



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE GIURIDICHE

Corso di Laurea Magistrale in
GIURISPRUDENZA

Insegnamento di
Diritto Civile

UNA MOBILITÀ INTELLIGENTE:
ETICA E DIRITTO

CANDIDATO:
Rutali Federico

Anno Accademico
2021/2022

Una mobilità intelligente: Etica e Diritto

Indice

Introduzione.....	3
Capitolo 1	6
Lo sviluppo dei veicoli autonomi.....	6
1. Cosa sono i veicoli autonomi.....	6
1.1. La Storia dei veicoli autonomi	9
2. I primi tentativi legislativi dei veicoli autonomi negli Stati Uniti d’America	14
2.1. Possibile soluzione giurisprudenziale negli USA.....	19
3. I tentativi legislativi in Europa.....	21
3.1 Automated and Electric Vehicles Act in Inghilterra e Walles	26
3.2. Regolamentazioni in Francia.....	26
3.3. Regolamentazione in Germania	27
4. Normative a confronto	30
5. Il Decreto Smart Roads in Italia	33
Capitolo 2	37
Le considerazioni etiche dei veicoli autonomi.....	37
1. Le questioni etiche dei veicoli autonomi	37
1.2. Le false analogie tra il <i>Trolley Problem</i> e gli scenari dei veicoli autonomi....	46
2. Le considerazioni etiche in Germania: 20 principi	47
3. L’esperimento sociale online: Moral Machine	50
Capitolo 3	54
I veicoli autonomi e diritto	54
1. Le considerazioni giuridiche della Manopola Etica.....	54
1.1. Il Diritto di autodeterminazione	57
2. La responsabilità nei veicoli autonomi.....	59
3. Il diritto alla mobilità: il principio di pari opportunità	63
4. Diritto ambientale e le sue brevi considerazioni	65
Capitolo 4	67
La privacy nei veicoli autonomi	67
1. Introduzione	67
2. Informazioni personali captate dai veicoli autonomi.....	72
2.1 Il trattamento delle informazioni personali: analisi della base giuridica	77
3. Metodi di protezione dei dati personali	81
3.1. Privacy by design.....	85
Conclusioni.....	91

Bibliografia.....	95
--------------------------	-----------

Introduzione

La ricerca sui veicoli autonomi ha esaminato le tendenze sociali e tecnologiche nello sviluppo di veicoli futuri per il loro valore potenziale. Le innovazioni nei veicoli autonomi potrebbero ridurre drasticamente la congestione, le emissioni, gli incidenti stradali e il numero di veicoli.¹ Inoltre, la tecnologia riguardante la guida autonoma libera l'uomo dal compito di guida ed elimina in modo significativo gli errori di funzionamento causati dall'uomo stesso. Dotati di un sistema intelligente, tali veicoli eseguiranno compiti attenti e precisi, tra cui la percezione dell'ambiente, il processo decisionale, la pianificazione del movimento, il controllo e l'esecuzione.² In particolare, si svilupperanno all'interno di questi veicoli sistemi decisionali aventi la capacità di gestire ambienti decisionali complessi. Si richiederà il coinvolgimento della disposizione di modelli matematici (si veda Cap. 2).³ In combinazione con attività di sequenza cognitiva completa, è necessario che tali veicoli progettino un modello decisionale di guida per formare una strategia di guida rapida e accurata.

Prima di un'attuazione dei veicoli autonomi si dovranno affrontare dilemmi etici e giuridici (Cap. 3). Le auto a guida autonoma dovrebbero ridurre gli incidenti stradali ed evitare le perdite, ma dovranno scegliere uno tra due mali, come colpire una barriera e uccidere i passeggeri per proteggere i pedoni o proteggere i passeggeri a sacrificio dei pedoni⁴. Il “problema del carrello” (cd. *Trolley Problem*, si veda Cap. 2), tipico caso decisionale in situazioni di emergenza, è diventato rapidamente l'esempio scientifico più riconoscibile di situazioni etiche e legali, in cui gli individui devono decidere se cambiare la direzione di un

¹ Pakusch, C.; Stevens, G.; Boden, A.; Bossauer, P.; Rosen, M.A. *Unintended effects of autonomous driving: A study on mobility preferences in the future*; Sustainability, 10, 2018.

² Chen, J.; Zhao, P.; Liang, H.; Mei, T. *Motion planning for autonomous vehicle based on radial basis function neural network in unstructured environment*; Sensors, 14, 2014.

³ Herrera-Viedma, E.; Chiclana, F.; Dong, Y.; Cabrerizo, F.J. Special issue on intelligent decision support systems based on soft computing and their applications in real-world problems. *Appl. Soft Comput.* 2018.

⁴ Bonnefon, J.F.; Shariff, A.; Rahwan, I. *The social dilemma of autonomous vehicles*; Science, 2016.

carrello che sacrificherà una persona per risparmiare cinque passeggeri⁵. È difficile per gli esseri umani raggiungere il consenso nel processo decisionale quando si affrontano dilemmi sacrificali.

Inoltre, i veicoli autonomi devono obbedire alla legge. Tuttavia, ci sono pochi regolamenti ancora rivolti alla gestione di queste auto. Con l'incrementare dell'utilizzo dei veicoli autonomi sulle nostre strade, deve essere deciso come giudicare la responsabilità e chi sarà ritenuto responsabile in caso di incidenti stradali, il che coinvolge non solo questioni giuridiche, ma anche morali.⁶ L'uso di tecniche di apprendimento automatico nei dilemmi etici e legali si concentra su regole e principi discriminanti che sono spesso lasciati impliciti o oscurati nelle controversie che coinvolgono la filosofia etica, la psicologia e il diritto.⁷ Come integrare i fattori etici e legali nei veicoli che si accorda con un meccanismo decisionale simile a quello umano è un problema difficile che richiede una soluzione urgente.⁸

Indipendentemente dal fatto e dal momento in cui i veicoli diventeranno completamente autonomi, i dati e le analisi forniti dagli attuali sistemi di bordo sono sufficienti per determinare il guasto in molti incidenti e miglioreranno con il tempo. Questa capacità, che esiste già negli AV ma è anche installabile sui veicoli azionati dall'uomo, richiede di rivedere le leggi e le pratiche assicurative esistenti in materia di responsabilità e risarcimento, che sono in vigore da decenni e si basano su ipotesi obsolete sulle prove disponibili. Altrettanto importante, i dati ottenuti da questa tecnologia possono fornire nuove intuizioni su come prevenire gli incidenti e salvare vite umane, soprattutto quando i veicoli a guida umana e senza conducente iniziano a condividere la strada. Allo stesso tempo, dobbiamo garantire

⁵ Martin, R.; Kusev, I.; Cooke, A.J.; Baranova, V.; Schaik, P.V.; Kusev, P. *Commentary: The social dilemma of autonomous vehicles*. Front. Psychol. 2017.

⁶ Hevelke, A.; Nida-Rümelin, J. *Responsibility for crashes of autonomous vehicles: An ethical analysis*; Sci. Eng. Ethics, 2015.

⁷ Hauser, M.; Cushman, F.; Young, L.; Jin, K.X.; Mikhail, J. *A dissociation between moral judgments and justifications*. Mind Lang. 2007.

⁸ Li, S., Zhang, J., Wang, S., Li, P. and Liao, Y., *Ethical and legal dilemma of autonomous vehicles: Study on driving decision-making model under the emergency situations of red light-running behaviors*. Electronics, 7(10), 2018, p. 264.

che le nuove capacità di raccolta dati dei veicoli non portino alla violazione della privacy individuale (Cap. 4).⁹

Saranno questi i principali temi che saranno maggiormente approfonditi nel corso del seguente elaborato.

⁹ Dhar, V., *Equity, safety, and privacy in the autonomous vehicle era*; Computer, 49(11) 2017, pp.80-83.

Capitolo 1

Lo sviluppo dei veicoli autonomi

Sommario: 1. Cosa sono i veicoli autonomi. — 1.1. La storia dei veicoli autonomi. — 2. I primi tentativi legislativi dei veicoli autonomi negli Stati Uniti d'America. — 2.1. Possibile soluzione giurisprudenziale negli USA. — 3. I tentativi legislativi in Europa. — 3.1. Automated and Electric Vehicles Act in Inghilterra e Wales. — 3.2. Regolamentazioni in Francia. — 3.3. Regolamentazione in Germania. — 4. Normative a confronto. — 5. Il Decreto Smart Roads in Italia.

1. Cosa sono i veicoli autonomi

L'auto a guida autonoma costituisce una tipologia di veicoli idonea al trasporto di cose, persone o animali senza alcuna necessità dell'intervento umano. Infatti, l'intervento umano viene sostituito da una serie di sensori¹⁰ automobilistici capaci di fornire numerose informazioni relative al percorso, allo *status* dell'automobile ed all'ambiente circostante al percorso.¹¹ Per questo motivo, particolari tecnologie sono adottate all'interno di un veicolo autonomo al fine di garantire un continuo sviluppo dell'indipendenza dell'auto stessa. L'obiettivo è proprio quello di eliminare lo stress della guida, ridurre il numero di incidenti stradali causati dall'errore umano, ridurre l'inquinamento ambientale e rendere la mobilità più efficiente e sicura.¹²

I principali sistemi intelligenti introdotti in un'auto a guida autonoma sono, così, classificabili in quattro categorie:¹³

¹⁰ I componenti chiave dei veicoli autonomi sono i sensori. I sensori che possono far parte dei veicoli autonomi sono telecamere, lidar, radar, sonar, sistema di posizionamento globale (GPS), ecc... I sensori nei veicoli automobilistici vengono utilizzati per raccogliere dati che vengono analizzati dal computer nel veicolo autonomo e utilizzati per controllare lo sterzo, il freno e la velocità del veicolo stesso. Oltre ai sensori automobilistici, le informazioni dalle mappe ambientali memorizzate nel cloud e i dati caricati dalle altre auto vengono utilizzate per prendere decisioni sul controllo del veicolo. Kocić, Jelena, Nenad Jovičić, e Vujo Drndarević, "Sensors and sensor fusion in autonomous vehicle", *Telecommunications Forum (TELFOR)*, IEEE, 2018, pp. 420 - 425.

¹¹ Zhao, Jianfeng, Bodong Liang, e Qiuxia Chen, "The key technology toward the self-driving car", *International Journal of Intelligent Unmanned Systems*, 2018, disponibile in: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJIUS-08-2017-0008/full/html>.

¹² Chun, B. T., e Lee, S. H, Review on ITS in smart city, *Advanced Science and Technology Letters*, 98, 2015, pp. 52–54.

¹³ Zhao, J., B. Liang, e Q. Chen, "The key technology toward the self-driving car", *International Journal of Intelligent Unmanned Systems*, 2018, disponibile in: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJIUS-08-2017-0008/full/html>; Jo, K., Kim, J., Kim, D.,

- 1) il sistema di navigazione: in un veicolo privo di un vero guidatore che gestisca e indirizzi l'auto nella corretta direzione e nel rispetto anche delle regole stradali, è essenziale che si installino apparecchiature intelligenti aventi la funzione di geolocalizzare l'auto. In questo modo, l'auto potrà eseguire i percorsi pianificati e trasportarsi autonomamente nel luogo di destinazione;
- 2) il sistema di pianificazione del percorso: è costituito da una serie di mappe elettroniche (EM) che emettono al veicolo informazioni relative al traffico, ai segnali stradali, e più in generale informazioni di carattere geografico. Sono sistemi in continua evoluzione, tanto che, in futuro, si prospettano delle nuove mappe sempre più sensibili, ossia mappe con una rappresentazione della realtà sempre più precisa e attenta (addirittura, sino al centimetro). L'uso di questa tecnologia, insieme al sistema di navigazione, consentirà di fornire informazioni relative al traffico stradale sempre più dettagliate, incrementando l'autonomia della vettura e la sua efficienza;
- 3) il sistema della percezione dell'ambiente: è costituito da svariati sensori, interni ed esterni all'auto, necessari per ispezionare l'ambiente circostante. Così, sarà possibile registrare la presenza di ostacoli (sensore visivo), riconoscere la distanza tra il veicolo e l'ostacolo (sensore radar);
- 4) il sistema relativo al controllo dell'auto: esso è un insieme di tecnologie che gestisce la velocità, la direzione e controlla lo stato della vettura.

Alcuni dei nuovi veicoli a motore odierni dispongono già di tecnologie che aiutano i conducenti a evitare di spostarsi nelle corsie adiacenti o di effettuare cambi di corsia sicuri.¹⁴

I veicoli autonomi, invece, dovranno anche essere in grado di comunicare con gli altri veicoli, così da scambiarsi reciprocamente svariate informazioni. Per esempio, un veicolo a guida

Jang, C. e Sunwoo, M., "Development of autonomous car—Part I: Distributed system architecture and development process", *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 61(12), 2014, pp. 7131-7140.

¹⁴ SAE International, Levels of Driving Automation, disponibile in:

<https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles>.

autonoma invierà al veicolo dietro informazioni se sta facendo retromarcia, o riceverà avvertimenti di rallentare se un veicolo davanti a sé si ferma o rallenta improvvisamente.¹⁵

A tal fine, i veicoli a guida autonoma saranno anche dotati di tecnologie di comunicazioni wireless (Bluetooth, 4G, Wi-Fi), affinché possano ricevere e trasmettere informazioni utili ad altri veicoli o infrastrutture. Per rendere plausibile la tecnologia delle auto autonome, molti esperti concordano sul fatto che è necessaria l'adozione su larga scala del 5G, la tecnologia wireless di prossima generazione. L'attuale rete 4G è abbastanza veloce per lo streaming online di contenuti Full HD e per giocare a giochi online, ma non può supportare veicoli più sicuri e intelligenti.¹⁶ Inoltre, la rete 5G avrà più ampio ambito di capacità, in quanto potrà essere utilizzato per la comunicazione veicolo-veicolo o *infotainment* (informazioni e comunicazione), potrà segnalare i problemi tecnici delle auto ai produttori e consentire loro di aggiornare il veicolo, come ad esempio il *firmware*, e anche comunicare con le infrastrutture esistenti.¹⁷

Riassuntivamente, l'idea è quella di avere un veicolo autonomo che fosse più affidabile di un essere umano. Per raggiungere questo obiettivo molto richiesto, i veicoli non devono solo imitare il comportamento umano, ma eseguire prestazioni migliori. L'affidabilità dei sensori e delle tecnologie ha il ruolo cruciale in questo processo. I veicoli devono avere non solo telecamere che cloneranno la vista umana, ma anche sensori come radar e lidar per rilevare l'ostacolo, mappare l'ambiente, affinché queste vetture possano essere completamente autonome e sicure.¹⁸

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ Machine Design, disponibile in: <https://www.machinedesign.com/mechanical-motion-systems/article/21837614/5gs-important-role-in-autonomous-car-technology>.

¹⁷ Krasniqi, X., e E. Hajrizi, "Use of IoT technology to drive the automotive industry from connected to full autonomous vehicles", *IFAC-PapersOnLine*, Vol. 49. n. 29, 2016, p. 273.

¹⁸ Kocić, Jelena, Nenad Jovičić, e Vujo Drndarević, "Sensors and sensor fusion in autonomous vehicle", *Telecommunications Forum (TELFOR)*, IEEE, 2018, pp. 420 - 425.

1.1. La Storia dei veicoli autonomi

Un'auto a guida autonoma, sebbene possa sembrare un'idea nuova ed un prodotto dell'era delle nuove tecnologie, è, al contrario, frutto di molteplici studi, riflessioni, e sperimentazioni. Infatti, dal 1980 ad oggi,¹⁹ alcuni centri di ricerca universitari, a volte in collaborazione con le aziende automobilistiche, hanno intrapreso studi in materia di guida autonoma.

Una delle prime grandi manifestazioni di un sistema simile ad un veicolo autonomo fu creato nel 1977 in Giappone. Grazie ad un progetto di ricerca condotto da alcuni ingegneri meccanici, si creò una vettura capace di trasportarsi autonomamente seguendo i segnali stradali bianchi presenti sulla pista.²⁰ La svolta per lo sviluppo dei veicoli autonomi giunse negli anni'80 con il lavoro di Ernst Dickmanns e del suo team di ricercatori presso la Bundeswehr Universität München. Il loro prototipo di auto a guida autonoma (veicolo Mercedes-benz) fu in grado di raggiungere, addirittura, 60 chilometri orari sulla strada senza traffico.²¹

Negli stessi anni, numerosi paesi contribuirono alla promozione della guida autonoma attraverso il programma europeo di ricerca, PROMETHEUS (Programme for a European Traffic of Highest efficiency and Unprecedented Safety).²² Si trattò di un tentativo di ricerca e sperimentazione in campo nel settore automobilistico, avente lo scopo di creare una mobilità efficiente e sicura. Lo stesso Ernst Dickmanns ideò e creò altre due tipologie di veicoli autonomi capaci di percorrere 1000 Km alla velocità di 130 chilometri orari.²³

In Italia, lo sviluppo dell'automazione automobilistica non si fece attendere. Il vero capostipite italiano del veicolo autonomo può essere considerato Alberto Broggi, professore

¹⁹ In Italia, precisamente a Modena, i veicoli autonomi sono oggetto di studi da diversi esperti, attraverso il progetto "MASA". È un progetto nato dalla collaborazione tra l'università di Modena e Reggio Emilia, il Comune di Modena e l'azienda automobilistica Maserati (*infra*).

²⁰ Forrest, A. e Konca, M., "Autonomous cars and society", in *Worcester Polytechnic Institute*, 1 maggio 2017.

²¹ Maggiori informazioni sono consultabili sul sito <https://www.eurekanetwork.org/>.

²² JENN, U., "The Road to Driverless Cars: 1925-2025", in *Engineering.com*, 15 luglio 2016.

²³ Lievore Anna, "Self driving cars: pericoli alla prossima curva? Profili assicurativi, etici, giuridici della mobilità intelligente", in *Trento Biolaw Papers*, n. 17, 2018-2019.

universitario dell'Università di Parma che fondò VisLab. Quest'ultima fu una società, oggi venduta ad Ambarella²⁴ (compagnia americana), che offrì una grande dimostrazione di auto a guida autonoma. Il professore Broggi con un team di ricercatori creò ARGO²⁵, un veicolo Lancia Thema, *“dotato di un computer che analizzava le immagini acquisite da un sistema di visione stereoscopico costituito da due piccole telecamere installate in prossimità del parabrezza. ARGO era in grado di rilevare i segni sulle corsie e qualsiasi ostacolo o veicolo davanti a sé. Un test che segnò la storia dei veicoli intelligenti”*.²⁶ L'auto riuscì a percorrere in Italia 2000 km in modalità quasi del tutto autonoma.

Negli anni 2000, la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), interessata all'area di ricerca della guida autonoma, organizzò tre concorsi al fine di incentivare e stimolare lo sviluppo dei veicoli autonomi. In queste competizioni, denominate le “Grandi Sfide”, eseguite nel 2004, 2005 e 2007²⁷, l'obiettivo fu proprio quello di creare veicoli idonei ad un attraversamento autonomo nel deserto e programmati a rilevare, rispettare i segni stradali, e in ultimo, evitare gli ostacoli.²⁸ La prima edizione fu deludente. Il veicolo della squadra migliore riuscì a percorrere solo 12 km. Nel 2005, questa sfida fu riproposta e cinque veicoli riuscirono a compiere il percorso richiesto dalla DARPA. Nel 2007 fu lanciata, forse, la competizione più famosa e rilevante, l'“*Urban Challenge*”, dove le auto robotiche dovevano essere in grado di guidare in sicurezza in un ambiente urbano semplificato con altre auto robot e veicoli a guida umana. Questa competizione vide 11 squadre finaliste che riuscirono a completare il percorso di 96 km.²⁹ Gli straordinari risultati raggiunti dimostravano, così, l'assoluta fattibilità di questo tipo di tecnologia.

²⁴ Ambarella, disponibile in: <https://www.ambarella.com/news/ambarella-acquires-vislab-a-european-developer-of-computer-vision-and-intelligent-automotive-control-systems/>

²⁵ “The ARGO project” reperibile in: http://www.argo.ce.unipr.it/argo/english/flyer_en.pdf.

²⁶ HD Motori, in HDMotiri: <https://www.hdmotori.it/2018/05/15/guida-autonoma-italia-vislab-parma-ambarella/>.

²⁷ Buehler, M., K. Iagnemma, S. Singh, The 2005 DARPA Grand Challenge: The Great Robot Race, Springer Publishing Company, Ed. 1, 2007, p. 324.

²⁸ Fernandes, L., Souza, J., et al., “CaRINA intelligent robotic car: architectural design and applications”, J. Syst. Archit., 2013, pp. 372–392.

²⁹ *Ibid.*

Le sfide DARPA sono state difatti un enorme stimolo per le aziende automobilistiche e non solo. Non può, infatti, non essere menzionata l'iniziativa *Driverless Car* di Google.³⁰ Google, importante protagonista nel settore automobilistico a guida autonoma, ha sviluppato e testato svariate auto e avviato campagne promozionali per dimostrare come l'applicazione di tale tecnologia può generare numerosi benefici per l'essere umano, tra cui la mobilità ai non vedenti. Celebre è il caso, verificatosi in Texas, di un'auto a guida autonoma, promossa da Google, che riuscì a trasportare un uomo completamente cieco.³¹

Arrivando sino al periodo contemporaneo, in Italia è stato avviato un importante progetto di sperimentazione dei veicoli autonomi. Il progetto, denominato MASA (*Modena Automotive Smart Area*),³² attraverso la collaborazione tra l'Università di Modena e Reggio Emilia, Comune di Modena e la casa automobilista Maserati, ha l'obiettivo di sperimentare su strade pubbliche i veicoli autonomi ideati. Vengono pertanto a formarsi dei veri e propri "laboratori a cielo aperto".³³ Un'importante novità per il settore di trasporto, e si auspica possa essere "motore" per il raggiungimento di un veicolo a guida autonoma funzionante e che garantisca un alto grado di affidabilità. Per tale motivo, in questo progetto sono diversi i professionisti coinvolti, tra cui ingegneri, ricercatori, giuristi, affinché si valuti non solo la funzionalità tecnica del veicolo, ma si esamini anche il nuovo quadro giuridico e sociale che si genererà dall'uso di queste vetture.³⁴

Oggi, le case automobilistiche leader a livello mondiale (insieme agli sforzi di ricerca accademica) stanno continuamente sviluppando e incorporando nelle proprie auto una vasta gamma di nuove funzionalità. Le iniziative intraprese dalle principali case

³⁰ Anderson, J.M., *et al.*, *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. Rand Corporation, Santa Monica, 2014, pag. 52.

³¹ Waymo, *Our journey*, <https://waymo.com/journey>.

³² Il programma *Modena Automotive Smart Area*, *The world is a small city* disponibile in: <http://www.automotiveacademy.unimore.it/site/home/masa/documento89053194.html>.

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*

automobilistiche come Audi,³⁵ BMW,³⁶ Toyota,³⁷ Honda,³⁸ Kia,³⁹ Hyundai,⁴⁰ Mercedes,⁴¹ Ford,⁴² Nissan,⁴³ Tesla,⁴⁴ GM,⁴⁵ Volvo,⁴⁶ Bosch⁴⁷ e Volkswagen,⁴⁸ includono, ad esempio, parcheggio intelligente, avviso di incidente, frenata di emergenza e guida con pilota automatico e guida completamente automatica (limitata), tutte caratteristiche che hanno aumentato la concorrenza nell'industria automobilistica autonoma e connessa.⁴⁹

Lo sviluppo tecnologico è stato tale che la *Society of Automotive Engineers* (SAE) ha individuato sei livelli di automazione:⁵⁰

- Livello di guida autonoma 0: il veicolo è privo di automazione. Solo il guidatore ha il controllo dell'auto e detiene ogni competenza di guida.

³⁵ Leaseplan, disponibile in: <https://www.leaseplan.com/it-it/area-stampa/nuova-audi-a8-guida-autonoma/>.

³⁶ BMW, Sito ufficiale, disponibile in: <https://www.bmw.com/it/automotive-life/guida-autonoma.html>.

³⁷ Toyota, Sito ufficiale, disponibile in: <https://www.toyota.it/mondo-toyota/news-eventi/2018/guida-autonoma-ces-las-vegas>.

³⁸ Honda, Sito ufficiale, disponibile in: <https://www.honda.it/cars/world-of-honda/present/news-events/nasce-Honda-SENSING-Elite-la-nuova-generazione-di-funzioni-di-sicurezza-con-guida-autonoma-di-livello-3.html>.

³⁹ Loda, D., "Kia Ceed, ecco la guida autonoma di livello 2 nel segmento C", in *Sole 24 ore*, 11 ottobre 2018, disponibile in: <https://www.ilsole24ore.com/art/kia-ceed-ecco-guida-autonoma-livello-2-segmento-c-AEhQDLLG>.

⁴⁰ N.A., "Hyundai, la guida autonoma diventa personalizzata", in *La Repubblica*, 25 ottobre 2019, disponibile in: https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2019/10/25/news/hyundai_la_guida_autonoma_diventa_personalizzata-239406987/.

⁴¹ N.A., "Mercedes EQA, guida autonoma", in *Sole 24 ore*, 26 gennaio 2021, disponibile in: <https://www.ilsole24ore.com/art/mercedes-eqa-guida-autonoma-ADx7UoFB>.

⁴² Ragoni, E., "Guida autonoma, le Ford si guidano senza mani col BlueCruise", in *La Gazzetta*, 23 aprile 2021, disponibile in: <https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/23-04-2021/guida-autonoma-ford-si-guidano-senza-mani-col-bluecruise-410236760400.shtml>.

⁴³ Ferrara, S., "Guida autonoma, a bordo della Nissan Leaf che va da sola per 370 km", in *La Gazzetta*, 11 febbraio 2021, disponibile in: <https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/10-02-2020/guida-autonoma-humandrive-secondo-nissan-360830567645.shtml>.

⁴⁴ Tesla, Sito ufficiale, disponibile in: <https://www.tesla.com/autopilot>.

⁴⁵ N.A., "Microsoft scommette su Cruise, l'auto autonoma di General Motors", 19 gennaio 2021, disponibile in: <https://www.ilsole24ore.com/art/microsoft-scommette-cruise-l-auto-autonoma-general-motors-ADkA5UEB>.

⁴⁶ L'Automobile, disponibile in: <https://www.lautomobile.aci.it/articoli/2020/06/26/guida-autonoma-volvo-insieme-a-waymo-google.html>.

⁴⁷ N.A., "Bosch, guida autonoma sempre più sicura", in *La Repubblica*, 7 gennaio 2020, disponibile in: https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2020/01/07/news/bosch_guida_autonoma_sempre_piu_sicura-245151982/.

⁴⁸ Volkswagen, Sito ufficiale, disponibile in: <https://www.volkswagen.it/it/auto-elettriche-e-ibride/scopri-la-mobilita-elettrica/id-magazine/tecnologia/cinque-livelli-verso-la-guida-autonoma.html>.

⁴⁹ Hussain, R. and Zeadally, S., "Autonomous cars: Research results, issues, and future challenges", *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(2), 2018, pp.1275-1313.

⁵⁰ SAE International, Levels of driving automation, disponibile in: <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles>.

- Livello di guida autonoma 1 (guida assistita): il guidatore ha il controllo dell'auto, anche se alcuni sistemi di assistenza possono essere implementati all'interno del veicolo.
- Livello di guida autonoma 2 (guida semi-autonoma): il veicolo detiene alcune tecnologie di automazione relative ai sistemi di accelerazione e frenata, tuttavia il conducente ha l'onere di prestare attenzione per tutto il tempo della guida.
- Livello di guida autonoma 3 (guida altamente automatizzata): Il veicolo è supportato da svariate tecnologie che consentono il suo funzionamento in maniera del tutto autonomo e indipendente. Così, il conducente può concedersi qualche distrazione, ma deve mostrarsi sempre reattivo e pronto a prendere il controllo dell'auto.
- Livello di guida autonoma 4 (guida ad automazione elevata): al conducente non è più richiesto attenzione e prontezza alla guida. Il sistema di assistenza sostituisce completamente il guidatore solo in determinate condizioni, come in autostrada.
- Livello di guida autonoma 5 (guida autonoma): in qualunque condizione l'auto procede senza l'intervento del conducente, il quale diventerà pertanto passeggero. Il veicolo sarà connesso ad infrastrutture e altri veicoli. Questo livello è ancora oggetto di sperimentazione. Difatti, è bene ricordare che nessuno dei veicoli precedentemente riportati rientra ancora in tale livello.

Alla luce di quanto fino ad ora esposto, sono evidenti gli sforzi per immettere al più presto nel mercato veicoli aventi piena autonomia. Non sembra mancare molto, tanto che secondo quanto elaborato da NHTSA (*infra* § 2.), già dal 2025, i veicoli autonomi saranno in commercio e presenti in strada.⁵¹

⁵¹ NHTSA, *Automated Vehicles for Safety*, in: <https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety#nhtsa-action>.

