



UNIVERSITY
OF TRENTO - Italy
Faculty of Law
Department of Legal Sciences

Trento Law and Technology Research Group

Student Paper n. 80

LA RESPONSABILITÀ CIVILE PER I VEICOLI A GUIDA AUTONOMA NELL'ORDINAMENTO TEDESCO: SPUNTI PER IL LEGISLATORE ITALIANO

ELENA TOGNON

DOI: 10.5281/zenodo.6862095

COPYRIGHT © 2022 DI ELENA TOGNON

This paper can be downloaded without charge at:

The Trento Law and Technology Research Group Student Papers Series Index
<http://lawtechnew.jus.unitn.it/main-menu/paper-series/student-paper-series-of-the-trento-lawtech-research-group/2/>
IRIS:

Questo paper
Copyright © 2022 DI ELENA TOGNON
è pubblicato con Licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-
Non opere derivate 4.0 Internazionale.
Maggiori informazioni circa la licenza all'URL:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

CIVIL LIABILITY FOR AUTONOMOUS DRIVING VEHICLES IN GERMAN LAW: HINTS FOR THE ITALIAN LEGISLATOR

ABSTRACT

In times witnessing the relentless diffusion of artificial intelligence tools, this research aims to examine how autonomous driving affects the traditional legal framework of traffic road civil liability.

The analysis revolves around the historic evolution of civil liability in case of traffic accidents and the related insurance rules, two topics inseparably linked to each other, from the origins to these days.

The focus is on the German legal system, considering an historically pioneering country in the automotive industry, starting from the traditional legal framework of the traffic road circulation, and following with a detailed analysis of the legislative reforms that recently have allowed the circulation of cars (partially) autonomous in the German public roads. The study then shifts on the Italian legal framework for autonomous vehicles, highlighting why the current rules are inappropriate to pave the way to the new technology of driving.

The inadequacy of the traditional categories of civil liability to face the problems of the new mobility is stressed, while the main doctrinal proposals advanced to discipline the new technology are discussed. Attention is paid to the future scenery of a completely intelligent mobility, including the implementation of digital road infrastructures that will enable vehicles to communicate among them and with the roads' digital infrastructure. The present transition, which includes traditional vehicles alongside with autonomous vehicles, doesn't require a total rethinking of the traditional civil liability rules but needs further efforts to adapt these latter to the new scenery, considering the economic, ethical, privacy and data management issues.

KEYWORDS

Private Law – Civil liability – Insurance Law- Comparative Law – Autonomous vehicles – Germany – Road traffic systems

ABOUT THE AUTHOR

Elena Tognon earned her graduation in Law at the University of Trento, under the supervision of Prof. Umberto Izzo (September 2022). Opinion and possible mistakes are the Author's only.

LA RESPONSABILITÀ CIVILE PER I VEICOLI A GUIDA AUTONOMA NELL'ORDINAMENTO TEDESCO: SPUNTI PER IL LEGISLATORE ITALIANO

ABSTRACT

In tempi che testimoniano la sempre più pervasiva diffusione degli strumenti di Intelligenza artificiale, la ricerca si è proposta di indagare in che modo la guida autonoma pone nuove domande al tradizionale assetto della responsabilità civile da circolazione di veicoli. I principali snodi dello studio riguardano l'evoluzione storica della disciplina di responsabilità civile in caso di sinistro stradale e dello strumento assicurativo a questa associato, istituti tra loro inscindibilmente connessi.

L'analisi comparatistica si focalizza sulla Germania, paese storicamente all'avanguardia nel settore *automotive*, muovendo dal tradizionale quadro giuridico tedesco in materia di circolazione stradale per poi svolgere un'analisi dettagliata delle recenti innovazioni legislative che hanno reso possibile la circolazione sulle strade pubbliche di auto (parzialmente) autonome. Il lavoro termina tornando sul quadrante italiano, il quale evidenzia l'insufficienza dell'intervento del legislatore rispetto allo stato dell'arte della tecnologia. Nel corso del lavoro è emersa l'inadeguatezza delle tradizionali categorie della r.c. di fronte alle problematiche poste dai veicoli di nuova generazione e sono state riportate le principali proposte, frutto di elaborazioni dottrinali e giurisprudenziali, tese a disciplinare la nuova tecnologia. Con uno sguardo al futuro si svolgono riflessioni relative al tanto decantato scenario di una mobilità completamente intelligente, che vedrà la realizzazione di infrastrutture stradali digitali congeniali alla circolazione di veicoli autonomi e in grado di interagire con essi. Oggi l'insieme delle regole di responsabilità civile e assicurative sembra essersi definitivamente affrancato dalle tradizionali riflessioni in merito all'elemento soggettivo della colpa e al grado di diligenza del conducente per collocarsi con decisione sul crinale delle regole della responsabilità da prodotto difettoso. L'odierna fase di transizione, che vede i veicoli tradizionali affiancarsi a veicoli a guida automatica, non esige necessariamente un totale ripensamento delle tradizionali categorie giuridiche di responsabilità civile, ma richiede uno sforzo di adeguamento alle nuove esigenze.

