

Rischio da circolazione stradale, R.C. auto e veicoli a guida autonoma

*Tommaso De Mari Casareto dal Verme**

ROAD TRAFFIC RISK, CIVIL LIABILITY AND AUTONOMOUS VEHICLES

ABSTRACT: Artificial Intelligence is a general-purpose technology capable of generating as many revolutions as its potential fields of application. Among these revolutions, the one related to autonomous vehicles stands out, as it is capable of changing the way of understanding the very concept of mobility. This essay aims at analyzing the relationship between autonomous vehicles and civil liability seen through the change in the perception and measurement of the risk related to road traffic as a factor capable of affecting the traditional functions performed by motor vehicle liability rules.

KEYWORDS: Artificial Intelligence; autonomous vehicles; road traffic risk; civil liability; product mobility

ABSTRACT: L'Intelligenza Artificiale rappresenta un fenomeno tecnologico trasversale in grado di generare tante rivoluzioni quanti sono i suoi potenziali settori applicativi. Tra queste rivoluzioni spicca quella relativa all'avvento dei veicoli autonomi, capaci di modificare il modo di intendere il concetto stesso di mobilità. Il saggio intende analizzare il rapporto tra veicoli autonomi e responsabilità civile, assumendo come chiave di lettura il mutamento della percezione e della misurazione del rischio da circolazione stradale quale fattore idoneo a influenzare la funzione di socializzazione e di distribuzione dei costi dei danni svolta dalle regole di R.C. in tema di circolazione di veicoli.

PAROLE CHIAVE: Intelligenza Artificiale; veicoli autonomi; rischio da circolazione; responsabilità civile; circolazione di prodotti

SOMMARIO: 1. Introduzione: Intelligenza Artificiale e rivoluzione della mobilità – 2. Veicoli autonomi e livelli di automazione – 3. Responsabilità civile e veicoli autonomi – 4. La disciplina dell'art. 2054 c.c. tra rischio e socializzazione dei danni da circolazione stradale – 5. I presupposti applicativi dell'art. 2054 c.c. – 6. I criteri di imputazione della responsabilità – 7. Imputazione della responsabilità, veicoli autonomi e gestione del rischio da circolazione – 8. Il futuro della r.c.a.: dalla circolazione di veicoli alla circolazione di prodotti.

* *Dottore di ricerca in diritto privato. Assegnista di ricerca presso l'Università degli Studi di Trento. Mail: tommaso.demari@unitn.it. Contributo sottoposto a doppio referaggio anonimo.*

1. Introduzione: Intelligenza Artificiale e rivoluzione della mobilità

Nell'era della quarta rivoluzione industriale¹ lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale (IA) consente un progressivo affidamento alle macchine di decisioni che tradizionalmente erano di esclusiva pertinenza dell'essere umano². I *software* sono in grado di assumere ruoli che possono variare dal semplice supporto alla totale sostituzione del soggetto umano nei processi decisionali³. La produzione e l'utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale "moderna"⁴ permettono, infatti, ai cd. *smart products* non solo di agire in autonomia – senza, cioè, il necessario supporto dell'azione umana – ma anche di apprendere dall'esperienza accumulata nel corso del loro funzionamento, evolvere nel tempo e migliorare le proprie prestazioni successivamente alla progettazione iniziale grazie a tecniche di *machine learning* e *deep learning*⁵. Tali caratteristiche rendono progressivamente più marginale il ruolo del fattore umano nel funzionamento di tali prodotti, sfumando i confini del tradizionale rapporto tra utente e tecnologia. L'Intelligenza Artificiale, invero, non consiste in una cd. "nuova tecnologia", ma rappresenta un fenomeno trasversale capace di provocare tante rivo-

¹ L'origine del termine viene fatta pacificamente risalire al suo primo impiego nel 2011 quando, durante la Fiera di Hannover, Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster – esponenti del mondo economico, tecnologico e industriale, nonché consulenti del governo tedesco – diffondevano il loro documento intitolato "*Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*".

² Secondo la definizione fornita da Marco Somalvico, padre fondatore della disciplina in Italia, l'Intelligenza Artificiale è «la disciplina appartenente all'informatica che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi hardware e di programmi software capaci di fornire all'elaboratore elettronico prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana» (M. SOMALVICO, *L'intelligenza artificiale*, Milano, 1987).

³ M. GABBRIELLI, *Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 29-30.

⁴ La moderna concezione di Intelligenza Artificiale si snoda intorno alle tecniche di apprendimento automatico e apprendimento profondo, che permettono al programma di auto-modificarsi al fine migliorare le proprie prestazioni nel tempo successivamente alla programmazione iniziale. La svolta dall'approccio tradizionale all'IA moderna è rappresentata, da un lato, dalla concentrazione della ricerca sulle tecniche connessioniste a discapito di quelle cognitiviste; dall'altro, dall'enorme aumento della capacità di calcolo dei computer e dall'avvento del fenomeno dei *Big Data*. Per una ricostruzione, S. RUSSEL, P. NORVIG, *Artificial Intelligence. A Modern Approach*, Global Edition, 2016. Cfr. anche A. TESTOLIN, M. ZORZI, *L'approccio moderno all'intelligenza artificiale e la rivoluzione del deep learning*, in *Giornale italiano di psicologia*, 2021, 2, 315-334.

⁵ Le tecniche di *machine learning* e *deep learning* impiegano algoritmi di apprendimento automatico basati su sistemi connessionisti o costruttivisti, che mirano a riprodurre la struttura e le caratteristiche del cervello umano al fine di simularne i processi fisici attraverso una grande rete composta da singoli elementi, detti "unità" il cui comportamento è ispirato, per quanto possibile, al funzionamento dei neuroni biologici. Le tecniche di *machine learning* si suddividono tradizionalmente in apprendimento supervisionato, non supervisionato e con rinforzo, a seconda del livello di intensità dell'apporto umano nell'apprendimento. Nel *deep learning*, invece, gli strati interni o nascosti delle reti neurali non sono progettati da ingegneri umani, ma vengono appresi dal programma stesso in maniera autonoma, attraverso la raccolta e l'elaborazione dei dati e impiegando un metodo di apprendimento generale. Per approfondimenti, cfr. I. GOODFELLOW, Y. BENGIO, A. COURVILLE, *Deep Learning*, MIT Press, 2016; Y. LECUN, Y. BENGIO, G. HINTON, *Deep learning*, in *Nature*, 2015, 521; L. DENG, D. YU, *Deep Learning: Methods and Applications*, in *Foundations and Trends in Signal Processing*, 2013, 7; E. ALPAYDIN, *Introduction to Machine Learning*, MIT Press, 2010; P. SMOLENSKY, *On The Proper Treatment of Connectionism*, in *Behavioral and Brain Sciences*, 1988, 11, 1.

luzioni quanti sono i settori specifici cui essa è applicata⁶. In tale contesto, quello della mobilità rappresenta uno dei principali settori applicativi dell'Intelligenza Artificiale moderna e i veicoli a guida autonoma costituiscono una tecnologia emergente che sta rivoluzionando l'industria automobilistica, al pari di quanto avvenuto con i veicoli tradizionali nel corso del XX secolo⁷.

Nei paragrafi che seguono si analizzerà il complesso tema del rapporto tra veicoli a guida autonoma e responsabilità civile, tentando di identificare quale filo conduttore della rivoluzione della mobilità quello del mutamento della percezione e della misurazione del rischio da circolazione stradale. In particolare, nel paragrafo 2 saranno esposte le caratteristiche tecniche dei livelli di automazione; il paragrafo 3 si occuperà di introdurre le principali problematiche che ruotano intorno al rapporto tra tali livelli di automazione e le regole di responsabilità civile; nel paragrafo 4 si descriverà il ruolo del rischio da circolazione nell'evoluzione della regolazione della circolazione stradale, concentrando il focus dell'analisi sull'ordinamento italiano; il paragrafo 5, poi, chiarirà l'importanza della disciplina pubblicistica nell'operare delle regole di responsabilità civile automobilistica (r.c.a.); nei paragrafi 6 e 7 si considereranno, rispettivamente, i vigenti criteri di imputazione della responsabilità in riferimento alla circolazione di veicoli tradizionali e la compatibilità o meno della ricostruzione effettuata rispetto ai livelli di automazione; nel paragrafo 8, infine, si proporrà una ricostruzione delle tematiche analizzate sotto l'angolo visuale del mutamento del rischio da circolazione provocato dalla guida automatizzata, tentando di mostrare come esso sarà in grado di mutare le stesse nozioni di "veicolo" e "circolazione".

2. Veicoli autonomi e livelli di automazione

I veicoli autonomi presentano caratteri di notevole complessità, poiché comprendono componenti sia *hardware*, tra cui sensori – come telecamere, radar, lidar e sensori a ultrasuoni – che forniscono al veicolo informazioni sull'ambiente circostante, soprattutto in relazione alla posizione degli altri veicoli, alla segnaletica stradale e alle condizioni meteorologiche; sia *software*, tra cui sistemi avanzati di Intelligenza Artificiale, che includono, in particolare, algoritmi di *machine learning* che analizzano i dati provenienti dai sensori del veicolo per rilevare e rispondere alle situazioni stradali in tempo rea-

⁶ Tale carattere in particolare segna lo scarto esistente tra la cd. quarta rivoluzione industriale (o Industria 4.0) e le precedenti rivoluzioni industriali, le quali erano tutte caratterizzate per lo più dall'avvento di specifiche "tecnologie simbolo". La prima rivoluzione industriale ha visto il passaggio dall'impiego della forza fisica a quello della forza meccanica grazie all'invenzione del motore a vapore; la seconda vide l'avvento dell'elettricità e l'introduzione della catena di montaggio fordista che diedero vita al fenomeno della produzione di massa; alla terza rivoluzione industriale, infine, viene ricondotto il processo di digitalizzazione e informatizzazione che ha permeato l'industria a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso grazie allo sviluppo di semiconduttori, dispositivi di elaborazione (mainframe computers), di personal computer e, da ultimo, di Internet. Per una ricostruzione complessiva, cfr. K. SCHWAB, *La quarta rivoluzione industriale*, Milano, 2016, 19 ss.

⁷ In questo senso, G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless car e responsabilità civile*, in *Rivista di diritto bancario*, 2020, 1, 7 ss., i quali assimilano la rivoluzione delle driverless cars a quella dell'invenzione del motore a vapore nell'Ottocento e allo sviluppo del mercato automobilistico nel Novecento, segnatamente con riguardo ai suoi effetti macroeconomici, prevedendo una spinta economica di lunga crescita costante seguita dal raggiungimento di un punto di maturità del mercato, che si verificherà quando tutti possiederanno un'automobile *driverless*, e infine da un notevole crollo.

le⁸. La ricerca scientifica e tecnologica nell'ambito della mobilità intelligente mira, dunque, a sviluppare veicoli ad autonomia crescente, in cui il ruolo attivo del conducente umano diverrà progressivamente più marginale, al fine di consentire al veicolo di muoversi in totale autonomia all'interno del parco circolante. Tale fenomeno è evidente se si osserva la oramai celebre classificazione dei livelli di autonomia elaborata dalla SAE (*Society of Automotive Engineers*)⁹ e articolata sulla scorta del mutamento del rapporto tra veicolo e conducente all'aumentare delle mansioni che il primo sarà in grado di espletare senza l'intervento del secondo¹⁰. Così, il livello 0 corrisponde all'assenza totale di automazione tipica dei veicoli tradizionali, in cui il conducente ha il completo controllo del veicolo in ogni momento della circolazione. Nel livello 1 si manifestano talune funzioni di mera assistenza al conducente, come l'assistenza al parcheggio, il controllo della velocità di crociera (cd. *cruise control*) e il mantenimento della corsia di marcia, tali per cui il conducente conserva la complessiva funzione di guida del veicolo. Il livello 2 attiene ad una fase di automazione parziale, in cui il veicolo è in grado di eseguire autonomamente solo alcune e limitate manovre, durante le quali è comunque richiesta la costante supervisione umana. Il livello 3 rappresenta la cd. automazione condizionata, in cui il veicolo è in grado di gestire autonomamente alcune funzioni di guida, ma che richiede l'intervento umano ove necessario, come in caso di emergenza o di condizioni di scarsa visibilità. Il livello 4 segna il passaggio alla elevata automazione e il veicolo è in grado di gestire autonomamente la maggior parte delle fasi della circolazione, seppure richieda ancora l'intervento umano in alcune situazioni particolari: a tale livello di automazione i veicoli autonomi si definiscono generalmente *self-driving*. Il livello 5, infine, rappresenta l'automazione totale, in cui il veicolo è completamente autonomo e non richiede alcun intervento umano né la presenza fisica di un conducente per gestire tutte le fasi della circolazione: il veicolo è *driverless*.

Da tale classificazione emerge come il ruolo del conducente umano uscirà progressivamente indebolito nel passaggio dai veicoli tradizionali (livello 0) a quelli dotati dei cd. ADAS (*Advanced Driver Assistance Service*), di cui ai livelli 1 e 2, sino ai sistemi cd. ADS (*Automated Driving System*) corrispondenti ai livelli dal 3 al 5.

Appare un dato oramai assodato quello per cui l'introduzione dei veicoli autonomi nella società porterà numerosi benefici sociali ed economici, tra cui: un notevole incremento della sicurezza stradale,

⁸ G. BENELLI, *Auto a guida autonoma: profili di responsabilità civile e prospettive di riforma*, in *Diritto dei trasporti*, 2019, num. spec., 351. Per un approfondimento dei profili tecnici dell'IA applicata al settore dell'*automotive*, cfr. S. MEENAKSHI AMMAL, M. KATHIRESH, R. NEELAVENI ARTIFICIAL, *Intelligence and Sensor Technology in the Automotive Industry: An Overview*, in M. KATHIRESH, R. NEELAVENI (eds.), *Automotive Embedded Systems*, Springer, 2021, 145 ss.

⁹ Per un'analisi tecnica dei livelli SAE, cfr. B.C. ZANCHIN, R. ADAMSHUK, M.M. SANTOS, K.S. COLLAZOS, *On the Instrumentation and Classification of Autonomous Cars*, *Conference Paper, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC)*, Banff Center, Banff, Canada, 5-8 ottobre 2017, disponibile al sito: www.researchgate.net/publication/320907470 *On the Instrumentation and Classification of Autonomous Cars*).

¹⁰ A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *Gli autoveicoli a guida autonoma alla prova del diritto*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, 2019, fasc. spec., 775, evidenziano come l'eterogeneità del fenomeno abbia portato ad una classificazione basata sul livello di intervento richiesto all'essere umano, piuttosto che sulle caratteristiche dei vari modelli. La classificazione è stata elaborata da un soggetto privato (SAE) e poi recepita da una pubblica amministrazione, la U.S. National Highway Traffic Safety Administration, nel 2016. Cfr. Il sito: <https://www.transportation.gov/AV/federal-automated-vehicles-policy-september-2016>).



con una diminuzione fino al 90% degli incidenti¹¹; una maggiore efficienza del traffico, dal momento che i veicoli autonomi saranno in grado di comunicare tra loro e con l'infrastruttura stradale, permettendo di ottimizzare il flusso del traffico e di ridurre i tempi di percorrenza; la riduzione delle emissioni, stante lo stretto collegamento esistente tra l'automazione della circolazione e l'elettrificazione dei veicoli; la maggiore accessibilità, poiché la mobilità intelligente consentirà di utilizzare i veicoli anche a soggetti che, normalmente, non potrebbero accedere a tale forma di trasporto, come gli anziani, i disabili o i minori di età; il miglioramento della qualità della vita, poiché il tempo trascorso all'interno dell'automobile potrà essere utilizzato per altre attività, come il lavoro, lo studio o il riposo; un sensibile risparmio economico, dal momento che i veicoli autonomi potranno ridurre i costi del trasporto, come quelli collegati con il carburante, il parcheggio e le sanzioni per le infrazioni stradali; la creazione di nuovi posti di lavoro nel settore dell'ingegneria, della tecnologia e della manutenzione¹².

È altrettanto assodato, tuttavia, che i suddetti benefici potranno prodursi in maniera compiuta unicamente a seguito del raggiungimento della completa automazione del parco circolante, coincidente con l'assoluto monopolio delle *driverless cars* sulla circolazione stradale, risultato che dovrà necessariamente attendere l'avvicinarsi di fasi intermedie in cui alla circolazione di veicoli sempre più autonomi si affiancheranno ancora veicoli tradizionali guidati da conducenti umani¹³. Si tratterà, in definitiva, di una rivoluzione lenta e graduale¹⁴, in cui agli ormai noti rischi legati alla circolazione tradizionale si sommerà l'insorgenza di nuovi fattori di rischio, tra cui la probabile perdita di posti di lavoro dovuta alla scomparsa di determinate figure professionali (come i conducenti di mezzi di trasporto pubblici) e la possibile verifica di incidenti causati dall'avaria dei sistemi *software* implementati nei veicoli ovvero dell'infrastruttura digitale adibita alla gestione del traffico, che potrebbero essere causati da difetti di cybersicurezza dell'intero sistema, suscettibile di attacchi esterni¹⁵.

