenti inevitabili che comportino danni a persone. Le impostazioni del software che gestiranno le reazioni del veicolo devono rispondere a chiari criteri di sicurezza, ma in chiave etica entra in gioco un elemento ulteriore, di grande rilevanza: **si apre un nuovo ambito in cui vengono prese decisioni, cioè quello della scrittura dei software delle SDC. Chi ne è responsabile? A quale gerarchia di valori fa riferimento?**

La questione riguarda tanto i passeggeri della SDC quanto altri soggetti (occupanti di altri mezzi e utenti deboli della strada, come pedoni e ciclisti) che possono essere danneggiati dalla reazione della vettura: sterzare e uscire di strada oppure investire un pedone? O far cadere un ciclista? Urtare un mezzo a due ruote o scontrarsi con un'auto? Le situazioni potrebbero essere numerosissime.

Di solito un guidatore cerca di evitare non solo i pedoni, ma anche altri ostacoli; tuttavia questa risposta istintiva può non risultare la più efficace in termini di sicurezza, poiché può provocare un'uscita di strada. Di fronte a un ostacolo, **la reazione più sicura non è automaticamente la deviazione dalla traiettoria: questa è una valutazione che una SDC è in grado di fare.** Inoltre una SDC, contrariamente a un guidatore, è in grado di decidere anche le modalità di urto in caso di incidente inevitabile e compiere scelte che gli umani non farebbero, come accelerare per evitare lo scontro, invece di frenare. In altri termini la SDC sarà capace di scelte che la persona difficilmente metterebbe in atto: ci troviamo di fronte a macchine con una performance decisionale potenzialmente migliore di quella umana.

La questione cruciale riguarda dunque i criteri alla base del software che determinerà la reazione di una SDC. In una prospettiva etica, questi non possono essere determinati da interessi individuali, dalle preferenze di specifici soggetti (proprietari o passeggeri delle SDC) o del mercato (per incentivare le vendite di SDC più sicure per gli occupanti). L'orientamento etico deve essere invece definito da valori in senso pieno, nell'orizzonte del bene comune: il valore della vita umana e il bene della salute delle persone, relativamente sia all'integrità fisica, sia alla riduzione dell'inquinamento.

In questo modo **elaborare un software diventa un modo di praticare la giustizia**: infatti un buon algoritmo dovrebbe essere programmato in modo da non poter violare il codice della strada. Questo sarebbe un netto miglioramento per la sicurezza, con evidenti riflessi positivi: maggiore ordine, tranquillità, minore stress. Oggi invece le reazioni delle persone alla guida non sempre rispecchiano criteri di eticità e rispetto per gli altri. Anzi spesso prevalgono emozioni forti, con tutte le conseguenze negative che seguono sul piano relazionale e sociale. Far decidere uno strumento che non prova emozioni porta anche a eliminare queste conseguenze negative con ulteriori benefici per la collettività. Più in generale si viene a creare un nuovo rapporto con le norme: dove le persone non le rispettano pienamente, la tecnica può arrivare a sostituire l'uomo, in ambiti specifici e circoscritti, proprio per la tutela di un maggiore bene della collettività.

Questo può destare meraviglia e paura insieme: meraviglia per le potenzialità delle macchine, ma soprattutto dell'uomo capace di realizzarle; paura per i rischi di controllo e limitazione della libertà. Le paure non sono del tutto infondate: va però detto che la guida autonoma riguarda un ambito parziale della vita delle persone, che compiono scelte libere e responsabili in tanti altri contesti. Il problema della privacy è ben più ampio: smartphone e cookie permettono già la tracciabilità delle persone, molte auto hanno le scatole nere proposte dalle assicurazioni, telecamere e sistemi di controllo sono diffusi su buona parte del territorio. Gli interrogativi etici sulla corretta gestione di queste informazioni riguardano dunque ambiti molto più ampi delle SDC, che per di più circoleranno su pubbliche strade dove non si può pretendere di essere invisibili. Queste considerazioni non eliminano gli interrogativi sulla quantità di dati accumulati, che aumenterebbero ulteriormente, sul loro possibile uso, sui livelli di privacy a cui si ha diritto mentre si guida.