In una vena critica lo studio si sofferma sulle problematiche che l'avvento della nuova mobilità pone dal punto di vista economico, etico e in materia di *privacy* e di gestione dei dati. Nelle conclusioni si evidenziando le enormi potenzialità dei veicoli autonomi e i numerosi vantaggi derivanti da una loro diffusione.

PAROLE CHIAVE

Diritto privato – Responsabilità civile – Diritto assicurativo – Veicoli a guida autonoma – Germania – Circolazione stradale

INFORMAZIONI SULL'AUTRICE

Elena Tognon si è laureata presso la Facoltà di Giurisprudenza di Trento, con la supervisione del Prof. Izzo (settembre 2022). Le opinioni e gli eventuali errori sono ascrivibili esclusivamente all'autrice.

LA RESPONSABILITÀ CIVILE PER I VEICOLI A GUIDA AUTONOMA NELL'ORDINAMENTO TEDESCO: SPUNTI PER IL LEGISLATORE ITALIANO

INTRODUZIONE	9
--------------	---

CAPITOLO I

LA RESPONSABILITÀ CIVILE PER LA CIRCOLAZIONE DI VEICOLI IN GERMANIA

1.	L'avvento dell'automobile e la genesi della disciplina	16
2.	Il quadro normativo nazionale nella legislazione speciale: la <i>Straßenverkehrsgesetz (StVG)</i>	20
3.	La responsabilità civile del proprietario: circolazione e c.d. <i>Betriebsgefahr</i>	24
3.1	I casi di esonero della responsabilità: forza maggiore e <i>Schwarzfahrt</i>	31
4.	La responsabilità del conducente ex § 18 StVG	36
5.	Nascita e sviluppo dell'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile per la circolazione stradale	37
5.1	I massimali	41
5.2	Un sistema assicurativo improntato al c.d. <i>bonus malus</i>	41
6.	Il quadro normativo sovranazionale: la Convenzione di Vienna e la legislazione eurounitaria	44

CAPITOLO II

LA REGOLAMENTAZIONE DELL'AUTO A GUIDA AUTONOMA IN GERMANIA

1.	L'avvento dei veicoli a guida autonoma	50
1.1	La classificazione dei livelli di autonomia	54
1.2	L'attuale "stato dell'arte"	59
2.	Il quadro normativo internazionale	61
2.1	La regolamentazione a livello europeo	63
3.	La disciplina tedesca ante legge 18/11300	68
4.	La legge 18/11300 del 2017	70
4.1	Le linee portanti della riforma	76
5.	L'avvento di una nuova concezione regolativa: la riforma della StVG del 2021	79
6.	Il riconoscimento del ruolo del produttore	86

6.1	La responsabilità per danno da prodotto difettoso secondo la direttiva 85/374/CEE	91
6.2	La <i>Produkthaftungsgesetz</i> (ProdHafG)	99
6.3	Il problema dell'“Entwicklungsrisiko”	102
6.4	Standard e difetti di informazione	105
7.	Il ruolo notevole di una nuova figura: il gestore dell'infrastruttura	107