¹¹ Cfr. A. BROGGI, A., ZELINSKY, Ü. ÖZGÜNER, C. LAUGIER. *Intelligent Vehicles*, in B. SICILIANO, O. KHATIB, *Springer Handbook of Robotics*, Berlin, 2016, 1627-1656; M.C. GAETA, *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2016, 5, 1718 ss. Si calcola, infatti, che più del 90% degli incidenti sono riconducibili all'errore umano causato da stanchezza, disattenzione o sonnolenza, mentre la produzione di veicoli completamente autonomi ridurrebbe sensibilmente il tasso di incidenti stradali. V. anche *Rapporto sulla sicurezza stradale 2015* (<https://www.dekra-roadsafety.com/media/dekra-rapporto-2015-ufficiale.pdf>) e *2021* (<https://www.dekra-roadsafety.com/media/dekra-evs-report-2021-it-0729b.pdf>) di Dekra.

¹² Per una ricostruzione delle tematiche cfr. G. MARLETTO, *Who Will Drive the Transition to Self-Driving? A Socio-Technical Analysis of the Future Impact of Automated Vehicles*, in *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, 139 ss.; S. VAN UYTSEL, D. VASCONCELLOS VARGAS, *Challenges For and With Autonomous Vehicles: An Introduction*, in S. VAN UYTSEL, D. VASCONCELLOS VARGAS (eds.), *Autonomous Vehicles. Business, Technology and Law*, Springer, 2021, 1 ss.; D. BISSEL, T. BIRCHNELL, A. ELLIOT, E.L. HSU, *Autonomous Automobiles: The Social Impacts of Driverless Vehicles*, in *Current sociology*, 2019, 1, 116 ss.

¹³ G. VOTANO, *La responsabilità da circolazione stradale nella fase di transizione dai veicoli tradizionali alle auto a guida automatica*, in *Danno e responsabilità*, 2019, 3, 330 ss.

¹⁴ L. BUTTI, *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, in *Rivista giuridica dell'ambiente*, 2016, 437; F. ZEMIGNANI, *The Slow Revolution of Autonomous Vehicles: The Fragile Art of Coexistence*, in *European Business Law Review* 34, no. 1 (2023), 145 ss.

¹⁵ *Ex multis*, L. BUTTI, *op. cit.*, 439-440.



3. Responsabilità civile e veicoli autonomi

Tra i rischi riconducibili alla comparsa di nuove tecnologie si annovera l'incertezza giuridica che esse provocano¹⁶, la quale non ne consente un completo sviluppo e, di conseguenza, rischia di ostacolare il prodursi dei benefici di cui esse si fanno portatrici. Già con riguardo all'IA in generale – e, perciò, anche relativamente al settore dell'*automotive* – si segnala un generale vuoto o “*gap*” di regolazione, collegato, da un lato, all'assenza di una regolamentazione *ex ante* in materia di sicurezza e, dunque, di immissione sul mercato di *smart products*¹⁷; dall'altro, all'incertezza circa la perdurante validità dei criteri di imputazione della responsabilità *ex post* di fronte a danni cagionati da agenti artificiali in grado di agire indipendentemente dal controllo umano, fattore che provocherebbe un “*responsibility gap*”¹⁸ e, dunque, un vuoto di tutela per i danneggiati¹⁹ o un’«area grigia» del diritto²⁰.

Ciò premesso, sebbene l'IA sia un fenomeno trasversale rispetto alle categorie di prodotti cui essa è applicabile e, parimenti, il settore dell'*automotive* sia emblematico di tale applicazione, la responsabilità civile per danni cagionati dalla circolazione di veicoli rappresenta una figura di illecito connotata da uno spiccato carattere di specialità, il che giustifica un'analisi mirata delle questioni sollevate dall'introduzione dell'automazione nel settore automobilistico. L'esigenza di colmare il citato *responsibility gap* nell'ambito della mobilità era già stata messa in evidenza dal Parlamento Europeo nella Risoluzione del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica²¹, da cui trasparivano tanto i benefici economici e sociali dell'automazione,

¹⁶ G. PULEIO, *La gestione del rischio emergente da veicoli autonomi in due proposte di regolamento dell'UE e le conseguenze sull'assicurazione degli operatori*, in *Jus civile*, 2021, 4, 1079.

¹⁷ L'assenza di una disciplina normativa che fissi standard e requisiti per la produzione e lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale viene da tempo riscontrata dalla dottrina. Cfr., *ex multis*, U. PAGALLO, *Intelligenza Artificiale e diritto. Linee guida per un oculato intervento normativo*, in *Sistemi Intelligenti*, 2017, 3, 624; A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO, *Robot e diritto: una prima ricognizione*, in *La nuova giurisprudenza civile commentata*, 2012, 7-8, 507.

¹⁸ La nozione di *responsibility gap* con riferimento all'Intelligenza Artificiale è stata originariamente introdotta nel dibattito filosofico. Cfr. F. SANTONI DE SIO, G. MECACCI, *Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address Them*, in *Philosophy & Technology*, 2021, 34, 1057, ove si segnala che il *responsibility gap* non rappresenta un solo problema, ma un insieme di almeno quattro problemi tra loro interconnessi (*gap* di colpevolezza, responsabilizzazione morale e pubblica e responsabilità attiva) e causati da diverse fonti, alcune tecniche, altre organizzative, legali, etiche e sociali.

¹⁹ Sul tema, *ex plurimis*, cfr. G. CAPILLI, *I criteri di interpretazione della responsabilità*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa, 2020, 457; R. CINGOLANI, *L'altra specie. Otto domande su noi e loro*, Bologna, 2019, 13; G. MONTANARI, *Tech impact. Luci e ombre dello sviluppo tecnologico*, Milano 2019, 13. P.M. ASARO, *The Liability Problem for Autonomous Artificial Agents*, in *AAAI Spring Symposium Series*, 2016, 191-196; ID., *Robots and Responsibility from a Legal Perspective*, in *Proceedings of the IEEE*, 2007; A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, 5(2), 233; A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO, *op. cit.*, 476-516; A. MATTHIAS, *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*, in *Ethics and Information Technology*, 6, 2004, 6, 175-183.

²⁰ C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rassegna di diritto civile*, 2015, 4, 1235-1246.

²¹ Il legislatore eurounitario rilevava come «il settore automobilistico sia quello in cui è avvertita con maggiore urgenza la necessità di norme efficaci a livello unionale e mondiale che garantiscano lo sviluppo transfrontaliero di veicoli automatizzati e autonomi, in modo da sfruttarne appieno il potenziale economico e

quanto i rischi e i mutamenti cui il diritto doveva volgere l'attenzione nell'ottica di individuare il giusto compromesso tra la salvaguardia degli interessi coinvolti e l'esigenza di non ostacolare l'innovazione.

Se si volge preliminarmente lo sguardo alla responsabilità da circolazione di veicoli nel contesto dell'Unione Europea, il primo aspetto problematico è rappresentato dalla frammentazione delle discipline normative nazionali sul tema²²: ad oggi, infatti, le regole degli Stati membri in materia di responsabilità da circolazione non sono armonizzate, se non in relazione a taluni profili essenziali che concernono l'obbligo assicurativo gravante sui proprietari dei veicoli²³. In tale contesto, l'impatto dell'automazione sul funzionamento delle regole di responsabilità civile potrebbe variare al variare dei criteri di imputazione che ispirano l'istituto all'interno di ciascun ordinamento giuridico²⁴. Così, dove la responsabilità per danni da circolazione di autoveicoli sia modellata su di un criterio prettamente soggettivo²⁵, fondato cioè sulla colpa del conducente, l'impatto dell'automazione si rivelerà sempre più dirompente, mettendo progressivamente in discussione la validità di una regola incentrata sull'elemento umano che verrà gradualmente ridimensionato sino al suo totale annullamento. Al

beneficiare degli effetti positivi delle tendenze tecnologiche», sottolineando inoltre che «approcci normativi frammentari ostacolerebbero l'attuazione dei sistemi di trasporto autonomi e metterebbero a repentaglio la competitività europea» (punto 25).

²² In questo senso, A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno e responsabilità*, 2017, 5, 616 ss.

²³ Direttiva 2009/103/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 settembre 2009 concernente l'assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e il controllo dell'obbligo di assicurare tale responsabilità. In seguito, il legislatore eurounitario ha emanato la Direttiva (UE) 2021/2118 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 novembre 2021 recante modifica della direttiva 2009/103/CE concernente l'assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e il controllo dell'obbligo di assicurare tale responsabilità, con termine di recepimento per gli Stati membri al 23 dicembre 2023. Il profilo assicurativo non costituirà oggetto di analisi in questa sede, pur meritando attenta considerazione in ragione dei nuovi fattori di rischio cui il sistema assicurativo deve rispondere (cfr. D. CERINI, *Dal decreto smart roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e responsabilità*, 2018, 4, 401 ss.). Tuttavia, un regime di assicurazione obbligatoria non risulta particolarmente utile a "risolvere" il problema dell'imputazione della responsabilità, in quanto spesso esso si fonda su criteri di imputazione della responsabilità già identificati. Un tale meccanismo consentirebbe, semmai, di affrontare gli aspetti connessi alla responsabilità da un punto di vista economico, ma non il problema della sua attribuzione a monte. In questo senso A. ZORNOZA, M. LAUKYTE, *Robotica e diritto: riflessioni critiche sull'ultima iniziativa di regolamentazione in Europa*, in *Contratto e impresa Europa*, 2016, 812-813. Taluni, invece, prospettano che un sistema di assicurazione cd. *first party* o *no fault* consentirebbe di bypassare direttamente il problema della responsabilità per danni cagionati da veicoli autonomi, assicurando sempre la solvibilità del danneggiante. Sul tema, cfr. M.C. GAETA, *op. cit.*, 1746; A. BERTOLINI, E. PALMERINI, *Regulating robotics: A challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law for the IURI Committee*, Bruxelles, 2014; V. CUOCCI, *Verso l'assicurazione "no-fault" per i danni derivanti da sinistri stradali? Analisi, problemi e prospettive*, in *Diritto ed economia dell'assicurazione*, 2013, 2, 164-179.

²⁴ Per un approfondimento della tematica, cfr. A. BERTOLINI, M. RICCABONI, *Grounding the case for a European approach to the regulation of automated driving: the technology-selection effect of liability rules*, in 2021, 51, 249; G. VOTANO, *op. cit.*, 330 ss.; J.S. BORGHETTI, *Extra-Strict Liability for Traffic Accidents in France*, in *Wake Forest Law Review*, 2018, 53, 265 ss.

²⁵ Ad esempio, nel Regno Unito vige un sistema di responsabilità fondato sulla colpa del conducente ai sensi del *Road Traffic Act*. Cfr. G. VOTANO, *op. cit.*, 331, nt. n. 8.

contrario, nelle realtà giuridiche in cui detto criterio di imputazione segue un paradigma oggettivo²⁶ è plausibile ipotizzare un minore impatto dell'automazione sul funzionamento della relativa regola di responsabilità. Peraltro, l'autonomia conservata dagli Stati membri in materia di responsabilità civile inevitabilmente produce altrettanta autonomia nelle evoluzioni normative nazionali sul tema dei veicoli a guida autonoma, andando a creare un ulteriore livello di frammentazione. Tale fenomeno è evidente se si considera che i pochi ordinamenti europei che si stanno adoperando nell'emanare riforme legislative sul tema hanno elaborato regole modellate, ovviamente, sullo specifico regime di responsabilità ivi esistente²⁷.

Ciò premesso, comune alla maggior parte delle posizioni dottrinali è la considerazione per cui la progressiva elisione dell'elemento umano nella conduzione dell'automobile porterà un futuro graduale spostamento del *focus* della responsabilità civile dalla generale centralità della figura del conducente nell'allocatione dei costi degli incidenti all'opportunità di far gravare detti costi sui soggetti collocati in una posizione più favorevole per evitare o ridurre il rischio di danni, i.e. il produttore del veicolo e/o il gestore dell'infrastruttura che connette i veicoli tra loro e con l'infrastruttura stessa²⁸. Sotto tale ultimo punto di vista, infatti, si deve considerare che uno dei presupposti dei cd. *Connected and*

²⁶ Si veda, ad esempio, l'ordinamento francese, ove vige la c.d. *Loi Badinter* (legge del 5 luglio 1985, n. 85-677), la quale prevede un regime di responsabilità oggettiva a carico dei conducenti o custodi di veicoli a motore coinvolti in incidenti stradali. Tali soggetti sono obbligati a risarcire qualsiasi danno subito da qualsiasi vittima diversa dai conducenti, salvo che provino che l'incidente sia stato causato da un errore imperdonabile o dal dolo della vittima. Cfr. A. BERTOLINI, M. RICCABONI, *op. cit.*, 249. Per un approfondimento, v. J.S. BORGHETTI, *op. cit.*, 265 ss.

²⁷ Si veda, ad esempio, la legge del 11 giugno 2017, con cui la Germania ha modificato la sua normativa sulla circolazione stradale (*Straßenverkehrsgesetz*) per consentire la circolazione di veicoli a guida automatizzata su strade pubbliche e regolamentare il comportamento dei loro conducenti, affermandosi così come il primo Stato membro dell'UE ad adottare un quadro giuridico sul tema. In base a questa legge, all'utente del veicolo è ora consentito distogliere lo sguardo dalla strada, ma solo nella misura in cui rimanga vigile e pronto ad assumere il controllo all'occorrenza. Tuttavia, i sistemi di guida totalmente *driverless* sono vietati, ad eccezione dei sistemi di guida senza conducente a bassa velocità e sistemi di parcheggio su terreni privati separati dalle strade pubbliche. Più di recente, nel luglio 2021, il legislatore tedesco ha approvato una legge, in vigore dal 1° gennaio 2022, che introduce veicoli autonomi di livello 4 sulle strade, per lo più con riferimento a percorsi prestabiliti (es. servizi di navetta dall'aeroporto al centro città). Sull'argomento cfr. F. GASPARINETTI, *Fast and Furious: Is German Regulation on Automated Vehicles Forging Ahead?*, in *The Italian Law Journal*, 2022, Vol. 08, No. 02, 571 ss.; A. BERTOLINI, M. RICCABONI, *op. cit.*, 273 ss.; S. FRANCA, *La regolazione dell'intelligenza artificiale in Germania: stato dell'arte e prospettive future*, in *Rivista della regolazione dei mercati*, 2020, 1, 51-69; M.G. LOSANO, *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2017, 1, 1-25.

²⁸ In questo senso, *ex multis*, E. AL MUREDEN, *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo*, in *Contratto e impresa*, 2019, 3, 911, che pone l'accento sulla futura transizione da un modello di responsabilità *driver focused* ad uno *product focused*. Si riscontrano posizioni pressoché unanimi in dottrina nel senso che, con la progressiva esclusione dell'agire umano sulla conduzione del veicolo, si verificherà una riduzione del 90% degli incidenti; allo stesso tempo, la maggior parte dei residui danni sarà provocata da un difetto del veicolo o dell'infrastruttura che gestisce il traffico intelligente, il che comporterà una espansione applicativa della disciplina di cui alla direttiva 84/375/CEE. Per un approfondimento, cfr. TAMPIERI, *L'Intelligenza Artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contratto e impresa*, 2020, 2, 732 ss.; S. PELLEGGATTA, *Automazione nel settore automotive: profili di responsabilità civile*, in *Contratto e impresa*, 2019, 4, 1418 ss.; A. BROGGI, A., ZELINSKY, Ü. ÖZGÜNER, C. LAUGIER. *Intelligent Vehicles*, in B. SICILIANO, O. KHATIB, *Springer Handbook of Robotics*, Berlin, 2016, 1627-1656; M.C. GAETA, *op. cit.*, 1718 ss.

Autonomous Vehicles (CAVs) è la connessione, talché l'impiego di veicoli intelligenti sulle strade richiederà necessariamente una infrastruttura idonea a mettere in comunicazione tra loro gli utenti artificiali²⁹. Il tema delle infrastrutture di trasporto intelligenti costituisce oggetto di attenzione da parte dell'Unione Europea già da più di un decennio, quando con la direttiva 2010/40/UE definiva un quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligente (ITS)³⁰. Questa infrastruttura, tuttavia, potrebbe presentare difetti, originari o sopravvenuti³¹, causativi di danni astrattamente imputabili al gestore della infrastruttura stessa e a vario titolo.

In particolare, nel sistema giuridico italiano sono stati sollevati dubbi circa l'applicazione dell'art. 2054 c.c. ai danni cagionati da veicoli autonomi³². Una tale circostanza potrebbe essere fortemente influenzata dal mutamento nella misurazione e nella percezione del rischio provocato dalla circolazione stradale (v. *infra*) e, di conseguenza, la specialità di tale fattispecie normativa potrebbe notevolmente attenuarsi per dare spazio all'espansione di criteri di imputazione generali tradizionalmente oscurati dalla specialità del fenomeno della circolazione di veicoli.

²⁹ L'introduzione di *smart vehicles* nella circolazione stradale richiede una fase di sperimentazione di *smart roads* e, con il tempo, la creazione di vere e proprie *smart cities* al fine di conseguire l'obiettivo della completa automazione dei trasporti. Al riguardo, cfr. il cd. decreto Smart Roads (Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti del 28 febbraio 2018 n. 70), che ha attuato l'art. 1 comma 72 della legge di bilancio 2018 in tema di sperimentazione delle Smart Road in Italia. In generale sul tema, cfr. D. CERINI, A. PISANI TEDESCO, *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, 2019, *passim*; O. GRASSMANN, J. BÖHM, M. PALMIÉ, *Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities*, Emerald Publishing Limited, 2019, *passim*; A. ALKANDARI, M. ALNASHEET, I. ALSHEKHLY, *Smart Cities: Survey*, in *Journal of Advanced Computer Science and Technology Research*, 2012, 2, 79-90. I sistemi di comunicazione tra veicoli, peraltro, contribuiscono ad incrementare il livello di sicurezza della circolazione, consentendo una distribuzione più efficiente dei veicoli nelle strade e riducendo le distanze di sicurezza, riducendo i tempi di percorrenza nonostante il concreto aumento del numero di veicoli circolanti. Sul punto, v. M. FERRAZZANO, *Dai veicoli a guida umana alle autonomous car. Aspetti tecnici e giuridici, questioni etiche e prospettive per l'informatica forense*, Torino, 2018, 98; J.K. GURNEY, *Crashing into the Unknown: An Examination of Crash-Optimization Algorithms Through the Two Lanes of Ethics and Law*, in *Albany Law Review*, 2016, 79(1), 183-267.