2. I primi tentativi legislativi dei veicoli autonomi negli Stati Uniti d'America

Se da un lato il progresso tecnologico sembra garantire lo sviluppo dei veicoli autonomi, dall'altra parte i costi elevati richiesti dai nuovi sistemi di guida e le numerose questioni giuridiche generate dall'uso degli stessi veicoli intelligenti, relative, ad esempio, alla responsabilità, privacy, licenze, sicurezza e assicurazioni, sembrano, invece, ostacolare la produzione di questi mezzi.⁵² Ad oggi, nessun regime normativo è pronto ad accogliere i veicoli autonomi, pertanto, saranno numerosi gli sforzi che i legislatori inevitabilmente dovranno affrontare per disciplinare i veicoli del futuro.

Con riferimento alla legislazione statunitense, in materia di guida autonoma, Adam Smith delineò le sue considerazioni partendo dal principio *"everything is permitted unless prohibited"*.⁵³ Difatti, Smith analizzò attentamente la Convenzione di Ginevra del 1949 sulla circolazione stradale, di cui gli Stati Uniti sono parte. Il trattato aveva ed ha l'obiettivo di promuovere sicurezza stradale stabilendo regole uniformi, una delle quali stabilisce che il guidatore di un veicolo è colui che in ogni momento è in grado di controllarlo.⁵⁴ Questo requisito in materia di guida autonoma è probabilmente soddisfatto se si considera che in un veicolo autonomo l'essere umano mantiene sempre il controllo del mezzo.⁵⁵ Certamente, non si vuole intendere un controllo "fisico", come avviene nelle auto a guida manuale, bensì, secondo un'interpretazione più estensiva e meno letterale, si vuole far riferimento ad un

⁵² Fagnant, D.J., e Kockelman, K., "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

⁵³ Smith, B. W., "Automated vehicles are probably legal in the united states", *Texas A&M Law Review*, 1(3), 2014, pag. 413.

⁵⁴ *Ibid.* Art. 4, Convenzione di Ginevra sul traffico stradale: *"Driver" means any person who drives a vehicle, including cycles, or guides draught, pack or saddle animals or herds or flocks on a road, or who is in actual physical control of the same.* Art. 8, Convenzione di Ginevra sul traffico stradale: *"1. Every vehicle or combination of vehicles proceeding as a unit shall have a driver. 2. Draught, pack or saddle animals shall have a driver, and cattle shall be accompanied, except in special areas which shall be marked at the points of entry. 3. Convoys of vehicles and animals shall have the number of drivers prescribed by domestic regulations. 4. Convoys shall, if necessary, be divided into sections of moderate length, and be sufficiently spaced out for the convenience of traffic. This provision does not apply to regions where migration of nomads occurs. 5. Drivers shall at all times be able to control their vehicles or guide their animals. When approaching other road users, they shall take such precautions as may be required for the safety of, the latter."* https://treaties.un.org/doc/Treaties/1952/03/19520326%2003-36%20PM/Ch_XI_B_1_2_3.pdf.

⁵⁵ Smith, B. W., "Automated vehicles are probably legal in the united states", *Texas A&M Law Review*, 1(3), 2014, pag. 413.

controllo “a distanza” del veicolo, ossia all’abilità dell’uomo di governare l’auto da remoto. In virtù del principio precedentemente citato da Smith, la mancanza di espliciti riferimenti all’uso dei veicoli autonomi non può essere considerata come un divieto dell’uso stesso di queste auto.⁵⁶

Inoltre, se si considera che lo scopo della Convenzione di Ginevra è quello di attuare discipline che rendano la circolazione stradale sicura, proibire nella medesima Convenzione l’uso dei veicoli autonomi costituirebbe un enorme paradosso.⁵⁷

L’assenza di trasparenza è stata in ogni caso motore di alcune interventi disciplinari. Un’agenzia del governo federale, parte del Dipartimento del trasporto, la “*National Highway and Traffic Safety Administration*” (NHTSA), ha redatto un documento in cui sono stati esaminati gli aspetti fattibili dei veicoli autonomi e in cui sono stati messi in discussione i potenziali impatti di tali veicoli nel sistema di trasporto,⁵⁸ suggerendo raccomandazioni politiche a livello federale, affinché le auto senza conducente diventano una quota crescente nel sistema di trasporto. Il documento è stato diviso in tre sezioni principali:⁵⁹

1. Potenziali vantaggi dei veicoli autonomi. In questa sezione, si sono esaminati i vantaggi e gli impatti dei veicoli autonomi rispetto alla sicurezza del traffico, alla congestione e ai comportamenti di viaggio. Tali veicoli sono intrinsecamente diversi dai veicoli guidati dall’uomo. Le auto a guida autonoma possono essere programmate per non infrangere le leggi sul traffico. Non bevono e non guidano, ed i loro tempi di reazione sono più rapidi e possono essere ottimizzati per uniformare i flussi di traffico, migliorare il risparmio di carburante e ridurre le emissioni. Possono consegnare merci e trasportare passeggeri senza patente alle relative destinazioni.

⁵⁶ *Ivi*, pag. 424.

⁵⁷ *Ivi*, pag. 442.

⁵⁸ Fagnant, D.J., e Kockelman, K., “Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

⁵⁹ *Ibid.*

2. Ostacoli all'implementazione. In questa parte è stata analizzata come la velocità del cambiamento del sistema di trasporto odierno a quello costituito da veicoli autonomi è lungi dall'essere garantito. Difatti, dipenderà fortemente dai costi di acquisto dei veicoli, nonché dai requisiti di licenza e responsabilità statali e federali. Inoltre, le auto senza conducente presentano alcuni rischi insoliti, in particolare dal punto di vista della sicurezza e della privacy che si analizzeranno più avanti.
3. Raccomandazioni politiche. Nell'ultima sezione, alla luce delle considerazioni emerse, si è rilevato la necessità di un intervento legislativo e di una collaborazione tra il Governo ed i cittadini per un'attuazione di questo nuovo sistema di mobilità intelligente. Con molta probabilità la tecnologia dei veicoli autonomi progredirà con o senza azioni legislative a livello federale. Tuttavia, il modo in cui le tecnologie di tali veicoli progrediranno dipenderà in larga misura anche dagli sforzi di regolamentazione.

Si raccomandano, così, tre differenti interventi per implementare l'uso dei veicoli autonomi:

- promuovere finanziamenti federali per la ricerca sui veicoli a guida autonoma e di come questi possono inserirsi nel mercato;
- sviluppare al più presto delle linee guida federali per la certificazione dei veicoli autonomi;⁶⁰
- Stabilire standard appropriati per responsabilità, sicurezza e riservatezza dei dati.⁶¹

Tuttavia, la mancata chiarezza relativa ad una legittimazione, e norme relative all'uso, dei veicoli autonomi a livello federale ha fatto sì che i diversi stati federati intervenissero

⁶⁰ Nel 115° Congresso sono stati sottoposti alcuni disegni di legge al vaglio della Camera e del Senato: *SELF-DRIVE Act* e l'*AV START Act*, mai adottati per mancanza di approvazione. H.R.3388-SELF DRIVE Act, 115th Congress (2017-2018), <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/3388>; S.1885- AV START Act, 115th Congress (2017-2018), <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/1885>.

⁶¹ I problemi di responsabilità, sicurezza e privacy rappresentano grandi ostacoli all'implementazione diffusa delle tecnologie dei veicoli autonomi. Quanto prima i governi federale e statale affrontano questi problemi, tanto maggiore sarà la fiducia da parte dei produttori ed investitori nel perseguire lo sviluppo in questo settore. In particolare, gli standard di responsabilità dovranno trovare l'equilibrio tra l'assegnazione di responsabilità ai produttori ed ai creatori degli apparecchi tecnologici. Inoltre, in materia di privacy, una solida sicurezza informatica per affrontare la vulnerabilità di questi sistemi aiuterà il settore a sviluppare modi per prevenire attacchi esterni. Fagnant, D.J., e Kockelman, K., "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

singolarmente a livello normativo. Inoltre, l'interesse suscitato per le auto senza conducente è stato così forte da incentivare ulteriormente le numerose attività legislative.⁶²

Nel giugno del 2011, il Nevada è stato il primo stato ad introdurre una regolamentazione che disciplinasse, seppur in via generale, i veicoli autonomi. Successivamente, con altri differenti quadri giuridici si è attivato lo stato della Florida e California nel 2012, Washington e D.C. nel 2013.⁶³

In Nevada, la regolamentazione è stata adottata per permettere la fase di sperimentazione⁶⁴ di tali auto in specifiche aree geografiche (ad esempio, funzionamento autonomo solo sulle autostrade statali, per la guida diurna priva di neve e ghiaccio, ecc.).⁶⁵ In particolare, per rendere ammissibile l'uso di un veicolo autonomo si è stabilito il possesso di un "certificato di conformità" che attesta che il veicolo autonomo sia in grado di essere utilizzato in modalità autonoma senza la presenza fisica di un vero e proprio conducente nel veicolo. Infatti, ad esempio, i rivenditori autorizzati possono vendere solo veicoli autonomi con certificazioni rilasciati dal produttore.⁶⁶ In materia di responsabilità il produttore del veicolo autonomo non è responsabile per i danni generati da un eventuale sinistro stradale provocato dall'auto stessa, se il veicolo viene convertito ad un uso a guida autonoma da soggetti terzi.⁶⁷

In Florida, seppur come in Nevada i veicoli autonomi sono stati ammessi per la sperimentazione, non si è disciplinato l'utilizzo di alcun "certificato di conformità". Tuttavia, un importante requisito stabilito che deve essere rispettato da tali veicoli è l'ottemperanza

⁶² Anderson, J.M., *et al.*, *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. Rand Corporation, Santa Monica, 2014, pag 41.

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ Il Nevada ha anche elaborato i permessi di test dei veicoli autonomi per Google, Continental e Audi, per il funzionamento nelle strade pubbliche. I requisiti di certificazione previsti dal Nevada includono un minimo di 10.000 miglia guidate autonomamente e la documentazione delle operazioni del veicolo in situazioni complesse. Fagnant, D.J., e Kockelman, K., "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ Anderson, J.M., *et al.*, *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. Rand Corporation, Santa Monica, 2014, pag 45.

⁶⁷ *Ivi*, pag. 46.

della disciplina stradale oggi prevista per i veicoli a motore, sia federale che federata. Un'ulteriore somiglianza, ma al contempo particolarità, rispetto alla regolamentazione dello Stato del Nevada, è l'esonero di responsabilità in capo al produttore originario del veicolo. Difatti, il produttore originario non è responsabile dei danni provocati da un veicolo convertito ad un utilizzo a guida autonoma da soggetti terzi, tranne che il danno derivi da un difetto dell'auto esistente sin dalla sua origine, ancora prima della fase di conversione del veicolo.⁶⁸

In California, la normativa introdotta sempre per autorizzare la sperimentazione dei veicoli autonomi prevede che tali veicoli devono essere muniti di appositi sistemi intelligenti per avvisare l'operatore quando l'auto sia in modalità autonoma, oppure questa sia disattivata. Non si presenta alcun riferimento all'ambito della responsabilità, nonostante si disciplina che colui che si impegna a testare questi veicoli non può non essere munito di un'assicurazione di 5 milioni di dollari.⁶⁹

In Washington D.C., la normativa introdotta può essere considerata spuria, in ragione del fatto che contiene regole comuni sia allo Stato del Nevada per il tema della responsabilità, che allo Stato della California in riferimento agli apparecchi tecnologici che devono essere adottati all'interno del veicolo a guida autonoma.⁷⁰

Ed ancora, dal 2013 sono stati adottati altre regolamentazioni in materia di guida autonoma anche in altri Stati federati, come, ad esempio, Arizona, Hawaii, Colorado, ecc. Sebbene oggi siano pochi gli Stati federati ad essere sprovvisti di apposite discipline per i veicoli senza conducente, nessuna di queste presenta un quadro completo, dettagliato, o comunque soddisfacente.⁷¹ Sono diverse le lacune ancora da colmare, sebbene allo stesso tempo questi vuoti normativi trovano un'ampia giustificazione: dinanzi ad una vera e propria rivoluzione della mobilità che mette drasticamente in crisi interi sistemi giuridici, come si vedrà nei prossimi capitoli, è impensabile riuscire ad adottare sin da subito regolamentazioni

⁶⁸ *Ibid.*

⁶⁹ *Ivi*, pag. 47.

⁷⁰ *Ibid.*

⁷¹ *Ibid.*

complete. Inoltre, in mancanza di regole uniformi a livello federale, ogni singolo Stato si trova “impaurito” ed “inibito” a adottare ulteriori misure per far fronte ad una tecnologia ancora in evoluzione.⁷² Il mosaico disparato di regolamenti in USA può portare con sé gravi conseguenze che rendono sempre più necessario l'intervento di chiare norme federali.⁷³ Ad esempio, la mancanza di un quadro uniforme relativo alla responsabilità crea incertezza in caso di incidenti stradali⁷⁴ nell'ipotesi di applicazione di regolamentazioni provenienti da diversi stati federati. In ultimo, i legislatori sia federali che federati non possono non tenere in considerazione gli effetti di un'eccessiva cautela, che possono, altresì, essere dannosi per il progresso tecnologico.⁷⁵

2.1. Possibile soluzione giurisprudenziale negli USA

I produttori di tecnologia autonoma dovrebbero essere responsabili per la maggior parte degli incidenti causati quando il veicolo è in modalità autonoma. Quando un incidente si verifica in modalità autonoma, è probabilmente la tecnologia, ossia il produttore responsabile del sinistro stesso, perché la tecnologia stessa stava azionando il veicolo, non il driver tradizionale. Tuttavia, imputare la responsabilità in ipotesi di sinistro stradale generato da veicoli autonomi esclusivamente ad al produttore del veicolo stesso creerebbe un'assurdità. Ci sono circostanze in cui un produttore non dovrebbe essere responsabile o dovrebbe avere la sua responsabilità ridotta.⁷⁶

Lo scopo principale della responsabilità per danno da prodotti difettosi è quello di garantire da parte dei produttori una serie di prodotti sul mercato ragionevolmente sicuri. In

⁷² Schreurs, M. A., and Sibyl D. Steuwer, "Autonomous Driving—Political, Legal, Social, and Sustainability Dimensions", in *Autonomous Driving*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p.160.

⁷³ Fagnant, D.J., e Kockelman, K., "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

⁷⁴ Si legga il caso redatto da: Levin, S., & Wong, J. C., "Self-driving Uber kills Arizona woman in first fatal crash involving pedestrian", *The Guardian*, 19, 19, Marzo, 2018.

⁷⁵ Kalra, Nidhi, Anderson, James, Wachs, Martin, 2009. Liability and Regulation of Autonomous Vehicle Technologies. California PATH Research Report UCB-ITS-PRR-2009-28.

⁷⁶ Gurney, J.K., "Sue my car not me: Products liability and accidents involving autonomous vehicles". *U. Ill. JL Tech. & Pol'y*, 2013, p.247.

questo modo il produttore potrà essere considerato responsabile solo e soltanto per alcuni eventuali danni causati da prodotti difettosi.

Inoltre, questa policy stimolerebbe il costante aggiornamento da parte dei produttori dei prodotti che lavorano.

Pertanto, la soluzione più semplice per i tribunali per garantire la circolazione sicura dei veicoli autonomi è quella di ritenere il produttore di veicoli autonomi responsabile per incidenti causati in modalità autonoma.

Tuttavia, è indispensabile differenziare il produttore del software di un veicolo autonomo e il produttore del veicolo autonomo. Tra queste due diverse figure, è il primo che dovrebbe ritenersi responsabile in caso di incidente stradale generato un'auto a guida autonoma.

Il produttore del software regola l'algoritmo dell'auto e pertanto ricopre un ruolo più importante, ma allo stesso tempo più rischioso rispetto alla figura del produttore del veicolo autonomo. La giurisprudenza statunitense e le legislazioni dovranno tenere in considerazione la figura dei produttori del software in caso di incidenti. Questo creerà certezza e maggior fiducia per gli utenti dei veicoli, implementando la crescita dei veicoli sul mercato. Allo stesso tempo i produttori del software, figure altamente svantaggiate, dovranno accollarsi non solo rischi maggiori ma anche sostenere elevati costi.⁷⁷

A tal riguardo una soluzione possibile potrebbe essere vista nell'includere il prezzo del rischio da parte dei produttori nel prezzo di vendita del prodotto finale. I produttori potrebbero quindi adeguare il prezzo dei veicoli autonomi in base al costo della loro responsabilità.

Le argomentazioni contro la responsabilità dei produttori del software non sono poche. In particolar modo, la responsabilità dei produttori comporta non solo costi dei veicoli più elevati, ma anche una forte deterrenza dell'innovazione tecnologica.

In realtà quest'ultima argomentazione viene facilmente confutata. La gente probabilmente sarebbe disposta a pagare di più per le auto autonome sapendo che il

⁷⁷ *Ibid.*

produttore sarà responsabile per incidenti causati mentre il veicolo è in modalità autonoma. Infatti, attribuendo la responsabilità ai produttori, il consumatore sarà esonerato dal pagamento di particolari premi assicurativi, poiché il consumatore non sarà più responsabile per incidenti causati in modalità autonoma.⁷⁸

La giurisprudenza e le nuove legislazioni dovrebbero porre rimedio ad alcuni di questi problemi modificando dottrine applicate ai veicoli autonomi.

La dottrina del malfunzionamento, (responsabilità del produttore per danni da prodotto difettoso) può essere utilizzata, ma la giurisprudenza non dovrebbe sempre richiedere ai querelanti di presentare perizie per provare il caso perché questo potrebbe comportare eccessive prove onerose.

Emanando uno statuto, un legislatore statale aiuterà anche la giurisprudenza a evitare il problema probatorio, così da garantire un'applicazione della legge sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi alle auto a guida autonoma.⁷⁹

3. I tentativi legislativi in Europa

Le istituzioni europee sembrano essere consapevoli dell'importanza dei veicoli autonomi, nonché delle numerose questioni giuridiche da risolvere, come si vedrà più avanti. In effetti, anche a livello europeo è stato ampiamente riconosciuto che la guida autonoma genererà numerosi vantaggi, come precedentemente riportato:⁸⁰ secondo le previsioni, queste nuove tecnologie dovrebbero ridurre drasticamente il numero di incidenti stradali attraverso l'eliminazione degli errori umani; inoltre, dovrebbero migliorare i flussi di traffico; dovrebbero garantire una crescente inclusione sociale nelle aree rurali e nelle città attraverso una mobilità messa a disposizione anche a persone anziane e disabili; l'automazione dei veicoli

⁷⁸ *Ibid.*

⁷⁹ Gurney, J.K., "Sue my car not me: Products liability and accidents involving autonomous vehicles". U. Ill. JL Tech. & Pol'y, 2013, p.247.

⁸⁰ Douma Frank, Adeel Lari e Kory Andersen, *The Legal Obligations, Obstacles, and Opportunities for Automated and Connected Vehicles to Improve Mobility and Access for People Unable to Drive*, MICH. ST. L. REV. 75, 2017, pagg. 92–96.

potrebbe eventualmente produrre ulteriori cambiamenti positivi legati al concetto di condivisione economica (*car sharing*) e decarbonizzazione dei trasporti, generando una società a emissioni zero.

La Commissione Europea è intervenuta nella Dichiarazione di Amsterdam del 2016, concordando con alcuni Stati membri su obiettivi e azioni comuni da attuare per facilitare l'introduzione della guida connessa e automatizzata.⁸¹ Sebbene la Commissione europea sta promuovendo il progetto di sicurezza “*Vision Zero*” che mira ad eliminare del tutto il numero di incidenti mortali sulle strade europee entro il 2050,⁸² ha contemporaneamente affermato che “non sono necessarie modifiche per quanto riguarda i veicoli autonomi”.⁸³ La Commissione ritiene che gli sviluppi più recenti nel settore dei trasporti siano sufficientemente coperti dall'attuale direttiva sull'assicurazione degli autoveicoli (MID)⁸⁴ e dalla direttiva sulla responsabilità del prodotto (PLD)⁸⁵ e che pertanto non è necessaria un'ulteriore regolamentazione. Inoltre, non molti eurodeputati hanno avvertito della necessità di muoversi rapidamente. È vero che i veicoli autonomi non abbiano gli stessi difetti dei veicoli convenzionali, ma è anche difficile ammettere che i legislatori che hanno precedentemente emanato le leggi e i regolamenti attuali siano stati in grado di prevedere l'avvento di auto che funzionino indipendentemente dagli esseri umani.⁸⁶

Le questioni giuridiche relative ai veicoli autonomi rientrano nell'ambito di applicazione di tutte e tre le principali categorie di diritto: civile, penale e amministrativo. Devono essere affrontati parallelamente, ma non tutti con lo stesso grado di urgenza. Le questioni di diritto penale rientrano nell'ambito di competenza esclusiva di ciascuno Stato membro e dovranno

⁸¹ Declaration of Amsterdam of 14-5 April 2016 “Cooperation in the field of connected and automated driving”.

⁸² European Commission, *Europe on the move – Sustainable mobility for Europe: Safe, connected, and clean. Communication*, COM (2018) 293 final, 17 May.

⁸³ Patti, F., “The European road to autonomous vehicles”, *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 128.

⁸⁴ Direttiva 2009/103/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 settembre 2009: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0103>.

⁸⁵ Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A31985L0374>.

⁸⁶ Punev, A., “Autonomous Vehicles: The Need for a Separate European Legal Framework”, *European View*, 19(1), 2020, pp. 95-102.

quindi essere trattate principalmente a livello nazionale. Tra le questioni emergono domande su chi è responsabile se un illecito viene commesso attraverso l'uso di un veicolo autonomo (ad es. responsabilità penale per la morte di pedoni), oppure come prevenire il crimine informatico se il sistema viene violato. Anche senza un quadro comune dell'UE, alcuni Stati membri dovranno adattare le loro leggi alla nuova realtà poiché la maggior parte dei sistemi giuridici europei si basa sull'idea di colpa personale, escludendo così qualsiasi forma di responsabilità penale delle imprese. In linea di principio, non vi è alcun motivo convincente per introdurre la responsabilità penale delle imprese in ogni Stato membro, in quanto sarebbe una novità che sconvolgerebbe l'intero assetto giuridico interno. Questo è solo uno dei tanti casi che dimostrano che ci sono numerose questioni indirette e preliminari che si dovranno affrontare prima di rivolgere l'attenzione alla questione della regolamentazione globale dei veicoli autonomi.⁸⁷

Allo stesso tempo, per evitare incertezze sulle condizioni di base per il funzionamento di un veicolo autonomo, la maggior parte delle questioni normative dovrebbero essere risolte all'interno dell'UE. Queste domande riguardano questioni come la certificazione, la licenza, le ispezioni tecniche e le regole del traffico stradale. Altre questioni includono se è necessaria una patente di guida speciale (o qualsiasi patente di guida), se devono ancora vigere particolari requisiti di età, se tali veicolo debbano essere limitati a determinati tipi di strade e l'applicabilità di tutti i segnali stradali, ed anche se i “conducenti/ passeggeri” possono concedersi anche distrazioni alla guida.⁸⁸ È altamente probabile che ogni Stato membro voglia promuovere l'uso del veicolo autonomo, ma alcuni Stati potrebbero finire per limitarne l'accesso creando una legislazione che è mal redatta o inappropriata. Se il diritto amministrativo venisse interpretato in modo diverso in ciascuno Stato membro, ciò creerebbe una disuguaglianza che genererebbe ulteriori problemi, come la scelta del foro in

⁸⁷ *Ibid.*

⁸⁸ Ilková, V., Ilka, A, “Legal aspects of autonomous vehicles: An overview. Proceedings of the 2017 21st International Conference on Process Control”, 2017, pag. 431.

caso di controversia. Un approccio comune alla regolamentazione amministrativa delle auto a guida autonoma potrebbe anche essere uno strumento di marketing interessante per l'UE, in quanto rassichurerebbe, almeno in parte, gli utenti nell'acquisto e nell'uso di tali veicoli.⁸⁹

L'unica risposta dell'UE finora sembra essere stata limitata al quadro della direttiva sull'assicurazione degli autoveicoli e del PLD, in modo che la responsabilità del prodotto e la responsabilità per danni siano da intendere come il quadro giuridico per le auto senza conducente. Tuttavia, nessuno delle due fonti è adatto nella sua forma attuale: non si fornisce una regolamentazione uniforme della responsabilità nei confronti delle vittime di incidenti stradali, poiché la responsabilità del conducente è trattata in vari modi dagli Stati membri.⁹⁰

Inoltre, non mancano altri problemi legati agli incidenti riguardanti veicoli in questione. In primo luogo, secondo il PLD l'onere della prova spetta alla parte lesa.⁹¹ In secondo luogo, il PLD sostiene la "difesa dai rischi di sviluppo", secondo la quale un produttore non si assume alcuna responsabilità se lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento in cui il prodotto è stato messo in circolazione era insufficiente per consentire al produttore di scoprire il difetto.⁹² Aderendo a questa dottrina, sarebbe abbastanza facile per il produttore affermare che il difetto che ha causato il danno non esisteva al momento in cui il veicolo autonomo è stato messo in circolazione, o che non si era manifestato fino a quel momento. Ed ancora, nelle auto senza conducente molti incidenti possono essere generati da errori del software. Non è chiaro in che misura il software possa essere trattato come un prodotto nel PLD.⁹³ Anche supponendo che il software sia un prodotto, cosa significa effettivamente che il software sia difettoso? E come può essere dimostrato dal consumatore

⁸⁹ Punev, A., "Autonomous Vehicles: The Need for a Separate European Legal Framework", *European View*, 19(1), 2020, pp. 95-102.

⁹⁰ *Ivi*, pag. 98.

⁹¹ Lohmann, M., "Liability issues concerning self-driving vehicles", *European Journal of Risk Regulation*, 2, 2016, p. 337.

⁹² Patti, F., "The European road to autonomous vehicles", *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 138.

⁹³ Dima, F., *Fully autonomous vehicles in the EU: Opportunity or threat?*, Master's thesis, University of Twente, 2019.

a cui spetta l'onere della prova? Sono questi alcuni dei dubbi che fanno intendere l'incompletezza delle regolamentazioni attuali.

Invece, passando ad una breve analisi della direttiva sull'assicurazione dei veicoli, si riscontrano solo due punti rilevanti: i veicoli devono essere coperti da un'assicurazione e le vittime possono presentare reclami direttamente contro l'assicuratore. Tuttavia, il rischio assicurato viene valutato in modo diverso nei diversi Stati membri.⁹⁴ L'assicurazione obbligatoria non porta di per sé a un sistema senza responsabilità, ma sostituisce solo l'assicurato con l'assicuratore in caso di illecito.⁹⁵ In ogni caso, si deve ricordare che i veicoli autonomi possono generare, seppur in maniera ridotta, incidenti stradali, creando situazioni che esulano completamente dal campo di applicazione delle normative esistenti. Più un sistema diventa autonomo, meno un conducente può essere ritenuto responsabile di eventuali incidenti, e non rientrare dunque nei sistemi di assicurazione vigenti.⁹⁶

Per i veicoli autonomi la soluzione giusta potrebbe essere un'assicurazione obbligatoria senza responsabilità, integrata da uno spostamento di responsabilità al produttore. Un sistema basato meramente sui conducenti è ovviamente poco pratico nel caso di veicoli autonomi dove non esisterebbe neanche la figura di vero conducente. Oltretutto, questi veicoli sono progettati per imparare dagli errori e sarebbe anche oneroso per la vittima provare la negligenza del conducente.⁹⁷ Sono state queste le considerazioni che hanno spinto l'Inghilterra e il Galles a modificare i loro sistemi basati unicamente sul conducente nel 2018. Si è previsto un sistema, infatti, contributivo: ogni produttore di un veicolo autonomo contribuirebbe al costo dell'assicurazione di tutti questi nuovi intelligenti veicoli.⁹⁸

⁹⁴ Evas, T, *A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles*, European Parliamentary Research Service, Brussels, 2018, p. 24.

⁹⁵ Patti, F., "The European road to autonomous vehicles", *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 130.

⁹⁶ Marchant, G., Lindor, R., "The coming collision between autonomous vehicles and the liability system", *Santa Clara Law Review*, 52(4), 2012, pp. 1321–40.

⁹⁷ Punev, A., "Autonomous Vehicles: The Need for a Separate European Legal Framework", *European View*, 19(1), 2020, pp.95-102.

⁹⁸ Ilková, V., Ilka, A., *Legal aspects of autonomous vehicles: An overview. Proceedings of the 2017 21st International Conference on Process Control*, 2017, pag. 432..