Emerge a questo punto un'ulteriore questione: il **rischio di manipolazione del software** sia da parte di hacker sia impostando illecitamente criteri diversificati di funzionamento (come è accaduto nel caso del "dieselgate" con la taratura dei software di gestione dei motori, capaci di riconoscere la situazione di test e diminuire le emissioni inquinanti). Se le SDC avranno ampia diffusione, gli interessi manipolatori potranno essere molto forti. Questo aspetto comporta forti e precise scelte tecniche, normative e di controllo da parte delle autorità. Sul piano etico risultano fondamentali affidabilità, sicurezza e inattaccabilità degli apparati informatici: i tecnici dovranno dunque realizzare sistemi sicuri a livello sia di software sia di hardware e le scelte tecniche non potranno prescindere dall'osservanza di queste garanzie.

– se lo scontro è inevitabile va scelto il minor danno: si devono ponderare i vari elementi presenti nelle diverse alternative di reazione della SDC e le relative conseguenze, per individuare la soluzione che prevedibilmente comporta meno danni alle persone;

– nel caso di possibile urto di pedoni, vanno ponderati anche il loro rispetto del codice della strada e il rischio di coinvolgere altri soggetti: la tutela deve essere massima solo per i pedoni che si comportano correttamente;

– in caso di prevista situazione di rischio equilibrata, è da preferire che la SDC cerchi di evitare l'urto (anche se questa scelta può portare danni ai passeggeri), per tre ragioni: la somiglianza con la reazione istintiva del guidatore, la possibilità che la deviazione non comporti tutti i danni alle persone previsti, la necessità sociale che le SDC non vengano viste con diffidenza (e dunque se ne rallenti la diffusione per timori infondati);

– non devono incidere nella valutazione le differenze tra persone, come età (bambini, adulti o anziani), situazioni e storie di vita (un ladro in fuga oppure un senza fissa dimora, un medico, una donna incinta). Sul piano etico il valore della persona non è modificato da condizioni personali, stile di vita, professione, comportamenti.

La riflessione e le decisioni operative su questi criteri andrebbero sviluppate scegliendo in modo razionale e condiviso la soluzione più giusta, a prescindere dall'essere passeggeri, pedoni, ciclisti, in modo da massimizzare i benefici per la società e senza generare un conflitto tra i vari soggetti che percorrono le strade. Questo è importante per evitare l'impressione che le SDC tutelino più una categoria di utenti della strada (per esempio i pedoni) e possano mettere più a rischio altri (ad esempio i passeggeri). Ne deriverebbe un paradosso: pur essendo più sicure avremmo una minore diffusione delle SDC.

Il ruolo delle autorità

Per questo **risulta eticamente cruciale che il software venga configurato secondo criteri uguali per tutte le auto, stabiliti dalle autorità competenti** (come prevedono le linee guida del Governo tedesco, vedi riquadro nella p. a fianco). Si deve evitare che siano le case automobilistiche a decidere i parametri di comportamento per finalità di marketing anziché secondo valori etici. Nel contesto europeo, che prevede la libera circolazione tra i vari Paesi, questi criteri dovrebbero essere decisi dalla UE e risultare vincolanti per tutti gli Stati membri. Va inoltre previsto il divieto di circolazione per SDC immatricolate in Paesi extra UE che non rispettino i criteri europei di programmazione.

approfondimenti 

L'intervento delle istituzioni su questo aspetto risolve le questioni relative alla responsabilità civile e penale, e i connessi risarcimenti assicurativi. Analogamente alla situazione attuale, dovrebbe essere sempre il proprietario a rispondere dei danni, ma questo può valere se i criteri di gestione del software sono uguali per tutte le auto e se la programmazione è stata eseguita in modo corretto.

Tre nodi etici per il nostro futuro

Prima di avere strade e città con un numero consistente di vetture a guida autonoma ci vorranno ancora diversi anni ma sono già molto chiari tre nodi etici da tenere presenti.

Il primo, ben più ampio della questione delle SDC, **riguarda l'interazione tra etica e tecnologie**, dove queste offrono possibilità di bene più ampie di quelle che sarebbero raggiungibili dall'azione umana. Quali conseguenze generano per la società? Quale spazio per la libertà delle persone? Quali responsabilità emergono?

Il secondo riguarda il **rapporto tra bene del singolo e bene della collettività**: il criterio di privilegiare il secondo, anche in termini di un minor numero di vittime degli incidenti stradali, potrebbe portare le SDC a sacrificare i propri occupanti per salvare altri utenti della strada. Questo però potrebbe rallentarne la diffusione, scoraggiandone l'acquisto (Green 2016). Andrà dunque valutato come superare questo ostacolo per una crescita del bene comune.