³⁰ La direttiva è stata recepita in Italia dal d.l. 18 ottobre 2012 n. 179, convertito, con modificazioni, dalla l. 17 dicembre 2012 n. 221, a cui ha fatto seguito il d.m. (Infrastrutture e dei trasporti) 1° febbraio 2013, che definisce le specifiche tecniche volte a favorire l'attuazione della c.d. «guida cooperativa». Per approfondimenti, cfr. G. BENELLI, *op. cit.*, 353-354; F. GASPARI, *L'acquis dell'Unione Europea in materia di sicurezza stradale e i sistemi di trasporto intelligente*, in *Diritto dei trasporti*, 2019, 1 ss.

³¹ Il riferimento è principalmente al problema della *cyber*-sicurezza, che con l'impiego di veicoli a guida autonoma vede un rinnovato ruolo nella distribuzione dei costi della responsabilità civile. Tradizionalmente, infatti, il fatto del terzo che non sia prevedibile ed evitabile dal conducente è idoneo ad escluderne la responsabilità per eventuali danni causati dal veicolo a terzi. Oggi, con il rischio causato da possibili attacchi informatici provenienti da terzi, la «debolezza» del sistema che mette in comunicazione i veicoli intelligenti, sia tra loro sia con l'infrastruttura in cui essi circolano, è idonea a costituire un difetto e, dunque, per lo meno concausa del danno. Cfr. U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *Autonomous Vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giurisprudenza italiana*, 2019, 7, 1657 ss. Per un approfondimento sul tema della *cybersecurity* v., *ex multis*, J.G. VOELLER, *Cyber Security*, Wiley, 2014; M. GAMBINO, *Diritti fondamentali e cybersecurity*, in O. POLLICINO, T.E. FROSINI, E. APA, M. BASSINI (a cura di), *Diritti e libertà in internet*, Milano, 2017.

³² Sul tema in generale, nella dottrina italiana, v. S. PELLEGGATTA, *Autonomous Driving and Civil Liability: The Italian Perspective*, in *Rivista di diritto dell'economia, dei trasporti e dell'ambiente*, vol. XVII, 2019, 133 ss.; U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 1704 ss.; C. SEVERONI, *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma*, in *Diritto dei trasporti*, 2018, 2, 331 ss.; A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *op. cit.*, 616 ss.; M.C. GAETA, *op. cit.*, 1718 ss.



Per le ragioni esposte, sembra opportuno affrontare la tematica dell'impatto dell'automazione sulla responsabilità da circolazione dei veicoli assumendo quale chiave di lettura il ruolo del rischio da circolazione che, come si vedrà *infra*, è capace di influire in maniera rilevante sulla regolazione del fenomeno. In siffatto contesto, non si può trascurare la rilevanza che la regolazione *ex ante* del fenomeno potrà avere sul funzionamento delle regole di responsabilità *ex post*. Nel settore dell'*automotive* si registra, infatti, una peculiare interrelazione tra la normativa pubblicistica e quella privatistica, ove gli ostacoli alla produzione e alla circolazione dei veicoli posti dal regolatore pubblico sono in grado di influenzare notevolmente tanto l'andamento del mercato quanto la distribuzione dei costi sociali legati al fenomeno circolatorio³³. Segnatamente, a livello sovranazionale – al pari di qualsiasi altro prodotto che circola nello spazio dell'Unione Europea – i veicoli sono soggetti ad una normativa di sicurezza che ne disciplina la cd. omologazione³⁴, obbligatoria per la loro legittima introduzione nel mercato eurounitario. Tuttavia, allo stato, manca una compiuta regolamentazione della fase di produzione e messa in commercio delle *smart cars*, il che solleva alcuni dubbi tanto sull'effettiva sicurezza di tali veicoli – e, dunque, sulla tutela dei diritti fondamentali degli individui – quanto sulla loro stessa ammissibilità a circolare sul territorio dell'Unione. Peraltro, rimane ancora dubbio l'impatto della Proposta di Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (cd. "*AI Act*")³⁵ rispetto al settore dell'*automotive*³⁶, aspetto che potrebbe condizionare in maniera rilevante l'accesso dei vei-

³³ A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *op. cit.*, 772, notano che, mentre in alcuni settori l'assenza di regolazione ha agito da forte catalizzatore del mercato, nei settori tecnologici in cui è penetrante l'azione di regolazione pubblica – come quello dei trasporti – l'assenza di una tempestiva e adeguata regolazione può rappresentare un ostacolo estremamente costoso, in termini sia di necessari investimenti sia di tempo, in settori in cui la tempestività (cioè la posizione di "*first mover*") costituisce spesso un imprescindibile vantaggio competitivo.

³⁴ In ambito di omologazione, nell'ordinamento dell'UE vige il Regolamento (UE) n. 168/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2013, relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore a due o tre ruote e dei quadricicli, nonché il Regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, che modifica i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 e abroga la direttiva 2007/46/CE e il Regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 novembre 2019, relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli, per quanto riguarda la loro sicurezza generale e la protezione degli occupanti dei veicoli e degli altri utenti vulnerabili della strada, che modifica il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga i regolamenti (CE) n. 78/2009, (CE) n. 79/2009 e (CE) n. 661/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio e i regolamenti (CE) n. 631/2009, (UE) n. 406/2010, (UE) n. 672/2010, (UE) n. 1003/2010, (UE) n. 1005/2010, (UE) n. 1008/2010, (UE) n. 1009/2010, (UE) n. 19/2011, (UE) n. 109/2011, (UE) n. 458/2011, (UE) n. 65/2012, (UE) n. 130/2012, (UE) n. 347/2012, (UE) n. 351/2012, (UE) n. 1230/2012 e (UE) 2015/166 della Commissione.

³⁵ Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce re-gole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione {SEC(2021) 167 final} - {SWD(2021) 84 final} - {SWD(2021) 85 final}. Per un commento alla proposta, cfr. C. CASONATO, B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di regolamento dell'Unione Europea in materia di intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 2021, 3, 1 ss.

³⁶ Dall'analisi complessiva della proposta emerge la volontà della Commissione di mantenere la settorialità della legislazione in tema di sicurezza nella produzione di autoveicoli, seppur tentando di creare un certo coordinamento con la futura normativa generale in tema di IA. Segnatamente, nell'allegato II – comprendente le discipline armonizzate esistenti che individuano settori ad alto rischio – sono ricomprese le normative europee in tema di omologazione e vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei

coli autonomi sul mercato europeo. La medesima proposta classifica i sistemi di IA destinati a essere utilizzati come componenti di sicurezza ai fini della gestione del traffico stradale come “ad alto rischio”, con la conseguente applicabilità della disciplina *de qua* anche all’infrastruttura stradale.

Al quadro europolitano si aggiungono la normativa internazionale e quella nazionale. Tra queste, la Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968, che l’Italia ha ratificato con la legge 5 luglio 1995, n. 308, impone la presenza di un conducente all’interno dell’abitacolo, seppure in seguito alla recente riforma del 2016 l’art. 8 non richieda più la necessaria guida umana in ogni fase della circolazione ma il conducente debba essere comunque in grado di assumere il comando del veicolo in caso di necessità³⁷. A livello nazionale, il codice della strada (c.d.s.) continua a disporre che la guida del veicolo sia condotta da un soggetto umano, imponendo altresì le regole di condotta cui i conducenti e gli altri utenti della strada debbono attenersi nella circolazione³⁸.

Al fine di analizzare il fenomeno della responsabilità civile da circolazione di veicoli autonomi, occorre muovere dall’ipotetico presupposto che la suddetta normativa pubblicistica consenta la circolazione di tali veicoli, in modo da arginare il tema dei danni causati dalla circolazione abusiva delle automobili e di ipotizzare, invece, l’esistenza di un coordinamento fra la normativa *ex ante* e quella *ex post*³⁹. In tal senso, si vedrà come per taluni livelli di automazione l’intervento della disciplina pubblicistica sarà necessario per chiarire l’operatività dell’art. 2054 c.c.

sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli. Allo stesso tempo, l’art. 2 comma 2 esclude l’applicabilità del regolamento – se non limitatamente all’art. 84 in tema di valutazione e riesame – al Regolamento (UE) 2018/858 e al Regolamento (UE) 2019/2144. Tuttavia, gli artt. 80 e 82 modificano questi ultimi regolamenti, imponendo di tenere conto dei requisiti di cui all’*AI Act* per i sistemi di IA ad alto rischio (titolo III, capo 2) nell’adozione di atti delegati che aggiornino i riferimenti agli atti normativi recanti le prescrizioni alle quali i veicoli, i sistemi, i componenti e le entità tecniche indipendenti devono essere conformi (art. 5, par. 3, Reg. 2018/858), e in quelli di esecuzione di disposizioni concernenti procedure e specifiche tecniche uniformi per i sistemi automatizzati e la loro omologazione (art. 11, par. 2, Reg. 2019/2144).

³⁷ Ai sensi dell’art. 8 della Convenzione di Vienna del 1968 «ogni veicolo in movimento o ogni complesso di veicoli in movimento deve avere un conducente». Ai sensi del quinto comma «ogni conducente deve avere costantemente il controllo del proprio veicolo o deve poter guidare i propri animali». Tale disposizione viene pressoché unanimemente interpretata nel senso che il soggetto umano non sia tenuto a condurre personalmente il veicolo, ma debba comunque operare un controllo costante su di esso. In questo senso cfr. A. DI ROSA, *Il legal framework internazionale ed europeo*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, 65-66; M.M. COMENALE PINTO, E.G. ROSAFIO, *Responsabilità civile per la circolazione degli autoveicoli a conduzione autonoma. dal grande fratello al grande conducente*, in *Diritto dei trasporti*, 2019, num. spec., 373 ss.; A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *op. cit.*, 781.

³⁸ Nel senso che l’attuale codice della strada non consente, di per sé, la circolazione dei veicoli autonomi sulla normale rete viaria, la quale dunque allo stato costituirebbe un’attività illecita, E. AL MUREDEN, *Autonomous cars e responsabilità civile*, *cit.*, 915; M.M. COMENALE PINTO, E.G. ROSAFIO, *op. cit.*, 376.

³⁹ Per questa impostazione, cfr. A. ALBANESE, *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli ad elevata automazione*, in *Europa e diritto privato*, 2019, 4, 997, che osserva come abbia senso parlare di responsabilità civile solo se si parte dal presupposto che la circolazione di veicoli autonomi sia lecita e, dunque, che i costi dei danni possano essere trasferiti in presenza di un criterio di imputazione diverso dal compimento di un’attività illecita.

4. La disciplina dell'art. 2054 c.c. tra rischio e socializzazione dei danni da circolazione stradale

Il ruolo della percezione e della misurazione del rischio da circolazione appare evidente se si osserva il percorso seguito dalla legislazione – nonché dall'opera interpretativa della giurisprudenza – nel settore della responsabilità da circolazione stradale.

La presenza dell'art. 2054 c.c. – inedito nel Codice civile del 1865 – riflette la scelta del legislatore italiano del 1942 di prevedere una forma di responsabilità civile *ad hoc* in tema di danni cagionati dalla circolazione di veicoli, sottratta perciò alle regole generali di cui all'art. 2043 c.c. e connotata da una maggiore severità in ragione dell'esigenza di accordare una tutela soddisfacente ai terzi danneggiati dal fenomeno della circolazione stradale⁴⁰. Siffatta scelta si giustificava per la particolare entità del livello di rischio introdotto nella società dal fenomeno circolatorio, che trovava riscontro nella frequenza statistica degli incidenti stradali⁴¹. L'art. 2054 c.c. introduceva, dunque, un criterio di imputazione fondato sulla (sebbene non coincidente con la) rilevanza del rischio creato dalla circolazione⁴², tanto da essere ricondotto a chiare lettere, nella relazione al Codice civile, a un'ipotesi speciale di attività pericolosa di cui l'art. 2050 c.c. rappresenta la fattispecie generale dalla prima derogata⁴³. Il principale fattore di rischio introdotto dalla circolazione stradale era, perciò, costituito dalla naturale fallibilità della condotta umana⁴⁴, che già costituiva oggetto di una complessa normativa pubblicistica antecedente all'introduzione del Codice civile e con cui l'art. 2054 c.c. mantiene tutt'oggi un chiaro collegamento⁴⁵. Per tale ragione la scelta del legislatore fu quella di introdurre un criterio di imputa-

⁴⁰ F. PECCENINI, *La responsabilità civile per la circolazione dei veicoli*, in G. ALPA, M. BESSONE (diretta da), *La responsabilità civile: una rassegna di dottrina e giurisprudenza*, II, tomo 2°, Torino, 1987.

⁴¹ Già negli anni immediatamente successivi all'introduzione della disposizione codicistica la *ratio* della norma poteva essere rinvenuta nella elevata incidenza statistica degli incidenti collegata al numero di veicoli in circolazione, cui si aggiungevano le condizioni deficitarie delle nostre strade. Sul punto E. BONASI BENUCCI, *La responsabilità civile. Esposizione critica e sistematica della giurisprudenza*, Milano, 1955, 121; C.G. TERRANOVA, voce *Responsabilità da circolazione di veicoli*, in *Dig. disc. priv. Sez. civ.*, XVII, Torino, 1998, 90; G. AUTORINO STANZIONE, S. SICA, *Circolazione di autoveicoli e responsabilità civile*, Milano, 1995, XV-XVI.

⁴² C. SALVI, *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 216.

⁴³ Tale impostazione veniva espressamente enunciata dal legislatore del 1942 nella Relazione al Re sul libro delle obbligazioni (n. 266) e nella Relazione al Codice civile (n. 796). La relazione tra gli artt. 2054 e 2050 c.c. è stata a più riprese evidenziata da giurisprudenza e dottrina. Nella giurisprudenza di legittimità cfr., *ex multis*, Cass. civ. sez. III, 26 ottobre 2017, n.25421, in *Dir. Giust.*, 2017, 171, 12 ss., con nota di M. MAROTTA. In dottrina, M. BONA, *op. cit.*, 45 ss.; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, Torino, 1998, 1014-1015.

⁴⁴ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 12, osservano che l'attuale sistema di regole (preventive e risarcitorie) in materia di circolazione stradale attribuisce rilievo preminente a tre profili: quello connesso alla pericolosità del guidatore; quello che concerne la pericolosità dell'auto verso i terzi; e quello della pericolosità del veicolo per gli occupanti. Tuttavia, essendo difficile concepire un sistema di incentivi di mercato che tratti tutti i profili indicati in termini adeguati, tutti gli attuali sistemi di responsabilità civile si polarizzano esclusivamente intorno alla pericolosità del guidatore e alla pericolosità del veicolo nei riguardi dei terzi, con particolare riguardo al problema del guidatore.

⁴⁵ Il collegamento tra le norme pubblicistiche antecedenti al Codice civile del 1942 e l'art. 2054 c.c. viene pacificamente condiviso in dottrina. Si veda, per tutti, S. POLLASTRELLI, *Circolazione di veicoli*, in P. SCHLESINGER (diretto da), *Il Codice civile. Commentario*, Milano, 2022, 11, che osserva come la formulazione dell'art. 2054 c.c. rifletta la accresciuta percezione del rischio da circolazione stradale, per cui esso veniva mutuato dall'art. 5, legge 10 giugno 1912, n. 739 sulla disciplina della circolazione degli automobili, riprodotta dall'art. 79, r.d. 31

zione fondato sulla colpa presunta del conducente (art. 2054, comma 1, c.c.) quale soggetto posto nella condizione di governare e controllare il veicolo durante le diverse fasi della circolazione.

Il particolare allarme sociale generato dalla circolazione stradale⁴⁶ rese opportuno, tuttavia, prevedere una forma di responsabilità articolata, in cui alla suddetta responsabilità del conducente facesse da contrappeso la presenza di ulteriori meccanismi di allocazione dei costi dei danni, idonei a fungere da garanzia aggiuntiva per la vittima dell'incidente rispetto al patrimonio personale del solo conducente. Così, la scelta più opportuna sembrò quella di prevedere la responsabilità solidale del proprietario del veicolo tanto per la condotta colposa del conducente (art. 2054, terzo comma, c.c.), quanto per eventuali vizi di costruzione o difetti di manutenzione del veicolo (art. 2054, comma 4, c.c.), quale soggetto considerato più solvibile rispetto al conducente dell'automobile, che rappresentava ancora un prodotto elitario riservato a chi poteva permettersi il suo acquisto e il suo mantenimento⁴⁷.