3.1 Automated and Electric Vehicles Act⁹⁹ in Inghilterra e Wales

Attraverso una nuova concettualizzazione della responsabilità civile stradale, il legislatore è intervenuto in Inghilterra e in Wales con l'”*Automated and Electric Vehicles Act*”, stabilendo una responsabilità da imputare all'assicuratore in ipotesi di incidente stradale causato da un veicolo autonomo.¹⁰⁰ Al contrario, in mancanza di un'assicurazione del veicolo sarà il relativo proprietario il soggetto responsabile.¹⁰¹ Un'ulteriore particolarità è la possibilità di proporre reclamo da parte dell'assicuratore e del proprietario dell'auto a guida autonoma nei confronti del soggetto responsabile dell'incidente.¹⁰²

Si può dire che questa legge sia basata su un sistema di responsabilità oggettiva. Va notato, inoltre, che alla base di ogni assicuratore esiste sempre un assicurato che, in linea generale, si “incarna” nella figura del proprietario del veicolo. Anche il proprietario di un'auto a guida autonoma può essere vittima in un incidente in cui l'assicuratore sarà il solo responsabile.¹⁰³

Un aspetto formale innovativo, e non solo, è dato dalla eliminazione della figura del conducente all'interno del nuovo testo normativo, evitando così la figura di un guidatore fittizio.¹⁰⁴

3.2. Regolamentazioni in Francia

In Francia, il primo riferimento normativo in tema di responsabilità stradale è considerato la “*Loi Badinter*”¹⁰⁵ del 1985¹⁰⁶. La normativa riconosce il diritto per la vittima di un incidente causato da un veicolo a motore di richiedere il risarcimento al proprietario o al detentore

⁹⁹ Automated and Electric Vehicles Act, <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/contents/enacted>

¹⁰⁰ *Ibid.*

¹⁰¹ *Ibid.*

¹⁰² Patti, F., “The European road to autonomous vehicles”, *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 25.

¹⁰³ Andreu, L., *Des voitures autonomes-Une offre de loi*, Recueil Dalloz, (37), 2018, pag. 2080.

¹⁰⁴ Patti, F., “The European road to autonomous vehicles”, *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 25.

¹⁰⁵ Chabas, F. e Kagayama, S., “DIX ANS D'APPLICATION DE LA LOI DU 5 JUILLET 1985.” *Osaka University Law Review*, 44, 1997, pp.27-54.

¹⁰⁶ Loi n° 85-677 du 5 juillet 1985, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006068902/>.

dell'auto causa del sinistro (non è, dunque, richiesto l'onere probatorio dell'auto che ha causato l'incidente).¹⁰⁷ Tuttavia, il conducente e il detentore possono essere esonerati dalla responsabilità se riescono a dimostrare che il danno subito dalla vittima sia stato causato dalla vittima stessa intenzionalmente o per negligenza.

In attesa di nuove regolamentazioni adeguate anche ai veicoli autonomi, non mancano gli sforzi da parte di studiosi di ipotizzare future definizioni e regole. Infatti, in una prospettiva futura di una circolazione stradale attraverso i veicoli autonomi, si è ideata una nuova definizione di conducente identificandolo in colui che avvia il sistema operativo di un veicolo autonomo.¹⁰⁸ Inoltre, si riconosce che non potrà essere prevista ancora una responsabilità in capo al "conducente" per negligenza, in ragione del fatto che, quasi sempre, le distrazioni possono essere ammesse all'interno di un veicolo autonomo.¹⁰⁹

3.3. Regolamentazione in Germania

Similmente alla Francia, anche in Germania nel 1952 veniva emanata una legge sulla circolazione stradale, "*Straßenverkehrsgesetz*"¹¹⁰ (STVG).¹¹¹ Anche in questo caso, il proprietario di un veicolo era considerato responsabile per i danni causati nel corso di un sinistro stradale, a meno che riuscisse a dimostrare la sussistenza di cause terze ed esterne a lui non imputabili.¹¹² In realtà, si prevedeva una responsabilità in solido con il conducente, il quale, tuttavia, poteva esonerarsi dalla propria responsabilità dimostrando che il danno causato non è dovuto da una propria negligenza o intenzione.¹¹³

¹⁰⁷ Borghetti, Jean-Sébastien, "Extra-Strict Liability for Traffic Accidents in France", 53 *WAKE FOREST L. REV.* 265, 2018, pagg. 276–77.

¹⁰⁸ Andreu, L., *Des voitures autonomes-Une offre de loi*, Recueil Dalloz, (37), 2018, pag. 2080.

¹⁰⁹ *Ibid.*

¹¹⁰ Bundesministerium der Justiz für Verbraucherschutz. *Straßenverkehrsgesetz (StVG)*, disponibile in: <https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/>.

¹¹¹ Lohosse, Sebastian, "Development of Traffic Liability in Germany", *The Development of Traffic Liability*, 5, 2010.

¹¹² *Ibid.*

¹¹³ Patti, F., "The European road to autonomous vehicles", *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019, pag. 23.

Nel 2017, per cercare di ridurre l'inadeguatezza del STVG e consentire ai veicoli autonomi di operare su strade pubbliche sono state aggiunte nuove disposizioni.¹¹⁴

Secondo il nuovo intervento legislativo, i veicoli autonomi sono tali se possiedono le seguenti caratteristiche:¹¹⁵

- Pieno controllo della guida autonoma;
- Rispetto della regolamentazione vigente anche in modalità autonoma;
- Possibilità per il passeggero/conducente di disattivare manualmente il controllo autonomo dell'auto;
- Riconoscere le situazioni di pericolo in cui è necessario l'intervento del conducente/passeggero;
- Sistemi di allarme per avvisare il conducente/passeggero a prendere il controllo del veicolo quando lo si richiede con determinati tempi di preavviso;
- Sistemi di avviso in caso di malfunzionamenti interno dell'auto.

Inoltre, le nuove disposizioni chiariscono anche la questione della responsabilità in quanto il conducente/passeggero sarà responsabile per gli incidenti generati dal veicolo autonomo.¹¹⁶ Ovviamente, anche il passeggero/conducente di un veicolo autonomo deve essere sottoposto a dei regimi assicurativi come ogni tradizionale conducente. Le criticità si presentano, tuttavia, nell'ipotesi di un incidente stradale causato da un malfunzionamento del sistema di un'auto a guida autonoma. In questo caso, si presume l'applicazione della legge sulla responsabilità per prodotto difettoso, imputando la responsabilità in capo al produttore.¹¹⁷

¹¹⁴ Bundesministerium der Justiz für Verbraucherschutz. *Straßenverkehrsgesetz (StVG)*, disponibile in: <https://www.gesetze-im-internet.de/stvg/>.

¹¹⁵ *Ibid.*

¹¹⁶ *Ivi*, sec. 18.

¹¹⁷ Kouroutakis, A.E., "Autonomous Vehicles; Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany", *Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany (August 22, 2019)*, 46, 2020, pagg. 12-13.

Un'ulteriore novità introdotta nelle modifiche del 2017 nel STVG è l'inserimento obbligatorio della scatola nera all'interno dell'auto senza conducente per raccogliere dati e individuare più facilmente le cause degli incidenti stradali.¹¹⁸ Non sono mancate anche qui le critiche. Alcune preoccupazioni sono state sollevate in riferimento alla protezione dei dati raccolti.¹¹⁹ Per tentare una limitazione della raccolta dei dati, è stato previsto un limite temporale di 6 mesi per la conservazione dei dati, a meno che l'auto non sia stata coinvolta in un incidente.¹²⁰

Lo stato tedesco non è ignaro ancora degli sforzi e della necessità di nuovi studi ed interventi legislativi in materia; contemporaneamente, così come affermato dal ministro federale dei trasporti Alexander Dobrindt, la nuova legge ha l'obiettivo di attestare che la guida autonoma è possibile da attuare.¹²¹

Oltrepassando le critiche¹²² e le questioni giuridiche ancora irrisolte, tale legge si rivela oggi un cambiamento fondamentale nella mobilità, portando la Germania ad essere un Paese leader in questa "rivoluzione tecnologica".¹²³

¹¹⁸ *Ivi*, sec. 63a.

¹¹⁹ *German Bundestag adopts law on automatic driving*, 05.04.2017 disponibile in: <https://www.noerr.com/en/newsroom/news/german-bundestag-adopts-law-on-automatic-driving>.

¹²⁰ *Ivi*, sec. 63 a.

¹²¹ "Stiamo creando l'uguaglianza legale tra il conducente umano e il computer come conducente", ha affermato, ancora, Dobrindt. La fazione politica di sinistra, invece, ha sostenuto che il governo federale non si è occupato di una moderna politica dei trasporti, ma di nuove aree di business per l'industria automobilistica in Germania. Sebbene la questione della sicurezza stradale debba effettivamente essere al primo posto, nella legge non si dice nulla. Secondo la sinistra tedesca l'impressione è quella che gli automobilisti vengano trasformati in cavia. Bundestag Deutscher, *Straßenverkehrsgesetz für automatisiertes Fahren geändert*, 2017, disponibile in: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren-499928>.

¹²² Altre critiche giunsero dalle organizzazioni per la protezione dei consumatori, come ad esempio la mancanza di chiarezza su come il conducente/passeggero possa comportarsi mentre è in modalità automatizzata. Nel disegno di legge approvato, il conducente può distrarsi, ma deve essere pronto a prendere il controllo del veicolo entro un lasso di tempo "adeguato".¹²² La definizione è molto vaga, quindi sarà compito dei tribunali insieme ad esperti definire, caso per caso, l'adeguatezza del tempo di ripresa del controllo del veicolo, che ovviamente cambia in base alla velocità del veicolo stesso.¹²²

¹²³ Bundestag Deutscher, *Straßenverkehrsgesetz für automatisiertes Fahren geändert*, 2017, disponibile in: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren-499928>.

4. Normative a confronto

Le giurisdizioni sin qui esaminate e non¹²⁴ presentano le innovazioni di guida autonoma come il principale fattore a cui le case automobilistiche devono e dovranno puntare, nonostante i veicoli autonomi non siano ancora in commercio. Negli Stati Uniti, la competizione normativa tra i singoli Stati federati è dettata dal desiderio di divenire pioniere nei sistemi tecnologici e giuridici che possono rendere la circolazione stradale più sicura e più fluida. Questo è ciò che può essere chiamato “effetto California”.¹²⁵ Si può dire che gli ordinamenti giuridici degli Stati federati siano mossi da un intento prettamente commerciale, come anche, per esempio, lo Stato tedesco.¹²⁶

Da un’analisi dei quadri normativi che i diversi Paesi hanno stabilito sono stati elaborati due diversi approcci:¹²⁷

1. L’approccio *top-down*: per far fronte a nuovi problemi, detti eccezionali, si emanano delle nuove leggi, perché le precedenti non riescono ad includere i quesiti sorti successivamente. Questo metodo è anche chiamato “eccezionalista”.¹²⁸ In questo contesto, la Germania serve nuovamente da esempio: essa ha infatti, emanato un nuovo diritto per legiferare sui veicoli autonomi, dato che non erano considerati dalle precedenti norme.
2. L’approccio *bottom-up*: le norme vigenti sono capaci di fornire soluzioni ai nuovi problemi e assorbirli. Questo può anche essere definito approccio “assimilazionista”.¹²⁹ In questo

¹²⁴ Per una conoscenza dell’approccio giuridico sui veicoli autonomi Svezia, ad esempio vedi: Di Rosa, A., “Autonomous driving between technological evolution and legal issues”, *Diritto & Questioni Pubbliche: Rivista di Filosofia del Diritto Cultura Giuridica*, 19(1), 2019, pp. 125-158. Per una breve analisi tecnica e giuridica dello sviluppo di guida autonoma in Cina, Giappone e Corea si veda: West D.M., “Moving forward: Self-driving vehicles in China, Europe, Japan, Korea, and the United States”, *report del Center for Technology Innovation at Brookings*, 2016, pp. 1-24, disponibile in: <https://www.brookings.edu/research/moving-forward-self-driving-vehicles-in-china-europe-japan-korea-and-the-united-states/>.

¹²⁵ Schreurs, M. A., e Steuwer, S. D., *Autonomous driving-political, legal, social, and sustainability dimensions*. In *Autonomous driving*, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2015, p. 166.

¹²⁶ *Supra* § 3.3.

¹²⁷ Di Rosa, A., “Autonomous driving between technological evolution and legal issues”, *Diritto & Questioni Pubbliche: Rivista di Filosofia del Diritto Cultura Giuridica*, 19(1), 2019, p. 140; Losano, M. G., “Verso l’auto a guida autonoma in Italia”, *Diritto dell’informazione e dell’informatica* (II), fasc.2, 1 Aprile 2019, pag 432.

¹²⁸ Calo, R., “Robotics and the Lessons of Cyberlaw”, *California Law Review*, 2015, pp. 513-563.

¹²⁹ In inglese il termine utilizzato è stato “*Unexceptionalist*”, così come riportato da Calo che a sua volta richiama una definizione di Post. (Post D. G., *In search of Jefferson's moose: notes on the state of cyberspace*.

caso, gli Stati Uniti sono un esempio di tale applicazione. A livello federale, si è già visto che il Paese non presenta ancora nessun vero e proprio disegno giuridico per gli *autonomous vehicles*. Ma come ha analizzato Smith,¹³⁰ i veicoli autonomi sono probabilmente ammessi se si accetta un'interpretazione estensiva della Convenzione di Ginevra.

Proseguendo con l'analisi dei diversi ordinamenti, è possibile notare che negli Stati in cui è stata ammessa la sperimentazione ne è conseguito un aumento dei massimali assicurativi. Un esempio è dato dal decreto *Smart Roads* che all'art.19 stabilisce che il massimale minimo sia "pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato per la sperimentazione nella sua versione priva delle tecnologie di guida automatica". La ragione dell'aumento è dovuta tanto al riconoscimento della pericolosità dei veicoli analizzati, quanto alla possibilità che la collettività possa accettarli senza porre molte opposizioni. Ma i massimali minimi scelti dai singoli Paesi per i veicoli autonomi dipendono, ancora una volta, da una loro discrezione. Il rischio è, quindi, un'eterogeneità normativa che potrebbe compromettere la fluidità della circolazione, in particolar modo, più da vicino, esso sarebbe fortemente problematico se si considera l'area Schengen.

Negli Stati Uniti, addirittura, alcuni Stati prevedono massimali minimi differenti in relazione a diversi tipi di strade: per esempio, in Nevada il massimale minimo per le *autonomous cars* in autostrada è pari a cinque milioni di dollari, mentre nelle strade urbane ammonta a un milione e mezzo. Qui, il motivo di tale differenza è che le strade urbane sono considerate meno pericolose, anche se questo potrebbe disincentivare il trasporto di merci che

Oxford University press, 2009; Calo, R., "Robotics and the Lessons of Cyberlaw", *California Law Review*, 2015, pp. 513-563.). Secondo Di Rosa "data la difficoltà di traduzione in italiano del termine "unexceptionalism", oltre che della parziale differenza di contesto in cui il termine è stato impiegato, si preferisce qui adottare il termine "assimilazionismo". Di Rosa, A., "Autonomous driving between technological evolution and legal issues", *Diritto & Questioni Pubbliche: Rivista di Filosofia del Diritto Cultura Giuridica*, 19(1), 2019, p. 140.

¹³⁰ *Supra* § 2.

viaggiano prevalentemente su autostrade. Al contrario, in Europa sono le strade a percorrenza veloce a essere considerate più sicure.¹³¹

Tra l'Europa e gli Stati Uniti un'altra diversità può essere notata in materia di responsabilità. I Paesi europei che hanno affrontato giuridicamente, anche se non completamente, la questione che concerne i veicoli autonomi hanno stabilito una responsabilità da imputare al conducente/ proprietario, o al produttore per difetto del prodotto (es. in Italia, si veda *infra* § 5.). Invece, in alcuni Stati Statunitensi è molto spesso richiamata la responsabilità del produttore (si veda *supra* § 2.) il quale deve garantire i danni causati dal veicolo autonomo. Ciò vuol dire che in questi casi la responsabilità del costruttore è molto più ampia, non limitandosi ai soli vizi del bene. Ovviamente è esclusa la responsabilità del produttore quando l'incidente sia causato da terzi o da una negligenza del conducente.¹³²

Le due differenti visioni comportano alcune conseguenze:

1. una responsabilità in cui protagonista è il produttore potrebbe svantaggiare e disincentivare le aziende automobilistiche, che ovviamente richiederanno una serie di accordi con le società assicurative (considerando che le aziende automobilistiche dispongono di una capacità finanziaria che consente loro di affrontare polizze assicurative più elevate). Dall'altro lato, questo approccio invoglia il privato all'acquisto perché vede la sua imputabilità ridotta;
2. l'aumento dei massimali minimi assicurativi, che logicamente comporta dei prezzi assicurativi più consistenti, sarà rilevante per il privato che si sentirà ostacolato all'acquisto, sebbene più protetto. Dunque, una responsabilità a lui imputata non favorisce la vendita di tali vetture.

¹³¹ Ferrari, I., "Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma", in *Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3). G. Giappichelli Editore, 2019, p. 110.

¹³² *Ibid.*

Questa divergenza non fa altro che creare incertezze su chi debba essere considerato responsabile in caso di sinistro causato dal veicolo autonomo. Per tal motivo, si auspica alla creazione di regole che per quanto possibili siano uniformi.

5. Il Decreto Smart Roads in Italia

L'ordinamento italiano, seppur tardivamente, ha provveduto ad analizzare la situazione dei veicoli autonomi.¹³³ Grazie alla legge bilancio del 2018,¹³⁴ che ha stanziato 2 milioni di euro per lo sviluppo di "strade intelligenti, è stato emanato il decreto, il 28 Febbraio 2018, n. 70 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ("*Smart Roads*").¹³⁵ Esso autorizza le sperimentazioni dei veicoli autonomi, secondo le modalità previste e assicurandone una sicurezza stradale.¹³⁶ È costituito da venti articoli e dopo aver riportato una serie di definizioni, tra cui la definizione di veicolo a guida automatica nell'art. 1 lett. *f*,¹³⁷ il Decreto

¹³³ Il primo intervento è il d.l. 18 Ottobre 2012 n.179, convertito con modificazioni, dalla l. 17 Dicembre 2012 n.221 che recepisce la dir. 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 Luglio 2010 sul "Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto", quest'ultima attuata dal d.m. (infrastrutture e trasporti) 1 Febbraio 2013.

¹³⁴ L. 27 dicembre 2017, n. 205 "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020". Art 72.: "Al fine di sostenere la diffusione delle buone pratiche tecnologiche nel processo di trasformazione digitale della rete stradale nazionale (*Smart Road*) nonché allo scopo di promuovere lo sviluppo, la realizzazione in via prototipale, la sperimentazione e la validazione di soluzioni applicative dinamicamente aggiornate alle specifiche funzionali, di valutare e aggiornare dinamicamente le specifiche funzionali per le *Smart Road* e di facilitare un'equa possibilità di accesso del mondo produttivo ed economico alla sperimentazione, è autorizzata la sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Road* e di guida connessa e automatica. A tale fine, entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Ministro dell'interno, sono definiti le modalità attuative e gli strumenti operativi della sperimentazione. Per le finalità di cui al presente comma è autorizzata la spesa di un milione di euro per ciascuno degli anni 2018 e 2019."

¹³⁵ Losano, M.G., "Verso l'auto a guida autonoma in Italia", Diritto dell'informazione e dell'informatica (II), fasc.2, 1 Aprile 2019, pag 432.

¹³⁶ D.M. 28 Febbraio 2018, n.70 "Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Road* e di guida connessa e automatica". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n.90 del 18 Aprile 2018.

¹³⁷ ««veicolo a guida automatica», un veicolo dotato di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne. Non è considerato veicolo a guida automatica un veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane secondo le regole vigenti e dotato di uno o più sistemi di assistenza alla guida, che vengono attivati da un guidatore al solo scopo di attuare comportamenti di guida da egli stesso decisi e che comunque necessitano di una continua partecipazione attiva da parte del conducente alla attività di guida;»

Nello stesso articolo lett. *j* compare anche la definizione di supervisore che è "l'occupante del veicolo, il quale dovrà essere sempre in grado di assumere il controllo del veicolo indipendentemente dal grado di automazione dello stesso, in qualunque momento se ne presenti la necessità, agendo sui comandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e che, pertanto, è il responsabile della circolazione del veicolo. Quando ne assuma la guida effettiva, in modalità manuale, assume il ruolo di conducente". (Si individua uno *status*

stabilisce che la sua funzione è la promozione della crescita di Smart Roads. Le Smart Roads sono infrastrutture che, attraverso un processo di digitalizzazione, gestiscono, monitorano, raccolgono ed elaborano dati e informazioni, creando un particolare sistema, definito “ecosistema tecnologico”, per garantire un’interazione tra infrastrutture e veicoli autonomi (art.2). Lo scopo ultimo è quello di provvedere ad un adeguamento del profilo giuridico e tecnologico su un piano internazionale e comunitario (art.3).¹³⁸ Ma punto centrale è il procedimento necessario per ottenere l’autorizzazione alla sperimentazione.

In *primis* l’autorizzazione può essere fornita dal solo “ministero delle Infrastrutture e dei trasporti – dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali e il personale – direzione generale per la motorizzazione” su richiesta del costruttore del veicolo, degli istituti universitari e degli enti pubblici e privati di ricerca che conducono sperimentazioni. I richiedenti diversi dal costruttore devono ottenere da quest’ultimo un nulla osta alla sperimentazione (art. 9). A tale disposizione ne conseguirono delle critiche da parte dell’Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato perché il decreto è stato considerato contrario alla concorrenza in quanto svantaggioso per gli sviluppatori indipendenti.¹³⁹ Questi ultimi necessitano di affrontare una doppia procedura che ha inizio con l’ottenimento di un primo consenso dal costruttore, che generalmente è anch’esso sviluppatore. In sostanza il rilascio del nulla osta agli sviluppatori indipendenti impedisce loro un accesso alla sperimentazione a vantaggio delle case automobilistiche, rallentando così lo sviluppo e i test dei nuovi software. Ma è opportuno ribattere, perché la doppia procedura stabilita dal decreto ha il fine di garantire una maggior sicurezza: solo i costruttori conoscono le qualità dei loro veicoli e le capacità di supportare i software che altri soggetti progettano. La libera

differenti tra chi davvero guida e chi si fa trasportare dal veicolo a guida autonoma pur non essendo posizionato nel sedile del passeggero).

¹³⁸ Si leggano gli artt. 4-8 per conoscere le tipologie di smart roads, il campo di applicazione del decreto, le tempistiche e i costi che devono essere affrontati per realizzare quanto riportato dal decreto.

¹³⁹ Scagliarini, S., “La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il “decreto smart road”, in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3). G. Giappichelli Editore, 2019. pag. 19.

concorrenza è limitata a vantaggio di una tutela della circolazione stradale pubblica.¹⁴⁰ A queste due estremità è necessario trovare una soluzione che possa garantire un equilibrio. Una soluzione è proposta da Losano che “consisterebbe nel rimettere la decisione su una sperimentazione non accompagnata dal consenso del costruttore a “un ente od organismo certificato” (...).¹⁴¹ Dunque, trovare un organismo terzo ed imparziale, che nonostante ciò abbia la competenza di poter sostituire il veto dei costruttori o che godano di un facile dialogo con le case automobilistiche, sembra essere la soluzione più equa.

In *secundis*, il decreto contiene anche i requisiti che devono essere presentati all'interno della richiesta di autorizzazione (es. indicazione del proprietario del veicolo; la descrizione della tecnologia utilizzata; la descrizione delle protezioni di sicurezza, ecc. Art. 11), le caratteristiche per il rilascio dell'autorizzazione, i requisiti richiesti al supervisore, la durata del periodo di sperimentazione, gli obblighi del titolare alla sperimentazione, ecc. Insomma, vi sono una serie di articoli che cercano di conferire chiarezza e trasparenza al decreto nonché una serie di precauzioni per ottenere una sperimentazione sicura.

Tuttavia, l'intento di chiarezza con particolar riferimento all'art. 10 è venuto a mancare. Tale articolo stabilisce una responsabilità apparentemente assoluta del supervisore sia che il veicolo sia in modalità automatica, sia che in modalità manuale. In accordo ad un'interpretazione letterale, il decreto sembra fissare una responsabilità oggettiva a carico del supervisore, anche quando l'incidente dipenda da un difetto del prodotto o più in generale da terzi, ma l'ordinamento italiano non ammette una forma generalizzata di responsabilità oggettiva. Oltretutto, il supervisore, che quasi sempre sarà un dipendente del costruttore, in caso di incidente a carico di terzi potrà imputare la responsabilità al datore di lavoro, perché si rientrerebbe negli estremi di un incidente sul lavoro.¹⁴²

¹⁴⁰ Losano, M.G., “Verso l'auto a guida autonoma in Italia”, Diritto dell'informazione e dell'informatica (II), fasc.2, 1 Aprile 2019, pag 432.

¹⁴¹ *Ivi*, cit. p. 432.

¹⁴² Butti L., F. Rigo- L. Tronconi, “Decreto “smart road” quali profili di sicurezza?”, *Ambiente & Sicurezza*, 6, 2018, pp. 43-44.

Il nostro ordinamento sembra rimandare uno degli interrogativi che sono celati dietro i veicoli autonomi: in tema di responsabilità non sono citati il progettista del software che controlla l'autoveicolo, il progettista e il costruttore dei singoli componenti hardware e software o l'assemblatore finale.

Proprio per questo motivo, opera di diritto la disciplina speciale in materia di prodotti difettosi presente nel Codice del consumo (D.Lgs. n. 206/2005), cercando di garantire maggior tutela ai danneggiati durante un incidente stradale.¹⁴³ In definitiva, ammettendo di trovare delle incompletezze ancora nell'ordinamento italiano, "è fondamentale che il legislatore, dopo questo primo intervento, lavori incessantemente per offrire un quadro regolatorio favorevole allo sviluppo della guida autonoma, concependolo già nella prospettiva di un contesto a regime in cui potranno circolare sulle strade auto a completa automazione."¹⁴⁴

¹⁴³ Ferrari, I., "Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma", in *Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3). G. Giappichelli Editore, 2019, p. 102.

¹⁴⁴ Scagliarini, S., "La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road", in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3). G. Giappichelli Editore, 2019, cit. p. 24.

Capitolo 2

Le considerazioni etiche dei veicoli autonomi

Sommario: 1. Le questioni etiche dei veicoli autonomi. — 1.1. Il Trolley Problem e le possibili soluzioni. 1.2. Le false analogie tra il Trolley Problem e gli scenari dei veicoli autonomi. — 2. Le considerazioni etiche in Germania: 20 principi. — 3. L'esperimento sociale online: Moral Machine.

1. Le questioni etiche dei veicoli autonomi

Oltre alle, ben evidenti, difficoltà tecniche che la realizzazione¹⁴⁵ e la circolazione di un elevato numero di veicoli autonomi comporterebbero, è inevitabile riflettere anche sulle questioni etiche che questa innovazione tecnologica porterebbe con sé.

Questo dipende, ovviamente, dalla considerazione che proprio gli stessi veicoli, una volta divenuti realmente “autonomi”, dovranno essere in grado di mettere in atto e realizzare quelle che si possono definire come “scelte morali”.

Allo stesso tempo, queste decisioni non sono così semplici come potrebbe sembrare: infatti non sarà sufficiente predisporre, per l'utilizzatore, un percorso o, banalmente, rispettare quelle che sono le norme relative al traffico; bensì, sarà necessario confrontarsi con determinate visioni culturali.

Tutte queste considerazioni hanno portato allo sviluppo di una nuova branca dell'etica: proprio quest'ultima si può definire come una disciplina facente parte della più ampia categoria della filosofia morale che si occupa di comprendere il più profondo significato dell'agire in maniera corretta, del compiere le scelte “giuste”, o, comunque, socialmente accettabili¹⁴⁶.

¹⁴⁵ Medici P., *Teoria dei veicoli autonomi*, Draft, 13 febbraio 2014.

¹⁴⁶ Stahl B. C., Timmermans J., Mittelstadt B. D., The ethics of computing: A survey of the computing-oriented literature, *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 48, n. 4, 2016, p. 3.

Questo nuovo ramo della filosofia, denominata “etica dell’informatica”¹⁴⁷ attiene, tra le altre cose, alle scelte che un programmatore di veicoli autonomi dovrà affrontare nel momento in cui si trovasse a impostare le caratteristiche del veicolo stesso.

Le scelte che il programmatore dovrà fare sono, in concreto, le stesse che potrebbe dover affrontare qualsiasi guidatore di un veicolo non automatizzato nel momento dell’utilizzo.

In virtù dello sviluppo di questa nuova branca dell’etica, si è deciso di statuire un codice etico ingegneristico che aiuti a favorire uno sviluppo tecnologico corretto e che, inoltre, sia d’aiuto per gli ingegneri e i professionisti che operano nel settore; più nel dettaglio, questi “*Eight Principles*” sono:

“1. PUBLIC – Software engineers shall act consistently with the public interest.