Infine va sottolineato come l'impostazione etica del software che abbiamo suggerito risulti contraria alla mentalità e sensibilità di molti automobilisti. Il problema dunque non è più semplicemente tecnico: **serve un cambio culturale, una maggiore consapevolezza e assunzione di responsabilità sul piano individuale e sociale.**

La Germania è stato il primo Paese a introdurre linee guida in materia di SDC, grazie al lavoro di una Commissione etica istituita dal Ministero federale dei trasporti e delle infrastrutture digitali (Bundesministerium 2017). Punto fondamentale è garantire una migliore mobilità e sicurezza per tutti gli utenti della strada, mantenendo la libertà di decisione e la responsabilità individuale (n. 1). È prioritaria la tutela delle persone (n. 2), in particolare gli utenti deboli della strada (n. 5), e non ci deve essere discriminazione per età, genere, condizioni fisiche o mentali (n. 9). L'obiettivo è di evitare il più possibile gli incidenti, prevenendo e cercando di elimi-

Le linee guida del Governo tedesco

nare anche le situazioni di dilemma, quelle in cui il veicolo dovrebbe "decidere" tra due mali (n. 5).

L'alternativa vita contro vita rientra nelle situazioni non chiaramente normabili con ragionevole certezza e che quindi difficilmente si possono programmare in modo appropriato (n. 8), ma è giustificabile una programmazione che punti a ridurre le lesioni alle persone (n. 9).

Infine è escluso che in situazioni di emergenza il controllo possa essere trasferito in modo rapido al conducente: il veicolo deve essere autonomo, in grado di gestire gli imprevisti (n. 19).

Guidare infatti è un'azione che comporta comunque rischi (cfr Ceruti 2017), anche con le dovute attenzioni e con i sistemi di ausilio alla guida. Quando una SDC arriverà ad essere sul piano statistico più sicura di un guidatore bravo e attento, andrà considerata, sul piano etico, la scelta che tutela maggiormente la vita umana e la salute delle persone, e dunque risulterà eticamente doveroso rinunciare ai veicoli a guida tradizionale. Cruciale è l'attendibilità del dato tecnico-scientifico, che deve poter costituire un sicuro fondamento per la responsabilità e la libertà: queste saranno chiamate a esercitarsi non più nel momento in cui si impugna un volante, ma in una serie di azioni che precedono e accompagnano l'utilizzo di un veicolo.

Rimangono per ora difficoltà e limiti della tecnologia che però, secondo gli esperti, sono superabili. Anche per questo **è importante continuare a sviluppare la riflessione etica sulle caratteristiche che dovrà avere una SDC** e sugli elementi da considerare di fronte ai casi di dilemma. Le esigenze dell'etica diventano obiettivi della tecnologia, per orientare lo sviluppo e concentrare ricerca e sperimentazioni nella giusta direzione.

risorse

- BONNEFON J.-F. – SHARIFF A. – RAHWAN I. (2016), «The social dilemma of autonomous vehicles», in *Science*, n. 6293 (24 giugno), 1573-1576.
- CERRUTI M. (2017), *Cambiare Marcia. Per un'etica del traffico*, **EDB**, Bologna.
- COMMISSIONE EUROPEA (2016), *Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata*, COM(2016) 766 final.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2017), *Ethik-Kommission. Automatisiertes und Vernetztes Fahren*, in <www.bmvi.de> (disponibile anche in inglese: FEDERAL MINISTRY OF TRANSPORT AND DIGITAL INFRASTRUCTURE, *Ethics Commission. Automated and Connected Driving*).
- GOODAL N.J. (2014), «Ethical decision making during automated vehicle crashes», in *Journal of the Transportation Research Board*, n. 2424, 58-65.
- GREEN J.D. (2016), «Our driverless dilemma», in *Science*, n. 6293 (24 giugno), 1514-1515.
- Legge 27 dicembre 2017, n. 205, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020*
- MAURO V. et al. (2017), *Auto-Matica. Il futuro prossimo dell'auto: connettività e automazione*, Fondazione Caracciolo, <www.fondazionecaracciolo.aci.it/fileadmin/documenti/pdf/mobilita_stenibile/Studio_Auto_Autonoma_web.pdf>.
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, *Decreto 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica*.