La successiva esponenziale diffusione dell'automobile nella società, dovuta alla sua maggiore accessibilità dal punto di vista economico, rese ancora più urgente l'esigenza di garantire il risarcimento alle vittime della strada e di garantirlo nel minor tempo possibile, stante il crescente aumento del numero degli incidenti unito alla inadeguatezza dei patrimoni personali dei soli responsabili di cui all'art. 2054 c.c. Il processo di cd. socializzazione della responsabilità civile automobilistica (r.c.a.)⁴⁸ proseguiva con l'introduzione dell'assicurazione obbligatoria⁴⁹ ad opera della l. 24 dicembre 1969, n. 990, che andava ad affiancare la disciplina codicistica pur presupponendone l'applicazione⁵⁰. In tal modo il costo relativo al rischio degli incidenti veniva equamente distribuito tra i soggetti che tale rischio introducevano nella società – i.e. i proprietari – i quali, a loro volta, trasferivano detto rischio

dicembre 1923, n. 3043 (Norme disciplinanti la circolazione sulle strade ed aree pubbliche), ripresa dall'art. 122, r.d.l. 2 dicembre 1933, n. 1740 (Testo Unico di norme per la tutela delle strade e per la circolazione).

⁴⁶ F. PAOLINI, *Storia sociale dell'automobile in Italia*, Bari, 2007, 18 ss., 46, 63, 79 individua nel 1925, con la presentazione della Fiat 509, l'inizio della motorizzazione di massa in Italia, che subì un arresto con il secondo conflitto mondiale e riprese tra il 1946 e il 1958, sino a registrare un aumento dei consumi nel settore dei Trasporti del 745,03% entro il 1975 che provocò un progressivo "allarme sociale" legato all'esponenziale aumento del numero degli incidenti. Cfr. anche E. AL MUREDEN, *Autonomous cars e responsabilità civile*, cit., 895.

⁴⁷ S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 179.

⁴⁸ E. AL MUREDEN, *Autonomous cars e responsabilità civile*, cit., 896-897, osserva che il legislatore ha dato vita ad un sistema di "frazionamento" dei costi derivanti dalla circolazione stradale in cui il contratto di assicurazione viene utilizzato come strumento per la realizzazione autoritativa di un sistema di socializzazione dei costi degli incidenti.

⁴⁹ Sul ruolo di socializzazione del rischio svolto dalle assicurazioni cfr. M. FRANZONI, *L'operazione assicurativa*, in Id. (a cura di), *Diritto delle assicurazioni*, Bologna, 2016, 1 ss., il quale osserva che l'idea è quella di socializzare il rischio legato all'insicurezza dell'agire umano, mutualizzando la perdita individuale del singolo su tutti coloro che ne sono esposti. Dunque, «il fenomeno assicurativo si rappresenta come rischio di un evento sfavorevole per chi appartiene a una comunità accomunata da quello stesso rischio, la quale lo mutualizza attraverso la creazione di un'organizzazione comune».

⁵⁰ Oggetto del contratto di assicurazione obbligatoria r.c.a. è la «responsabilità di cui all'art. 2054 c.c.» e, perciò, sia quella del conducente sia quella del proprietario. Ne consegue che quella della r.c.a. è necessariamente una assicurazione per conto altrui quando il contraente non è non potrà essere né il proprietario né il conducente del veicolo indicato nel contratto; in tutti gli altri casi il contratto sarà sempre un'assicurazione per conto di chi spetta, poiché il titolare dell'interesse assicurato sarà chiunque si ponga alla guida del veicolo con il consenso del proprietario. In questo senso, M. ROSSETTI, *L'assicurazione obbligatoria della r.c.a.*, Milano, 2010, 83 ss.

sulle compagnie assicurative, maggiormente in grado di sopportarne il peso economico. In tal guisa si consentiva al danneggiato di ottenere un pronto ristoro dei danni subiti, anche e soprattutto tramite lo strumento dell'azione diretta del danneggiato e dell'istituzione del fondo di garanzia per le vittime della strada che si occupa di garantire il risarcimento ai danneggiati da condotte poste in essere da utenti della strada rimasti anonimi ovvero privi di copertura assicurativa⁵¹. Con l'introduzione, infine, del regime di responsabilità da prodotto difettoso di cui al d.P.R. 24 maggio 1988, n. 224, che recepiva la direttiva 85/374/CEE (*Product liability directive* o "PLD"), fu la giurisprudenza ad attuare un ulteriore grado di socializzazione dei costi dei danni, con la progressiva applicazione di tale criterio di imputazione ai casi di danni cagionati veicoli difettosi, anche in aggiunta alle fattispecie di cui al quarto comma dell'art. 2054 c.c.⁵².

La sintetica ricostruzione qui proposta consente sin d'ora di effettuare un primo rilievo. I fenomeni circolatori legati alla diffusione delle automobili e alla verifica degli incidenti paiono in grado di influenzare notevolmente il contenuto degli strumenti regolatori, pubblicitici e privatistici, i quali rispondono alla progressiva variazione delle categorie e del livello di rischio introdotti nella società⁵³. Nel settore della circolazione stradale, vista come fenomeno connotato da una pericolosità intrinseca⁵⁴, all'aumentare del livello di rischio prodotto dall'immissione dei veicoli nella società corrisponde la crescente spinta verso la socializzazione dei costi derivanti dalla verifica degli incidenti, fenomeno che include tanto l'esigenza di distribuire detti costi su soggetti diversi dai danneggiati⁵⁵, quan-

⁵¹ L'azione diretta del danneggiato veniva introdotta dall'art. 18 della l. 990/1969, ai sensi del quale il danneggiato dalla circolazione di veicoli aveva diritto di esperire l'azione diretta ad ottenere il risarcimento dei danni nei confronti dell'impresa di assicurazione del responsabile civile, con un termine di prescrizione di due anni dal sinistro. L'assicuratore aveva, poi, azione di rivalsa nei confronti dell'assicurato-danneggiante tutte le volte in cui l'impresa di assicurazione avrebbe potuto sollevare nei confronti di quest'ultimo eccezioni contrattuali. Successivamente la regola è confluita nell'art. 144, primo comma, d.lgs. 7 settembre 2005, n. 209 (codice delle assicurazioni private), con la differenza che, rispetto al passato, il codice presenta un rafforzato vincolo di dipendenza tra l'operatività della polizza e la responsabilità dell'assicurato: mentre la l. 990/1969 consentiva l'indennizzo anche in assenza dell'accertamento della responsabilità indiretta ex art. 2054, terzo comma, c.c., con l'introduzione del codice delle assicurazioni, l'impresa può rifiutare l'indennizzo in assenza di tale presupposto, poiché tali danni sono ora risarcibili dal fondo di garanzia vittime della strada. Per tali considerazioni, cfr. G. FORTUNATO, *La nuova disciplina dell'assicurazione automobilistica*, Milano, 2007, 48 ss.; M. PSARO, *L'assicurazione sulla R.C. auto*, Padova, 2003, 59 ss.

⁵² M. FRANZONI, *L'illecito*, Milano, 2010, 643 ss., che descrive il processo attraverso cui la giurisprudenza è giunta a riconoscere la responsabilità diretta del fabbricante per il danno cagionato da veicoli difettosi per un titolo autonomo da quello del proprietario e del conducente. Cfr. anche U. CARNEVALI, *La responsabilità del produttore*, Milano, 1974, 42.

⁵³ A tale riguardo è stato evidenziato come le regole sulla circolazione variano al variare della percezione del rischio da parte della società e al relativo livello di accettabilità dello stesso. Cfr., in proposito, G. PASCERI, *Intelligenza Artificiale, algoritmo e machine learning. La responsabilità del medico e dell'amministrazione sanitaria*, Milano, 2021, 67, con particolare riguardo al caso della variazione dei limiti massimi di velocità imposti dai legislatori in base alla percezione del rischio legato alla circolazione di veicoli.

⁵⁴ C.G. TERRANOVA, *op. cit.*, 92; M.W. MONTEROSSO, *Responsabilità da prodotto difettoso e circolazione dei veicoli: la risarcibilità del danno in assenza di sinistro stradale*, in *Danno e responsabilità*, 2020, 2, 239.

⁵⁵ Per una ricostruzione del processo di socializzazione della responsabilità civile si veda, per tutti, M. FRANZONI, *Il danno risarcibile*, Milano, 2010, 743 ss., che ricostruisce la "crisi" della responsabilità civile, causata dalla comparsa di tecniche socio-istituzionali come i regimi di assicurazione o di previdenza sociale. Si veda anche F. DEGL'INNOCENTI, *La responsabilità di impresa. Obblighi di condotta e regimi di imputazione*, Napoli, 2019, 67, che

to quella di garantire l'accesso delle vittime alla tutela risarcitoria tramite lo strumento assicurativo. In tal senso, se le assicurazioni private (ma anche sociali) si fondano sulla percezione soggettiva del rischio, ciò non appare smentito dal carattere obbligatorio dell'assicurazione r.c.a., in cui la misurazione del rischio reale ha indotto il legislatore a rimediare ad una inadeguata percezione sociale del rischio in un settore che necessitava di copertura assicurativa non tanto (o, comunque, non solo) a favore degli assicurati ma soprattutto a favore dei terzi danneggiati⁵⁶. Per tale ragione, esiste un rapporto fra percezione del rischio e consistenza della situazione rischiosa che deve presentare una dinamica ottimale fra premi e coperture assicurative⁵⁷.

Tutto ciò premesso, nell'ambito dell'avvento dei veicoli a guida autonoma occorre, allora, indagare il possibile impatto generato dal mutamento del rischio da circolazione sul ruolo dell'art. 2054 c.c. e sulla sua funzione primaria di socializzazione del costo dei danni.

5. I presupposti applicativi dell'art. 2054 c.c.

La citata interrelazione tra normativa pubblicistica e disciplina privatistica in punto di r.c.a. emerge con tutta evidenza nella definizione dei presupposti applicativi dell'art. 2054 c.c. Con la breve descrizione che segue si tenterà di mostrare come l'operatività della norma in esame nelle future fasi dell'automazione – che richiederà ancora per molto tempo la supervisione umana nella conduzione delle automobili – dipenderà in larga parte dall'individuazione *ex ante* da parte del legislatore del ruolo del conducente e dei suoi specifici obblighi nell'interazione con il veicolo.

L'art. 2054 c.c. presenta una fattispecie composita in cui vengono ad intrecciarsi diversi profili inerenti alla responsabilità da circolazione di veicoli, cui corrispondono diversi criteri di imputazione in relazione alle figure soggettive coinvolte nell'illecito cagionato dai veicoli in circolazione. Tali criteri di imputazione della responsabilità presuppongono, tuttavia, alcune nozioni di fondo comuni all'intero sistema delineato dall'art. 2054 c.c. Si tratta delle nozioni di "circolazione", "veicolo" e "conducente", le quali non trovano un'espressa definizione all'interno della norma in esame, talché il campo applicativo dell'art. 2054 c.c. pare perimetrato da nozioni contenute nel codice della strada⁵⁸, che la giurisprudenza ha contribuito a riempire di significato.

Il principale presupposto applicativo dell'art. 2054 c.c. è che il danno sia stato cagionato "dal veicolo in circolazione". Giurisprudenza e dottrina forniscono una definizione ampia di "circolazione", che ricomprende qualsiasi fase, compresi il movimento, l'arresto e la sosta, in cui il veicolo si trova in zone adibite alla pubblica viabilità – dovendosi intendere tali quelle destinate alla circolazione di un nume-

osserva che, oltre ai sistemi di assicurazione obbligatoria, anche più indirettamente i criteri di imputazione impiegati sono in grado di svolgere un ruolo di socializzazione del costo dei danni, poiché mutando il criterio anche le istanze di socializzazione possono trovare diversa soddisfazione.

⁵⁶ M. FERRARI, *Progresso tecnologico, macchine intelligenti e autonomia robotica: la «percezione» del rischio a fondamento delle tutele assicurative e di sicurezza sociale*, in *Foro italiano*, 2021, 10, V, 265.

⁵⁷ V. FERRARI, L. PALOPOLI, *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività assicurativa*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità. Atti del 15° Convegno Nazionale 14-15-16 maggio 2020*, Napoli, 2020, 209.

⁵⁸ S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 13.

ro indeterminato di persone che vi transitano *uti cives* e non *uti singuli*⁵⁹ – e viene impiegato per la sua ordinaria funzione di trasporto di cose e/o persone⁶⁰, anche quando il veicolo si trova al di fuori del possibile controllo del conducente⁶¹. Questa nozione ampia di circolazione è stata condivisa dalle Sezioni Unite della cassazione in più occasioni. Dapprima, le S.U. 8620/2015 hanno precisato che l'art. 2054 c.c. «impone uno standard comportamentale che è suscettibile di essere riferito a qualsiasi *utilitas* traibile dal veicolo in conformità alle sue caratteristiche strutturali e funzionali»⁶². Successivamente, le stesse Sezioni Unite nel 2021⁶³ confermavano la nozione ampia di circolazione formulata in precedenza.

In rapporto all'introduzione di veicoli a guida autonoma, tale definizione di circolazione non pare provocare particolari problemi se considerata isolatamente. Tuttavia, considerare la nozione di circolazione in maniera indipendente da quelle di "veicolo" e "conducente" appare a prima vista un esercizio sterile, nella misura in cui, perché si applichi l'art. 2054 c.c., a circolare devono essere pur sempre "veicoli", per i quali, ai sensi del medesimo codice della strada, si intendono tutte le macchine di qualsiasi specie, che circolano sulle strade «guidate dall'uomo» (art. 46 cds). Di nuovo, nonostante il concetto di "veicolo" – il cui significato è stato arricchito grazie all'elaborazione giurisprudenziale – appaia sufficientemente ampio da includere (ipoteticamente) qualsiasi macchina che subisca una qualsiasi trazione, vuoi meccanica vuoi animale⁶⁴, nel momento in cui ci si avvede che la sua defini-

⁵⁹ Per tutti, cfr. M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, Bologna, 2020, 467, 472, per cui il criterio è quello dell'assoggettamento di fatto dell'area all'uso pubblico, che si ricava dal tipo di circolazione che deve risultare equiparabile, per intensità e pericolosità, a quella che si svolge sulle aree pubbliche normalmente adibite al traffico. È infatti proprio la presenza di questa obiettiva pericolosità che può giustificare il regime più severo di responsabilità e, di conseguenza, renderne possibile l'applicazione.

⁶⁰ La giurisprudenza nazionale tende ad ampliare il concetto di circolazione sino a farvi ricomprendere non solo i danni cagionati dal veicolo mentre svolge le sue funzioni di trasporto di cose e/o persone, ma anche nello svolgimento di funzioni speciali (come l'autocisterna nel rifornimento di combustibile, l'autocarro con un braccio meccanico per gli interventi edili, l'autogrù per lo spostamento di materiali). Tuttavia, parte della dottrina ha criticato questo orientamento sulla scorta della distinzione tra danni cagionati dalla circolazione di veicoli – cui si applicherebbe l'art. 2054 c.c. in quanto sussistente il nesso di causalità tra danno e circolazione – e danni cagionati da veicoli in circolazione – in cui il fatto che il veicolo sia in circolazione non costituirebbe la causa ma la mera occasione di verificazione del danno. In dottrina sul punto cfr. R. LOBIANCO, F. STRADELLA, *La nozione di circolazione stradale ai fini della responsabilità civile e del risarcimento del danno*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2022, 1-2, 43 ss.; G. GALLONE, *Il danno derivante dalla circolazione dei veicoli e il danno derivante dai veicoli in circolazione*, in *Giur. it.*, 1998, 6, 915 ss.

⁶¹ Così, ad esempio, vengono ricondotte all'ambito applicativo dell'art. 2054 c.c. le fattispecie di chiusura o apertura dello sportello da parte del terzo trasportato nell'autovettura ferma senza conducente, momentaneamente allontanatosi. In questo senso, Cass. civ. sez. III, 6 giugno 2002, n. 8216, in *Giustizia civile*, 2003, I, 734; Cass. civ. sez. III, 24 luglio 1987, n. 6445, in *Giustizia civile Massimario*, 1987, 7; in *Rivista giuridica della circolazione e dei trasporti*, 1988, 100.

⁶² Cass. civ. sez. un., 29 aprile 2015, n. 8620, in *Foro italiano*, 2016, 2368 ss., con nota di PARDOLESI; in *Responsabilità civile e previdenza*, 2016, 1, 205 ss., con nota di ARGINE.

⁶³ Cass. civ. sez. un., 30 luglio 2021, n. 21983, in *Repertorio Foro Italiano*, 2021, voce *Assicurazione (contratto di)*, n. 115; in *Guida al diritto*, 2021, 42, 61, con nota di RODOLFI; in *Arch. circ. ass. resp.*, 2021, 645, con nota di FUSCO.

⁶⁴ In dottrina, per una ricostruzione della nozione di veicolo, F. PECCENINI, *Circolazione dei veicoli responsabilità e assicurazione*, Padova, 2004, 5: «qualsiasi macchina che sia potenzialmente idonea a circolare liberamente su strada pubblica o su area ad essa equiparata, consentendo la locomozione di cose o persone, sia mediante apposito organo di movimento (trazione meccanica o autolocomozione), sia altrimenti (trazione animale o

zione normativa include la “guida umana” i problemi posti dall’automazione applicata alle automobili affiorano con tutta evidenza, soprattutto con riguardo ai livelli di elevata automazione (4 e 5)⁶⁵.