2. CLIENT AND EMPLOYER – Software engineers shall act in a manner that is in the best interests of their client and employer consistent with the public interest.

3. PRODUCT – Software engineers shall ensure that their products and related modifications meet the highest professional standards possible.

4. JUDGMENT – Software engineers shall maintain integrity and independence in their professional judgment.

5. MANAGEMENT – Software engineering managers and leaders shall subscribe to and promote an ethical approach to the management of software development and maintenance.

6. PROFESSION – Software engineers shall advance the integrity and reputation of the profession consistent with the public interest.

7. COLLEAGUES – Software engineers shall be fair to and supportive of their colleagues.

¹⁴⁷ Losano M.G., *Verso l’auto a guida autonoma in Italia*, Diritto dell’informazione e dell’informatica (II), fasc.2, 1 Aprile 2019.

8. SELF – Software engineers shall participate in lifelong learning regarding the practice of their profession and shall promote an ethical approach to the practice of the profession”¹⁴⁸.

Come è possibile comprendere, i veicoli autonomi, sono quindi in grado di prendere decisioni in completa autonomia, avranno un impatto inevitabile sulla vita e la morte degli individui, e, di conseguenza, l'etica ha un riflesso enorme sullo sviluppo di questa tecnologia¹⁴⁹.

Inoltre, almeno per la prima fase, si dovrà considerare un periodo di transizione in cui circoleranno per le strade, contemporaneamente, sia macchine a guida autonoma e sia automobili a guida tradizionale (il c.d. “traffico misto”). Proprio in questa situazione i rischi saranno maggiori rispetto ad un periodo in cui la circolazione riguarda i veicoli autonomi in maniera esclusiva, siccome i conducenti umani e le auto a guida autonoma hanno delle inevitabili complessità per quanto riguarda la reciproca comunicazione¹⁵⁰.

Proprio per queste ragioni, è necessario che i veicoli a guida autonoma siano pronti per reagire alle più disparate situazioni che possono riguardarli.

Una prima soluzione potrebbe sembrare quella che valuta di affidare ai passeggeri il controllo del veicolo nel momento in cui l'incidente sia probabile o, addirittura, inevitabile. Purtroppo, però, i riflessi umani, e i conseguenti tempi di reazione, sono chiaramente più lenti di quelli di un meccanismo automatico; inoltre, un veicolo a guida autonoma avrebbe anche il vantaggio di non reagire in base al panico e alla tensione che il rischio di un incidente imminente potrebbe causare¹⁵¹.

¹⁴⁸ACM Ethics, Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice, disponibile in: <https://ethics.acm.org/code-of-ethics/software-engineering-code/>.

¹⁴⁹Awad E., *Moral machines: perception of moral judgment made by machines*, Tesi di laurea in Science in Media Arts and Sciences, Massachusetts Institute of Technology, a.a. 2016/2017.

¹⁵⁰Van Loon R. J., Martens M. H., *Automated driving and its effect on the safety ecosystem: How do compatibility issues affect the transition period?*, *Procedia manufacturing* 3, 2015, pagg. 3280-3285.

¹⁵¹Nyholm S., Smids J., *The ethics of accident-algorithms for self-driving cars: An applied trolley problem?*, *Ethical theory and moral practice*, vol. 19, n. 5, 2016.

A riguardo, può essere utile per la comprensione l'analisi di uno scenario concreto¹⁵²: si prenda in considerazione un'automobile a guida autonoma, avente cinque passeggeri al proprio interno, che rileva nella sua traiettoria un ostacolo imprevisto, come ad esempio un altro veicolo oppure un camion, che improvvisamente, cambia direzione e si indirizza contro la prima automobile. A questo punto, l'automobile calcola in maniera automatica le conseguenze che l'impatto del camion in arrivo avrebbe sull'automobile stessa e sui passeggeri al proprio interno, rilevando con un'elevata probabilità che si avrebbe un esito drammatico per le persone dentro la macchina. Questo, a meno che l'auto non si diriga nel marciapiede sul lato destro, dove, tuttavia, si trova un anziano pedone, con la conseguenza della morte di quest'ultimo. Ovviamente, per semplicità dell'analisi svolta, non sono previste opzioni alternative.

Questo caso è un classico esempio in cui il passeggero del veicolo non avrebbe tempo a sufficienza per prendere nuovamente il controllo dell'auto a guida autonoma e rispondere in maniera ottimale alla situazione. Conseguentemente, sarà l'auto a dover prendere una decisione.

A questo punto possono sorgere diversi interrogativi: ad esempio, tra la vita del pedone e quella dei passeggeri, quale scelta del salvataggio potrebbe considerarsi moralmente accettabile? Bisognerebbe salvaguardare la vita dei passeggeri in maniera prioritaria o devono essere considerati anche altri fattori?

Proprio questi dilemmi sono alla base delle riflessioni etiche aventi ad oggetto i veicoli a guida autonoma e sono necessari per la prosecuzione della ricerca e dello sviluppo di questi ultimi.

¹⁵² Awad E., *Moral machines: perception of moral judgment made by machines*, Tesi di laurea in Science in Media Arts and Sciences, Massachusetts Institute of Technology, a.a. 2016/2017, pag. 17-18.

1.1 Il trolley problem e le possibili soluzioni

Il “*trolley problem*” o “dilemma del carrello” è stato originariamente elaborato dalla filosofa Philippa Foot¹⁵³.

Questo dilemma riguarda un carrello, non avente nessun conducente, che si sta dirigendo contro cinque persone che lavorano sullo stesso binario e che, conseguentemente, moriranno a meno che il carrello non venga indirizzato su un'altra corsia a lato, in cui, tuttavia, vi è la presenza di un'altra persona che perderebbe la vita nel caso in cui il carrello proseguisse in quella direzione. Un osservatore esterno ha accanto un interruttore che permetterebbe di deviare il carrello e salvare le cinque persone, ma rendendo inevitabile l'impatto con la persona nell'altro binario.

A questo punto, la domanda inevitabile che sorge è se sia moralmente accettabile o meno premere il pulsante e reindirizzare il carrello.

In questo caso, la filosofa, prediligendo un approccio di tipo utilitaristico alla questione, ritiene che sia moralmente accettabile premere il pulsante e “sacrificare” una sola persona, invece che cinque.

Sempre la stessa filosofa, però, non ritiene che sia moralmente accettabile la scelta di un chirurgo che, dovendo eseguire cinque trapianti di organi per cinque differenti pazienti, scelga di sacrificare una persona per poter estrarre gli organi da trapiantare e salvare, così, cinque vite.

Questo deriva da una importante distinzione tra i doveri positivi, ossia il “non lasciar morire”, e i doveri negativi, ossia il “non sacrificare”.

Nel primo esempio, infatti, l'osservatore esterno ha il dilemma tra il sacrificare cinque persone o sacrificarne solo una e, conseguentemente, tra due doveri negativi si dovrebbe applicare il principio utilitaristico. Nel secondo esempio, invece, la scelta è tra il dovere positivo di lasciar morire cinque persone e il dovere negativo di ucciderne una per salvare

¹⁵³ Foot P., *The problem of abortion and the doctrine of double effect*, 1967, pag. 2 e ss.

le cinque vite; in quest'ultimo caso, si privilegia il dovere negativo su quello positivo siccome lasciar morire cinque pazienti implica una responsabilità minore dato che il processo causale era già in atto, indipendentemente dalla scelta del medico¹⁵⁴.

Il celebre dilemma del carrello è stato rivisitato da un'altra filosofa, Judith J. Thomson, con uno scenario avente a riguardo il c.d. "*fat man*"¹⁵⁵.

In questo caso, ci si trova su un ponte al di sopra del tracciato del carrello che, come nel caso precedente, sta per colpire cinque uomini; questa volta, tuttavia, l'unica possibilità di salvare i cinque uomini è quella di gettare un uomo in sovrappeso che blocchi il carrello. La filosofa ritiene, seguendo un approccio deontologico o non consequenzialista¹⁵⁶, che non debba essere consentito il sacrificio dell'uomo in sovrappeso perché diventerebbe così solo un mezzo attraverso cui salvare le altre persone.

Per quanto attiene all'oggetto di questo elaborato, è interessante riflettere su come le case automobilistiche dovrebbero programmare i propri veicoli a guida autonoma nel caso in cui queste ultime si trovino a dover fronteggiare situazioni simili a quelle del carrello.

Un primo approccio è quello c.d. "utilitaristico" o "consequenzialista"¹⁵⁷ secondo il quale l'automobile a guida autonoma dovrà perseguire la scelta che permetta di ridurre quanto più possibile il numero delle persone danneggiate. Nel caso visto in precedenza, quindi, dovrebbe sterzare, colpire l'anziano e salvare la vita ai cinque passeggeri.

Allo stesso tempo, è stato dimostrato¹⁵⁸ che le persone non sarebbero disposte ad acquistare un veicolo autonomo che potrebbe permettere di sacrificare loro stessi per salvare un numero maggiore di altre persone, rispettando un approccio meramente utilitaristico.

¹⁵⁴ Kamm F. M., *The trolley problem mysteries*, Oxford University Press, 2015, pagg. 15-16.

¹⁵⁵ Thomson J. J., *The trolley problem*, The Yale Law Journal, vol. 94, n. 6, 1985.

¹⁵⁶ Windsor M., *Will your self-driving car be programmed to kill you if it means saving more strangers*, Science Daily, 2016, disponibile in: <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/06/150615124719.htm>.

¹⁵⁷ Bonnefon J., Shariff A., Rahwan I., *The social dilemma of autonomous vehicles*, Science, vol. 352, n. 6293, 2016, pagg. 1573-1576.

¹⁵⁸ Ibid.

Conseguentemente, questa impostazione ha indubbiamente il pregio di minimizzare i danni, ma sarebbe da ostacolo all'adozione dei veicoli autonomi che potrebbero contribuire al miglioramento della sicurezza nelle strade.

Inoltre, l'approccio utilitaristico dovrebbe massimizzare il benessere sociale, ossia il numero delle vite salvate, senza considerare fattori come età, sesso o razza.

Questo particolare approccio permette di far sorgere altri interrogativi, attinenti, in particolare, alla responsabilità giuridica.

Infatti, da un punto di vista puramente giuridico, bisogna analizzare chi si debba considerare responsabile dell'incidente: questo potrebbe essere tanto il conducente/passeggero sopravvissuto all'incidente, quanto anche il programmatore stesso del veicolo autonomo.

Un'altra possibilità di risoluzione di questo dilemma deriva dalla c.d. "etica deontologica.

*"L'etica deontologica afferma che un'azione o una scelta è giusta se è conforme ad una regola morale ed è sbagliata se, invece, è in contrasto con una norma morale: queste norme, inoltre, sono valide a prescindere dal fatto che promuovano il bene (ad esempio, la felicità delle persone coinvolte, il soddisfacimento delle loro preferenze oppure qualsiasi altra cosa a cui noi possiamo riconoscere una qualche valore), sono basilari e non sono derivate per induzione da giudizi su casi particolari"*¹⁵⁹.

Quindi, in base a quanto appena affermato, la macchina a guida autonoma dovrebbe proseguire sulla sua strada, anche se questo dovesse causare la collisione con il camion e la conseguente morte dei passeggeri. Questo perché quello che conta è non sacrificare persone che non sono direttamente coinvolte nella vicenda.

Allo stesso tempo, vi può essere l'ipotesi di un'auto a guida autonoma che sia programmata per rispettare le tre leggi di Asimov, ossia:

¹⁵⁹ Balistreri M., *Macchine senza guidatore: considerazioni morali*, Mondo Digitale, 2019, pag. 9.

1) Un robot non può arrecare un danno ad un essere umano, oppure attraverso il mancato intervento, lasciare che un essere umano sia danneggiato;

2) un robot deve obbedire agli ordini degli esseri umani tranne quando questi ordini sono in conflitto con la prima legge;

3) un robot deve proteggere la sua propria esistenza fintantoché ciò non contrasta con la prima e seconda legge.

Il problema, a questo punto, sarebbe che aumentando i principi morali, vi possono essere delle situazioni di conflitto tra le stesse regole¹⁶⁰.

Queste situazioni sono di difficile risoluzione e, di conseguenza, rendono difficoltosa l'applicazione dell'approccio deontologico; questo, a differenza dell'approccio di tipo utilitaristico che, nonostante i problemi inevitabili, ha delle difficoltà che possono essere superate in maniera più agevole¹⁶¹.

È necessario soffermarsi anche sul pensiero filosofico di Rawls che contrasta la dottrina utilitaristica, ritenendo che un atto sia giusto nel momento in cui si basi su un principio di doverosità¹⁶², andando in soccorso delle necessità dei soggetti socialmente più deboli.

Di conseguenza, nel caso del veicolo a guida autonoma, si dovrebbe calcolare la probabilità di sopravvivenza degli individui coinvolti nelle differenti alternative e, l'automobile dovrà perseguire la strada che porti ad una percentuale di sopravvivenza maggiore.

Questa opzione, denominata algoritmo rawlsiano, ha, similmente alle altre teorie, dei limiti riscontrati da Leben, ideatore dell'algoritmo stesso¹⁶³.

Un classico esempio può essere quello di un veicolo autonomo che deve decidere uno scontro con un motociclista che indossa regolarmente il casco e un altro che, invece, non lo

¹⁶⁰ Li S., Zhang J., Wang S., Li P., Liao Y., Ethical and legal dilemma of autonomous vehicles: study on driving decision-making model under the emergency situations of red-light running behaviours, *Electronics*, vol. 7, n. 264, 2018, pagg. 1-18.

¹⁶¹ Goodall N., *Ethical decision making during automated vehicle crashes*, *Transportation Research Record*, Journal of the Transportation Research Board, vol. 2424, 2014, pag. 62.

¹⁶² De Bartolomeo M., Magni V., *Storia della filosofia. Le discipline del sapere filosofico*, 2015, pag. 80.

¹⁶³ Leben D., *A Rawlsian algorithm for autonomous vehicles*, *Ethics and Information Technology*, vol. 19, n. .2, 2017, pagg. 107-115.

indossa. In base all'algoritmo si dovrebbe scegliere lo scontro con il primo motociclista, avente più possibilità di sopravvivenza, ma si capisce bene come sia ingiusto penalizzare motociclisti che indossano il casco, soprattutto considerato il fatto che questo è previsto dalla legge.

Le conseguenze potrebbero essere paradossali, sino a giungere al punto di disincentivare la popolazione a rispettare e a conformarsi alle norme sulla sicurezza stradale.

Un altro tipo di approccio che è opportuno considerare, soprattutto in virtù delle critiche mosse in precedenza, è l'“approccio egoistico”: questo si fonda sul principio di autoconservazione del conducente/passeggero della macchina a guida autonoma, privilegiando la sua sicurezza in confronto a qualsiasi altra opzione¹⁶⁴.

Questa opzione sarebbe la preferita dai produttori siccome sarebbe l'opzione preferibile per gli acquirenti di un veicolo autonomo, ma le conseguenze negative sarebbero il numero maggiore di vittime rispetto agli altri approcci considerati sino a questo punto.

Un ultimo approccio che merita di essere citato è quello di tipo “randomico”¹⁶⁵. Questo prevede una programmazione casuale del veicolo, la cui decisione si scoprirà solo nel momento in cui si dovesse verificare un incidente.

Qui è necessario però specificare che per i conducenti umani, nel caso in cui sussistano le condizioni dello stato di necessità, vi è la possibilità di non subire conseguenze penali per il loro comportamento istintivo, quant'anche questo non sia giuridicamente accettabile. I programmatori, tuttavia, non potrebbero godere di questa scriminante perché le decisioni potenzialmente mortali sarebbero prese senza alcun vincolo di tempo o di necessità.

Come dovrebbe essere ben chiaro, è estremamente difficile prediligere un approccio rispetto ad un altro, siccome ognuno di questi reca con sé vantaggi e svantaggi. Ma, in virtù

¹⁶⁴ Kumfer W., Burgess R., *Investigation into the role of rational ethics in crashes of automated vehicles*, Transportation research record, Vol. 2489, n. 1, 2015, pagg. 134-135.

¹⁶⁵ Wiseman Y., Grinberg I., *When an inescapable accident of autonomous vehicles is looming*, International Journal of Control and Automation, vol. 9, n.6, 2016, pag. 305.

della pluralità delle concezioni che possono variare anche in base al singolo paese di applicazione, è necessario approfondire il profilo etico, tanto quanto quello giuridico.

1.2. Le false analogie tra il *Trolley Problem* e gli scenari dei veicoli autonomi

Per quanto riguarda il *Trolley Problem* e le sue varianti, è da considerare come non tutti lo reputino realmente utile per individuare come le auto a guida autonoma dovrebbero comportarsi in caso di incidente¹⁶⁶.

Una prima differenza tra le due circostanze riguarda la tempistica della decisione da prendere: nel dilemma del carrello, il soggetto è tenuto a prendere una decisione in pochissimi istanti e questa decisione reca con sé implicazioni sulla vita o sulla morte di altri individui; l'automobile a guida autonoma, invece, difficilmente è tenuto a optare su una scelta piuttosto che su un'altra in un lasso minimo di tempo, anzi, l'intero processo decisionale del veicolo dovrebbe fondarsi nel momento in cui i programmatori stabiliscono gli algoritmi con cui implementeranno il veicolo stesso.

Anzi, ci sono addirittura più similitudini tra due situazioni che coinvolgono auto convenzionali e carrello ferroviario invece che trolley problem e veicoli a guida autonoma.

Una ulteriore differenza è relativa al soggetto stesso che realizzerà la decisione¹⁶⁷. Nel trolley problem sarà un singolo individuo che sceglierà il comportamento da prendere, mentre, nel caso di veicoli a guida autonoma, questa decisione sarà (o almeno dovrebbe essere) la sintesi di differenti punti di vista (giuristi, filosofi, ingegneri, programmatori)¹⁶⁸.

Tra le altre differenze si può rinvenire quella attinente al numero dei possibili scenari prevedibili nel caso del trolley problem e dei veicoli a guida autonoma.

¹⁶⁶ Nyholm S., Smids J., *The ethics of accident-algorithms for self-driving cars: An applied trolley problem?*, Ethical theory and moral practice, vol. 19, n. 5, pag. 1278.

¹⁶⁷ Gogoll J., Müller J. F., *Autonomous cars: in favor of a mandatory ethics setting*, Science and engineering ethics, vol. 23, n. 3, 2017, pag. 681-700.

¹⁶⁸ Nyholm S., Smids J., *The ethics of accident-algorithms for self-driving cars: An applied trolley problem?*, Ethical theory and moral practice, vol. 19, n. 5, 2016, pag. 1280.

Nel primo caso, infatti, le possibili soluzioni sono un numero chiuso e limitate; nel secondo caso, invece, le decisioni che il veicolo astrattamente potrebbe prendere sono infinite.

Ci possono essere numerosi fattori impossibili da preventivare e, inoltre, la decisione del veicolo può essere presa in considerazione di differenti condizioni metereologiche o ambientali e, di conseguenza, una soluzione scelta come ottimale nel dilemma del carrello potrebbe non esserlo nella situazione concreta di una macchina a guida autonoma¹⁶⁹.

Infine, è fondamentale essere a conoscenza del soggetto che deve considerarsi responsabile, sia moralmente quanto, soprattutto, giuridicamente, in caso di incidenti che possono portare a lesioni o, addirittura, a decessi.

In conclusione, cercando di sintetizzare le riflessioni testé esposte, si può considerare come il trolley problem sia importante e giustificato per gli scopi puramente teorici, ma, probabilmente, non è così utile per permettere il raggiungimento di un algoritmo da impostare in un'auto a guida autonoma.

2. Le considerazioni etiche in Germania: 20 principi

Nel settembre 2016, la Germania ha istituito una Commissione, nominata dall'ex Ministro federale dei trasporti e delle infrastrutture digitali Alexander Dobrindt, composta da esperti e avente l'obiettivo finale di sviluppare delle linee guida etiche necessarie per la guida automatizzata e connessa¹⁷⁰.

Questa commissione era composta da cinque differenti gruppi di lavoro competenti per tematiche:

- a) Situazioni che comportano un danno inevitabile;

¹⁶⁹ Himmelreich J., *Never mind the trolley: The ethics of autonomous vehicles in mundane situations*, Ethical Theory and Moral Practice, vol. 21, n. 3, 2018, pag. 676.

¹⁷⁰ Ethik-Kommission, *Automatisiertes und Vernetztes Fahren*, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bericht Juni 2017, disponibile in: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile (tr. en. Ethics Commission, *Automated and connected driving*, Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Report June 2017, disponibile in: https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile).

- b) Dati generati dai veicoli automatici e connessi;
- c) Interazione uomo-macchina;
- d) Contesto etico al di là del traffico stradale;
- e) Responsabilità per software ed infrastrutture.

Al termine di questo studio sono state identificate venti “regole etiche” riguardanti il traffico di veicoli autonomi e connessi. Queste regole sono estremamente innovative perché rappresentano il primo e, fino ad ora, ultimo tentativo di stabilire delle linee guida ufficiali per le scelte etiche dei veicoli autonomi.

Il fulcro centrale di queste regole è quello di analizzare situazioni in cui il danno è inevitabile e si deve, pertanto, scegliere il soggetto nei cui confronti deve essere indirizzata la condotta lesiva dell'automobile a guida autonoma.

È interessante analizzare come la Commissione abbia previsto una gerarchia secondo la quale il danno vada indirizzato prima di tutto nei confronti di oggetti, poi agli animali e, solo nel caso in cui sia inevitabile, alle persone. Infatti, la regola etica tedesca n. 7 afferma che *“In hazardous situations that prove to be unavoidable, despite all technological precautions being taken, the protection of human life enjoys top priority in a balancing of legally protected interests. Thus, within the constraints of what is technologically feasible, the systems must be programmed to accept damage to animals or property in a conflict if this means that personal injury can be prevented”*¹⁷¹.

Allo stesso tempo, il medesimo documento è consapevole che questa gerarchia potrebbe portare a conseguenze particolarmente pericolose: un esempio potrebbe essere quello di danneggiare elementi essenziali che potrebbero causare il crollo di una rete elettrica di una intera regione che, a sua volta, causerebbe danni a persone.

Tuttavia, nonostante questa consapevolezza, gli esperti non sono riusciti a trovare una soluzione alternativa tanto che questa sembra che sia l'unica decisione attuabile.

¹⁷¹ *Ibid.*

È importante soffermarsi anche sulla regola etica n. 9 che non prende una posizione ben definita sul se e sul quando i veicoli a guida autonoma potrebbero essere programmati per sacrificare la vita di pochi, per salvare quella di molti; allo stesso tempo, però, si afferma che qualsiasi distinzione che sia basata su caratteristiche del singolo individuo, come età o sesso non può essere sostenibile¹⁷².

In questo modo, si può notare come si sostenga sia un principio utilitaristico sia un principio di uguaglianza, oltretutto di un vero e proprio diritto alla dignità, come previsto dal primo articolo della Legge Fondamentale tedesca secondo il quale *“la dignità dell’uomo è intangibile. È dovere di ogni potere statale rispettarla e proteggerla”*¹⁷³.

Un altro aspetto estremamente interessante analizzato dalla commissione riguarda particolari questioni sui veicoli a guida autonoma come possono essere la sicurezza rispetto al rischio di attacchi informatici, la comunicazione tra uomo e macchina, o la responsabilità.

Proprio con riguardo a quest’ultima fattispecie, si può analizzare una difformità tra il report della commissione e la legge sul Traffico stradale del 2017. La legge, infatti, prevede una responsabilità che spetta sempre in capo al conducente/passeggero. Il report, invece, discostandosi, prevede una responsabilità a seconda dell’impostazione della guida: nel caso in cui questa sia autonoma la responsabilità è attribuita al produttore; nel caso, invece, che questa sia manuale allora la responsabilità è attribuita al conducente¹⁷⁴.

Esposto ciò, sarebbe auspicabile che si vadano a creare regole per coloro che si affideranno alle tecnologie come la guida autonoma e prevedere coperture per danni che, ad esempio, i veicoli autonomi potrebbero causare, oltretutto creare delle regole “etiche” per i robot intelligenti¹⁷⁵.

¹⁷² Awad, E., et al, *The moral machine experiment*, Nature, vol. 563, n. 7729, 2018, pagg. 60-61.

¹⁷³ Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, 23 Maggio 1949, art. 1. c. 1.

¹⁷⁴ Ethics Commission, *Automated and connected driving*, Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Report June 2017, p. 18, disponibile in: https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile.

¹⁷⁵ Lievore A., *Self driving cars: pericoli alla prossima curva? Profili assicurativi, etici e giuridici della mobilità intelligente*, Trento Biolaw Selected Student Papers, n. 17, 2018, pag. 49.

Proprio su questo punto, infatti, si è espressa la Commissione Europea che, nel mese di giugno 2018, ha istituito un gruppo di esperti, indipendenti, sull'intelligenza artificiale (AI-HELIG). Il loro obiettivo era quello di stilare gli orientamenti etici sull'AI, partendo dal presupposto che questi sistemi dovessero migliorare il benessere tanto individuale quanto collettivo.

Questi esperti hanno indicato quattro principi etici che devono essere rispettati nelle diverse fasi di sviluppo, distribuzione e utilizzo di strumenti intelligenti¹⁷⁶:

- Rispetto dell'autonomia umana;
- Prevenzione dei danni;
- Equità;
- Spiegabilità (trasparenza).

3. L'esperimento sociale online: Moral Machine

Quanto affermato sin qui, permette di comprendere come le industrie automobilistiche o i programmatori non sono sufficienti per individuare le decisioni e le scelte etiche e morali che potrebbe dover prendere un veicolo a guida autonoma.

Vi è un'altra esigenza che deve essere tutelata: l'accettazione da parte della collettività.

È inutile che programmatori o industrie automobilistiche concordino su particolari soluzioni a specifici dilemmi morali, se poi i cittadini non condividessero le scelte e, di conseguenza, rifiutassero i veicoli a guida autonoma.

Per evitare questa conseguenza, è stata progettata, nel 2017/2018, una piattaforma sperimentale online, anche grazie all'apporto del Massachusetts Institute of Technology (MIT), nella quale ogni partecipante può esprimere il proprio punto di vista nel caso in cui l'auto a guida autonoma si dovrebbe comportare in scenari predeterminati.

¹⁷⁶ Esperti ad Alto Livello sull'Intelligenza Artificiale, Orientamenti Etici per un'IA affidabile, 8 Aprile 2019, disponibile in: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.

Questa piattaforma, che è stata denominata “*Moral Machine*”, ha permesso di raccogliere oltre 40 milioni di punti di vista derivanti da differenti paesi e differenti caratteristiche socio-culturali, con lo scopo di individuare dei principi etici accettati dalla generalità della popolazione.

Più nel dettaglio, i diversi scenari permettono di analizzare se le persone, ad esempio, preferiscano risparmiare molte vite invece che poche, o se preferiscano risparmiare individui che rispettino le regole e attraversino la strada in maniera corretta, piuttosto che soggetti che attraversano con il semaforo rosso.

Oltre ai dati demografici richiesti al partecipante del sondaggio per classificare le risposte, è analizzata anche la geolocalizzazione per permettere di indentificare particolari scelte morali in base al proprio paese di appartenenza e, inevitabilmente, al proprio background culturale.

In questo modo, si sono individuate tre macroaree:

- Il gruppo “occidentale” che include il Nord America, oltreché molti paesi europei aventi gruppi culturali cristiani cattolici, cristiani protestanti e cristiani ortodossi (come, ad esempio, Germania, Grecia, Irlanda o Italia);
- Il gruppo “orientale” con al suo interno sia paesi dell’estremo oriente che appartengono al gruppo culturale confuciano (tra gli altri, il Giappone e Taiwan) e paesi islamici (ad esempio, Arabia Saudita, Indonesia e Pakistan);
- Infine, il gruppo “meridionale”, costituito principalmente dai paesi latino-americani e da paesi caratterizzati dall’influenza francese come i territori francesi di oltremare (ad esempio, Polinesia Francese o Mauritius).

Qui è interessante analizzare alcune preferenze che molto probabilmente derivano dalla vicinanza geografica e, conseguentemente, culturale¹⁷⁷.

¹⁷⁷ Awad E., et al, *The moral machine experiment*, Nature, vol. 563, n. 7729, 2018, pag. 61.

Tra i tanti esempi possibili spicca sicuramente che nei paesi del gruppo orientale vi è una bassa propensione, almeno rispetto agli altri gruppi, nel preferire la salvezza di pedoni giovani piuttosto che di quelli più anziani.

Invece, i paesi del gruppo meridionale, hanno mostrato una preferenza più debole per la vita umana confrontata con quella degli animali domestici.