CAPITOLO III

ASPETTI CRITICI DELLA REGOLAMENTAZIONE DEI VEICOLI A GUIDA AUTONOMA: SPUNTI TEDESCHI PER IL CONTESTO ITALIANO

1.	L'evolversi del regime assicurativo: le polizze per danno da prodotto difettoso	110
1.1	La prospettiva del compensation fund	117
1.2	La scelta di un sistema c.d. no-fault	120
2.	Le implicazioni etiche della regolamentazione dei veicoli a guida autonoma	122
3.	Il problema dei dati personali nel contesto europeo	128
3.1	I veicoli trasmettono veramente dati personali?	132
3.2	La normativa tedesca	139
4.	I costi della transizione alla guida autonoma	141
5.	I vantaggi della transizione alla guida autonoma	142
6.	Il contesto regolativo italiano: la tradizionale disciplina della circolazione dei veicoli	147
7.	Il decreto Smart Road e la sua sperimentazione	149
8.	I profili assicurativi nel decreto Smart Road	156
9.	Germania e Italia a confronto: indicazioni comparatistiche	158

CONCLUSIONI	160
--------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	164
---------------------	-----

GIURISPRUDENZA E NORMATIVA	184
-----------------------------------	-----

DOCUMENTAZIONE TEDESCA, EUROPEA E INTERNAZIONALE	190
---	-----

SITOGRAFIA	194
-------------------	-----

I LawTech Student Paper pubblicati ad oggi	201
---	-----

INTRODUZIONE

"L'Intelligenza Artificiale potrebbe essere la più importante conquista dell'uomo, o forse la peggiore"¹.

La citazione di Stephen Hawking condensa le implicazioni che lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale (IA) reca con sé, considerando le grandi opportunità e, al contempo, i non meno grandi rischi ad essa connessi. Quanto fino a pochi decenni fa era fantascienza è oggi realtà e il progresso tecnologico si diffonde a ritmi sempre più incalzanti che richiedono un grande impegno e una forte responsabilità umana. Si tratta di una sfida epocale per il diritto, sollecitato a configurare nuovi principi e categorie giuridiche, o quanto meno ad adattare quelle tradizionali alle esigenze emergenti².

¹ *"Success in creating effective AI, could be the biggest event in the history of our civilization. Or the worst"*, Stephen Hawking.

² Fra le riflessioni attorno all'Intelligenza Artificiale la questione della responsabilità civile è uno dei temi maggiormente affrontati e discussi dalla dottrina privatistica. Sul punto COPPINI, L., *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Politica del diritto*, 4, dicembre 2018, 713-740, che riporta le diverse fattispecie cui si potrebbe ricondurre la responsabilità civile per i danni da intelligenza artificiale, per poi concludere che la Risoluzione del Parlamento europeo recante raccomandazioni alla Commissione del 16 febbraio 2017 concernenti le norme sul diritto civile della robotica *"pare, però, propendere per l'elaborazione di nuove categorie e nuove norme, per colmare quelli che essa valuta come "vuoti di responsabilità"*. Si veda anche LEANZA, C., *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2021, 1011 e ss., che mostra l'esigenza di *"conciliare il "dinamismo tecnologico", con l'intervento legislativo, così da adattare le differenti soluzioni di diritto alle multiformi realtà tecnologiche"*. Si rimanda anche alla lettura di CAROCCIA, F., *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2022, 408. Interessanti spunti di riflessioni attorno al tema della responsabilità civile automobilistica, cui si concentra l'attenzione in questo elaborato, nascono dalla lettura di POLLASTRELLI, S., *Driverless cars: i nuovi confini della responsabilità civile automobilistica e prospettive di riforma*, in CALZOLAIO, E. (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2020. Sono degne di nota anche le considerazioni relative alla *"società del rischio"* e alla nuova tipologia di *"rischio tecnologico"* in FERRARI, M., *Progresso tecnologico, macchine intelligenti e autonomia robotica: la "percezione" del rischio a fondamento delle tutele assicurative e di sicurezza sociale*, in *Il Foro Italiano*, 10, 2021, 263-270. Per quanto riguarda la capacità predittiva dell'IA si veda DALFINO, D., *Creatività e creazionismo, prevedibilità e predittività*, in *Il Foro Italiano*, 12, 2018, 385-393. Sul punto anche PASCUZZI, G., *Diritto e previsione*, in *Il Foro Italiano*, 1, 2021, 10-15. Si segnala anche

È di fondamentale importanza disciplinare gli strumenti di IA, sia per legittimarne l'utilizzo, che per controllarne i rischi, evitando di imbrigliare il progresso tecnologico in un sistema normativo eccessivamente stringente. L'Unione Europea si è attivata da tempo con interventi, soprattutto di *soft law*, tesi a regolamentare questa nuova realtà, muovendo dalla proposta di individuare una serie di definizioni condivise fra i Paesi membri³. L'obiettivo di tali interventi è quello di creare un diritto resiliente, una disciplina c.d. *future proof*: nel fare ciò è necessario bilanciare la certezza del diritto, uno dei principi cardine dello Stato di diritto - anche nei termini di prevedibilità delle conseguenze - con l'esigenza di flessibilità, imposta dalla rapidità dell'evoluzione tecnologica⁴.