L’elemento della guida umana compare, seppure in maniera implicita, anche nella formulazione del primo comma dell’art. 2054 c.c., in cui, sebbene il termine “conducente” sia più ampio rispetto a quello di “guida umana” di cui al Codice della strada, è stato notato come appaia arduo immaginare che esso possa includere il semplice passeggero di un veicolo *driverless*⁶⁶, la cui traduzione letterale (“senza conducente”) tradisce l’ovvietà di tale affermazione. Allo stesso tempo, il concetto di conducente ex art. 2054 c.c. sembra possedere un particolare coefficiente di flessibilità nelle elaborazioni della giurisprudenza, la quale ha contribuito nel tempo a delineare una definizione per cui per conducente deve intendersi chiunque sia «preposto alla guida di un veicolo» durante le diverse fasi della circolazione, e pertanto tale qualifica compete non solo allorché il veicolo è in moto, ma altresì nelle fermate e nelle soste, perché anche in queste particolari contingenze il guidatore deve assicurare l’incolumità dei terzi⁶⁷. La giurisprudenza più risalente è anche giunta a indentificare il conducente con il soggetto «collocato al posto di guida»⁶⁸.

Similmente parte della dottrina è giunta ad elaborare una nozione di conducente coincidente con il soggetto che ha la materiale disponibilità del veicolo ed è in grado di determinare il movimento e compiere le necessarie manovre per lo spostamento, attraverso l’impiego dei congegni meccanici, ricomprendendo anche le fasi statiche della circolazione, quali soste e fermate⁶⁹.

Se, dunque, le attuali nozioni di circolazione, veicolo e conducente, quali presupposti applicativi dell’art. 2054 c.c., sono ricostruibili alla stregua delle definizioni fornite dalla disciplina pubblicistica, allo stesso tempo la flessibilità della norma codicistica permette alla giurisprudenza di specificare progressivamente il contenuto di tali presupposti al variare della relativa normativa *ex ante*, la quale a sua volta deve riflettere le concrete caratteristiche della tecnologia esistente. In questo senso, infatti, la regolazione della tradizionale circolazione stradale risponde all’esigenza di governare principalmente la fallibilità umana quale principale fattore di rischio, nella misura in cui il veicolo tradizionale è progettato per essere guidato interamente dall’uomo, e la disciplina *ex post* si coordina con tali valutazioni.

dovuta all’azione diretta dell’uomo)». Non sono, invece, veicoli in senso giuridico i mezzi sprovvisti di motore e altri attrezzi seppure provvisti di ruote come i carrelli in uso nei supermercati, i cassonetti per la raccolta dell’immondizia e i pattini a rotelle (M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, cit., 469). La nozione ampia di veicolo è evidenziata anche da altri commentatori, tra cui M. Bona, *op. cit.*, 56. Nella giurisprudenza si segnala Cass. pen., 20 settembre 1989, n. 13954: «qualsiasi strumento, definibile come macchina, circolante su strada, per rotolamento o altrimenti in grado di spostarsi (cingoli, slitte etc.), (...) con esclusione di quelli, tassativamente indicati dalla legge, quali le macchine sprovviste di motore per uso di bambini o di invalidi».

⁶⁵ Cfr. R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile: regime attuale e prospettive di riforma – Parte I*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 2020, 3, 732, nel senso che il codice della strada non ricomprende i veicoli autonomi, in quanto la dottrina prevalente ritiene che nei mezzi atipici di cui al cds possano rientrare solo quelli già costruiti ma che non rientrano nei tipi previsti, non anche quelli che sono frutto di sviluppi tecnologici successivi all’entrata in vigore del codice della strada e non preventivabili dal legislatore.

⁶⁶ A. ALBANESE, *op. cit.*, 1000.

⁶⁷ Cass. civ. sez. III, 25 novembre 1993 n. 11681, in *Repertorio Foro Italiano*, 1994, voce *Circolazione stradale*, n. 188; Cass. civ. sez. III, 28 novembre 1990, n. 11467, in *Giustizia civile Massimario*, 1990, 11.

⁶⁸ Cass. civ., 5 maggio 1956, n. 1446, in *Responsabilità civile*, 1957, 122.

⁶⁹ S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 39; M. BONA, *op. cit.*, 91; F. PECCENINI, *Circolazione dei veicoli*, cit., 52.



Alla luce di ciò, l'operatività dei presupposti applicativi dell'art. 2054 c.c. dipenderà in larga parte dalla regolazione *ex ante* dei veicoli autonomi. A tale proposito, occorre ribadire che quella della mobilità costituirà una rivoluzione graduale, talché alle fasi in cui la tecnologia richiederà un perdurante ruolo dell'elemento umano nella conduzione del veicolo dovrà corrispondere una definizione legislativa del concetto di "conducente" adeguata agli specifici livelli di automazione considerati, attraverso una revisione del codice della strada e/o l'emanazione di una disciplina parallela⁷⁰. Pertanto, prima dell'avvento della totale automazione sembra ipotizzabile l'elaborazione di regole di condotta specificamente applicabili ai soggetti responsabili della circolazione di un veicolo autonomo soggetto a supervisione umana – come nel livello 3 – alla stregua di quanto è in parte già avvenuto con il cd. decreto Smart Roads⁷¹, che, sebbene sia applicabile alla sola fase di sperimentazione su strada, ha introdotto specifiche regole di condotta relative alla figura del "supervisore" quale soggetto che deve rimanere vigile e intervenire se necessario nello svolgimento della circolazione, incorrendo in responsabilità in caso di incidenti⁷². Tale scenario sarebbe, peraltro, compatibile con la suddetta definizione ampia di conducente ex art. 2054 c.c. promossa dalla dottrina e dalla giurisprudenza, potenzialmente adattabile al soggetto che, avendo la disponibilità materiale del veicolo, governa le diverse fasi della circolazione, comprese quelle in cui non è costui in persona a "guidarlo", ma rimane comunque responsabile di garantire l'incolumità degli altri utenti della strada e dei passeggeri, intervenendo sulla circolazione qualora fosse necessario.

Appare difficile, invece, giustificare l'estensione dell'attuale costruzione della r.c.a. intorno al coordinamento tra art. 2054 c.c. e codice della strada anche ai veicoli ad elevata automazione che, come si vedrà *infra*, richiederanno un ripensamento complessivo del sistema di responsabilità che tenga conto del progressivo mutamento del rischio da circolazione stradale.

⁷⁰ Sull'importanza delle definizioni legislative di "veicoli a motore" e "conducente" in relazione ai veicoli a guida autonoma, G. BENELLI, *op. cit.*, 359 ss., che evidenzia il problema se ricondurre le auto a guida autonoma alla categoria dei «veicoli con caratteristiche atipiche» di cui all'art. 59 cds, oppure se sia necessario ampliare, con una apposita modifica legislativa, la nozione generale di veicolo già richiamata per ricomprendervi i nuovi mezzi, nonché chiarire la nozione di conducente nel senso che vi rientri anche il soggetto che attiva la funzione di guida altamente o completamente automatizzata, quando resta comunque nella postazione di guida pronto a riprendere il controllo e la manovra del veicolo ogniqualvolta il sistema dovesse chiedergli di farlo o nel caso in cui le circostanze dovessero suggerire di passare alla modalità di guida manuale. Nello stesso senso, M.M. COMENALE PINTO, E.G. ROSAFIO, *op. cit.*, 389 ss.; R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile*, cit., 732.

⁷¹ Il cd. decreto Smart Roads (Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti del 28 febbraio 2018 n. 70) ha attuato l'art. 1 comma 72 della legge di bilancio 2018 in tema di sperimentazione delle Smart Roads in Italia. Per approfondimenti, cfr. S. SCAGLIARINI, *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"*, in ID. (a cura di), *Smart Roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, 15 ss.; D. CERINI, *op. cit.*, 401 ss.

⁷² R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile*, cit., 731 suggerisce come soluzione quella della scomparsa della distinzione tra passeggero e conducente in favore della nuova figura di "utilizzatore", la cui utilità sarà comunque subordinata ai concreti sviluppi della tecnologia e all'effettiva capacità di intervento dell'utilizzatore nel funzionamento del veicolo (ad es. per fargli fare fermate impreviste).

6. I criteri di imputazione della responsabilità

Precisato il ruolo della disciplina pubblicistica, occorre indagare le regole in materia di r.c.a. e, precisamente, i criteri di imputazione contenuti nell'art. 2054 c.c. Tale indagine è necessaria se solo si considera che gli scopi e gli ambiti di applicazione dei due gruppi di norme non sono pienamente coincidenti⁷³. In tale ottica, occorre dapprima analizzare brevemente la disciplina *de qua* al fine di approfondire il rapporto tra automazione crescente e funzionamento dei criteri di imputazione della responsabilità di cui all'art. 2054 c.c.

Dall'analisi dell'art. 2054 c.c. emerge la centralità della condotta del conducente nella costruzione della norma, per lo meno con riguardo ai primi tre commi, mentre l'ultimo comma si presenta come una fattispecie autonoma. Sebbene l'elemento della "circolazione" rimanga il primo presupposto applicativo, la colpa del conducente è l'effettivo criterio con cui i costi dei danni vengono traslati dalla sfera soggettiva della vittima a quella dei responsabili in applicazione dei commi primo, secondo e terzo. Infatti, è opinione pressoché dominante in dottrina e giurisprudenza che la responsabilità del conducente ai sensi del primo comma costituisca una forma di colpa presunta o aggravata⁷⁴, caratterizzata dall'inversione dell'onere della prova in virtù della quale il danneggiato deve dimostrare il nesso di causalità tra la circolazione del veicolo e il danno, mentre il conducente può liberarsi provando la propria assenza di colpa⁷⁵. Parimenti, si ritiene che il secondo comma – ai sensi del quale si presume che ciascuno dei conducenti abbia concorso ugualmente a produrre il danno subito dai singoli veicoli⁷⁶ – non preveda un criterio di imputazione della responsabilità diverso da quello contenu-

⁷³ In tal senso, M. BONA, *op. cit.*, 54 ss., mette in luce come tra la disciplina di cui all'art. 2054 c.c. e quella di cui al Codice della Strada non v'è perfetta coincidenza: infatti, da un lato la norma codicistica non fa espresso riferimento al d.lgs. 285/1992; dall'altro, le norme del cds sono state espressamente concepite ai fini della circolazione stradale, ma non direttamente a fini civilistici. Nello stesso senso, G. GANNINI, M. PUGLIANI, *La responsabilità da illecito civile*, Milano, 1996, 183; M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, cit., 478, che precisa che le norme del codice della strada sono state introdotte con la finalità di prevenire ipotesi di sinistro non necessariamente coincidenti con quelle che effettivamente si verificano e che, nondimeno, ricadono nell'ambito applicativo dell'art. 2054 c.c.

⁷⁴ La natura della responsabilità del conducente ai sensi del primo comma ha costituito oggetto di acceso dibattito in dottrina, in parte non ancora sopito, che talvolta ha evidenziato l'opportunità di intendere la responsabilità del conducente come oggettiva, in ragione del rischio causato dall'introduzione del veicolo nella circolazione, fino ad interpretare la prova liberatoria gravante sul conducente nel senso della dimostrazione del caso fortuito. In tal senso, F. GALGANO, *Trattato di diritto civile*, II, Padova, 2009, 1007 ss.; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 613 ss.; S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, Milano, 1967, 161 ss.

⁷⁵ C. SALVI, *La responsabilità civile*, cit., 216; M. BONA, *op. cit.*, 111; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, cit., 1094 ss.

⁷⁶ La disposizione introduce una presunzione relativa per cui, in caso di scontro tra veicoli, il costo del danno viene ripartito in parti uguali tra i conducenti coinvolti nel sinistro, salvo che uno dei due non fornisca la prova diretta della propria assenza di colpa ovvero che l'incidente è stato causato esclusivamente, o in maniera prevalente, dalla condotta dell'altro. In questo senso, Cass. civ. sez. VI, 16 febbraio 2017, n. 4130, in *Giustizia civile Massimario*, 2017; in *Archivio giuridico della circolazione e dei sinistri*, 2017, 5, 416; in senso conforme, Cass. civ. sez. III, 29 aprile 2006, n.10031, in *Giustizia civile Massimario*, 2006, 4; in *Archivio giuridico della circolazione e dei sinistri*, 2007, 1, 42. Secondo la giurisprudenza, l'accertamento della colpa esclusiva dell'altro conducente nella causazione dello scontro ha l'effetto di liberare il primo dalla presunzione concorrente e dall'onere di provare di avere fatto tutto il possibile per evitare il danno. In questo senso, Cass. civ. sez. III, 13 maggio 2021, n. 12884, in *Guida al diritto*, 2021, 26; Cass. civ. sez. III, 11 marzo 2021, n. 6941, in *Guida al*



to nel primo comma, talché la colpa dei conducenti rimane la ragione giustificatrice della distribuzione dei costi dei danni causati dall'incidente. Si tratta, infatti, di un criterio meramente sussidiario, che consente al giudice di addivenire ad una decisione in caso di incertezza⁷⁷ circa il concreto apporto causale di ciascuna condotta nella verifica dell'evento⁷⁸. Anche il terzo comma, sebbene preveda la responsabilità senza colpa del proprietario⁷⁹, vede la condotta del conducente al centro del criterio di imputazione nella misura in cui quella del proprietario è una responsabilità vicaria, che presuppone, cioè, l'imputazione colposa del conducente ai sensi del primo comma dell'art. 2054 c.c.⁸⁰.

Allo stesso tempo, nella colpa del conducente è possibile individuare un carattere complesso, poiché il suo contenuto viene modellato dai giudici sulla scorta di differenti standard di condotta corrispondenti a diversi livelli di prevenzione attribuibili alla guida umana in relazione alle circostanze concrete⁸¹. Ad esempio, la giurisprudenza pare avere elaborato uno standard di diligenza del conducente decisamente più elevato nei casi di investimento di pedoni rispetto a quello richiesto nello scontro tra veicoli, tanto da delineare un'ipotesi di responsabilità molto vicina ad una forma oggettiva di imputazione in cui viene esclusa la responsabilità del conducente unicamente quando la causa esclusiva

diritto, 2021, 14; in *Foro italiano*, 2021, 7-8, I, 2411; Cass. civ. sez. VI, 21 maggio 2019, n. 13672, in *Giustizia civile Massimario*, 2019.

⁷⁷ La presunzione altro non fa che introdurre un criterio con cui allocare i costi dell'incidente nel caso in cui la dinamica dello stesso rimanga oscura nelle complessive risultanze probatorie emerse nel corso del processo. Cfr., *ex multis*, S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 101; M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 620; M. BONA, *op. cit.*, 131.

⁷⁸ Cass. civ. sez. III, 20 marzo 2020, n.7479, in *Diritto & giustizia*, 2020; Cass. civ. sez. III, 9 marzo 2004, n.4755, in *Giustizia civile Massimario*, 2004, 3; Cass. civ. sez. III, 25 febbraio 2002, n.2739, in *Giustizia civile*, 2003, 1, 205, con nota di ANDREANI. Segnatamente, la presunzione opera non solo quando non sia possibile accertare in concreto le rispettive responsabilità e le modalità del sinistro, ma anche quando sia impossibile stabilire l'incidenza causale riferibile alle condotte colpose nella determinazione dello scontro, i.e. il grado di colpa di ciascuno dei conducenti (*ex multis*, cfr. Cass. 6941/2021, cit.).

⁷⁹ Come anticipato, la responsabilità del proprietario del veicolo svolge una funzione di garanzia per il danneggiato, poiché permette di accrescere la sua garanzia patrimoniale attraverso una forma di responsabilità solidale sganciata da qualsivoglia profilo colposo nella condotta del proprietario. In questo senso, cfr. S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 144; S. RODOTÀ, *Il problema della responsabilità civile*, cit., 179. Ad aggravare questa forma di responsabilità, la prova liberatoria viene interpretata in senso particolarmente rigoroso dalla giurisprudenza, coincidente con la dimostrazione di aver adottato tutte le misure *ex ante* idonee ad evitare la circolazione del veicolo contro la sua volontà. Si veda, *ex plurimis*, Cass. civ. sez. III, 27 settembre 2017, n. 22449, in *Giustizia civile Massimario*, 2017; in *Responsabilità civile e previdenza*, 2018, 4, 1246, con nota di REBESCO: «il proprietario del veicolo, il quale intenda sottrarsi alla presunzione di responsabilità prevista dall'art. 2054, comma 3, c.c., non può limitarsi a provare che la circolazione sia avvenuta senza il suo consenso, ma deve dimostrare che la stessa abbia avuto luogo "contro la sua volontà", manifestatasi in un concreto ed idoneo comportamento ostativo specificamente rivolto a vietare la circolazione ed estrinsecatasi in atti e fatti rivelatori della diligenza e delle cautele allo scopo adottate». In senso conforme, Cass. civ. sez. VI, 9 ottobre 2015, n. 20373, in *Giustizia civile Massimario*, 2015; in *Archivio giuridico della circolazione e dei sinistri*, 2016, 3, 226; Cass. civ. sez. VI, 21 ottobre 2014, n. 22318, in *Diritto & giustizia*, 2014; Cass. civ. sez. III, 7 luglio 2006, n. 15521, in *Giustizia civile Massimario*, 2006, 7-8; in *Archivio giuridico della circolazione e dei sinistri*, 2007, 2, 154.

⁸⁰ In particolare, in dottrina si è proposto un dibattito tra chi sosteneva la natura oggettiva della responsabilità in esame, fondata sul principio *cuius commoda eius et incommoda*, e la dottrina maggioritaria che, invece, vi rinviene una forma di responsabilità per fatto altrui che presuppone la colpa del conducente ai sensi dei primi due commi dell'art. 2054 c.c. In proposito si veda M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, cit., 501; M. BONA, *op. cit.*, 183).