Ci sono, tuttavia, delle preferenze che sembra siano condivise, a grandi linee, da tutti i gruppi¹⁷⁸: queste sono, ad esempio, la preferenza di salvare i pedoni invece che i passeggeri o la preferenza nel salvare gli individui rispettosi delle norme piuttosto che quelli che si comportano in maniera illegale.

È interessante soffermarsi su un'altra differenza, questa volta non geografica, ma culturale, e cioè tra culture individualiste e culture collettiviste: i primi mostrano una spiccata preferenza per il salvataggio del maggior numero di persone possibile; mentre, i secondi, tendono a rispettare in misura maggiore le persone anziane e, come conseguenza inevitabile, vi è una tutela inferiore per i soggetti più giovani.

Anche se questi dati sono stati estremamente utili per identificare delle preferenze che possono aiutare a costituire basi solide per le discussioni sull'etica dell'informatica, bisogna sempre considerare che da un punto di vista prettamente legale, alcune di queste, difficilmente potranno essere approvate dai legislatori perché potenzialmente in grado di ledere il principio di uguaglianza.

Un'altra critica è quella relativa alla possibilità che il campione analizzato non sia realmente rappresentativo, siccome ogni partecipante ha deciso di partecipare in maniera spontanea¹⁷⁹.

Giunti al termine di questo capitolo, bisogna riflettere sul fatto che, come immaginabile, raggiungere un accordo a livello globale sarà una sfida estremamente ardua e complessa;

¹⁷⁸ *Ibid.*

¹⁷⁹ Jaques A. E., *Why the moral machine is a monster*, University of Miami School of Law, vol. 10, 2019.

allo stesso tempo, però, il trovare valori che sembrano essere condivisi a livello universale permette di continuare a sperare che un accordo su un'etica dell'informatica consensuale non sia impossibile da trovare.

Capitolo 3

I veicoli autonomi e diritto

Sommario: 1. Le considerazioni giuridiche della Manopola Etica. — 1.1. Il diritto di autodeterminazione. — 2. La responsabilità nei veicoli autonomi. — 3. Il diritto alla mobilità: il principio di pari opportunità. — 4. Diritto ambientale e le sue brevi considerazioni.

1. Le considerazioni giuridiche della Manopola Etica

L'idea di impostare delle risposte anticipate ai possibili scenari che un veicolo autonomo potrebbe incontrare sul suo tragitto, come analizzato nel dettaglio nel capitolo precedente, è un'idea su cui non tutti concordano¹⁸⁰.

Miller, tra gli altri, ritiene che l'obiettivo dei progettisti dovrebbe essere quello di predisporre, in un veicolo autonomo, delle opzioni che lascino la possibilità di scelta all'conducente/passeggero.

È agli utenti che dovrebbe spettare la decisione nel caso in cui si presupponga l'incidente. Questo perché l'alternativa sarebbe quella di sottoporre il conducente/passeggero ad una morale paternalistica nella quale avrebbe l'autonomia ingiustamente limitata¹⁸¹.

A riguardo, è estremamente innovativa la proposta della "Manopola etica" ideata da un gruppo di giuristi e ricercatori dell'Università di Bologna¹⁸².

Questa manopola consiste in uno strumento, situato all'interno dell'automobile a guida autonoma che ha lo scopo di memorizzare le scelte etiche di ogni diverso utente.

Le opzioni che il conducente/passeggero può selezionare prima di mettere in moto il veicolo, più nel dettaglio, sono tre:

- Innanzitutto, vi è quella che viene definita "modalità egoistica". Utilizzando questa tipologia, la macchina a guida autonoma privilegerà in ogni caso i passeggeri,

¹⁸⁰ Millar J., *Technology as moral proxy: Autonomy and paternalism by design*, IEEE Technology and Society Magazine, vol. 34, n. 2, 2015, pag. 54.

¹⁸¹ Ibid.

¹⁸² Contissa G., Lagioia F., Sartor G., *The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law*, Artificial Intelligence and Law, vol. 25, n. 3, 2017, pagg. 365- 378.

sacrificando, se nel caso, i pedoni o altre situazioni circostanti. Allo stesso tempo, questa modalità egoistica può ben avere un fine “altruistico”, nel caso in cui nel veicolo siano presenti persone con cui l’utente ha un forte legame affettivo, come ad esempio familiari.

- In secondo luogo, vi è la c.d. “modalità altruistica”. Questa, a contrario rispetto quella precedente, prevede di tutelare i pedoni, anche se la scelta dovesse andare o essere a discapito dei passeggeri.
 - La terza e ultima modalità è quella che si può definire come “modalità imparziale”. In questo caso vi è un equilibrio tra la vita dei passeggeri e la vita dei pedoni o degli altri guidatori; di conseguenza, il veicolo a guida autonoma sarà caratterizzato da un approccio utilitaristico nel caso di possibile collisione, anche mortale.

Oltre questa idea basilare del concetto di manopola etica, è stata ideata anche una versione più aggiornata, basata non più su di un contesto deterministico, bensì probabilistico.

Anche Goodall, infatti, critica una visione puramente deterministica poiché, a suo parere, questa non rappresenta realisticamente quello che avviene durante la circolazione dei veicoli e, di conseguenza, è necessario predisporre un sistema che dipenda da un’azione probabilistica¹⁸³.

Senza avere qui la possibilità di entrare nel dettaglio, questa nuova idea aggiornata della manopola etica prevede comunque tre diverse modalità, ma quest’ultime sono graduate da numeri che permettono di specificare il peso della vita dei conducenti/passeggeri¹⁸⁴.

¹⁸³ Goodall N. J., *Away from trolley problems and toward risk management*, Applied Artificial Intelligence vol. 30, n. 8, 2016, pag. 813.

¹⁸⁴ Lagioia G.F., Sartor G., *The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law*, Artificial Intelligence and Law, vol. 25, n. 3, 2017, pagg. 371-376.

L'innovazione dello strumento della manopola etica permette di lasciare libero l'utente di prendere le decisioni che ritiene più opportune e considerarlo, quindi, responsabile come se si trovasse alla guida di un veicolo manuale e non autonomo.

Allo stesso tempo, tuttavia, bisogna analizzare nel dettaglio il regime giuridico delle auto a guida autonoma siccome questo sarà differente rispetto ai veicoli a guida umana.

Nel caso delle automobili a guida umana, il conducente sarà sempre tutelato, anche nel caso in cui dovesse sacrificare i pedoni per tutelare la propria incolumità, essendo questo un classico caso rientrante nell'art. 54 del codice penale, ossia lo stato di necessità.

Invece, il fatto che il posizionamento della manopola etica possa, e, anzi, debba, essere selezionato in anticipo rispetto alla partenza del veicolo, prevede l'inaammissibilità dello stato di necessità. Nelle macchine autonome programmate in anticipo dalla casa automobilistica, sarà il programmatore a predisporre il processo decisionale compiuto dal veicolo e, non essendo coinvolto in maniera diretta nell'incidente, non potrà essere introdotto a sua tutela lo stato di necessità.

Allo stesso tempo, nel caso di veicoli dotati della manopola, la responsabilità non sarebbe del programmatore e questo agevolerebbe in maniera indubbia la distribuzione di questa tecnologia nel mercato.

Quello che rileva e che è fondamentale, non è tanto la decisione finale e il suo esito, ma piuttosto il "come" si giunge a questa scelta, ovvero se tramite una pre-programmazione decisa a monte o se tramite esplicita volontà dell'utente mediante l'attivazione della manopola etica.

Questo perché, a differenza della morale machiavellica per cui il fine giustifica i mezzi, quello che è essenziale qui è che il processo decisionale che porta poi alla scelta, qualsiasi essa sia, rispetti la morale del singolo individuo.

Quindi, nonostante la manopola etica sia, per il momento, solamente una proposta teorica che, come tutte le alternative, preveda sia vantaggi sia svantaggi, potrebbe essere

approfondita e implementata per poi essere in un futuro, magari, adottata in maniera definitiva.

Quest'ultima, infatti, pone l'individuo e l'utente al centro della decisione e le responsabilità sarebbero attribuite esclusivamente a lui, lasciandolo libero di decidere e, soprattutto, di scegliere.

1.1. Il Diritto di autodeterminazione

Per quanto le implicazioni etiche, che i veicoli a guida autonoma inevitabilmente scatenano, siano estremamente importanti, vi sono anche delle implicazioni di carattere giuridico.

Ci possono essere problematiche innanzitutto da un punto di vista della responsabilità, come già si è potuto analizzare, ma i veicoli a guida autonoma hanno un impatto importante anche su altri fattori come la libertà e la privacy¹⁸⁵.

Nel caso in cui si privilegerà il sistema di guida autonomo, che opererà secondo un principio di tutela della sicurezza nella circolazione del veicolo, allora si verificherà, inevitabilmente, una limitazione della libertà di autodeterminazione del conducente¹⁸⁶. Questo è il caso di un diritto costituzionalmente protetto secondo una interpretazione dell'art. 2 Cost., ormai considerabile senza timore di smentite come una norma a fattispecie aperta, che è *"in sintonia con lo spirito garantista della Costituzione che tutela globalmente (e in qualsiasi forma) i valori inviolabili della persona"*¹⁸⁷.

Allo stesso tempo, è necessario trovare un equilibrio tra due valori: quello della sicurezza stradale e quello della libertà di scelta e di determinazione nei veicoli autonomi.

¹⁸⁵ English A., *Autonomous Cars—Is This the End of Driving?*, THE TELEGRAPH, 16 Gennaio 2014, in: <http://www.telegraph.co.uk/motoring/roadsafety/10570935/Autonomous-cars-is-this-the-end-of-driving.html>

¹⁸⁶ Severoni C., *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime dei veicoli a guida autonoma*, Diritto dei trasporti, fasc. 2, 2018, pag. 367.

¹⁸⁷ Del Giudice F., *Costituzione esplicita: la carta fondamentale della Repubblica spiegata articolo per articolo*, Simone, 2014, pag. 16.

Quindi, è necessario ricorrere ad una distinzione tra quelli che si possono definire come “veicoli discrezionali”, che quindi garantiscono all’utente una libertà di scelta, e i veicoli “non discrezionali” che assumono al proprio interno l’autonomia operativa del conducente¹⁸⁸.

I veicoli discrezionali, che in realtà sono molto più assimilabili ad un livello di guida autonoma di livello 3 o 4, non rientrando completamente nel livello 5, consentono agli utilizzatori diverse possibilità: innanzitutto, possono scegliere e attivare o meno la funzione di guida autonoma; in secondo luogo, possono anche regolare un determinato stile di guida o prediligere un percorso invece che un altro. Ad esempio, se l’auto predispone un percorso di tipo A, il conducente può selezionare un altro percorso, B, perché più adatto alle sue esigenze.

I veicoli di tipo non discrezionale, invece, limiterebbero in maniera pressoché totale la libertà degli utenti. Questa tipologia ha sicuramente dei vantaggi, tra cui quello della possibilità di controllare simultaneamente ogni automobile presente sulla strada, ma con il prezzo del sacrificio del diritto all’autodeterminazione, ossia la capacità di un individuo di prendere decisioni autonome e libere.

La protezione della libertà di un individuo non è un banale rifiuto dello sviluppo della tecnologia. Anzi, è la capacità di trovare un equilibrio tra la protezione dell’individuo come persona, formata anche da una sua individualità e una difesa della sicurezza stradale determinata dall’evolversi della disciplina tecnologica.

Esempi di compromesso accettabili possono proprio considerarsi i veicoli discrezionali e/o l’introduzione di strumenti come la manopola etica, trattati precedentemente.

¹⁸⁸ Boeglin J., *The costs of self-driving cars: reconciling freedom and privacy with tort liability in autonomous vehicle regulation*, The Yale Journal of Law & Technology, vol. 17, 2015, pag. 178.

2. La responsabilità nei veicoli autonomi

Il problema della responsabilità è sempre presente nelle analisi sui veicoli a guida autonoma, proprio perché questi rovesciano l'assetto della responsabilità, sia civile che penale, per come la conosciamo¹⁸⁹.

L'art. 2054 del codice civile afferma che *“il conducente di un veicolo senza guida di rotaie è obbligato a risarcire il danno prodotto a persone o a cose dalla circolazione del veicolo, se non prova di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno. Nel caso di scontro tra veicoli si presume, fino a prova contraria, che ciascuno dei conducenti abbia concorso ugualmente a produrre il danno subito dai singoli veicoli. Il proprietario del veicolo, o, in sua vece, l'usufruttuario o l'acquirente con patto di riservato dominio, è responsabile in solido col conducente, se non prova che la circolazione del veicolo è avvenuta contro la sua volontà. In ogni caso le persone indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo”*.

La responsabilità civile per sinistri stradali è basata principalmente sull'articolo appena esposto che statuisce una presunzione oggettiva di responsabilità in capo al conducente, tranne che questo riesca a provare di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno.

Come indicato da sentenze della Cassazione¹⁹⁰, potrà dimostrare la sua non colpevolezza nel caso in cui dimostri di essersi comportato con prudenza e diligenza durante la guida e di aver rispettato le regole comportamentali del Codice della strada, oppure provando il comportamento imprudente altrui, o una causa esterna inevitabile ed imprevedibile come, ad esempio, il caso fortuito o la forza maggiore.

Questo articolo è, però, completamente inadeguato nel caso in cui si tratti di veicoli a guida autonoma. La giurisprudenza ritiene che il conducente sia *“colui che ha la direzione e la responsabilità della guida di un veicolo e si trovi quindi nella possibilità di compiere tutte*

¹⁸⁹ De Vanna F., *Autonomous driving e questione della responsabilità: alcuni nodi teorici*, in Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica, vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 77.

¹⁹⁰ Cass. civ., 26 Ottobre 2017, n. 25421.

*quelle manovre che sono necessarie per la guida*¹⁹¹; di conseguenza, questa figura non può configurarsi nel caso in cui si tratti del conducente/passeggero di un veicolo a guida autonoma.

Nel caso in cui si riuscisse a dimostrare, però, che l'incidente derivi da un errore del software presente in fase di programmazione¹⁹², allora la responsabilità dovrebbe essere attribuita a figure diverse sia dal proprietario sia dall'utente.

Questi casi, tuttavia, non sono considerati nel Decreto *Smart Roads* che prevede una responsabilità oggettiva a carico del supervisore, indipendentemente dalla modalità automatica o manuale del veicolo.

Conseguentemente, si ritiene che la soluzione più adatta per colmare i vuoti legislativi in tema di responsabilità, in attesa di un nuovo intervento legislativo, sia la disciplina in materia di prodotti difettosi presente nel Codice del consumo.

Nel caso in cui, tuttavia, il legislatore non intervenga, allora si potrebbe anche prevedere un intervento da parte delle società assicurative che, in virtù della maggiore garanzia di sicurezza stradale che ridurrebbe incidente e, di conseguenza, costi connessi¹⁹³, fornirebbero risarcimenti sulla base di criteri oggettivi.

Da un punto di vista della responsabilità penale, bisogna vedere come nella colpa stradale tradizionale, il reato si inquadra sempre all'interno di una condotta commissiva: infatti l'assenza di prudenza non rileva come omissione pura, ma *“quanto piuttosto come un'omissione inserita in una condotta più ampia, la guida del veicolo, avente carattere complessivo indiscutibilmente commissivo”*¹⁹⁴.

¹⁹¹ Cass. 7 novembre 1976, n. 4568, (citato da Pollastrelli S., *Driverless Cars: i Nuovi Confini della Responsabilità Civile Automobilistica e Prospettive di Riforma*, in La decisione del prisma nell'intelligenza artificiale, Cedam, 2020, pag. 107).

¹⁹² Yadron D., Tynan D., *Tesla driver dies in first fatal crash while using autopilot mode*, The Guardian, 1, 1, Luglio, 2016. Per maggiori informazioni sul caso si veda nota 63.

¹⁹³ Butti L., *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, Rivista giuridica dell'ambiente, 3-4, 2016, pag. 442.

¹⁹⁴ Cappellini A., *Profili penalistici delle self-driving cars Cuestiones de derecho penal en relación a los vehículos de conducción autónoma Self-driving Cars and Criminal Law, Nuove frontiere tecnologiche e sistema penale. Sicurezza informatica, strumenti di repressione e tecniche di prevenzione*, IX Corso di formazione interdottrale di Diritto e Procedura penale 'Giuliano Vassalli' per dottorandi e dottori di ricerca (AIDP Gruppo Italiano, Siracusa International Institute for Criminal Justice), 2019, pag. 334.

Questo è valido fino ad un livello di guida autonoma 2, dovendo, il conducente, sempre rimanere vigile. È, tuttavia, dai livelli successivi che emergono i primi vuoti normativi a livello penale per il conducente (o supervisore, in base a quanto indicato nel Decreto *Smart Roads*).

In un livello di guida autonoma 3, il supervisore ha la possibilità di svolgere attività diverse dalla guida quando il veicolo è in marcia e nel caso in cui provocasse un incidente, allora sarebbe più corretto parlare di condotta omissiva.

Nel caso, invece, in cui intervenga in maniera erronea, avrebbe posto in essere una condotta commissiva.

Quindi il conducente, all'interno di una vettura dotata di un livello di automazione 3, è sempre responsabile, sia per la mancata vigilanza, sia per aver prestato vigilanza in maniera non corretta. Tutto questo rientra in quella che si può definire come *“tendenziale onnicomprensività della responsabilità del conducente per i fatti lesivi occorsi”*¹⁹⁵.

In base a questa visione, anche nel livello di guida autonoma 4 il supervisore sarà sempre considerato responsabile, tuttavia, questo non solo lede il principio di colpevolezza, ma anche importanti conseguenze dal lato pratico: una tra tutte è quella di far sì che vengano persi i benefici di cui le macchine a guida autonoma sono portatrici, come proprio la possibilità di distrarsi durante la guida¹⁹⁶.

Inoltre, vi è anche il rischio che il supervisore intervenga in correzione della guida autonoma sospettando un malfunzionamento e, invece, causando lui stesso incidenti che altrimenti non si sarebbero mai verificati.

Per quanto riguarda i veicoli di livello 5 di guida autonoma vi sarà unicamente la figura del passeggero, senza che questo svolga anche la figura del supervisore.

¹⁹⁵ Cass. pen., sez. IV, 7 Gennaio 2020, n. 121

¹⁹⁶ Hilgendorf E., *Automated Driving and the Law, in Robotics, autonomics, and the law: legal issues arising from the AUTONOMICS for Industry 4.0 technology programme of the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy*, Vol. 14, Nomos Verlag, 2017, pagg. 181-182.

In questo caso, quindi, il passeggero sarà considerato come responsabile solo nel caso in cui non abbia provveduto ad una manutenzione; se, invece, l'incidente fosse causato da un errore di programmazione, la responsabilità non potrà cadere sull'utente, bensì su altre figure.

Allo stesso tempo, questo è causa di altre problematiche: alla progettazione del software lavorano diversi soggetti e non sarebbe alquanto semplice individuare l'esatto dipendente responsabile del malfunzionamento che ha in seguito causato l'incidente stradale.

Nel caso in cui, tuttavia, non si riuscisse a individuare con certezza il malfunzionamento e l'errore tecnico, allora si avrebbe una mancanza di imputabilità dell'evento lesivo.

Per quanto possa sembrare inconcepibile, non è un caso così raro dato che i veicoli a guida autonoma ricorrono alla tecnologia *deep learning*¹⁹⁷. Questa è una tecnologia che prevede il raccoglimento automatico di dati attraverso l'esperienza, acquisendo delle nuove informazioni utili per affrontare nuovi scenari, che originariamente non erano stati presi in considerazione.

Le possibili soluzioni alle varie criticità analizzate sono:

- Addossare la responsabilità al veicolo; Hallevy, infatti, sostiene che l'intelligenza artificiale può compiere azioni penalmente rilevanti¹⁹⁸. Tuttavia, questa possibilità in Italia è stata completamente rigettata¹⁹⁹.
- Il sacrificio di una tutela di beni fondamentali, come l'incolumità fisica, da un punto di vista penale affidandosi esclusivamente ad una tutela di tipo civilistico.
- Proibire *tout court* i veicoli a guida autonoma e i vantaggi che questa tecnologia reca con sé.

¹⁹⁷ Grigorescu S., et al., *A survey of deep learning techniques for autonomous driving*, Journal of Field Robotics, 2019.

¹⁹⁸ Hallevy G., *Liability for crimes involving artificial intelligence systems*, Springer International Publishing, 2015.

¹⁹⁹ Cappellini A., *Machina Delinquere Non Potest? Brevi Appunti su Intelligenza Artificiale e Responsabilità Penale*, Criminalia, 27 Marzo 2019, pagg. 499-521.

Come è chiaro al termine di questa analisi, la responsabilità automobilistica, tanto civile quanto penale, dovrà cambiare e dovranno essere introdotte nuove figure per evitare che vi siano delle lacune giuridiche enormi e pericolose.

3. Il diritto alla mobilità: il principio di pari opportunità

L'articolo 3 della Costituzione Italiana afferma che *“tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali.*

È compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese”.

I veicoli a guida autonoma potrebbero essere un enorme vantaggio per le persone che non sono in grado di guidare un'automobile e questo significherebbe abbattere uno di quegli ostacoli di ordine sociale che limitano la libertà e l'uguaglianza dei cittadini, in coerenza con quanto espresso dall'art. 3 della Costituzione.

Analizzando i servizi ai disabili (*paratransit services*) forniti dalle agenzie di trasporto pubblico, si può notare come questi servizi hanno una voce influente su circa il 14-18% del budget. Proprio l'automazione dei veicoli potrebbe permettere di espandere la mobilità per tutti, a costi ridotti e questo porterebbe un beneficio non solo agli utenti, ma all'intera società²⁰⁰.

Inoltre, l'art. 9 della Convenzione internazionale sui diritti delle persone con disabilità (CRPD) dispone che *“al fine di consentire alle persone con disabilità di vivere in maniera indipendente e di partecipare pienamente a tutti gli ambiti della vita, gli Stati Parti devono*

²⁰⁰ Anderson J. M., et al., *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. Rand Corporation, Santa Monica, 2014, pag. 17.

prendere misure appropriate per assicurare alle persone con disabilità, su base di eguaglianza con gli altri, l'accesso all'ambiente fisico, ai trasporti, all'informazione e alla comunicazione, compresi i sistemi e le tecnologie di informazione e comunicazione, e ad altre attrezzature e servizi aperti o offerti al pubblico, sia nelle aree urbane che nelle aree rurali. Queste misure, che includono l'identificazione e l'eliminazione di ostacoli e barriere all'accessibilità, si applicheranno, tra l'altro a: (a) Edifici, strade, trasporti e altre attrezzature interne ed esterne agli edifici, compresi scuole, alloggi, strutture sanitarie e luoghi di lavoro"²⁰¹.

Quindi la tutela del diritto alla mobilità comporta l'accesso ad altri diritti e promuoverebbe una più completa inclusione sociale garantendo sia la dignità sia lo sviluppo dell'essere umano in quanto persona²⁰².

Per quanto riguarda l'intervento dello Stato nella questione, Vantin ha sostenuto il pensiero del liberista Adam Smith, il quale *"dichiarava che i mercati (il privato) sono capaci di regolarsi autonomamente purché siano lasciati a sé stessi, mentre lo Stato (il pubblico) deve limitarsi a creare le infrastrutture di base e garantire la tutela della proprietà privata e di un "codice morale"*²⁰³.

Un esempio pratico di questa visione potrebbe essere quello di incentivare la ricerca sui veicoli autonomi e indirizzarla a sostegno dell'innovazione per quanto riguarda strumenti per i disabili nella mobilità.

²⁰¹ Convenzione internazionale sui diritti delle persone con disabilità (CRPD), New York, 13 Dicembre 2006, disponibile in: https://www.unicef.it/Allegati/Convenzione_diritti_person_e_disabili.pdf.

²⁰² Vantin S., *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica, vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 60.

²⁰³ Ibid.

Un intervento dello Stato si è rilevato anche grazie ad alcuni studi effettuati sia negli Stati Uniti²⁰⁴ sia nel Regno Unito²⁰⁵ in cui è stato chiesto a persone portatrici di disabilità la loro opinione sulle macchine a guida autonoma senza conducente.

Quello che è emerso è, in linea di massima, un sentimento di preoccupazione generalizzata ed è per questo che si ritiene importante che le autorità statali provvedano ad implementare campagne di diffusione, specialmente destinate alle persone con disabilità, di informazioni persuasive e positive di questi veicoli.

In conclusione, l'intervento statale, unito ad una cooperazione tra pubblico e privato, sembra essere la miglior soluzione che potrebbe aiutare a far sì che le auto vengano accettate, specialmente per fare in modo che si garantisca la tutela di ogni cittadino.

4. Diritto ambientale e le sue brevi considerazioni

Un'altra branca del diritto che è fondamentale per quanto riguarda l'argomento dei veicoli a guida autonoma è il diritto ambientale.

Infatti, come ben rilevato, questi veicoli sono portatori di una "*ambivalenza ambientale*"²⁰⁶, dato che la loro approvazione potrebbe recare non solo benefici, ma anche risultati negativi sulla qualità dell'aria.

Nel 2015, ben 195 Stati, hanno stipulato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale: il c.d. "Accordo di Parigi"²⁰⁷. Tra le altre cose, l'accordo prevede che ogni Stato sia obbligato a non peggiorare la situazione climatica e a rispettare gli obiettivi previsti, come, tra gli altri, quello di mantenere il limite del riscaldamento ambientale al di sotto dei 2° C.

²⁰⁴ Hwang J., et al., *A focus group study on the potential of autonomous vehicles as a viable transportation option: Perspectives from people with disabilities and public transit agencies*, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 70, 2020, pagg. 260-274.

²⁰⁵ Bennett R., Rohini V., Kottasz R., *Attitudes towards autonomous vehicles among people with physical disabilities*, *Transportation research part A: policy and practice*, vol. 127, 2019, pagg. 1-17.

²⁰⁶ Butti L., *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, *Rivista giuridica dell'ambiente*, 3-4, 2016, pag. 447.

²⁰⁷ Paris Agreement, Parigi, 12 Dicembre 2015.

Per valutare se i veicoli autonomi possano ridurre l'inquinamento rispetto ai veicoli a guida manuale andranno considerati tre fattori essenziali²⁰⁸:

- Il totale delle miglia percorse. Infatti, la facilità di utilizzo dell'automobile e l'aumento della platea di possibili fruitori potrebbe comportare un maggiore uso dei veicoli a guida autonoma. Questo dovrebbe essere compensato dall'introduzione di veicoli autonomi come mezzi di trasporto pubblico;
- L'impatto sulla congestione. Prima di poter eliminare la congestione del traffico stradale, possibile nel momento in cui ci sia un'interrezza di veicoli di tipo autonomo, si dovrà affrontare la fase di coesistenza con i veicoli tradizionali che difficilmente ridurrà traffico e inquinamento;
- Il consumo di carburante e di combustibili fossili. Da questo punto di vista, l'adozione di veicoli autonomi provocherà un consumo minore di carburante e, di conseguenza, una riduzione del consumo di combustibili fossili rispetto ai veicoli a guida manuale. Questo perché la velocità costante permette il consumo di una quantità minore di carburante.

Concludendo, l'uso dei veicoli autonomi potrebbe portare un grande beneficio sia al singolo, sia all'essere umano, ma allo stesso tempo sono necessarie delle politiche che ne regolino l'uso, senza tralasciare dall'analisi anche l'aspetto ambientale.

²⁰⁸ Butti L., *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, Rivista giuridica dell'ambiente, 3-4, 2016, pag. 448.

Capitolo 4

La privacy nei veicoli autonomi

Sommario: 1. Introduzione. — 2. Informazioni personali captate dai veicoli autonomi. — 2.1. Il trattamento delle informazioni personali: analisi della base giuridica. — 3. Metodi di protezione dei dati personali. — 3.1. Privacy by design.

1. Introduzione

Nella struttura di un veicolo autonomo (si veda Cap. 1) vi sono tecnologie come sensori, mappe ad alta definizione e altri strumenti, dai quali diverse informazioni vengono raccolte e ottimizzate per garantire il funzionamento sicuro del veicolo.²⁰⁹ Inoltre, i veicoli autonomi e connessi (CAV)²¹⁰ sono collegati in modalità wireless a una rete di comunicazione, oppure possibilmente a più reti di comunicazione. Così, tale veicolo potrebbe essere potenzialmente controllato attraverso la rete direttamente tramite comandi operativi inviati al veicolo, o indirettamente attraverso la comunicazione selettiva di informazioni noto per causare il comportamento del veicolo in un modo particolare.²¹¹ Un veicolo riceve e condivide informazioni interne (velocità, direzione, ecc.) con altri veicoli autonomi e connessi collegati in modo simile attraverso quello che si chiama comunicazione veicolo-veicolo (V2V). Tali veicoli inoltre potrebbero comunicare dati sullo stato del veicolo in tempo reale con l'infrastruttura stradale per l'utilizzo di questi da parte di centri di gestione del traffico, agenzie di riscossione dei pedaggi o forze dell'ordine, attraverso un tipo comunicazione veicolo-infrastruttura (V2I). Ancora altri tipi di comunicazione possono essere veicolo-dispositivi mobili (V2D) oppure veicolo con qualsiasi "ostacoli in movimento" (V2X).²¹²

²⁰⁹ Taeihagh, Araz, and Hazel Si Min Lim, "Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks", *Transport reviews*, Vol. 39, n.1, 2019, pp. 103-128, disponibile in: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01441647.2018.1494640>.

²¹⁰ Pisani Tedesco, A., "Smart Mobility e Rischi Satellitari e Informatici: i possibili scenari di allocazione della responsabilità civile", *Diritto del Commercio Internazionale*, fasc. 4, 2019, pp. 804-805.

²¹¹ Glancy, D. J., "Privacy in autonomous vehicles", *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, p. 1177.

²¹² Miniscalco, N., "Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali", in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 30.

Quando vi è un interscambio di dati personali (si veda *infra*) e tale interscambio non è correttamente regolamentato, oppure avviene in maniera impropria ne possono derivare delle gravi conseguenze.

Prima di tutto, un aspetto che potrebbe essere fortemente compromesso è il diritto alla privacy, noto originariamente come diritto “a essere lasciato solo”.²¹³ Esso ha una funzione di tutela della sfera privata di ogni individuo, ed è considerato anche come un’accezione di un diritto più ampio, quale il diritto alla riservatezza. Quest’ultimo, infatti, si differenzia in: diritto alla privacy nella sua interpretazione più moderna, e diritto alla non divulgazione di fatti inerenti alla propria vita privata, secondo una interpretazione tradizionale, poi evoluto in diritto alla protezione dei dati personali, “libertà fondamentale e autonomo diritto della personalità che si manifesta nel potere di autodeterminarsi”.²¹⁴ Il diritto alla riservatezza non rientra esplicitamente nei diritti tutelati dalla Costituzione, tuttavia una sua tutela indiretta si rinviene nell’art. 2 Cost. “nei diritti inviolabili dell’uomo”, che è considerata fattispecie aperta.²¹⁵ Un riconoscimento espresso, invece, è fornito dalla “CEDU” nell’art. 8 che esprime il principio per cui “ogni persona ha il diritto alla protezione dei dati di carattere personale che la riguardano”,²¹⁶ oltre che dalla “Carta dei diritti fondamentali dell’Unione Europea” (art. 8).²¹⁷ Quest’ultima, infatti, riconosce la distinzione tra protezione dei dati personali e privacy tutelata dall’art. 7.²¹⁸ Nel diritto interno, tale differenziazione è stata individuata nel “Codice in materia di protezione dei dati personali”, nell’art. 2 c. 1 che “garantisce che il trattamento dei dati personali si svolga nel rispetto dei diritti e delle libertà fondamentali, nonché della dignità dell’interessato, con particolare riferimento alla riservatezza, all’identità personale e

²¹³ Ubertazzi, T. M., “Il diritto alla privacy”, *Natura e funzione giuridiche*, 2004, p. 1.

²¹⁴ Gaeta, M. C., “La Protezione dei Dati Personali nell’Internet of Things: l’esempio dei veicoli autonomi”, *Diritto dell’Informazione e dell’Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, pag. 152; Si veda anche: Galgano, F., *Diritto privato*, Cedam, 2015, p. 100.

²¹⁵ Barbera, A., e C. Fusaro, *Corso di diritto costituzionale*, Il mulino, 2015, p. 184.

²¹⁶ Torrente A, e P. Schlesinger, *Manuale di diritto privato*, a cura di F. Anelli e C. Granelli, ventiduesima ed., sl, ma Milano, sd, ma. 2015, p. 149.

²¹⁷ CARTA DEI DIRITTI FONDAMENTALI DELL’UNIONE EUROPEA, 2012/C 326/02, disponibile in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A12012P%2FTXT>.

²¹⁸ *Ibid*, Art. 7: “Ogni persona ha diritto al rispetto della propria vita privata e familiare, del proprio domicilio e delle proprie comunicazioni”.

al diritto alla protezione dei dati personali”.²¹⁹ Tuttavia, le due differenti accezioni sono tra di loro collegate: il diritto alla privacy è un insieme che racchiude dentro di sé la protezione dei dati personali, tanto che un trattamento di queste informazioni non conforme alle norme comporta una violazione della privacy.²²⁰

Un esempio di violazione in riferimento allo scambio di dati, tramite i veicoli autonomi, che può comportarne una notevole pericolosità per il singolo, non è difficile da immaginare: dai dati che segnalano gli spostamenti di un individuo si potrebbe risalire al suo profilo economico, politico, di salute, oppure conoscere quando non sarà in casa per compiere un furto nella sua abitazione.²²¹ Quindi, da un uso irregolare dei dati o un furto per mancata protezione di questi ne conclude una perdita di controllo dei propri dati personali,²²² cioè una violazione del diritto alla privacy.

Ogni volta che una persona sarà collegata ad un veicolo autonomo, gli interessi relativi alla privacy diventeranno importanti.²²³ In particolare, in questo contesto, Glancy individuò particolari aspetti riguardanti la privacy: l'autonomia individuale, la protezione delle informazioni personali. Il primo riguarda il controllo individuale e l'autodeterminazione: capacità delle persone di prendere scelte indipendenti su se stessi. Per quanto riguarda i veicoli autonomi, in primo luogo, l'autonomia personale sarà importante nelle decisioni se o non scegliere un veicolo autonomo; in secondo, si intende tutte le scelte che in base ai diversi scenari dovranno essere prese.²²⁴ Infatti, questo aspetto, seppur da Glancy viene fatto rientrare all'interno del diritto alla privacy, è stato già analizzato.²²⁵ L'ultimo interesse

²¹⁹ D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali", in G.U. 29 luglio 2003, n. 174, S. O., n. 123.

²²⁰ Gaeta, M. C., “La Protezione dei Dati Personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi”, *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, p. 152.

²²¹ Pisani Tedesco, A., “Smart Mobility e Rischi Satellitari e Informatici: i possibili scenari di allocazione della responsabilità civile”, *Diritto del Commercio Internazionale*, fasc. 4, 2019, p. 807.

²²² Ubertazzi, T. M., “Il diritto alla privacy”, *Natura e funzione giuridiche*, 2004, p. 1.

²²³ Glancy, D. J., “Privacy in autonomous vehicles”, *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, pp. 1172-1173.

²²⁴ Si veda Cap. 2.

²²⁵ Si veda Cap. 2.

riguardante la protezione dei dati personali troverà un approfondimento nelle pagine seguenti (*infra* 3).

In futuro, i veicoli autonomi dovranno affrontare tali aspetti, come sarà ugualmente probabile che gli interessi riguardanti la privacy dovranno trovare un incastro per adattarsi ai veicoli autonomi. In particolar modo, due fattori complicano l'analisi delle interazioni tra veicoli autonomi e privacy: il primo è che queste interazioni non sono ancora un fenomeno attualmente osservabile, dato che i veicoli autonomi sono in fase di sperimentazione e non è in atto la loro commercializzazione; il secondo è che le interazioni si instaurano tra due concetti flessibili che possono essere difficili da definire. Infatti, in riferimento a questo ultimo punto non si sa ancora quale sarà la versione finale di veicolo autonomo che verrà trovata nel mercato (l'unico pensiero condiviso da tutti è la mancanza di un guidatore umano), mentre la privacy è un concetto notoriamente controverso con dei diversi significati, seppur collegati tra loro e in evoluzione, come è stato già anticipato.²²⁶

In secondo luogo, un'altra grave conseguenza, che può derivare dalle tecnologie di comunicazioni incorporate nei veicoli autonomi, rientra nel concetto di *cyber-risk*. Per rischio informatico si intende la paura delle ripercussioni che un guasto di un sistema informatico potrebbe comportare, come ad esempio perdita finanziaria, interruzione o danno alla reputazione di un'organizzazione.²²⁷ Infatti, i sistemi di comunicazione tra veicoli e infrastruttura offrono agli utenti malintenzionati l'accesso in remoto agli attacchi per sfruttare le vulnerabilità del sistema:²²⁸ si potrebbe facilmente prendere il controllo da remoto del veicolo, oppure manomettere la funzionalità delle infrastrutture collegate ai veicoli e che sono necessarie per la viabilità degli stessi.²²⁹ A conoscenza di queste fragilità non sono

²²⁶ Glancy, D. J., "Privacy in autonomous vehicles", *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, pp. 1172-1173.

²²⁷ Institute of Risk Management, *Cyber Risk*, 2018, disponibile in: <https://www.theirm.org/what-we-say/thought-leadership/cyber-risk/>

²²⁸ Sheehan, B., *et al.*, "Connected and autonomous vehicles: A cyber-risk classification framework", *Transportation research part A: policy and practice* 124, 2019, pp. 523-536, disponibile in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096585641830555X>

²²⁹ Pisani Tedesco, A., "Smart Mobility e Rischi Satellitari e Informatici: i possibili scenari di allocazione della responsabilità civile", *Diritto del Commercio Internazionale*, fasc. 4, 2019, p. 806.

mancati interessi e interventi legislativi. Nel 2015, nella “Dichiarazione dei diritti in Internet”, si è infatti ammesso che “la sicurezza in Rete deve essere garantita come interesse pubblico, attraverso l'integrità delle infrastrutture e la loro tutela da attacchi, e come interesse delle singole persone” (art. 131).²³⁰ A livello europeo, invece, nel 2016 il legislatore è intervenuto, tramite direttiva,²³¹ per stabilire i requisiti minimi che ogni Stato Membro dovrà rispettare affinché venga garantita una sicurezza della rete e dei sistemi informativi nell'unione (art. 1). Ai sensi dell'art. 7, ogni Paese membro dovrà elaborare delle strategie nazionali “al fine di conseguire e mantenere un livello elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi”.

Durante la fase di sperimentazione dei veicoli autonomi e connessi, le case automobilistiche cercano di garantire una sicurezza della vettura, come ad esempio Tesla che lanciò una competizione, nel 2019, per incoraggiare degli hacker professionisti ad andare alla ricerca delle vulnerabilità delle loro auto. Infatti, un team è riuscito a trovare un *bug* del sistema informatico di una *Tesla Model 3*, facendo comparire un messaggio sullo schermo elettronico dell'auto.²³²

Questo è uno degli eventi²³³ che sottolineano che, mentre le tecnologie senza conducente sono ancora in fase di maturazione, la corsa all'automazione e alla commercializzazione non deve trascurare l'importanza della sicurezza pubblica e della sicurezza informatica globale.²³⁴

²³⁰ Camera dei Deputati, *Dichiarazione dei diritti in Internet*, 14 Luglio 2015, disponibile in: <https://www.interno.gov.it/it/notizie/dichiarazione-dei-diritti-internet-nuova-cittadinanza-sulla-rete>

²³¹ Parlamento Europeo, Direttiva n. 1148, 6 Luglio 2016. È una direttiva recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione, meglio nota come direttiva NIS.

²³² Angius, R., “Hacker trovano una falla nella Tesla Model 3 e vincono la macchina”, *LA STAMPA*, 28 Marzo 2019.

²³³ Solon, O., “Team of hackers take remote control of Tesla Model S from 12 miles away”, *The Guardian*, Vol. 20, 2016. Si descrive un altro evento, in cui una squadra di hacker cinesi è riuscito a prendere il controllo da remoto di una Tesla Model S da una distanza di 12 miglia, interferendo con i freni dell'auto, le serrature delle portiere, lo schermo del cruscotto e altre funzionalità controllate elettronicamente.

²³⁴ Sheehan, B., *et al.*, “Connected and autonomous vehicles: A cyber-risk classification framework”, *Transportation research part A: policy and practice* 124, 2019, pp. 523-536, disponibile in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096585641830555X>.

2. Informazioni personali captate dai veicoli autonomi

Per valutare le opportunità e i rischi associati alla raccolta di dati dai veicoli autonomi e alla loro fruibilità, è utile provare prima a identificarli. Tuttavia, si deve ricordare che le informazioni acquisite dai veicoli autonomi non sono sempre una novità, poiché anche nelle auto di oggi è possibile riscontrare l'ottenimento, e talvolta la trasmissione, di alcuni dati.²³⁵ Gli esempi possono essere vari. Si pensi a tutti i tipi di dati sulla posizione e dati di navigazione: i dati tipici sono la destinazione, il tempo di viaggio, le abitudini di viaggio, le preferenze per il percorso. Soprattutto quando su un'auto viene impostato un sistema di controllo dei furti oppure è applicato un automatico sistema di tariffazione stradale, vengono raccolte molte informazioni sulla sua ubicazione e in molti casi trasferite alle relative entità centrali.²³⁶ Un esempio che è diventato molto importante è il nuovo sistema europeo "eCall", un servizio che si attiva automaticamente non appena i sensori di bordo rilevano un incidente grave. Una volta attivato, il sistema compone il numero di emergenza europeo 112, e stabilisce un collegamento telefonico con un call center di emergenza e invia i dettagli dell'incidente ai servizi di soccorso, incluso il tempo dell'incidente, la posizione esatta del veicolo precipitato e la direzione di viaggio (soprattutto su autostrade).²³⁷

Un'auto a guida autonoma assume il compito della guida, ma solo su autostrade o superstrade se la vettura non è completamente automatizzata. In questi casi, durante i viaggi autonomi, i conducenti diventano passeggeri che possono staccare le mani dal volante e i piedi dai pedali e svolgere altre attività. I dati nuovi e aggiuntivi che l'auto potrà raccogliere e apprendere in questo caso sono dati su, ad esempio, funzionalità del conducente/ passeggero (se il conducente è in grado di riprendere il controllo dell'auto o meno, e quanto tempo impiega tale operazione di recupero), comportamento alla guida (se

²³⁵ Rannenberg, K., "Opportunities and risks associated with collecting and making usable additional data", in *Autonomous Driving*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 499.

²³⁶ *Ibid.*

²³⁷ La tua Europa, eCall: chiamate di emergenza al 112 dai veicoli, in: https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/emergency-assistance-vehicles-ecall/index_it.htm.

il conducente predilige un andamento ecologico, calmo, aggressivo, veloce, ecc.), gli interessi del conducente in base alla frequenza, luogo e durata delle sue soste. Ulteriori dati possono essere raccolti dall'ambiente, attraverso, telecamere che potrebbero elaborare anche i dati personali di altre persone, come le targhe dei veicoli o i volti delle persone. Quindi, i dati captati dall'ambiente contengono un mix di dati personali di più persone, il che li rendono particolarmente delicati.²³⁸ Alcuni di questi dati possono essere acquisiti anche tramite la scatola nera per avere una visione più chiara in tema di responsabilità in caso di incidente stradale.²³⁹

La categoria di soggetti potenzialmente interessata al trattamento di tali dati può essere varia. Ecco qui degli esempi:²⁴⁰

- I produttori dei veicoli autonomi. Essi potrebbero essere interessati a documentare il comportamento del veicolo, come conoscere il comportamento del veicolo in situazioni estreme e la qualità del suo software (spesso molto complesso) e migliorare i sistemi. Allo stesso tempo, questi dati forniscono anche informazioni sensibili sul conducente, ad esempio la velocità tipica di guida.
- Gli assicuratori. Loro sono spesso interessati a maggiori informazioni sui propri clienti per valutare il livello di rischio ad essi associato. A seconda del tipo di assicurazione, possono essere interessanti diverse informazioni, ad esempio il rischio assicurativo per un incidente può derivare dal comportamento alla guida (se la guida è avversa al rischio o meno avversa) e dalle informazioni sulla posizione del veicolo che possono essere più utili in materia di furto (vi possono essere regioni con più o meno rischio di furto per il veicolo specifico). Queste valutazioni magari potrebbero essere più giuste per i clienti, ma sottopongono gli utenti ad una maggiore sorveglianza senza, però, una chiara

²³⁸ Rannenberg, K., "Opportunities and risks associated with collecting and making usable additional data", in *Autonomous Driving*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 501.

²³⁹ Si veda Cap. 1.

²⁴⁰ Rannenberg, K., "Opportunities and risks associated with collecting and making usable additional data", in *Autonomous Driving*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, pp. 504-506.

descrizione dei rischi. Spesso i servizi assicurativi prendono decisioni sulla base di sistemi di punteggio o dettagli sconosciuti ai clienti, poiché questi dettagli sono considerati "segreti commerciali" che le compagnie assicurative desiderano mantenere riservate per proteggersi in un mercato competitivo. I clienti possono quindi essere sorpresi dalle decisioni, come, per esempio la negazione di un contratto aggiornato o un aumento delle tasse. Un ragionamento analogo può essere applicato anche per chi si occupa di servizi di autonoleggio.

- I pubblicitari. Loro sono interessati a indirizzare i messaggi giusti ai rispettivi gruppi target. A tale fine, saranno utili le informazioni riguardanti il flusso di traffico, oppure lo status dei viaggiatori, per esempio se sono pendolari, se viaggiano per affari, ecc. Così, possono inserire gli annunci pubblicitari più mirati nel posto giusto, quali offerte speciali di negozi vicino all'uscita successiva, incoraggiando per esempio i pendolari in un ingorgo di traffico a lasciare l'autostrada e fare shopping.
- Parti autorizzate dal governo come forze dell'ordine (es. polizia). Le informazioni fornite dal veicolo autonomo possono essere utili a fini di sorveglianza per rilevare comportamenti che gli agenti desiderano sanzionare o prevenire.

Alla luce di questa panoramica, delle domande sorgono spontanee: l'acquisizione degli esempi di dati, fino ad adesso presentate, può essere considerata come informazioni personali? È così invadenti per il soggetto, tale per cui si debbano necessitare delle norme che ne regolamentino un loro trattamento per garantire un diritto alla privacy a chi usufruirà dei veicoli autonomi? Infatti, alcuni dei dati elencati potrebbero non sembrare "personali". Tuttavia, l'esperienza maturata in anni di iniziative volte alla protezione della privacy ha dimostrato che non vi sono garanzie che i dati non possano essere collegati a persone e non possano essere utilizzati in modo improprio.²⁴¹

²⁴¹ Ivi, p. 500.

Per rispondere alle domande è necessario analizzare il regolamento europeo “generale sulla protezione dei dati personali” (GDPR)²⁴² del 2016, applicato soltanto dal 2018. Secondo l’art. 4 GDPR, per dato personale si intende “qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile (interessato)”.²⁴³ Ciò vuol dire che non solo le informazioni direttamente collegate alla persona sono da identificare come *personali*, ma anche quelle da cui indirettamente è possibile risalire al soggetto interessato. Dalla ricerca, allora, di inquadrare la tipologia di dati che possono essere comunicati da un veicolo autonomo, ne dipenderà l’applicazione o meno del regolamento Europeo e del Codice della privacy.²⁴⁴

I dati, che possono essere comunicati da un’auto autonoma, si dividono in due categorie: CAM (*Cooperative Awareness Message*) e DENM (*Decentralised Environmental Notification Message*). Il CAM è un messaggio periodico che fornisce informazioni riguardanti il veicolo, come la direzione, la velocità e l’accelerazione, ad altri veicoli o infrastrutture. Al contrario, il DENM è un tipo di messaggio comunicato in situazioni di emergenza, con delle frequenze più veloci, che il CAM per via di una sua cadenza ritmata non riuscirebbe a sostenere, riuscendo così tempestivamente ad avvisare gli altri veicoli dello *status* di imprevisto (es. incidente stradale).²⁴⁵ In ogni caso, entrambi forniscono informazioni sulla circolazione stradale.²⁴⁶

Aver delineato questa bipartizione non è irrilevante, perché proprio da queste due categorie di dati, un gruppo di lavoro sulla privacy e protezione dei dati (*Data Protection and*

²⁴² Parlamento europeo, Regolamento (UE) n. 679, 27 Aprile 2016.

²⁴³ “si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all’ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale”. Art. 4 GDPR.

²⁴⁴ Miniscalco, N., “Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali,” in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 31.

²⁴⁵ Festag, A., “Cooperative intelligent transport systems standards in Europe”, *IEEE communications magazine*, Vol. 52, n.12, 2014, pp. 170-171.

²⁴⁶ Meneghetti, M. C., “La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente”, *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, p. 4. Entrambi i messaggi si basano su una firma crittografata per garantire al ricevente che il messaggio derivi da una fonte affidabile.

Privacy Working Group),²⁴⁷ istituito dalla Commissione europea, nel 2014, si è posta la domanda se i messaggi CAM e DENM potessero rientrare nel concetto di informazioni personali (ex art. 4 GDPR). Di tale dubbio è stato coinvolto anche il Gruppo di lavoro Articolo 29, che nel 2017 ha presentato un suo parere,²⁴⁸ che verrà riportato nelle pagine seguenti.

Al termine delle osservazioni poste in essere dai i due gruppi, si conclude che i messaggi CAM e DENM sono informazioni personali perché i messaggi sono sottoposti a un certificato di autorizzazione che li associa in maniera univoca al mittente, e soprattutto perché tali messaggi includono diversi dati di localizzazione e identificazione del veicolo (dimensione, posizione, ecc.). Le informazioni comunicate dal veicolo apparentemente sembrano essere innocue come dei semplici dati tecnici, in realtà giungere al soggetto interessato non richiede l'attivazione di particolari sistemi. Si è riconosciuto che la comunicazione di un'auto a guida autonoma avviene sottoforma di dati pseudonomizzati. Dunque, attraverso dei dati aggiuntivi, che possono essere solo a disposizione del soggetto accreditore (l'interessato), è possibile risalire al proprietario fisico dei dati comunicati. Questo rende tali dati, a tutti gli effetti, delle vere e proprie informazioni personali. Infatti, la pseudonimizzazione non deve essere confusa con l'anonimato, perché è vero che essa conferisce maggior tutela al proprietario dei dati (tenendolo nascosto solo in prima battuta) e facilita i titolari del trattamento dei dati ad essere conformi al Regolamento europeo, ma non nascondono in maniera assoluta l'interessato.²⁴⁹

Proprio per via della pseudonimizzazione dei messaggi CAM e DENM inviati dal veicolo, il gruppo di lavoro della Commissione ha sostenuto che il trattamento di questi dati dovrà

²⁴⁷ Da una volontà di adottare una strategia comune europea per promuovere la digitalizzazione nei trasporti è nato, nel 2014, il progetto C-ITS (*Cooperative Intelligent Transport Systems*). C-ITS è un sistema di comunicazione diretta tra veicolo e infrastruttura, senza necessità di un operatore di rete. A tal motivo, la Commissione europea ha istituito una piattaforma di distribuzione C-ITS per fornire delle raccomandazioni politiche per lo sviluppo di una mobilità intelligente. In una seconda fase, avviata nel 2016, i gruppi di lavoro sulla sicurezza, la protezione dei dati, la comunicazione ibrida hanno analizzato maggiormente i problemi derivanti dall'uso di veicoli autonomi e connessi. Maggiori informazioni sono disponibili in: European Commission, *Intelligent transport systems*, https://ec.europa.eu/transport/themes/its/c-its_en.

²⁴⁸ Art. 29 Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, Bruxelles, 4 Ottobre 2017.

²⁴⁹ Meneghetti, M. C., "La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente", *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, p. 5- 6.

basarsi, in accordo con l'art. 11 GDPR, su un "Trattamento che non richiede l'identificazione".²⁵⁰ Ciò significa che il titolare del trattamento, se persegue finalità per cui non è necessario l'identificazione dell'interessato, non sarà obbligato a identificarlo al fine di rispettare il GDPR stesso. Questo è in conformità con il principio di riduzione al minimo dei dati, che nel Codice della privacy, art. 3 viene definito come principio di necessità:

"I sistemi informatici e i programmi informatici sono configurati riducendo al minimo l'utilizzazione di dati personali e di dati identificativi, in modo da escluderne il trattamento quando le finalità perseguite nei singoli casi possono essere realizzate mediante, rispettivamente, dati anonimi od opportune modalità che permettano di identificare l'interessato solo in caso di necessità".

L'interessato potrà essere identificato solo se fornirà informazioni aggiuntive. Il gruppo di lavoro non ha ben specificato quale possano essere queste informazioni aggiuntive e ciò recherebbe un forte limite per gli interessati che non potranno esercitare, laddove decidessero di farlo, alcuni loro diritti come il diritto di accesso, di rettifica, ecc. Per tale lacuna il Gruppo di lavoro articolo 29 suggerisce al Gruppo della Commissione di far maggior chiarezza su cosa si possa intendere come informazioni aggiuntive.²⁵¹

2.1 Il trattamento delle informazioni personali: analisi della base giuridica

Una volta che sia stato assodato che i veicoli autonomi nella loro comunicazione trasmettono informazioni personali, è doveroso individuare la base giuridica per cui il trattamento di questi dati può essere definito lecito.²⁵²

²⁵⁰ Art. 11 GDPR: "1. Se le finalità per cui un titolare del trattamento tratta i dati personali non richiedono o non richiedono più l'identificazione dell'interessato, il titolare del trattamento non è obbligato a conservare, acquisire o trattare ulteriori informazioni per identificare l'interessato al solo fine di rispettare il presente regolamento".

²⁵¹ Art. 29 Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, Bruxelles, 4 Ottobre 2017, pp. 5-6.

²⁵² Meneghetti, M. C., "La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente", *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, p. 6; Miniscalco, N., "Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali," in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 35.

Secondo l'art. 6 GDPR, le condizioni di liceità possono essere diverse ed è sufficiente che se ne presenti almeno una di quelle delineate.²⁵³ Si tratteranno solo quelli più importanti, presi in considerazione dai due gruppi di lavoro:²⁵⁴

- Consenso (art. 6, parag. 1, let. a), GDPR). Il trattamento dei dati può essere legittimato attraverso l'espressione di un consenso da parte dell'interessato (conducente/passeggero del veicolo). Il consenso, però, deve essere libero, esplicito e dimostrabile dall'interessato stesso (art. 7 e considerando 32 GDPR). Inoltre, esso deve riguardare delle specifiche finalità ben individuate e conosciute dal passeggero/conducente. Non è difficile comprendere che queste condizioni di consenso sono arduamente realizzabili perché ogni veicolo autonomo trasmette continuamente dati, e allo stesso tempo, ne riceve tant'altri da altre postazioni non definibili da subito (il veicolo è sia server che cliente).²⁵⁵ L'interessato, dunque, non potrà esprimere un consenso libero, specifico ed informato, dato che non si conoscono i numerosi possibili titolari del trattamento e le diverse finalità per cui i dati vengono usati. Inoltre, la continua trasmissione delle informazioni rende anche impossibile la revoca del consenso (art. 7 GDPR) da parte dell'interessato;²⁵⁶

²⁵³ Art. 6 GDPR: “1. Il trattamento è lecito solo se e nella misura in cui ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

a) l'interessato ha espresso il consenso al trattamento dei propri dati personali per una o più specifiche finalità;
b) il trattamento è necessario all'esecuzione di un contratto di cui l'interessato è parte o all'esecuzione di misure precontrattuali adottate su richiesta dello stesso;
c) il trattamento è necessario per adempiere un obbligo legale al quale è soggetto il titolare del trattamento;
d) il trattamento è necessario per la salvaguardia degli interessi vitali dell'interessato o di un'altra persona fisica;
e) il trattamento è necessario per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento;
f) il trattamento è necessario per il perseguimento del legittimo interesse del titolare del trattamento o di terzi, a condizione che non prevalgano gli interessi o i diritti e le libertà fondamentali dell'interessato che richiedono la protezione dei dati personali, in particolare se l'interessato è un minore.

La lettera f) del primo comma non si applica al trattamento di dati effettuato dalle autorità pubbliche nell'esecuzione dei loro compiti”.

²⁵⁴ Art. 29 Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, Bruxelles, 4 Ottobre 2017, p. 4.

²⁵⁵ Meneghetti, M. C., “La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente”, *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, pp. 7-8.