⁸¹ M. BONA, *op. cit.*, 113.

dell'incidente sia stata la condotta imprudente, repentina e totalmente imprevedibile del pedone stesso, tale da poter escludere qualsivoglia apporto causale della condotta del conducente nella verifica dell'evento⁸². Lo standard di diligenza richiesto al conducente si affievolisce, invece, nell'ambito del secondo comma dell'art. 2054 c.c., per cui si presume che ciascuno dei conducenti sia egualmente responsabile del danno prodotto ai singoli veicoli.

Tale tendenza può giustificarsi in ragione dell'opportunità di graduare lo standard di diligenza del conducente in senso relazionale⁸³ con l'aspettativa del soggetto con cui questi entra in contatto. Perciò tale standard sarà diverso a seconda che lo si consideri in rapporto a soggetti estranei alla circolazione, e quindi maggiormente esposti ai rischi correlati alla probabilità di incidenti, nonché posti in una condizione di netto squilibrio con riguardo alla capacità di evitare il sinistro; ovvero in rapporto ad altri conducenti di veicoli, che si trovano in una condizione di sostanziale parità con riguardo al livello di prevenzione esercitabile (ed esigibile) durante la circolazione. Seguendo, inoltre, una prospettiva che si avvale dell'analisi economica del diritto, si potrebbe concludere che la giurisprudenza giunge ad elaborare, nel primo scenario, un'ipotesi di responsabilità (quasi-) oggettiva corrispondente a ipotesi di prevenzione unilaterale gravante sul conducente, il quale deve prevedere anche la condotta notevolmente imprudente dei pedoni, sino al limite massimo in cui essa costituisca caso fortuito. Nella logica del *law and economics*, infatti, nelle situazioni a prevenzione unilaterale i modelli di responsabilità oggettiva manifestano la loro efficienza. Nello scenario di scontro tra veicoli, invece, la prevenzione è tipicamente bilaterale e ciascun utente della strada è chiamato ad attuare un comparabile livello di misure precauzionali adeguate a prevenire il rischio di verifica di incidenti. Nei contesti di prevenzione bilaterale, dunque, ad essere efficiente è un modello colposo di responsabilità⁸⁴.

⁸² Cfr., *ex multis*, Cass. civ. sez. III, 28 marzo 2022, n. 9856, in *Giustizia civile Massimario*, 2022: «in caso di investimento pedonale, il conducente del veicolo investitore può vincere la presunzione di colpa posta a suo carico dall'art. 2054, comma 1, c.c., dimostrando che non vi era alcuna possibilità di prevenire ed evitare l'evento; a tal fine, non è sufficiente l'accertamento del comportamento colposo del pedone, ma è necessario che si dia prova non solo che il predetto abbia tenuto una condotta anormale e ragionevolmente non prevedibile, ma anche che il conducente abbia adottato tutte le cautele esigibili in relazione alle circostanze del caso concreto, pure sotto il profilo della velocità di guida mantenuta». In senso conforme, Cass. civ. sez. VI, 22 febbraio 2017, n.4551, in *Diritto & giustizia*, 2017, che afferma che «in caso di investimento di pedone la responsabilità del conducente è esclusa quando risulti provato che non vi era da parte di quest'ultimo alcuna possibilità di prevenire l'evento, situazione questa ricorrente allorché il pedone tenga una condotta imprevedibile ed anormale, sicché l'automobilista si trovi nell'oggettiva impossibilità di avvistarlo e comunque di osservarne tempestivamente i movimenti».

⁸³ Sul tema della relazionalità della colpa e, in particolare, sulla gradazione dello standard in base alla categoria dei soggetti potenzialmente danneggiati, F. CAFAGGI, *Profili di relazionalità della colpa. Contributo ad una teoria della responsabilità extracontrattuale*, Padova, 1996, 121, 140 ss., secondo cui una stessa attività genera livelli di rischio differenziati a seconda delle condizioni ambientali, dei soggetti con cui è destinata ad interagire e delle attività da questi svolte. In un modello relazionale di colpa, dunque, la struttura della interazione tra potenziale danneggiante e potenziale danneggiato è destinata ad incidere sulla definizione della stessa regola di condotta, in cui la posizione del potenziale danneggiato e la sua eventuale attività costituiscono elementi essenziali per la definizione della regola di condotta del potenziale danneggiante.

⁸⁴ Per queste e altre riflessioni in tema di analisi economica del diritto, G. CALABRESI, *The Costs of Accidents: A Legal and Economic Analysis*, New Haven, 1970, trad. it. *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, Milano, 1975; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, in R. SACCO (diretto da), *Trattato di*

Ulteriormente argomentando, tale ricostruzione è avvalorata dal fatto che in caso di scontro tra veicoli sulla testa dei conducenti pende la spada di Damocle della presunzione di pari colpa di cui al secondo comma dell'art. 2054 c.c., talché il rischio della causa ignota del sinistro grava su di essi in egual misura. Nel caso di investimento di un pedone, invece, la presunzione di colpa grava interamente sul conducente, talché il rischio della causa ignota del danno grava solo su quest'ultimo⁸⁵.

Il quarto comma, invece, rappresenta una fattispecie autonoma rispetto a quelle precedenti e individua la responsabilità solidale, ma non alternativa o vicaria⁸⁶, di tutti i soggetti contemplati dall'art. 2054 c.c. nel caso in cui il danno sia stato causato da un vizio di costruzione o da un difetto di manutenzione. È condivisa la natura oggettiva di tale criterio di imputazione, che individua la responsabilità di proprietario e conducente senza alcuna possibilità di esonero, se non provando che il danno è stato causato da un fatto diverso dal vizio di costruzione o dal difetto di manutenzione⁸⁷. La *ratio* di tale disposizione sembra poggiare sulla particolare pericolosità del mezzo (difettoso) immesso nella circolazione stradale⁸⁸, la cui mancanza di sicurezza nella fase di progettazione e/o manutenzione può provocare importanti effetti negativi sulla circolazione⁸⁹. Si avvertiva, inoltre, l'esigenza di escludere che il conducente e il proprietario potessero invocare tali vizi per andare esenti da responsabilità⁹⁰. Successivamente, con l'avvento e l'evoluzione della responsabilità del produttore sino all'avvento del regime di cui all'attuale codice del consumo, si giunse ad estendere la responsabilità

diritto civile, Torino, 1998, 45; R. COOTER, T. ULEN, *Law and Economics*, Harper Collins, 1988, trad. it. a cura di U. MATTEI, P.G. MONATERI, R. PARDOLESI, *Il mercato delle regole. Analisi economica del diritto civile*, 2° ed., Bologna, 2006; G. BELLANTUONO, P. IAMICELI, *Analisi economica del diritto*, Trento, 2005, 39 ss.

⁸⁵ M. BARCELLONA, *La responsabilità civile*, in S. MAZZAMUTO, *Trattato del Diritto Privato*, Vol. VI, Tomo I, Torino, 2021, 240-241.

⁸⁶ S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 171.

⁸⁷ La dottrina prevalente individua nel comma 4 una forma di responsabilità oggettiva ed esclusiva per gli eventi dannosi che derivino dai vizi di costruzione e difetti di manutenzione. In questo senso, M. FRANZONI, *Fatti illeciti*, cit., 513; G. ALPA, *La responsabilità civile*, Milano, 2018, 472; M. BONA, *op. cit.*, 265 ss.; M. COMPORTEI, *Fatti illeciti: Le responsabilità oggettive*, in P. SCHLESINGER (a cura di), *op. cit.*, 94; F. GALGANO, *op. cit.*, 1008. La giurisprudenza avvalorata tale posizione, affermando che «in virtù del disposto dell'art. 2054, ultimo comma, c.c., il proprietario o il conducente dell'auto è responsabile dei danni derivanti da vizi di manutenzione o di costruzione dell'autoveicolo, indipendentemente da un suo comportamento colpevole; tuttavia, pur avendo questa responsabilità natura oggettiva, il nesso causale tra il guasto e la responsabilità del danno può essere interrotto se interviene un fattore esterno che, con propria autonoma ed esclusiva efficienza causale, determina il verificarsi del danno, nel qual caso unico responsabile di esso sarà il soggetto cui va ascritta la responsabilità in ordine al fattore sopraggiunto» (Cass. civ. sez. III, 9 marzo 2004, n. 4754, in *Giustizia civile Massimario*, 2004, 3). In senso conforme, *ex multis*, Cass. sez. un. 8620/2015, cit.; Cass. civ. sez. III, 21 maggio 2014, n.11270, in *Giustizia civile Massimario*, 2014.

⁸⁸ M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 643.

⁸⁹ G. ALPA, N. PASQUINI, *La sicurezza degli autoveicoli*, in G. ALPA, M. BESSONE (diretta da), *La responsabilità civile*, cit., 761.

⁹⁰ L'impossibilità per i responsabili di rendersi conto del vizio o del difetto non può rilevare ai fini dell'esenzione dalla responsabilità (Cass. 19 febbraio 1981, n. 1019, in *Rivista giuridica della circolazione e dei trasporti*, 1981, 794), poiché tali circostanze non possono mai avere il carattere dell'imprevedibilità perché il conducente accorto deve sempre predisporre ogni e più puntuale rimedio (M. FRANZONI, *L'illecito*, cit., 644-645).



anche al produttore del veicolo, prima ai sensi dell'art. 2043 c.c., ora sulla scorta del criterio di imputazione introdotto dalla PLD ⁹¹.

7. Imputazione della responsabilità, veicoli autonomi e gestione del rischio da circolazione

L'analisi sinora svolta tradisce la complessità della disciplina della r.c.a., in cui spesso la *law in the books* diverge notevolmente dalla *law in action*, la quale si atteggia in senso più o meno rigoroso a seconda delle circostanze⁹². Tale complessità rende particolarmente arduo ricondurre a unità il problema della sua compatibilità con i veicoli a guida autonoma, le cui caratteristiche presentano altrettanta complessità dal punto di vista tecnologico. Da un lato, infatti, l'art. 2054 c.c. pare costruito intorno alla colpa del conducente come criterio centrale di distribuzione dei costi dei danni tra i vari soggetti coinvolti, per cui la progressiva perdita di controllo da parte dell'essere umano sulla macchina indurrebbe a concludere per una progressiva disapplicazione della norma ai casi in esame, sino alla sua totale estinzione⁹³; dall'altro, la varietà della tassonomia dei possibili incidenti e della diversità di *rationes* che vi risiede complica notevolmente i termini dell'analisi. In questo senso, le menzionate oscillazioni interpretative – che ci consegnano, in sede giudiziaria, un criterio di imputazione variamente orientato alla distribuzione dei rischi tra danneggiante e danneggiato a seconda della funzione che la RC è chiamata a svolgere nel caso singolo – indurrebbero a ritenere la logica dell'art. 2054 c.c. astrattamente applicabile in talune situazioni.

Sulla scorta di tali rilievi, è stato osservato che i veicoli ad automazione parziale (livello 3), dotati di sistemi di assistenza alla guida che richiedono ancora un ruolo attivo e costante del conducente umano nella guida del veicolo, non dovrebbero porre particolari dubbi circa l'applicabilità dell'art. 2054 c.c. nella sua interezza⁹⁴. A questo livello di automazione, evidentemente, non corrisponde un mutamento del ruolo del conducente tale da ridurre sensibilmente l'entità del rischio da circolazione: perciò, la causa principale degli incidenti rimane la fallibilità umana. Anzi, sebbene talune funzioni di assistenza alla guida risultino senza dubbio utili, la parziale automazione appare in grado di generare nuovi fattori di rischio nella circolazione stradale, che si aggiungono alla tradizionale disattenzione dei conducenti.

⁹¹ Per una descrizione del processo che ha portato la giurisprudenza a riconoscere la responsabilità del produttore di veicoli difettosi, cfr. C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, Milano, 2006, 438 ss., il quale osserva che con l'introduzione della disciplina della responsabilità del produttore l'art. 2054 comma 4 c.c. è divenuto, forse, anacronistico, in un'era in cui non sono più i soggetti previsti da tale norma coloro che possono più agevolmente gestire il rischio relativo ai vizi di costruzione. Sul tema v. anche M. COSTANZA, *La responsabilità del produttore di autoveicoli nel caso di incidenti stradali*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1991, 777 ss.

⁹² Evidenziano la discrasia tra *law in the books* e *law in action* nell'ambito dell'art. 2054 c.c., *ex multis*, M. BUSSANI, M. INFANTINO, *La responsabilità civile. Un'introduzione*, Napoli, 2022, 55.

⁹³ G. VOTANO, *op. cit.*, 334.

⁹⁴ Sulla considerazione per cui nei sistemi ADAS rimane centrale la responsabilità del conducente, in quanto nel ricorso a sistemi parzialmente automatizzati permane in ogni caso la necessità di un costante monitoraggio e di interventi correttivi in caso di errori, cfr. E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 912; U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 1707; M.C. GAETA, *op. cit.*, 1729-1730; S. PELLEGGATTA, *Automazione nel settore automotive*, cit., 1429-1430; G. BENELLI, *op. cit.*, 363.



In particolare, una vasta letteratura sperimentale segnala il problema della cd. *complacency*⁹⁵, che si traduce nella tendenza dei conducenti di veicoli con funzioni di assistenza alla guida – già a partire dal livello 2⁹⁶ – a sovrastimare le reali capacità di tali veicoli e, simmetricamente, a sottostimare i rischi legati alla mobilità, portando ad un generale calo di attenzione rispetto ai conducenti di veicoli tradizionali⁹⁷. Tali studi registrano, tra le più diffuse cause di questo fenomeno, la difficoltà per il conducente di interagire con la macchina e di comprendere i passaggi dalla guida automatica a quella umana, e viceversa⁹⁸. Tuttavia, a tale confusione paiono contribuire le modalità con cui taluni dispositivi di *human-machine interface* sono progettati, poiché spesso risultano poco comprensibili al conducente che, di conseguenza, impiega tempi di reazione decisamente più lenti rispetto alla guida tradizionale⁹⁹. In punto di responsabilità, tali problematiche richiedono senza dubbio interventi di responsabilizzazione dei conducenti di veicoli semi-autonomi, attraverso la previsione di specifici obblighi di condotta che tengano conto del livello di autonomia dei veicoli. Una precisa definizione del ruolo del conducente umano rispetto ai sistemi avanzati di assistenza alla guida appare necessaria per il corretto funzionamento dell'art. 2054 c.c.¹⁰⁰. Allo stesso tempo, già a partire da tale livello di autonomia parrebbe auspicabile far gravare parte dei costi relativi ai nuovi fattori di rischio anche sui produttori, nella misura in cui occorre responsabilizzare questi ultimi in ordine alla necessità di progettare veicoli che tengano conto, *by design*, dei principali fattori di disattenzione umana¹⁰¹, nonché di fornire una corretta e completa informazione commerciale circa le reali capacità dei veicoli immessi sul mercato.

Con riguardo, invece, ai veicoli a elevata automazione (livelli 4 e 5) si registra una graduale erosione della figura (tanto tecnologica quanto normativa) del conducente destinata, per le ragioni viste, ad assorbire anche l'operatività del secondo e del terzo comma dell'art. 2054 c.c., anch'essi fondati sulla

⁹⁵ Il termine "*complacency*" trae le sue origini dai riferimenti a incidenti aerei in cui i piloti o i responsabili del controllo del traffico aereo o altri operatori non hanno svolto controlli sufficienti del sistema e hanno presunto che tutto fosse funzionante, quando in realtà si stava verificando la situazione di pericolo che poi avrebbe portato all'incidente. Per una ricostruzione in tal senso, R. PARASURAMAN, D.H. MANZEY, *Complacency and Bias in Human Use of Automation: An Attentional Integration*, in *Human Factors*, 2010, Vol. 52, No. 3, 381 ss.

⁹⁶ K.M. WILSON, S. YANG, T. ROADY, J. KUO, M.G. LENNÉ, *Driver Trust & Mode Confusion in an On-Road Study of Level-2 Automated Vehicle Technology*, in *Safety Science*, 2020, 130, 1 ss.

⁹⁷ Per una ricostruzione, J. GASPAR, C. CARNEY, *The Effect of Partial Automation on Driver Attention: A Naturalistic Driving Study*, in *Human Factors*, 2019, Vol. 61, No. 8, 1261.

⁹⁸ A. ERIKSSON, V.A. BANKS, N.A. STANTON, *Transition to Manual: Comparing Simulator With On-Road Control Transitions*, in *Accident Analysis & Prevention*, 2017, 102C, 227.

⁹⁹ Gli studi dimostrano che molti dei problemi di *mode confusion* sono causati dalla scarsa chiarezza dei segnali visivi di allerta nel veicolo, nonché dalla inefficienza dei sistemi sonori che spesso creano confusione o addirittura spaventano. Tutto ciò viene, poi, esacerbato dalle difficoltà del conducente nel comprendere la modalità stessa in cui il veicolo sta viaggiando, pensando che sia nella modalità Autopilot quando in realtà ha già restituito i comandi al conducente. Per queste considerazioni, V.A. BANKS, A. ERIKSSON, J. O'DONOGHUE, N.A. STANTON, *Is Partially Automated Driving a Bad Idea? Observations From an On-Road Study*, in *Applied Ergonomics*, 2018, 68, 140; .M. WILSON, S. YANG, T. ROADY, J. KUO, M.G. LENNÉ, *op. cit.*, 6.

¹⁰⁰ M.C. GAETA, *op. cit.*, 1720.

¹⁰¹ J. GASPAR, C. CARNEY, *op. cit.*, 1270. Sul punto cfr. anche T. PEARL, *Hands on the Wheel: A Call for Greater Regulation of Semi-Autonomous Cars*, in *Indiana Law Journal*, 2018, Vol. 93, 738, che ragiona sull'opportunità di introdurre, nel sistema statunitense, legislazioni che, a livello federale, intervengano sulla regolamentazione della fase di *design* dei veicoli semi autonomi e, a livello statale, sulle regole di condotta dei conducenti.

centralità della colpa del conducente quale ragione legittimante la traslazione dei costi dei danni dalla vittima ad altro soggetto ritenuto responsabile¹⁰². Tuttavia, considerazioni differenti devono essere condotte in relazione ai livelli 4 e 5 di automazione: nel primo caso, infatti, il presupposto è che esista un soggetto adibito alla supervisione del veicolo autonomo, seppure non svolga un ruolo preponderante nella sua conduzione; nel secondo caso, invece, l'essere umano a bordo del veicolo non è un conducente, ma un passeggero¹⁰³.

Se si immagina di dover applicare ai veicoli *self-driving* (livello 4) l'art. 2054 c.c., l'ampia definizione di "conducente" elaborata dalla giurisprudenza consentirebbe di ipotizzare l'astratta applicabilità della norma ai casi in esame, esistendo pur sempre un soggetto che ha la disponibilità materiale del veicolo e presiede alle diverse fasi della circolazione. Il livello 4 di automazione, infatti, prevede che il veicolo sia in grado di gestire autonomamente la maggior parte delle fasi della circolazione, ma al conducente viene richiesto di intervenire in situazioni particolari o di emergenza. Nell'ambito della descritta complessità, parrebbe di poter individuare uno spazio di compatibilità tra la crescente automazione e l'applicazione dell'art. 2054 c.c., se si pensa alla particolare severità con cui viene interpretato il primo comma in relazione alle ipotesi di investimento di pedoni. In questi casi la vittima potrebbe accedere alla tutela di cui all'art. 2054 comma 1 c.c., così come al comma 3, provando il nesso di causalità tra la circolazione del veicolo e il danno subito, mentre il conducente, per andare esente da responsabilità, dovrebbe provare un comportamento del pedone talmente imprevedibile da costituire un caso fortuito. In un siffatto scenario la colpa del conducente svolge, infatti, un ruolo a dir poco marginale, in ossequio alle menzionate elaborazioni giurisprudenziali.

Si aggiunga che in taluni casi particolari l'attuale sistema di responsabilità già ammette l'ipotesi in cui il conducente risponda dei danni causati da autonomi fattori "trainanti" del veicolo, anche se totalmente imprevedibili e indipendenti dalle sue capacità di prevenzione. Nelle ipotesi di danni cagionati da veicoli trainati da animali¹⁰⁴, infatti, la giurisprudenza sembra riconoscere la responsabilità del conducente e del proprietario ex art. 2054 c.c. anche nei casi di imbizzarrimento improvviso dell'animale¹⁰⁵. Questi casi, per quanto i sistemi di Intelligenza Artificiale non siano paragonabili alla

¹⁰² A. ALBANESE, *op. cit.*, 1004, nel senso dell'inapplicabilità dell'art. 2054 comma 3 c.c. ai danni cagionati da veicoli completamente autonomi, poiché presuppone che la responsabilità sia già imputabile ad un conducente ed è finalizzato a rafforzare la garanzia generica del danneggiato attraverso la responsabilità solidale di conducente e proprietario.

¹⁰³ H. SURDEN, M. WILLIAMS, *Technological Opacity, Predictability, and Self-Driving Cars*, in *38 Cardozo Law Review*, 1, 2016, 135.

¹⁰⁴ Ai sensi dell'art. 49 cds anche i veicoli a trazione animale sono ricondotti alla nozione di veicolo. In dottrina è condivisa l'opinione per cui quando l'animale è incorporato ad un mezzo di trasporto, tale da comporre una entità unica e inscindibile al traino di un veicolo, è da considerarsi veicolo a tutti gli effetti, per cui i danni che ne derivano dalla circolazione stradale sono disciplinati dall'art. 2054, primo comma, c.c.; al contrario, i danni cagionati da animali liberi sulla pubblica via che non siano adibiti al traino di veicoli sono disciplinati dall'art. 2052 c.c. e, perciò, non riconducibili ad un fatto proprio della circolazione stradale. In questo senso, per tutti, S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 20; M. BONA, *op. cit.*, 81 ss.

¹⁰⁵ In questo senso, Cass. civ. sez. III, 13 agosto 1960, n. 2383, in *Massimario di giurisprudenza italiana*, 1960, 595, riteneva l'imbizzarrimento dell'animale un evento connesso alla circolazione e, perciò, rientrante nell'ambito di applicazione dell'art. 2054 c.c. Cfr. anche Cass. civ. sez. III, 12 settembre 1968, n. 2933, in *Massimario di giurisprudenza italiana*, 1968, 1073, che, nella fattispecie di un cavallo che trainava un carro e si

mente di un animale in termini di capacità di autodeterminazione, sono emblematici della massima espansione dello standard di diligenza richiesto al conducente, in quanto, secondo la giurisprudenza prevalente, questi risponde ex art. 2054 c.c. anche del comportamento imprevedibile e improvviso dell'animale – sebbene in concreto esso non fosse in alcun modo evitabile – solo per l'esistenza di un obbligo di controllo e vigilanza da parte del conducente sull'animale. Se in questi casi l'essere umano conduce e risponde dell'operato di un'entità biologica capace di agire in totale autonomia, anche esulando totalmente dal compito per il quale essa è addestrata e impiegata, a maggior ragione laddove un soggetto umano sia adibito alla supervisione di una macchina intelligente programmata per la circolazione stradale – che, perciò, difficilmente potrà compiere azioni totalmente esulanti da tale compito¹⁰⁶ – potrebbe rispondere del danno cagionato da un suo comportamento imprevedibile anche se concretamente non avrebbe avuto modo di prevederlo ed evitarlo¹⁰⁷.

Alla luce di tali rilievi, si potrebbe teoricamente estendere le considerazioni svolte per i veicoli parzialmente autonomi anche al livello 4 di automazione, tramite un adeguato sistema di responsabilizzazione dei conducenti (e dei produttori) che consentirebbe di continuare ad applicare l'art. 2054 c.c. Tuttavia, la norma in esame rimane costruita su di un concetto di circolazione stradale caratterizzato dalla fallibilità umana quale causa principale degli incidenti, in ragione del fatto che il conducente rappresenta l'unico soggetto attivo in grado di governare e controllare il veicolo durante le diverse fasi della circolazione¹⁰⁸, ed è proprio tale fattore di rischio che sembra condurre al rigore con cui la giurisprudenza applica l'art. 2054 comma 1 c.c. ai casi di investimento di pedoni. Infatti, la centralità della colpa del conducente emerge ancora di più se si considera che essa costituisce l'unico criterio per distribuire i costi dei danni causati dallo scontro tra veicoli qualora rimanga ignota l'esatta dinamica dell'incidente.

Tali percorsi argomentativi, pertanto, potrebbero non essere più giustificati alla luce del mutamento del rischio da circolazione apportato dai veicoli autonomi, nonché in ragione della complessità che caratterizza gli *smart vehicles* e che potrebbe rendere la prova liberatoria sostanzialmente inaccessi-

era mosso stimolato dal colpo della ruota di una bicicletta trascinando il traino e provocando la caduta di un ragazzo, riteneva il conducente responsabile ex art. 2054 c.c.

¹⁰⁶ Il riferimento corre al dibattito intorno ad alcune proposte di estensione analogica della regola di cui all'art. 2052 c.c. in tema di danni cagionati da animali alle fattispecie di danni cagionati da sistemi di Intelligenza Artificiale. Tali istanze sono state per lo più superate dall'assunto della radicale differenza che intercorre tra animali e sistemi di Intelligenza Artificiale, poiché questi ultimi sono caratterizzati da una ben precisa programmazione iniziale e il loro comportamento non pare, allo stato dell'arte, idoneo ad esulare totalmente da questa, talché la loro imprevedibilità risulta comunque circoscritta e relativa, in quanto frutto di un'elaborazione statistica di dati. Gli animali, invece, sono caratterizzati da autodeterminazione e istinto, che consentono loro di compiere azioni suscettibili di spingersi ben oltre gli scopi per cui sono stati addomesticati. Cfr. sul tema A. SANTOSUOSSO, M. TOMASI, *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, Milano, 2021, 331; M. BASSINI, L. LIGUORI, O. POLLICINO, *Sistemi di Intelligenza Artificiale, responsabilità e accountability. Verso nuovi paradigmi?*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Torino, 2018, 359 ss.; L. COPPINI, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Politica del diritto*, 2018, 4, 725; G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Informatica e diritto*, 2016, vol. XXV, 1, 127.

¹⁰⁷ Accostano il ruolo del conducente di un veicolo autonomo al ruolo del conducente di un veicolo trainato da animali U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 1707.

¹⁰⁸ S. POLLASTRELLI, *op. cit.*, 47.

bile al conducente¹⁰⁹. Infatti, l'elevata automazione dei veicoli potrebbe rendere non più opportuno richiedere ai conducenti il medesimo livello di prevenzione unilaterale¹¹⁰, in un contesto di generale mutamento della misurazione e della percezione del rischio da circolazione, in cui, già dal livello 4 di automazione, il conducente potrebbe non rappresentare più il soggetto posto nella condizione più favorevole per prevenire o ridurre il rischio dei danni. In termini di politica del diritto, nonché di efficienza economica¹¹¹, sorgono dubbi circa l'opportunità di conservare un sistema in cui il centro di imputazione della responsabilità sia rappresentato da soggetti incapaci di gestire i nuovi fattori di rischio da circolazione.

Tali considerazioni paiono pacifiche nel caso della circolazione di veicoli *driverless* (livello 5), in relazione ai quali si deve concludere per la non applicabilità dei primi tre commi dell'art. 2054 c.c. per diversi ordini di ragioni, sia tecnologiche sia giuridiche. Dal punto di vista tecnologico, l'obiettivo ultimo dell'industria automobilistica consiste proprio nel progettare veicoli che non hanno bisogno della supervisione umana durante la circolazione o, per lo meno, della supervisione di chi vi sta a bordo. Sotto un profilo giuridico, se l'utilità maggiore della completa automazione risiederà proprio nel consentire a chi ne usufruisce di comportarsi da meri passeggeri, non vi sono conseguentemente ragioni giuridiche per attribuire la responsabilità ad alcuno di essi, né tantomeno per prevedere obblighi di condotta di tali soggetti in relazione alla circolazione del veicolo, stante la loro ridotta capacità di gestire il rischio da circolazione.

Se dunque la ricca articolazione di soggetti responsabili di cui ai primi tre commi verrebbe sottratta alla garanzia patrimoniale del danneggiato, non sembrano, invece, esservi particolari ragioni ostative all'applicabilità del quarto comma dell'art. 2054 c.c. a tutti i livelli di automazione¹¹², oltre alla disciplina della responsabilità da prodotto di cui al codice del consumo. La responsabilità del conducente (livello 4) e del proprietario (livelli 4 e 5) potrà comunque operare qualora si verifichi un incidente causato da vizi di costruzione o difetto di manutenzione del veicolo, che rappresenta un criterio di imputazione autonomo da quelli previsti dai precedenti commi. D'altronde, se è vero che all'aumentare dell'automazione la maggior parte degli incidenti residui si verificherà a causa di un difetto del veicolo, del *software* in esso contenuto o dell'infrastruttura stradale, sembra lecito ritenere

¹⁰⁹ G. BENELLI, *op. cit.*, 362.

¹¹⁰ R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile*, cit., 730, secondo cui appare difficile attribuire la responsabilità al conducente, identificato come colui che mette in moto il veicolo e attiva la funzione di guida automatica, in ragione della inopportunità di richiedere al conducente un livello di prevenzione unilaterale corrispondente a quanto richiesto dalla giurisprudenza, se non si prevede che egli debba vigilare e assumere il controllo del veicolo. In questo senso anche G. PULEIO, *op. cit.*, 1083, per cui non sarebbe razionale estendere una responsabilità per colpa presunta al soggetto che si limiti ad accendere il dispositivo e non ha nessun controllo su di esso

¹¹¹ Sul punto, A. DAVOLA, *A Model For Tort Liability in a World of Driverless cars: Establishing a Framework For The Upcoming Technology*, in *Idaho Law Review*, 2018, 54, 598, che osserva come mantenere la centralità del conducente nel sistema di responsabilità per i veicoli autonomi sarebbe economicamente inefficiente dal punto di vista di rischi ed incentivi, poiché farebbe gravare il costo degli incidenti su soggetti che non possono modificare il comportamento dei veicoli, né possiedono le competenze tecniche per farlo: perciò, imporre su tali soggetti un tale peso non avrebbe l'effetto di promuovere il più alto grado possibile di sicurezza nella circolazione.

¹¹² Sull'applicabilità dell'art. 2054 comma 4 c.c. ai danni cagionati da veicoli autonomi, A. ALBANESE, *op. cit.*, 1004; G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 14.

che anche l'utilità dei primi tre commi dell'art 2054 c.c. risulterà notevolmente attenuata. Si ripropone, dunque, la stretta interrelazione tra rischio misurato (e percepito) della circolazione e regole di responsabilità, laddove al diminuire del rischio apportato dalla fallibilità umana corrisponde uno spostamento logico-concettuale della responsabilità verso criteri di imputazione più adatti ad allocare i costi dei danni.

Nel quadro delineato si è scelto, per semplicità espositiva, di ipotizzare unicamente incidenti tra veicoli autonomi e semi-autonomi. Tuttavia, è probabile che per svariati anni il parco circolante vedrà la verifica di incidenti che coinvolgeranno veicoli autonomi e tradizionali¹¹³, talché appare lecito prevedere una situazione di estrema complessità in punto di r.c.a. Ciononostante, le problematiche riguardanti lo scontro tra veicoli tradizionali e veicoli autonomi sembrano essere pressoché trascurate dalla letteratura. A tale riguardo, si potrebbero verificare inediti livelli di complessità soprattutto in riferimento a quanto osservato con riguardo agli standard di diligenza elaborati dalla giurisprudenza per i veicoli tradizionali che, verosimilmente, non sarebbero compatibili con il ruolo assunto dal conducente di veicoli autonomi. Si potrebbe ipotizzare, infatti, il problema della non omogeneità degli standard di condotta richiesti ai conducenti di veicoli autonomi e ai conducenti di veicoli tradizionali, con l'intuibile difficoltà nel distribuire i costi degli incidenti tra i diversi soggetti coinvolti. In questa ipotesi si avrebbe, da un lato, uno scontro tra veicoli per cui sarebbe applicabile la presunzione di pari colpa di cui al secondo comma dell'art. 2054 c.c. in caso di incertezza sulla causa dell'incidente, incertezza che sarebbe altamente probabile stante la complessità tecnologica che caratterizza i veicoli ad autonomia crescente¹¹⁴; dall'altro, seri dubbi emergerebbero circa l'opportunità di impiegare tale presunzione, che farebbe gravare sui conducenti un comparabile livello di rischio di fronte ad obblighi di prevenzione nettamente disomogenei. In un tale scenario, vi sarebbe anche in rischio di non fornire adeguati incentivi all'adozione di tutte le necessarie misure di prevenzione, né ai conducenti di veicoli tradizionali né a quelli di veicoli autonomi. Per tale ordine di ragioni occorre riflettere sulla possibilità di tenere separati, in tale periodo, gli ambienti dedicati alla circolazione tradizionale da quelli dedicati alla circolazione di veicoli ad elevata automazione, sebbene tale separazione comporterebbe costi iniziali non indifferenti¹¹⁵.

8. Il futuro della r.c.a.: dalla circolazione di veicoli alla circolazione di “prodotti”

Nonostante la complessità della materia, è possibile trarre alcune considerazioni di sistema. L'applicazione dell'Intelligenza Artificiale al settore della mobilità è destinata a modificare gradual-

¹¹³ K.S. ABRAHAM, R.L. RABIN, *Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era*, in *Virginia Law Review*, 2019, 105, 132.

¹¹⁴ G. VOTANO, *op. cit.*, 336: «con l'aumentare della complessità e sofisticazione delle tecnologie installate sulle auto a guida automatica e di quelle “esterne” necessarie per il corretto funzionamento del sistema (si pensi alle infrastrutture stradali destinate a inviare in tempo reale ai veicoli informazioni essenziali per la loro circolazione, ovvero ai satelliti deputati a garantire la mappatura del territorio), potrebbe divenire sempre più complicato individuare con certezza la causa del sinistro (e quindi il soggetto cui imputare la responsabilità). Di conseguenza, è possibile che in numerosi casi la causa del sinistro rimanga ignota».

¹¹⁵ A. BERTOLINI, M. RICCABONI, *op. cit.*, 252.

mente la percezione e la misurazione del rischio introdotto nella società dalla circolazione stradale¹¹⁶. Conferire autonomia ad un prodotto riduce gradualmente l'apporto umano nel suo funzionamento, sino ad una sua totale esclusione. In tale contesto, alla progressiva erosione del ruolo del conducente umano corrisponde un simmetrico mutamento del rischio introdotto dalla circolazione stradale, che si ripercuote sulla tradizionale distribuzione delle responsabilità tra i soggetti coinvolti nell'illecito¹¹⁷. Si prevede, perciò, lo spostamento del *focus* della responsabilità verso il produttore e il gestore dell'infrastruttura a discapito della responsabilità del conducente, la cui "specialità" tradizionalmente oscura l'applicazione di regole più generali o trasversali¹¹⁸. In tale contesto il traffico stradale non sarebbe più la sede di azioni umane e, perciò, soggetto al rischio della loro distrazione o imprudenza, ma un luogo di circolazione di *prodotti* che introdurranno un rinnovato livello di rischio nella società su cui diversi soggetti, e a vario titolo, eserciteranno un qualche tipo di controllo.