²⁵⁶ L'impossibilità di un vero e proprio consenso non è un dato per cui sorprendersi, perché è già presente in altri contesti. Sono tanti gli esempi in cui si richiede un consenso, che invece non è realmente conforme alla disciplina del GDPR. Dato che per consenso esplicito si intende qualunque volontà di accettazione del trattamento dei propri dati, a volte è sufficiente un semplice click nei siti web per acconsentire il trattamento, senza che in realtà si abbia una conoscenza vera delle finalità del trattamento. Altre volte il consenso non è neanche richiesto: o si accettano i cookie o sarà impossibile prendere visione di quel particolare sito web. “Viene meno, così, l'effettivo potere di autodeterminazione dell'utente tramite la dazione del

- Esecuzione di un contratto (art. 6, parag. 1, let. b) GDPR). Dopo che si è realizzato che il consenso non può rendere lecito il trattamento dei dati nel contesto dei veicoli autonomi, si è cercato di analizzare se un contratto stipulato tra l'interessato e il titolare, invece, possa essere una buona base giuridica. I dubbi circa la validità di questa tesi sono simili a quelli posti precedentemente. Infatti, anche in questo caso la specificità è una caratteristica essenziale: nel contratto si deve ben individuare chi sono le parti (sarà facile individuare l'interessato ma non i titolari),²⁵⁷ quale sono le finalità, quali sono i dati essenziali per l'applicazione del contratto e spiegare come le finalità possano essere giustificate dall'esecuzione del contratto stesso. Questi sono tutti punti che non si sanno ancora delineare;
- Interesse pubblico (art. 6, parag. 1, let. e) DGPR). Se il trattamento dei dati viene giustificato per conferire maggior sicurezza stradale, ecco che l'interesse pubblico potrebbe essere un'adeguata condizione di liceità. Tuttavia, secondo il GDPR, affinché l'interesse pubblico si possa porre come base giuridica del trattamento per i dati CAM e DENM comunicati all'interno di *smart cities*, vi dovrà essere una legge, europea o nazionale, che stabilisca il trattamento delle informazioni personali per i veicoli autonomi, il cui fondamento giuridico sia proprio l'interesse pubblico.²⁵⁸
- Legittimo interesse del titolare del trattamento o di terzi (art. 6, parag. 1, let. f) GDPR).
Per rendere valida questa condizione di liceità è necessario che l'interesse dei titolari del

consenso, inteso come manifestazione dell'intenzione libera, specifica, informata e inequivocabile di accettare il trattamento dei dati personali che lo riguardano". Gaeta, M. C., "La Protezione dei Dati Personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi", *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, p. 165.

²⁵⁷ Il gruppo di lavoro della Commissione ha ritenuto che questa base giuridica possa essere possibile in contesti specifici, come la stipulazione di un contratto tra l'interessato e un operatore stradale privato per poter percorrere la strada. Ovviamente è inevitabile che vi saranno altri soggetti coinvolti come case automobilistiche, sviluppatori di software, gestori delle strade, ecc., ma questo aspetto non costituisce un limite: essi potranno essere intesi come contitolari del trattamento, secondo l'art. 26 GDPR. Art. 29 Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, Bruxelles, 4 Ottobre 2017, p. 12.

²⁵⁸ *Ivi*, p. 4; I due gruppi di lavoro propongono un esempio di come si possa attuare questa ipotesi. Infatti, hanno osservato che, dato "la diffusione di smart car automatizzate, è presumibile in un prossimo futuro che gli Stati decidano di introdurre in capo ai produttori un vero e proprio obbligo legale, che preveda l'inserimento di tecnologie C-ITS nei veicoli. In questo modo, la legittimità del trattamento sarebbe giustificata dalla necessità per gli operatori del sistema di ottemperare ad un obbligo di legge, come previsto dall'art. 6, par. 1, lett. c) del GDPR". Meneghetti, M. C., "La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente", *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, cit. p. 7.

trattamento non preponderi sugli interessi o sui diritti fondamentali e sulle libertà dell'interessato. Per entrambi i gruppi di lavoro, in questo caso, sono molti i limiti. “Innanzitutto, la necessità di identificare di chi è l'interesse che viene perseguito nella catena di responsabilità del C-ITS, lo svolgimento di verifiche potenzialmente separate da parte di ciascuno dei soggetti coinvolti – in base ai rispettivi ruoli – e secondariamente, l'attuazione di specifiche garanzie aggiuntive per limitare l'impatto sugli interessati”.²⁵⁹

Alla luce di questa analisi, ciascuna delle basi giuridiche, secondo l'art. 6 GDPR, è inadatta per legittimare il trattamento dei dati, forniti tramite messaggi CAM e DENM. L'unica soluzione proposta è quella di un ricorso ad una combinazione di basi giuridiche,²⁶⁰ in attesa che magari il legislatore intervenga per garantire il trattamento dei dati su base di un legittimo interesse.

La disposizione di adeguati quadri di governance per gestire i rischi per la privacy è essenziale per promuovere l'uso continuo delle infrastrutture connesse e della tecnologia automobilistica a guida autonoma. Infatti, vi sono dei pareri secondo cui la riduzione della tutela della privacy può essere percepita come una minaccia alle libertà individuali e, più in generale, ai processi democratici di uno Stato.²⁶¹ Alcuni sostengono persino che la registrazione di dati di identificazione personale relativi alle posizioni e destinazioni geografiche degli utenti di un veicolo autonomo potrebbe ridurre la partecipazione dei cittadini ai processi democratici e avere un impatto negativo sul benessere sociale: i cittadini potrebbero presumere che tale registrazione potrebbe esporli a rischi legati alla loro persona, come nel caso della partecipazione a un gruppo di interesse o di un viaggio verso una riunione politica.²⁶²

²⁵⁹ Art. 29 Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, Bruxelles, 4 Ottobre 2017, cit. p. 5.

²⁶⁰ Miniscalco, N., "Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali," in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019, p. 37.

²⁶¹ Kohler, William J., and Alex Colbert-Taylor, "Current law and potential legal issues pertaining to automated, autonomous and connected vehicles", *Santa Clara Computer & High Tech. LJ*, Vol. 31, 2014, p. 99.

²⁶² Lim, H. S. M., e A. Taeihagh, "Autonomous vehicles for smart and sustainable cities: An in-depth exploration of privacy and cybersecurity implications", *Energies*, Vol. 11, n. 5, 2018, p. 1072.

3. Metodi di protezione dei dati personali

In un'era in cui si producono ogni giorno vastissime quantità di dati ad una velocità esponenziale (Era dei *Big Data*),²⁶³ i veicoli autonomi saranno solo uno dei tanti strumenti generativi di informazioni personali, il che potrebbe rappresentare una minaccia per la privacy degli utenti. Ciononostante, è indubbio che i *big data* contribuiscono ad espandere le conoscenze e a condurre ricerche sempre più innovative.²⁶⁴ Non è mancata la ricerca di soluzioni per individuare e garantire la digitalizzazione e lo scambio sempre più veloce di dati in sicurezza.

Nelle pagine che seguono, inizialmente, si approfondirà il concetto di anonimizzazione²⁶⁵ e i suoi potenziali rischi. Nella misura in cui i veicoli autonomi si basano su informazioni anonime e non generano né utilizzano informazioni personali, si eviteranno numerosi rischi di violazione della privacy.²⁶⁶ Successivamente, si darà spazio all'analisi di un diverso approccio di tutela: la cosiddetta *privacy by design*.

L'anonimizzazione si riferisce al processo di modifica dei dati personali, in modo tale che gli individui non possano essere più identificati e non sia possibile acquisire informazioni su di essi,²⁶⁷ o meglio non attraverso l'uso di strumenti ragionevolmente utilizzabili (*infra*).²⁶⁸ Infatti, l'anonimizzazione perfetta è difficile nella pratica, senza compromettere l'utilità del set di dati: questo problema aumenta a causa della quantità e varietà di dati. Da un lato, l'anonimizzazione di basso livello (ad esempio, la sola de-identificazione mediante la semplice soppressione degli identificatori diretti) di solito non è sufficiente per garantire la

²⁶³ Per maggiori informazioni sull'Era dei Big Data si veda: Pagallo, U., "The legal challenges of big data: putting secondary rules first in the field of EU data protection", *Eur. Data Prot. L. Rev.*, Vol. 3, 2017.

²⁶⁴ Leonelli, S., *La ricerca scientifica nell'era dei big data. Cinque modi in cui i Big Data danneggiano la scienza, e come salvarla*, Meltemi Editore, 2018, p. 4.

²⁶⁵ D'Acquisto, G., et al., "Privacy by design in big data: an overview of privacy enhancing technologies in the era of big data analytics", *arXiv preprint arXiv:1512.06000*, 2015, p. 27.

²⁶⁶ Glancy, D. J., "Privacy in autonomous vehicles", *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, pp. 1203- 1204.

²⁶⁷ *Ibid.*

²⁶⁸ D'Acquisto, G., e M. Naldi, *Big data e privacy by design*, Vol. 5, G. Giappichelli Editore, 2017, p. 23.

non identificabilità. Dall'altro lato, un'anonimizzazione di livello superiore può impedire il collegamento di dati sullo stesso individuo (o su individui simili) che provengono da fonti diverse e, quindi, contrastare molti dei potenziali benefici che, ad esempio, l'interconnessione dei veicoli può comportare (si pensi alla sicurezza stradale).²⁶⁹

Se, dunque, l'obiettivo dell'anonimizzazione è quello di de-identificare in maniera irreversibile l'interessato,²⁷⁰ si dovrà valutare in un contesto giuridico quanto questa tecnica possa essere valida ed applicabile. Per procedere con tale tecnica, il primo step è quello di raccogliere e conservare i dati personali secondo i criteri del GDPR, in conformità, soprattutto, degli artt. 5 e 6 (quest'ultimo è stato ampiamente analizzato).²⁷¹ A conclusione del processo di anonimizzazione, il risultato finale è rappresentato da informazioni non più classificabili come informazioni personali, il che non solo salvaguarda la privacy dell'interessato (l'utente/proprietario del veicolo autonomo), ma pone i dati al di fuori di tutti gli obblighi giuridici sulla privacy del GDPR.²⁷² Ciò è confermato nel Considerando 26 del GDPR, che stabilisce che i principi di protezione dei dati non si applicano, se i dati personali sono resi anonimi in modo tale che l'interessato non sia più identificabile,²⁷³ e dal Considerando 9 del Regolamento europeo "relativo alla libera circolazione dei dati non personali nell'Unione Europea", che tra i dati non personali include negli esempi anche i dati anonimizzati.²⁷⁴

²⁶⁹ D'Acquisto, G., *et al.*, "Privacy by design in big data: an overview of privacy enhancing technologies in the era of big data analytics", *arXiv preprint arXiv:1512.06000*, 2015, p. 27.

²⁷⁰ Art. 29 Working Party, *Opinion 05/2014 on Anonymisation Techniques*, Bruxelles, 10 Ottobre 2014, p. 7.

²⁷¹ *Ibid.*

²⁷² Whitelegg, D., IBM, *Minimizing application privacy risk*, 25 Maggio 2018, disponibile in: <https://developer.ibm.com/articles/s-gdpr3/>.

²⁷³ Considerando 26 del GDPR: "(...) I principi di protezione dei dati non dovrebbero pertanto applicarsi a informazioni anonime, vale a dire informazioni che non si riferiscono a una persona fisica identificata o identificabile o a dati personali resi sufficientemente anonimi da impedire o da non consentire più l'identificazione dell'interessato. Il presente regolamento non si applica pertanto al trattamento di tali informazioni anonime, anche per finalità statistiche o di ricerca".

²⁷⁴ Parlamento europeo, Regolamento (UE) n. 1807, 14 Novembre 2018, Considerando 9: "(...) Fra gli esempi specifici di dati non personali figurano gli insiemi di dati aggregati e anonimizzati usati per l'analisi dei megadati, i dati sull'agricoltura di precisione che possono contribuire a monitorare e ottimizzare l'uso di pesticidi e acqua, o i dati sulle esigenze di manutenzione delle macchine industriali. Se i progressi tecnologici consentono di trasformare dati anonimizzati in dati personali, tali dati sono trattati come dati personali e si applica di conseguenza il regolamento (UE) 2016/679".

Per comprendere se una persona è identificabile, ai sensi del già citato Considerando 26 del GDPR, si devono valutare i mezzi che in maniera ragionevole possono essere utilizzati dal titolare del trattamento o terzi per identificare lo specifico soggetto interessato. Infatti, il Considerando 26, così, recita:

“(...) Per stabilire l’identificabilità di una persona è opportuno considerare tutti i mezzi, come l’individuazione, di cui il titolare del trattamento o un terzo può ragionevolmente avvalersi per identificare detta persona fisica direttamente o indirettamente. Per accertare la ragionevole probabilità di utilizzo dei mezzi per identificare la persona fisica, si dovrebbe prendere in considerazione l’insieme dei fattori obiettivi, tra cui i costi e il tempo necessario per l’identificazione, tenendo conto sia delle tecnologie disponibili al momento del trattamento, sia degli sviluppi tecnologici (...)”.

Da queste affermazioni deriva che le valutazioni di non identificabilità dei dati resi anonimizzati non possono prescindere dalla valutazione della tipologia dei mezzi, che vengono utilizzati dal titolare o dai terzi per cercare di identificare nuovamente quel dato divenuto anonimo. In particolar modo, la valutazione dei mezzi si basa su un criterio di ragionevolezza: si devono distinguere i mezzi ragionevolmente utilizzabili e i mezzi non ragionevolmente utilizzabili. Questi ultimi, laddove venissero usati per identificare un individuo, escluderebbero sempre il dato anonimizzato dalla categoria di dati personali.²⁷⁵

Per cercare di rendere più chiara la distinzione, è utile definire il concetto di mezzi irragionevolmente utilizzabili. Ci si trova in presenza di questi ultimi quando si impiegano strumenti di identificazione in maniera illogica o che prevedono eccessivo sforzo per giungere al proprio fine: lo sforzo è maggiore quanto minore è il numero di elementi identificativi nel dato anonimizzato. Se lo sforzo diventa sempre più rilevante, anche l’utilizzo

²⁷⁵ D’Acquisto, G., e M. Naldi, *Big data e privacy by design*, Vol. 5, G. Giappichelli Editore, 2017, p. 23-24.

dei mezzi idonei diventerà sempre più irrisorio, tanto che diventeranno “irragionevolmente utilizzabili”.²⁷⁶

Tuttavia, la valutazione dei mezzi non può basarsi solo su un’analisi oggettiva, come quella fin qui descritta, bensì dovrà anche essere verificato il contesto soggettivo. L’utilizzabilità del mezzo può essere irragionevole per qualcuno, ma ragionevole per altri. Quindi, non si possono stilare dei casi standard di irragionevolezza: caso per caso si dovranno porre sempre nuove valutazioni. Soprattutto, si dovrà tener conto degli elementi variabili individualmente, come le motivazioni che si celano dietro ad un processo inverso (in teoria impossibile) di una nuova identificazione.²⁷⁷

L’anonimizzazione potrà considerarsi una soluzione di tutela della privacy per il conducente/passeggero di un veicolo a guida autonoma, ma deve sempre tener conto “del rischio di impatti indesiderati sull’interessato derivanti dal trattamento ulteriore e delle salvaguardie poste in essere dal titolare per scongiurarne l’evenienza”.²⁷⁸ In particolar modo, nonostante esistano diversi metodi per anonimizzare,²⁷⁹ il Gruppo di lavoro dell’articolo 29 WP ha specificato che nessun metodo è una tecnica perfetta capace di scongiurare tutti i rischi che ne possono derivare. Ogni tecnica si è rivelata carente e inefficace per tre rischi: 1) la possibilità di isolare la persona interessata; 2) la possibilità di correlare due dati che riguardano una persona o un gruppo di persone: 3) possibilità di dedurre con alte probabilità l’identificazione della persona interessata.²⁸⁰

²⁷⁶ *Ibid.*

²⁷⁷ *Ivi*, p. 25, cit: “Inoltre, si dovrà tener conto della natura dei dati originali e della riferibilità dei dati a specifiche tipologie di interessati, che per questa stessa caratteristica possono essere più facilmente identificabili. Ulteriori elementi da tenere presenti dovranno essere l’applicazione, da parte del titolare che effettua l’anonimizzazione, di idonee misure di sicurezza, o di vincoli contrattuali che possono limitare la “visibilità” dei dati anonimizzati, ad esempio a soli utilizzatori in possesso di specifiche credenziali di accesso e sulla base di riconosciute esigenze a conoscere il dato anonimizzato. Anche la trasparenza sulle tecniche di anonimizzazione adottate costituisce un importante elemento di valutazione, così come, se del caso, la metodologia di campionamento impiegata”.

²⁷⁸ *Ibid.* cit.

²⁷⁹ Art. 29 Working Party, *Opinion 05/2014 on Anonymisation Techniques*, Bruxelles, 10 Ottobre 2014, p. 12. I metodi di anonimizzazione sono vari, ma si possono raggruppare in due particolari categorie: generalizzazione e distorsione dei dati. La prima è una tecnica di anonimizzazione dei dati in cui i dati personali vengono analizzati e quindi trasformati in un modulo statistico o di riepilogo, rimuovendo gli identificativi dei dati personali come parte del processo; mentre, la seconda modifica la veridicità del dato, rendendo impossibile il collegamento di quel dato all’interessato.

²⁸⁰ *Ivi*, p. 24.

Per i veicoli autonomi, oltretutto, l'importanza dell'anonimizzazione è desumibile anche dalla risoluzione del Parlamento Europeo “sulla guida autonoma dei trasporti europei”.²⁸¹ Essa, nel principio generale n. 18, “pone l'accento sull'enorme incremento atteso in termini di quantità di dati prodotti, raccolti e trasmessi dai veicoli autonomi e sottolinea la necessità di usare tali dati, in particolare i dati a carattere non personale e anonimi, per agevolare la diffusione dei veicoli autonomi e per sviluppare ulteriormente l'innovazione nel quadro di nuove soluzioni di mobilità; osserva che la tutela della vita privata e dei dati sensibili generati dai veicoli autonomi deve costituire una priorità assoluta”.

Si ricordi che l'anonimizzazione è solo una soluzione che dovrà ancora essere perfezionata tecnicamente se vuole garantire una protezione totale. Addirittura, nei veicoli autonomi e connessi, l'anonimizzazione dei dati non rende evitabile degli accessi non autorizzati, a meno che i dati non siano crittografati e la rete sia molto sicura. Di conseguenza, in un veicolo autonomo e connesso, le informazioni personali avrebbero bisogno di essere fortemente anonimizate, fortemente crittografate, e protette in modo sicuro per evitare di essere vulnerabili all'accesso.²⁸²

3.1. Privacy by design

Ricerca soluzioni di protezione della privacy comporterà un contributo per favorire la fiducia in questi nuovi modi di viaggiare. Senza delle appropriate protezioni legali, i veicoli autonomi potrebbero benissimo incontrare resistenza nel mercato da parte di utenti che percepirebbero tali veicoli come minacce alla loro privacy.²⁸³ Così, si è cercato un metodo di protezione che potesse risolvere il problema *ab origine*, cioè eliminandolo alla base e provvedendo delle misure protettive sin dalla fase di progettazione.

²⁸¹ Parlamento Europeo, *Guida autonoma nei trasporti europei*, risoluzione n. 2089(INI), Strasburgo, 15 Gennaio 2019.

²⁸² Glancy, D. J., “Privacy in autonomous vehicles”, *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, pp. 1205-1206.

²⁸³ *Ivi*, p. 1226.

Per tale motivo, si considera la strategia più efficiente ed efficace per l'ottimizzazione del rapporto tra privacy e veicoli autonomi, la cosiddetta tecnica "*privacy by design*".²⁸⁴ Per la prima volta è stata ampiamente presentata da Ann Cavoukian e l'idea è quella di incorporare misure sulla privacy e tecnologie di miglioramento della privacy direttamente nella progettazione di tecnologie e sistemi di informazione.²⁸⁵ Per Cavoukian, la *privacy by design* promuove l'idea che il futuro della privacy non può essere garantito esclusivamente dalla conformità di quadri normativi; piuttosto, l'assicurazione della privacy deve idealmente avvenire tramite modalità di funzionamento di *default*.²⁸⁶ Aziende come *Microsoft*, *Google*, *IBM* e *Hewlett-Packard* applicano la privacy in base alla progettazione in sviluppo di nuovi prodotti.²⁸⁷ Negli stati Uniti, nel settore dei trasporti, la privacy tramite progettazione è stata suggerita come strategia utile per sistemi di trasporto intelligenti già dal 2008.²⁸⁸ Nel 2012, Cavoukian ha ampliato il proprio focus sulla *privacy by design*, in una conferenza chiamata "*Beware of Surveillance by Design: Standing Up for Freedom and Privacy*",²⁸⁹ in cui ha affermato che la privacy è assolutamente fondamentale per la libertà. Da sempre, quando le società libere e democratiche si trasformano in stati totalitari, la privacy è sempre il primo filo conduttore a disfarsi. Ha anche aggiunto che perdere la privacy a favore della sicurezza, non solo rappresenta una logica imperfetta, ma non è necessaria, in quanto essa sia un falso compromesso.²⁹⁰

²⁸⁴ *Ibid.*

²⁸⁵ D'Acquisto, G., e M. Naldi, *Big data e privacy by design*, Vol. 5, G. Giappichelli Editore, 2017, p. 21.

²⁸⁶ Cavoukian, A., "Privacy by design: The 7 foundational principles", *Information and privacy commissioner of Ontario, Canada*, Vol. 5, 2009. Gli obiettivi della *privacy by Design* sono garantire la privacy e ottenere il controllo personale sulle proprie informazioni. Tutto ciò può essere realizzato seguendo 7 principi di base: 1) prevenzione (è una tecnica che anticipa e impedisce eventi invasivi della privacy prima che si verifichino); 2) la privacy è intesa come impostazione predefinita (non è richiesta alcuna azione da parte dell'individuo per proteggere la propria privacy: la tutela della privacy è integrata nel sistema come impostazione predefinita); 3) privacy integrata nel design (si prevede una tutela integrata nella progettazione e nell'architettura dei sistemi IT e delle pratiche aziendali); 4) funzionalità completa (garantire la privacy non deve essere frutto di nessun compromesso. *Privacy by design* evita false dicotomie, come privacy vs. security, dimostrando che è possibile avere entrambe); 5) sicurezza end-to-end (protezione completa per tutto il ciclo di vita); 6) visibilità e trasparenza; 7) rispetto della privacy degli utenti (*privacy by design* richiede agli architetti e agli operatori di mantenere gli interessi dell'individuo al primo posto).

²⁸⁷ Glancy, D. J., "Privacy in autonomous vehicles", *Santa Clara L. Rev.*, Vol. 52, 2012, pp. 1226.

²⁸⁸ *Ibid.*

²⁸⁹ *Ivi*, p. 1228.

²⁹⁰ *Ibid.*

In Europa, questo concetto, seppur non in maniera delineata come da Cavoukian, ha visto la luce già nel '95: l'art. 17 della Direttiva 95/46/CE ha previsto delle garanzie di tutela della privacy che fossero già incorporate nelle tecnologie ICT (*Information and Communications Technology*);²⁹¹ in particolar modo obbligava il responsabile del trattamento ad attuare misure tecniche ed organizzative per la protezione di dati personali.²⁹² Questo primo *step* non si è rivelato soddisfacente, tanto che successivamente è stata proposta l'idea di rendere giuridicamente vincolante per i progettisti e i produttori i principi della *privacy by design*.²⁹³ Pertanto, nel 2009 il Gruppo di Lavoro dell'Articolo 29 WP, nel suo documento "*The future of privacy*",²⁹⁴ ha ammesso che le tecnologie ICT non devono solo garantire una sicurezza tecnica, ma anche minimizzare il flusso di informazioni personali che vengono processati.²⁹⁵ "Su questa linea si è arrivati a parlare di tecnologie che promuovono la privacy (*privacy enhancing technologies*, PETs), di impostazioni che hanno inserito la privacy (*privacy by default*) e di strumenti che mettano gli utenti in grado di proteggere la loro privacy (sistemi di controllo e di criptazione)".²⁹⁶

Le proposte sono state prese in considerazione dalla Commissione Europea nel 2012, che a sua volta ha proposto un nuovo quadro normativo che potesse sostituire la Direttiva

²⁹¹ Gaeta, M. C., "La Protezione dei Dati Personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi", *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, cit. nota 102: "Proprio in quegli anni, infatti, si sviluppano le *Privacy Enhancing Technologies* (PET), ossia tutte quelle tecnologie nell'ambito dell'*Information and Communications Technology* (ICT) che hanno lo scopo di aumentare la protezione dei dati personali. Le PETs si dividono in: *subject-oriented PETs* che limitano la riconoscibilità di un individuo da parte di terzi, *object-oriented PETs* che proteggono l'identità personale, *transaction-oriented PETs* che tutelano i dati relativi alle transazioni e, infine, *system-oriented PETs* che creano delle zone di interazione all'interno delle quali i soggetti non sono riconoscibili, la loro identità è nascosta e i dati sulle transazioni non vengono memorizzati".

²⁹² Parlamento Europeo, Direttiva n. 46, 24 Ottobre 1995, art. 17: "1. Gli Stati membri dispongono che il responsabile del trattamento deve attuare misure tecniche ed organizzative appropriate al fine di garantire la protezione dei dati personali dalla distruzione accidentale o illecita, dalla perdita accidentale o dall'alterazione, dalla diffusione o dall'accesso non autorizzati, segnatamente quando il trattamento comporta trasmissioni di dati all'interno di una rete, o da qualsiasi altra forma illecita di trattamento di dati personali.

Tali misure devono garantire, tenuto conto delle attuali conoscenze in materia e dei costi dell'applicazione, un livello di sicurezza appropriato rispetto ai rischi presentati dal trattamento e alla natura dei dati da proteggere".

²⁹³ Art. 29 Data Protection Working Party, Working Party on Police and Justice, 02356/09/EN, *The Future of Privacy. Joint contribution to the Consultation of the European Commission on the legal framework for the fundamental right to protection of personal data*, 1 Dicembre 2009, p. 2.

²⁹⁴ *Ibid.*

²⁹⁵ Santosuosso, A., e M. Tomasi, *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, 2 ed. Cedam, 2016, p. 307.

²⁹⁶ *Ibid.*, cit.

del '95 "relativa alla tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati"; il tutto si è concluso con il nuovo Regolamento Generale Europeo sulla protezione dei dati personali del 2016.²⁹⁷

Il cambiamento della fonte normativa, su cui si è impostato il nuovo quadro giuridico (prima direttiva poi regolamento) è stato scelto per creare una maggiore armonizzazione tra gli Stati membri (i regolamenti europei sono direttamente applicabili), evitando nette distinzioni tra i Paesi europei in un tema così delicato.²⁹⁸

Il nuovo quadro normativo mostra un atteggiamento più aperto nei confronti della tecnologia, ammettendo sia la *privacy by design* e la *privacy by default*. Si analizzerà, in particolare modo, l'art. 25 del GDPR, denominato "Protezione dei dati fin dalla progettazione e protezione per impostazione definita".

Secondo il paragrafo 1 dell'art. 25 del GDPR:

"1. Tenendo conto dello stato dell'arte e dei costi di attuazione, nonché della natura, dell'ambito di applicazione, del contesto e delle finalità del trattamento, come anche dei rischi aventi probabilità e gravità diverse per i diritti e le libertà delle persone fisiche costituiti dal trattamento, sia al momento di determinare i mezzi del trattamento sia all'atto del trattamento stesso il titolare del trattamento mette in atto misure tecniche e organizzative adeguate, quali la pseudonimizzazione, volte ad attuare in modo efficace i principi di protezione dei dati, quali la minimizzazione, e a integrare nel trattamento le necessarie garanzie al fine di soddisfare i requisiti del presente regolamento e tutelare i diritti degli interessati."

Si prevedono degli obblighi di attuazione di misure tecniche e organizzative in capo al titolare del trattamento, al fine di non violare i principi di protezione dei dati personali (come il principio di minimizzare il più possibile il trattamento di dati personali), le norme del GDPR

²⁹⁷ *Ibid.*

²⁹⁸ Pagallo, U., *Il diritto nell'età dell'informazione*, Giappichelli, 2014, p. 190. L'autore ha individuato una chiara distinzione tra i modi di agire degli Stati Uniti e l'Unione Europea: quest'ultima si basa su norme uguali per tutti i suoi Stati membri, mentre agli Stati americani viene lasciata più ampia libertà nel disciplinare la tutela del diritto alla privacy.

e tutelare i diritti degli interessati. L'adempimento di queste misure deve avvenire in quella fase preparatoria e progettuale (*privacy by design*) dell'operazione di trattamento dei dati personali. L'articolo individua un esempio (è solo un esempio, non è previsto un elenco di misure adottabili esaustivo) di tal misura, quale la pseudonimizzazione (*supra* § 2).²⁹⁹ Inoltre, l'adozione di queste misure per il titolare del trattamento non è prevista come un obbligo standard e assoluto, bensì essa dipende da vari fattori: "stato dell'arte o dei costi di attuazione" delle misure. Ad esempio, se le misure tecniche e organizzative sono troppo onerose, potranno essere inattuabili. Altre variabili includono la natura, l'ambito di applicazione, del contesto e delle finalità del trattamento, i "rischi aventi probabilità e gravità diverse per i diritti e le libertà delle persone fisiche costituiti dal trattamento". Tutto ciò fa intendere che il titolare del trattamento sarà sottoposto ad un obbligo di attuazione di tal misure solo dopo che si sia svolta un'operazione di bilanciamento, tra le diverse condizioni variabili e l'attuazione delle misure stesse, basata su criteri di ragionevolezza e proporzionalità.³⁰⁰

Proseguendo con l'analisi dell'art. 25, al paragrafo 2 si riporta il seguente:

"2. Il titolare del trattamento mette in atto misure tecniche e organizzative adeguate per garantire che siano trattati, per impostazione predefinita, solo i dati personali necessari per ogni specifica finalità del trattamento. Tale obbligo vale per la quantità dei dati personali raccolti, la portata del trattamento, il periodo di conservazione e l'accessibilità. In particolare, dette misure garantiscono che, per impostazione predefinita, non siano resi accessibili dati personali a un numero indefinito di persone fisiche senza l'intervento della persona fisica".

Qui, si statuisce che il titolare del trattamento attui le adeguate misure tecniche e organizzative, basandosi su un'impostazione predefinita (*by default*), affinché utilizzi solo i dati necessari in conformità con il trattamento degli stessi. Si richiama il principio di

²⁹⁹ D'Orazio, R., "Protezione dei dati by design e by default", in *La nuova disciplina europea della privacy*, Cedam, 2016, pp. 82- 83.

³⁰⁰ *Ibid.* Per maggiori informazioni riguardanti la definizione del termine ragionevolezza e proporzionalità si veda: *ivi*, p. 88.

minimizzazione dei dati ai sensi dell'art. 5 del GDPR, per cui si stabilisce di trattare solo i dati indispensabili. Questo obbligo, al contrario di quanto previsto dal primo paragrafo, non si basa su fattori cangianti, bensì è da adempiere “per la quantità dei dati personali raccolti, la portata del trattamento, il periodo di conservazione e l'accessibilità”. Inoltre, si aggiunge che un ulteriore obiettivo è quello di precludere l'accesso dei dati personali a un numero illimitato di persone, se non vi sia il permesso da parte dell'interessato del trattamento.³⁰¹

L'articolo³⁰² termina prevedendo un sistema di certificazione in conformità del GDPR per garantire l'adempimento degli obblighi appena descritti da parte del titolare del trattamento.³⁰³

A conclusione di questa analisi, si percepisce un esito positivo, in quanto emerge una consapevolezza che la privacy nell'Era dei Big Data si possa garantire, e come questa garanzia possa essere supportata anche da un regime giuridico, pur essendoci delle difficoltà ancora da superare. È necessario che sin dalla progettazione si sostenga la tutela della privacy, per evitare lacune nella protezione dei dati personali. In campo automobilistico, raggiungere questo risultato non sarà facile, ma attraverso le sinergie di ingegneri e giuristi sarà possibile creare squadre che sviluppino tecnologie, che mettano sempre al primo posto il singolo e la sua privacy.³⁰⁴

³⁰¹ Ivi, pp. 82- 84.

³⁰² Art. 25, parag. 3 del GDPR: “3. Un meccanismo di certificazione approvato ai sensi dell'articolo 42 può essere utilizzato come elemento per dimostrare la conformità ai requisiti di cui ai paragrafi 1 e 2 del presente articolo.”

³⁰³ Al titolare del trattamento, oltre a dover adempiere agli obblighi dell'art. 25, è soggetto ad una presunzione di responsabilità: ai sensi dell'art. 24, esso deve dimostrare di aver compiuto il trattamento in conformità del GDPR. D'Orazio, R., “Protezione dei dati by design e by default”, in *La nuova disciplina europea della privacy*, Cedam, 2016, p. 84.

³⁰⁴ Gaeta, M. C., “La Protezione dei Dati Personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi”, *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, p. 173.

Conclusioni

La guida autonoma diverrà una tecnologia strettamente connessa alla vita delle persone come la guida di oggi.³⁰⁵ Ciò che invece non si sa ancora è quale sarà il futuro delle persone interconnesse con questo genere di mobilità intelligente.³⁰⁶

Dalle analisi svolte nel corso della trattazione, sebbene dei primi regolamenti normativi siano stati già adottati, come negli Stati Uniti, in Germania e in Italia, si può notare che molto lavoro legislativo e non solo deve ancora essere fatto. In ogni caso, l'impatto dell'automazione dei trasporti cambierà la società in modo radicale e i suoi sviluppi tecnologici sembrano progredire repentinamente. Vi saranno i presupposti e le condizioni sociali, culturali, etiche e giuridiche per affrontare il settore automobilistico autonomo in una sempre più rapida crescita?

È vero che i benefici derivanti da questo ambito saranno numerosi, come sistemi di trasporto più efficienti e accessibili a chiunque, la riduzione degli incidenti e del traffico, dell'inquinamento ambientale ecc., ma anche importanti svantaggi dovranno essere presi seriamente in considerazione, come i rischi per la privacy e il pericolo dell'hackeraggio dei sistemi informatici del veicolo.

In particolare, la mobilità intelligente coinvolgerà prevalentemente due aspetti, quello giuridico e quello etico, che dovranno affrontare nuove questioni e dilemmi: molte riguarderanno soprattutto la programmazione dei veicoli affinché le scelte di tali sistemi siano accettabili sia moralmente che giuridicamente. Sono stati analizzati differenti tipi di algoritmi che possono essere implementati nei veicoli autonomi, e ciascuno risponde a particolari valori, che qui riassumiamo brevemente:

- approccio utilitaristico: minimizzare il numero di vite perse;

³⁰⁵ Grunwald, A., "Societal Risk Constellations for Autonomous Driving. Analysis, Historical Context and Assessment", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 256.

³⁰⁶ Lin P., "Why Ethics Matters for Autonomous Cars", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 81.

- approccio deontologico: compiere la scelta che sia doverosa, a prescindere dalla conseguenza finale;
- approccio Rawlsiano: proteggere le persone svantaggiate, basandosi su un calcolo di probabilità di sopravvivenza;
- approccio egoistico: prediligere la propria vita a discapito di quella degli altri;
- approccio randomico: lasciare che il veicolo scelga casualmente.

Individuare un metodo adeguato richiederà ancora anni di ricerca e confronti tra giuristi, filosofi, programmatori, ecc.³⁰⁷ In attesa che un particolare tipo di programmazione comune venga deciso, sarà necessario continuare esperimenti sociali (si è studiato approfonditamente la *Moral Machine*) o ricerche che analizzino i punti di vista delle persone rispetto a quali valori etici intendano prediligere, e a quali scelte compirebbero in caso di incidenti inevitabili riguardanti i veicoli autonomi. Difatti, la sfida più grande non riguarda solo il pensiero attraverso dilemmi etici. Si tratta anche di stabilire aspettative precise con gli utenti e il pubblico in generale che potrebbero trovarsi sorpresi dinanzi a erronei comportamenti dei veicoli autonomi; e le aspettative rilevano anche ai fini dell'accettazione e dell'adozione di tali tecnologie da parte del mercato.³⁰⁸ Informare il cittadino circa la sussistenza di dilemmi etici (e anche giuridici) nell'ambito automobilistico autonomo, renderlo protagonista e partecipe attraverso la promozione di dialoghi aperti tra esperti del settore, consumatori, e istituzioni pubbliche, aiuterebbe le persone ad avere più fiducia nei confronti di questi nuovi veicoli; più in generale, questo confronto faciliterebbe l'adattamento del cittadino stesso alla continua e rapida evoluzione della tecnologia.³⁰⁹ Il ruolo dell'etica nella politica di innovazione è fondamentale: essa può spianare la strada a un futuro migliore

³⁰⁷ Kumfer, W., e R. Burgess, "Investigation into the role of rational ethics in crashes of automated vehicles", *Transportation research record*, Vol. 2489, n. 1, 2015, p. 135.

³⁰⁸ Lin P., "Why Ethics Matters for Autonomous Cars", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 81- 82.

³⁰⁹ Lievore, A., "Self driving cars: pericoli alla prossima curva? Profili assicurativi, etici e giuridici della mobilità intelligente", *Trento Biolaw Selected Student Papers*, n. 17, 2018, p. 53.

consentendo tecnologie benefiche. Non prestare la dovuta attenzione all'etica sarebbe come guidare con un occhio chiuso.³¹⁰

L'esame della guida autonoma dal punto di vista giuridico, intrapreso nel presente studio con tutte le questioni sollevate nei rispettivi capitoli, si rivela un aspetto fondamentale per lo sviluppo stesso dei veicoli.³¹¹ È per tale motivo che è stata presa la scelta di affrontare prevalentemente tre settori: la libertà di autodeterminazione, la responsabilità (civile e penale) e la privacy.

L'aspetto della privacy in relazione ai veicoli autonomi ha implicazioni cruciali per uno sviluppo tecnologico sostenibile. Innanzitutto, secondo quanto precedentemente descritto, si può affermare che la tutela della privacy è fondamentale per proteggere gli utenti dall'abuso di dati che i veicoli stessi captano e che un numero potenzialmente infinito di soggetti potrebbe trattare. In secondo luogo, la privacy è importante per costruire la fiducia dei consumatori, necessaria per ulteriori sviluppi e miglioramenti di tali veicoli a lungo termine. Infine, la privacy è fondamentale per proteggersi dalla sorveglianza di massa, che minaccia i processi democratici, la libertà individuale e scoraggia il cittadino dall'uso attivo delle piattaforme connesse.³¹²

Si sono così presentati e studiati dei metodi di protezione della privacy: l'anonimizzazione e la *privacy by design*. Il primo modifica i dati personali in modo irreversibile così da non poter più risalire all'individuo a cui i dati si riferiscono.

Il secondo metodo di tutela analizzato è la *privacy by design*, tecnica che prevede la tutela della privacy sin dalle primissime fasi di progettazione. La *privacy by design* è riconosciuta e ammessa anche dal GDPR, ai sensi dell'art. 25. Si prevede, infatti, che sul titolare del trattamento gravano degli obblighi di disporre di misure tecniche ed organizzative da

³¹⁰ Lin P., "Why Ethics Matters for Autonomous Cars", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 82.

³¹¹ Gasser, T. M., "Fundamental and Special Legal Questions for Autonomous Vehicles", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, p. 549.

³¹² Lim, H. S. M., e A. Taeihagh, "Autonomous vehicles for smart and sustainable cities: An in-depth exploration of privacy and cybersecurity implications", *Energies*, Vol. 11, n. 5, 2018, p. 1078.

adempire durante la fase preparatoria e progettuale dell'operazione di trattamento dei dati personali, al fine di non violare i principi di protezione dei dati personali.³¹³

Sperare in una regolamentazione europea che disciplini il trattamento dei dati in riferimento al settore automobilistico autonomo, e che affianchi il GDPR, sarà necessario non solo per evitare che la privacy venga compromessa attraverso l'uso dei veicoli autonomi, ma anche per scongiurare la nascita di regolamenti specifici nazionali differenti che potrebbero ostacolare in futuro la diffusione delle automobili intelligenti.

³¹³ Parlamento europeo, Regolamento (UE) n. 679, 27 Aprile 2016, art. 25.

Bibliografia

AA.VV., *CaRINA intelligent robotic car: architectural design and applications*, J. Syst. Archit., 2013, pp. 372–392.

AA.VV., *Liability and Regulation of Autonomous Vehicle Technologies*. California PATH Research Report UCB-ITS-PRR-2009-28.

Anderson, James M., et al., *Autonomous vehicle technology: A guide for policymakers*. Rand Corporation, 2014.

Andreu, Lionel, *Des voitures autonomes-Une offre de loi*, Recueil Dalloz, (37), 2018.

Awad E., *Moral machines: perception of moral judgment made by machines*, Tesi di laurea in Science in Media Arts and Sciences, Massachusetts Institute of Technology, a.a. 2016/2017.

Awad E., et al., *The moral machine experiment*, Nature, vol. 563, n. 7729, 2018.

Balistreri M., *Macchine senza guidatore: considerazioni morali*, Mondo Digitale, 2019, pag. 9.

Barbera, A., e C. Fusaro, *Corso di diritto costituzionale*, Il mulino, 2015,

Bennett R., Rohini V., Kottasz R., *Attitudes towards autonomous vehicles among people with physical disabilities*, *Transportation research part A: policy and practice*, vol. 127, 2019,

Boeglin J., *The costs of self-driving cars: reconciling freedom and privacy with tort liability in autonomous vehicle regulation*, The Yale Journal of Law & Technology, vol. 17, 2015.

Bonnefon J., Shariff A., Rahwan I., *The social dilemma of autonomous vehicles*, Science, vol. 352, n. 6293, 2016, pagg. 1573-1576.

Borghetti, Jean-Sébastien, "Extra-Strict Liability for Traffic Accidents in France", 53 *WAKE FOREST L. REV.* 265, 2018, pagg. 276–77.

Butti Luciano, Rigo Francesco, Tronconi Luca, "Decreto "smart road" quali profili di sicurezza?", *Ambiente & Sicurezza*, 6, 2018, pp. 34-44.

Butti L., *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, Rivista giuridica dell'ambiente, 3-4, 2016

Buehler, M., K. Iagnemma, S. Singh, *The 2005 DARPA Grand Challenge: The Great Robot Race*, Springer Publishing Company, Ed. 1, 2007.

Calo Ryan, *Robotics and the Lessons of Cyberlaw*, *California Law Review*, 2015, pp. 513-563.

Cappellini, A., *Machina Delinquere Non Potest? Brevi Appunti su Intelligenza Artificiale e Responsabilità Penale*, Criminalia, 27 Marzo 2019.

Cappellini A., *Profili penalistici delle self-driving cars Cuestiones de derecho penal en relación a los vehículos de conducción autónoma Self-driving Cars and Criminal Law*, Nuove frontiere tecnologiche e sistema penale. Sicurezza informatica, strumenti di repressione e tecniche di prevenzione IX Corso di formazione interdottoale di Diritto e Procedura penale 'Giuliano Vassalli' per dottorandi e dottori di ricerca (AIDP Gruppo Italiano, Siracusa International Institute for Criminal Justice), 2019.

Chabas, Francois, e Kagayama, S., "DIX ANS D'APPLICATION DE LA LOI DU 5 JUILLET 1985," *Osaka University Law Review*, 44, 1997, pp.27-54.

Chen, J.; Zhao, P.; Liang, H.; Mei, T. *Motion planning for autonomous vehicle based on radial basis function neural network in unstructured environment*; *Sensors* , 14, 2014.

Chun B. T., Lee S. H, *Review on ITS in smart city*, *Advanced Science and Technology Letters*, 98, 2015.

Contissa, Giuseppe, Lagioia, Francesca e Sartor, Giovanni, "The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law." *Artificial Intelligence and Law*, Vol. 25, Fasc. 3, Springer, 2017, pp. 365-378.

Contissa, Giuseppe, Lagioia, Francesca e Sartor, Giovanni, "Liability and automation: legal issues in autonomous cars", *Network Industries Quarterly*, vol. 20, fasc. 2, 2018, pp. 2- 26.

De Bartolomeo M., Magni V., *Storia della filosofia. Le discipline del sapere filosofico*, 2015, pag. 80.

Declaration of Amsterdam of 14-5 April 2016 "Cooperation in the field of connected and automated driving".

Del Giudice F., *Costituzione esplicata: la carta fondamentale della Repubblica spiegata articolo per articolo*. Simone, 2014.

De Vanna F., *Autonomous driving e questione della responsabilità: alcuni nodi teorici*, in *Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019.

Dima, F., *Fully autonomous vehicles in the EU: Opportunity or threat?*, Master's thesis, University of Twente, 2019.

Di Rosa Alessandro, "Autonomous driving between technological evolution and legal issues", *Diritto & Questioni Pubbliche: Rivista di Filosofia del Diritto Cultura Giuridica*, 19, 2019, p. 127-58.

Dhar, V., *Equity, safety, and privacy in the autonomous vehicle era*; *Computer*, 49(11) 2017.

D'Acquisto, G., *et al.*, "Privacy by design in big data: an overview of privacy enhancing technologies in the era of big data analytics", *arXiv preprint arXiv:1512.06000*, 2015.

D'Orazio, R., "Protezione dei dati by design e by default", in *La nuova disciplina europea della privacy*, Cedam, 2016.

Douma Frank, Adeel Lari e Kory Andersen, *The Legal Obligations, Obstacles, and Opportunities for Automated and Connected Vehicles to Improve Mobility and Access for People Unable to Drive*, MICH. ST. L. REV. 75, 2017, pagg. 92–96.

Evas, T., *A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles*, European Parliamentary Research Service, Brussels, 2018.

Ferrari, Isabella, "Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma", in AAVV, *Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3), a cura di Simone Scagliarini, G. Giappichelli Editore, 2019, pp. 97-111.

Fagnant, D.J., e Kockelman, K., "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp.167-181.

Ferrara, Stefania, "Guida autonoma, a bordo della Nissan Leaf che va da sola per 370 km", in *La Gazzetta*, 11 febbraio 2021.

Fernandes, L., Souza, J., Pessin, G., Shinzato, P., Sales, D., Mendes, C., Prado, M., Klaser, R., Magalhaes, A., Hata, A., Pigatto, D., Branco, K., Grassi Jr., V., Osorio, F., Wolf, D., "CaRINA intelligent robotic car: architectural design and applications", *J. Syst. Archit.*, 2013, pp. 372–392.

Foot P., *The problem of abortion and the doctrine of double effect*, 1967, pag. 2 e ss.

Forrest, A. e Konca, M., "Autonomous cars and society", in *Worcester Polytechnic Institute*, 1 maggio 2017.

Gaeta, M. C., "La Protezione dei Dati Personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi", *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Vol. II, fasc.1, 2018, pag. 152; Si veda anche: Galgano, F., *Diritto privato*, Cedam, 2015.

Gasser, T. M., "Fundamental and Special Legal Questions for Autonomous Vehicles", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016

Glancy, Dorothy J., "Privacy in autonomous vehicles", *Santa Clara L. Rev.*, Vol.52, 2012.

Gogoll J., Müller J. F., *Autonomous cars: in favor of a mandatory ethics setting*, *Science and engineering ethics*, vol. 23, n. 3, 2017.

Goodall N. J., *Away from trolley problems and toward risk management*, *Applied Artificial Intelligence* vol. 30, n. 8, 2016.

Goodall N., *Ethical decision making during automated vehicle crashes*, *Transportation Research Record*, Journal of the Transportation Research Board, vol. 2424, 2014.

Grigorescu S., et al., *A survey of deep learning techniques for autonomous driving*, Journal of Field Robotics, 2019.

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, 23 Maggio 1949, art. 1. c. 1.

Grunwald, A., "Societal Risk Constellations for Autonomous Driving. Analysis, Historical Context and Assessment", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016.

Hallevy G., *Liability for crimes involving artificial intelligence systems*, Springer International Publishing, 2015.

Hauser, M.; Cushman, F.; Young, L.; Jin, K.X.; Mikhail, J. *A dissociation between moral judgments and justifications*. *Mind Lang.* 2007.

Herrera-Viedma, E.; Chiclana, F.; Dong, Y.; Cabrerizo, F.J. Special issue on intelligent decision support systems based on soft computing and their applications in real-world problems. *Appl. Soft Comput.* 2018.

Hevelke, A.; Nida-Rümelin, J. *Responsibility for crashes of autonomous vehicles: An ethical analysis*; *Sci. Eng. Ethics*, 2015.

Hilgendorf E., *Automated Driving and the Law, in Robotics, autonomics, and the law: legal issues arising from the AUTONOMICS for Industry 4.0 technology programme of the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy*, Vol. 14, Nomos Verlag, 2017.

Himmelreich J., *Never mind the trolley: The ethics of autonomous vehicles in mundane situations*, Ethical Theory and Moral Practice, vol. 21, n. 3, 2018,

Gurney, J.K., "Sue my car not me: Products liability and accidents involving autonomous vehicles". *U. Ill. JL Tech. & Pol'y*, 2013.

Hussain, R. and Zeadally, S., "Autonomous cars: Research results, issues, and future challenges", *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(2), 2018, pp.1275-1313.

Hwang J., et al., *A focus group study on the potential of autonomous vehicles as a viable transportation option: Perspectives from people with disabilities and public transit agencies*, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 70, 2020.

Ilková Viktória, Adrian Ilka, "Legal aspects of autonomous vehicles—An overview", *2017 21st International Conference on Process Control (PC)*, IEEE, 2017.

Leonelli, S., *La ricerca scientifica nell'era dei big data. Cinque modi in cui i Big Data danneggiano la scienza, e come salvarla*, Meltemi Editore, 2018.

Lievore, A., "Self driving cars: pericoli alla prossima curva? Profili assicurativi, etici e giuridici della mobilità intelligente", *Trento Biolaw Selected Student Papers*, n. 17, 2018.

Lin P., "Why Ethics Matters for Autonomous Cars", in *Autonomous Driving Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016.

Loda, D., “Kia Ceed, ecco la guida autonoma di livello 2 nel segmento C”, in *Sole 24 ore*, 11 ottobre 2018.

Lohosse, Sebastian, “Development of Traffic Liability in Germany”, *The Development of Traffic Liability*, 5, 2010.

JENN, U., “The Road to Driverless Cars: 1925-2025”, in *Engineering.com*, 15 luglio 2016.

Jo K., Kim J., Kim D., Jang C., Sunwoo M., *Development of autonomous car—Part I: Distributed system architecture and development process*, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 61(12), 2014, pagg. 7131-7140.

Kamm F. M., *The trolley problem mysteries*, Oxford University Press, 2015, pagg. 15-16.

Kocić J., Nenad J., Drndarević V., *Sensors and sensor fusion in autonomous vehicle*, Telecommunications Forum (TELFOR), IEEE, 2018.

Kouroutakis A.E., *Autonomous Vehicles; Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany*, Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany (August 22, 2019), 46, 2020.

Krasniqi X., Hajrizi E., *Use of IoT technology to drive the automotive industry from connected to full autonomous vehicles*, IFAC-PapersOnLine, vol. 49. n. 29, 2016.

Kouroutakis, A.E., “Autonomous Vehicles; Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany”, *Regulatory Challenges and the Response From UK and Germany (August 22, 2019)*, 46, 2020

Kalra, Nidhi, Anderson, James, Wachs, Martin, 2009. Liability and Regulation of Autonomous Vehicle Technologies. California PATH Research Report UCB-ITS-PRR-2009-28.

Kocić, Jelena, Nenad Jovičić, e Vujo Drndarević, “Sensors and sensor fusion in autonomous vehicle”, *Telecommunications Forum (TELFOR)*, IEEE, 2018.

Kröger, Fabian. "Automated driving in its social, historical and cultural contexts", in AAVV, *Autonomous Driving*, a cura di Markus Maurer, J. Christian Gerdes, Barbara Lenz, Hermann Winner Springer, Berlin, Heidelberg, 2016, pp.41-68.

Kumfer W., Burgess R., *Investigation into the role of rational ethics in crashes of automated vehicles*, Transportation research record, Vol. 2489, n. 1, 2015.

Lagioia G.F., Sartor G., *The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law*, Artificial Intelligence and Law, vol. 25, n. 3, 2017.

Leben D., *A Rawlsian algorithm for autonomous vehicles*, Ethics and Information Technology, vol. 19, n. .2, 2017.

Li S., Zhang J., Wang S., Li P., Liao Y., *Ethical and legal dilemma of autonomous vehicles: study on driving decision-making model under the emergency situations of red-light running behaviours*, Electronics, vol. 7, n. 264, 2018.

Lim, H. S. M., e A. Taeihagh, "Autonomous vehicles for smart and sustainable cities: An in-depth exploration of privacy and cybersecurity implications", *Energies*, Vol. 11, n. 5, 2018.

Lievore A., Self driving cars: pericoli alla prossima curva? Profili assicurativi, etici, giuridici della mobilità intelligente, in Trento Biolaw Papers, n. 17, 2018-2019.

Levin Sam, Wong Julie Carrie, "Self-driving Uber kills Arizona woman in first fatal crash involving pedestrian", *The Guardian* 19, 19, Marzo, 2018.

Lohmann, M., "Liability issues concerning self-driving vehicles", *European Journal of Risk Regulation*, 2, 2016, pp. 335 -41.

Losano Mario G., "il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata", *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, (II), fasc.1, 1 Febbraio 2017, p. 1.

Losano Mario G., Verso l'auto a guida autonoma in Italia. *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica* (II), fasc.2, 1 Aprile 2019, p.423.

Marchant, Gary, "The Growing Gap Between Emerging Technologies and the Law", in AAVV, *The Growing Gap Between Emerging Technologies and Legal-Ethical Oversight: The Pacing Problem* (Vol. 7), a cura di Gary Marchant, Braden Allenb, Joseph Herkert, Dordrecht, Germany, Springer, 2011, pp. 19-32.

Marchant G., Lindor R., *The coming collision between autonomous vehicles and the liability system*, Santa Clara Law Review, 52(4), 2012.

Martin, R.; Kusev, I.; Cooke, A.J.; Baranova, V.; Schaik, P.V.; Kusev, P. *Commentary: The social dilemma of autonomous vehicles*. Front. Psychol. 2017.

Medici P., *Teoria dei veicoli autonomi*, Draft, 13 febbraio 2014.

Miniscalco, N., "Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali", in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019.

Millar J., *Technology as moral proxy: Autonomy and paternalism by design*, *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 34, n. 2, 2015.

Nyholm S., Smids J., *The ethics of accident-algorithms for self-driving cars: An applied trolley problem?*, *Ethical theory and moral practice*, vol. 19, n. 5, 2016.

Pagallo, U., *Il diritto nell'età dell'informazione*, Giappichelli, 2014.

Pakusch, C.; Stevens, G.; Boden, A.; Bossauer, P.; Rosen, M.A. *Unintended effects of autonomous driving: A study on mobility preferences in the future*; Sustainability, 10, 2018.

Patti, Francesco, "The European road to autonomous vehicles", *Fordham International Law Journal*, 43(1), 2019.

Pisani Tedesco, A., "Smart Mobility e Rischi Satellitari e Informatici: i possibili scenari di allocazione della responsabilità civile", *Diritto del Commercio Internazionale*, fasc. 4, 2019, pp. 804-805.

Pollastrelli S., *Driverless Cars: i Nuovi Confini della Responsabilità Civile Automobilistica e Prospettive di Riforma*, in *La decisione del prisma nell'intelligenza artificiale*, Cedam, 2020.

Post, David. G., *In search of Jefferson's moose: notes on the state of cyberspace*, New York, Oxford University press, 2009.

Punev, Anastas, "Autonomous Vehicles: The Need for a Separate European Legal Framework", *European View*, 19(1), 2020, pp.95-102.

Ragoni, Emiliano, "Guida autonoma, le Ford si guidano senza mani col BlueCruise", in *la Gezzetta*, 23 aprile 2021.

Scagliarini, Simone, "La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"", in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica* (Vol. 3), G. Giappichelli Editore, 2019, pp. 15-25.

Schreurs, Miranda A., and Sibyl D. Steuwer, "Autonomous Driving—Political, Legal, Social, and Sustainability Dimensions", in AAVV, *Autonomous Driving*, a cura di Markus Maurer, J. Christian Gerdes, Barbara Lenz, Hermann Winner, Springer, Berlin, Heidelberg, 2016. pp. 149-171.

Severoni C., *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime dei veicoli a guida autonoma*, *Diritto dei trasporti*, fasc. 2, 2018.

Smith B. W., *Automated vehicles are probably legal in the united states*, Texas A&M Law Review, 1(3), 2014.

Stahl B. C., Timmermans J., Mittelstadt B. D., *The ethics of computing: A survey of the computing-oriented literature*, ACM Computing Surveys (CSUR), vol. 48, n. 4, 2016.

Torrente A, e P. Schlesinger, *Manuale di diritto privato*, a cura di F. Anelli e C. Granelli, ventiduesima ed., sl, ma Milano, sd, ma. 2015.

Theissen, Christian M. "The new German bill on automated vehicles—and the resulting liability changes", in AAVV, 18. *Internationales Stuttgarter Symposium*, a cura di Michael Bergende, Hans-Christian Reuss, Jochen Wiedemann, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018 pp. 1295-1301.

Thomson J. J., *The trolley problem*, The Yale Law Journal, vol. 94, n. 6, 1985.

Ubertazzi, T. M., "Il diritto alla privacy", *Natura e funzione giuridiche*, 2004.

Van Loon R. J., Martens M. H., *Automated driving and its effect on the safety ecosystem: How do compatibility issues affect the transition period?*, Procedia manufacturing 3, 2015.

Vantin S., *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica, vol. 3, G. Giappichelli Editore, 2019.

West, Darrell M., "Moving forward: self-driving vehicles in China, Europe, Japan, Korea, and the United States", *Center for Technology Innovation at Brookings: Washington, DC, USA*, 2016.

Wiseman Y., Grinberg I., *When an inescapable accident of autonomous vehicles is looming*, International Journal of Control and Automation, vol. 9, n.6, 2016.

Yadron D., Tynan D., *Tesla driver dies in first fatal crash while using autopilot mode*, The Guardian, 1, 1, Luglio, 2016.