L'attuale sistema r.c.a. appare modellato sulla base di una specifica valutazione del rischio legata alla naturale fallibilità umana, il che giustifica la centralità del conducente nella relativa struttura dell'illecito e, dunque, della massima distribuzione del costo tra tutti i consociati che si mettono alla guida di un autoveicolo. Se la crescente automazione provocherà un minor numero di sinistri cui si collegherà, dunque, un minor rischio di danno, tale nuova valutazione comporterà, allora, un inevitabile mutamento del concetto di circolazione, che quindi potrebbe non giustificare più la posizione del conducente al centro del sistema di responsabilità. L'introduzione nella società di un rischio legato all'immissione nella circolazione stradale di veicoli a guida autonoma potrebbe, così, in varia misura vanificare la *ratio* sottostante all'istituto della responsabilità del conducente, rendendo più adeguato far gravare il costo dei danni sui soggetti che concretamente sono posti nella situazione migliore per prevenirli o ridurne le conseguenze nocive. È possibile, dunque, ipotizzare che la materia "generale" della *product liability* tenderà ad assorbire la "specialità" dell'attuale r.c.a.¹¹⁹. Tuttavia, anche nell'ambito della *product liability* si annoverano non pochi profili problematici, primi tra tutti quelli

¹¹⁶ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 13, per cui l'avvento dei veicoli *driverless*, eliminando i profili di pericolosità correlati alla presenza del guidatore, consentirebbe di concepire un sistema di responsabilità civile completamente nuovo la cui principale funzione diverrebbe quella di proteggere i terzi e gli occupanti dell'autoveicolo.

¹¹⁷ Cfr. S. PELLEGGATTA, *Automazione nel settore automotive*, cit., 1418 ss.; M. TAMPRIERI, *L'Intelligenza Artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contratto e impresa*, 2020, 2, 732 ss.

¹¹⁸ R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile*, cit., 738 ss., evidenzia come con il crescente ruolo della responsabilità del produttore si verificherà un'inversione di tendenza rispetto al passato nel rapporto tra i criteri di imputazione di cui all'art. 2054 c.c. e al codice del consumo, poiché, se ad oggi la responsabilità del produttore di veicoli difettosi è rimasta per lo più sulla carta, con i veicoli autonomi il proprietario, su cui grava l'obbligo di effettuare le revisioni periodiche del veicolo, difficilmente potrà sopperire a vizi del software, che per molto tempo anche il miglior meccanico non sarebbe in grado di individuare, rimanendo il produttore il soggetto capace di governare più facilmente tali fattori di rischio. In questo senso anche U. RUFFOLO, *Le responsabilità da produzione, proprietà e "conduzione" di veicoli autonomi*, in Id. (a cura di), *XXVI lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, cit., 165; E. AL MUREDEN, *Sicurezza «ragionevole» degli autoveicoli e responsabilità del produttore nell'ordinamento giuridico italiano e negli Stati Uniti*, in *Contratto e impresa*, 2012, 1506 ss.; Id., *Autonomous cars e responsabilità civile*, cit., 911 ss. Infine, M. BONA, *op. cit.*, 280 ss., sugli (esigui) casi di applicazione della responsabilità del produttore ai danni cagionati da veicoli difettosi.

¹¹⁹ A. VEDASCHI, G. MARINO NOBERASCO, *op. cit.*, 786 ss., con riguardo alla regolamentazione negli USA, che lumeggia l'attrazione della *civil liability* per danni cagionati da veicoli nella consolidata area della *product liability*.

legati alle difficoltà probatorie che probabilmente soffrirà il consumatore di fronte alla dimostrazione, richiesta dall'attuale versione dell'art. 4 della *Product Liability Directive* (PLD), del difetto del prodotto e del nesso di causalità rispetto a prodotti così tecnologicamente complessi¹²⁰ da aver indotto la Commissione europea ad elaborare, nel settembre 2022, una proposta per una nuova PLD che tenga conto delle caratteristiche del nuovo panorama tecnologico e digitale¹²¹.

Il mutamento della concezione di circolazione appare, pertanto, idoneo a mutare il concetto stesso di "veicolo" che, sotto un profilo giuridico, verrà trattato sempre più alla stregua di un "prodotto". Tale circostanza viene confermata da quelle posizioni dottrinali che ipotizzano la graduale erosione del carattere speciale della r.c.a. in favore dell'applicazione di altre fattispecie generali da essa tradizionalmente oscurate, come gli artt. 2050 e 2051 c.c.¹²².

Da ultimo, il massimo grado di mutamento del concetto di circolazione mira a raggiungere una forma di trasporto collettivo nell'ottica di una radicale riduzione dell'utilizzo privato e della proprietà sull'automobile¹²³. Il mutamento del concetto di circolazione, allora, si muove verso l'idea di *Mobility*

¹²⁰ La letteratura in tema di rapporto tra tecnologie intelligenti e onere della prova nella responsabilità da prodotto è ormai estremamente vasta. Si vedano, per tutti, W. BARFIELD, U. PAGALLO, *Law and Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2020, 96 ss.; R. MONTINARO, *Responsabilità da prodotto difettoso e tecnologie digitali tra soft law e hard law*, in *Persona e mercato*, 2020, 4, 365 ss.; M. RATTI, *Riflessioni in materia di responsabilità civile per danni cagionati da dispositivo intelligente nell'attuale scenario normativo*, in *Contratto e impresa*, 2020, 3, 1174 ss. Sia consentito rinviare, per una proposta interpretativa *de iure condito*, a T. DE MARI CASARETO DAL VERME, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Un'indagine sui criteri di imputazione fra tradizione e innovazione*, Napoli, in corso di pubblicazione. Con specifico riguardo alle difficoltà probatorie per il danneggiato nella prova del difetto del veicolo autonomo, G. PULEIO, *op. cit.*, 1082 osserva che la disciplina in materia di responsabilità del produttore non è stata dettata considerando i rischi rappresentati dai veicoli autonomi, talché la PLD sarebbe inadeguata tanto in relazione all'individuazione dei soggetti responsabili, quanto al regime probatorio e alle voci di danno risarcibile.

¹²¹ Si tratta della Proposta per una Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità per prodotti difettosi del 28 settembre 2022, rilasciata contestualmente ad una proposta di direttiva sulla responsabilità da Intelligenza Artificiale (cd. *AI Liability Directive*). Per una ricostruzione e commento delle proposte, cfr. E. BELLISARIO, *Il pacchetto europeo sulla responsabilità per danni da prodotti e da intelligenza artificiale. Prime riflessioni sulle Proposte della Commissione*, in *Danno e responsabilità*, 2023, 2, 153 ss.; G. PROIETTI, *Responsabilità civile, inadempimento e sistemi di intelligenza artificiale*, in *Giustizia Civile.com*, 2023, 2, 1 ss.; G. D'ALFONSO, *Intelligenza Artificiale e responsabilità civile. Prospettive europee*, in *Revista de Estudios Juridicos y Criminologicos*, 2022, 6, 163 ss.

¹²² Sui rinnovati spazi di applicabilità dell'art. 2050 e 2051 ai casi di danni cagionati da veicoli autonomi, cfr. U. RUFFOLO, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 1657 ss.; R. LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile*, *cit.*, 737; S. PELLEGATTA, *Automazione nel settore automotive*, *cit.*, 1434.

¹²³ Sul tema del *collective transport* in ottica di *Mobility as a Service*, cfr. J. SOCHOR, H. STRÖMBERG, I.C.M. KARLSSON, *Implementing Mobility as a Service Challenges in Integrating User, Commercial, and Societal Perspective*, in *Transportation Research Record*, 2015, 2536, 1-9. Il contributo riporta gli approfondimenti di un *field operational test* (FOT) di sei mesi svolto a Göteborg, in Svezia, durante il quale 195 partecipanti hanno testato il servizio di mobilità UbiGo per gli spostamenti quotidiani. Il servizio ha integrato soluzioni sia pubbliche che private in un nuovo tipo di trasporto collettivo, contribuendo agli obiettivi di riduzione dell'uso e della proprietà delle auto private. Attraverso un sistema di triangolazione delle fonti di dati e dei metodi di raccolta, l'esperimento ha identificato corrispondenze e discrepanze tra le aspettative e le esperienze di tre gruppi di *stakeholder*: utenti, attori commerciali (*mobility brokers* e *service providers*) e società. Il FOT ha registrato il 93% di partecipanti soddisfatti del viaggio e il 97% di utenti desiderosi di continuare a utilizzare UbiGo. Il progetto ha rappresentato il tentativo di creare condizioni migliori per viaggi urbani sostenibili: una quota ridotta di viaggi con veicoli alimentati a combustibili fossili, una quota maggiore di viaggi con il trasporto

as a Service (MaaS)¹²⁴, in cui promuovere una circolazione che integra diversi servizi di trasporto, pubblici e privati, verso il totale abbandono dell'attuale modello proprietario¹²⁵. Tale concetto racchiude in sé quello di *Intelligent Transport Systems* (ITS)¹²⁶, sia perché ITS è alla base di MaaS; sia perché, viceversa, MaaS giocherà un ruolo chiave nella crescita dell'ITS¹²⁷. Nel quadro così delineato, è possibile che gli attuali criteri di imputazione vengano definitivamente superati in favore di una nuova era della circolazione che potrebbe non giustificare ulteriormente l'applicazione delle ordinarie regole di responsabilità per danni causati da veicoli, in favore di altre fattispecie maggiormente appropriate alla nuova realtà tecnologica. In tale scenario, subentrerà il profilo di responsabilità del gestore della infrastruttura digitale, che presenta particolari gradi di complessità se si considera che rappresenterebbe una rinnovata (e necessaria) intersezione tra pubblico e privato nella gestione della circolazione, specialmente con riguardo alla vigilanza e alla manutenzione delle infrastrutture *hardware* e *software* che dovranno necessariamente andare a costituire una architettura unitaria, coordinata ed armonica nel rapporto tra le sue varie componenti. Inoltre, con la scomparsa della proprietà privata dell'automobile gli eventi lesivi che, oggi, sono regolati per lo più da regole di re-

collettivo (compreso il trasporto pubblico), e la riduzione delle emissioni (rumore, CO₂), dimostrando come nuovi modelli di *business* e *partnership* possono ridurre la necessità di possedere un'auto privata a favore della visione della mobilità come un servizio.

¹²⁴ Secondo la definizione fornita dalla European Mobility-as-a-Service Alliance, *Mobility as a Service* (MaaS) integra diverse forme di servizi di trasporto in un unico servizio di mobilità accessibile *on demand*. Un operatore MaaS fornisce un menu diversificato di opzioni di trasporto per soddisfare le richieste dei singoli clienti, che si tratti di trasporto pubblico, *car sharing*, *bike sharing*, taxi o noleggio/locazione di auto o una combinazione di questi. Per l'utente, MaaS può conferire un valore aggiunto al trasporto utilizzando un'unica applicazione per consentire l'accesso alla mobilità con un unico canale di pagamento anziché più operazioni di biglietteria e pagamento. Per i suoi utenti, MaaS dovrebbe essere la migliore proposta di valore aiutandoli a soddisfare le loro esigenze di mobilità e risolvere le parti scomode dei singoli viaggi e l'intero sistema di servizi di mobilità (disponibile al link <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/>). Per un approfondimento, cfr. P. JITTRAPIROM, V. CAIATI, A. FENERI, S. EBRAHIMGHAREHBAGHI, M.J. ALONSO- GONZÁLEZ, J. NARAYAN, *Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges*, in *Urban Planning*, 2017, 2 (2), 13–25; R. GIESECKE, T. SURAKKA, M. HAKONEN, *Conceptualising Mobility as a Service. A User Centric View on Key Issues of Mobility Services*, in *Eleventh International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER)*, 2016; sul tema della mobilità urbana intelligente e MaaS, M. FINCK, M. LAMPING, V. MOSCON H. RICHTER, *Smart Urban Mobility. Law, Regulation, and Policy*, Springer, 2020, 102-103.

¹²⁵ F. CAROCCIA, *Autonomous vehicles e diritto privato. Quando il piccolo mondo antico non basta più*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *op. cit.*, 190.

¹²⁶ Già nel 2010 il legislatore unionale forniva una definizione di ITS come «applicazioni avanzate che, senza essere dotate di intelligenza in senso proprio, mirano a fornire servizi innovativi relativamente ai diversi modi di trasporto e alla gestione del traffico e consentono a vari utenti di essere meglio informati e di fare un uso più sicuro, maggiormente coordinato e più «intelligente» delle reti di trasporto» (Direttiva 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 *Mobility as a Service* e nelle interfacce con altri modi di trasporto). Successivamente, la Commissione Europea ha incluso nelle esplicitazioni dello *Smart, green and integrated transport* (Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020). L'espressione ITS indica tipicamente quei sistemi di trasporto con l'aggiunta di spiccate caratteristiche *smart* guidate dall'utilizzo di sistemi di *information communication technology* (ICT), fino a raggiungere gradi di intelligenza artificiale (R. GIESECKE, T. SURAKKA, M. HAKONEN, *Conceptualising Mobility as a Service, op. cit.*). Secondo la definizione fornita dall'IEEE, «*Intelligent Transportation Systems are defined as those systems utilizing synergistic technologies and systems engineering concepts to develop and improve transportation systems of all kinds*».

¹²⁷ R. GIESECKE, T. SURAKKA, M. HAKONEN, *op. cit.*, 3.

sponsabilità extracontrattuale potrebbero essere destinatari delle tutele offerte dalle norme di responsabilità da inadempimento contrattuale¹²⁸.

In conclusione, l'applicazione dell'Intelligenza Artificiale al settore dell'*automotive* provocherà una nuova dialettica tra percezione del rischio da circolazione e sua consistenza reale¹²⁹, sino a una probabile inversione di tendenza rispetto al processo di socializzazione dei costi degli incidenti da circolazione stradale registrato nel secolo scorso. Da un lato, il progressivo ridimensionamento della condotta umana nella conduzione dei veicoli, provocando una rinnovata valutazione del rischio da circolazione, comporterà una forza attrattiva della funzione economica della responsabilità civile verso forme di internalizzazione dei costi gravanti sui soggetti posti nella situazione più favorevole per gestire i nuovi fattori di rischio; dall'altro lato, la prevista diminuzione del numero e della gravità degli incidenti stradali – i.e. dell'esternalizzazione dei costi da circolazione – dovuta allo scarso coinvolgimento della condotta umana ridurrà drasticamente quell'esigenza di socializzazione dei danni che, nella seconda metà del XX secolo, aveva condotto all'istituzione dell'attuale sistema di assicurazione obbligatoria. Con ciò non si auspica che l'assicurazione r.c.a. assuma una base volontaria, ma i dati a disposizione suggeriscono che ad un numero ridotto di incidenti corrisponderà un livello di rischio tale per cui il costo dei premi assicurativi rimarrà realisticamente accessibile a fronte di ridotti costi di risarcimento gravanti sulle compagnie assicuratrici che, dunque, potrebbero vedere notevolmente incrementati i propri guadagni¹³⁰. Il mutamento della percezione del rischio da circolazione legato all'avvento dei veicoli autonomi, tuttavia, dipenderà necessariamente dalle effettive condizioni di sicurezza di tali macchine e dalla presenza di una precisa legislazione – nonché di standard e meccanismi di certificazione – in grado di infondere fiducia verso questa nuova tecnologia¹³¹.

¹²⁸ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *op. cit.*, 11.

¹²⁹ V. FERRARI, L. PALOPOLI, *op. cit.*, 209.

¹³⁰ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021, 126, 145 prevedono che la transizione verso il modello della mobilità automatizzata e connessa sarà in grado di trasformare radicalmente il tradizionale rapporto tra vantaggi ed esternalità negative legato alla presenza dell'automobile nella società, con particolare riguardo all'esigenza di rivisitare le dinamiche assicurative che, dal paradigma attuale fondato su un calcolo dei premi assicurativi effettuato in funzione delle caratteristiche del conducente, appare destinato a transitare gradualmente verso un sistema in cui assumerà rilevanza centrale l'assicurazione per i danni provocati dal prodotto, nel quale l'entità del premio dipenderà dall'indice di affidabilità del prodotto stesso. In questi termini, basandosi sul raffronto tra l'incidenza statistica degli incidenti causati dalla guida tradizionale e le proiezioni in materia di guida automatizzata, si delinea uno scenario nel quale il costo assicurativo correlato ai futuri incidenti appare destinato a subire una drastica riduzione. Dunque, «la drastica riduzione degli incidenti che dovrebbe associarsi alla diffusione della guida automatizzata, pertanto, comporterebbe non solo una trasformazione dei costi assicurativi da costi scaturenti dalla responsabilità civile del proprietario e conducente a quelli derivanti dal difetto del prodotto ma, soprattutto, consentirebbe di registrare una significativa riduzione dei sinistri e, di conseguenza, delle spese assicurative».

¹³¹ Sul rapporto tra sviluppo, sicurezza e accettazione sociale dei veicoli autonomi, cfr. K. OTHMAN, *Public Acceptance and Perception of Autonomous Vehicles: A Comprehensive Review*, in *AI and Ethics*, 2021, 1, 355 ss.