PARDOLESI, R., DAVOLA, A., *"Smart contract": lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia*, in *Il Foro Italiano*, 4, 2019, 195-207, in cui viene illustrata la sfida che l'avvento delle nuove tecnologie pone al mondo privatistico, ponendo l'accento sulla disciplina dei contratti. Analogamente, anche CARBONE, E., *Macchine pensanti e contratti non umani*, in *Il Foro Italiano*, 6, 2020, 240-249. A dimostrazione della vastità della tematica dell'IA si riportano anche le osservazioni di DI GREGORIO, V., *Intelligenza artificiale e responsabilità civile: quale paradigma per le nuove tecnologie?*, in *Danno e Responsabilità*, 1, gennaio 2022, 51, in cui si legge che ai profili giuridici di riflessione si affiancano anche quelli di etica, di cui si parlerà nel terzo capitolo: *"Una comunità ad alto tasso tecnologico richiede, infatti, la predisposizione di strategie di compliance con le norme vigenti e l'elaborazione, ove occorra, di nuove regole che consentano di sfruttare le opportunità offerte dallo sviluppo scientifico, di usufruire della sicurezza e della maggiore accessibilità dei servizi e dei prodotti, limitando, al contempo, i rischi in essi insiti"*. Anche CASONATO, C., *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 1, 2019.

³ Si rimanda, a titolo d'esempio, alla Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017 recante "Raccomandazioni alla Commissione concernenti Norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)), ove si esorta all'adozione di una definizione comune europea di *robot* autonomo intelligente; alla Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, *L'Intelligenza artificiale per l'Europa*, COM(2018) 237 *final*, Bruxelles, 25 aprile 2018, in cui viene fornita una definizione di Intelligenza Artificiale; alla Risoluzione del Parlamento Europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)); alla più recente Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, COM(2021) 206 *final*, Bruxelles, 21 aprile 2021.

⁴ Si tratta dell'obiettivo che si pone la Commissione europea, nella redazione dell'*Artificial Intelligence Act (AIA)*, la Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, COM(2021) 206 *final*, Bruxelles, 21 aprile 2021. Per il suo perseguimento, il regolamento rinvia, ad esempio, ad una serie di allegati, che richiedono conoscenze, che esulano dall'ambito di cognizione di un giurista. Lo sviluppo dell'IA è un fenomeno in rapida evoluzione, e

Nel corso di questo elaborato si manterrà il *focus* in Germania, paese tradizionalmente all'avanguardia nel settore *automotive*, al fine di analizzare la disciplina della responsabilità civile da circolazione stradale e come questa sarà destinata a cambiare a fronte dell'avvento della nuova mobilità caratterizzata da auto a guida progressivamente autonoma.

La ricerca muove da una disamina storica, a partire dalla nascita dell'automobile fino all'avvento della guida autonoma, che avvia un processo di trasformazione della mobilità capace di coniugare efficienza, sicurezza e sostenibilità ambientale.

Nel corso del primo capitolo si proseguirà con l'indagine dei principi fondamentali vigenti in materia di circolazione stradale nell'ordinamento tedesco, pressoché analoghi a quelli dell'ordinamento italiano, che pongono in capo al conducente e al proprietario del veicolo la responsabilità per i danni da sinistro stradale. Si vedrà poi come l'esplosione del fenomeno motoristico di massa abbia imposto alla maggior parte dei legislatori nazionali di introdurre un regime di assicurazione obbligatoria della responsabilità civile del proprietario e del conducente del veicolo, in modo da garantire un risarcimento adeguato alle vittime di incidente stradale.

Nel secondo capitolo si vedrà come la progressiva diffusione della guida autonoma scardini i tradizionali principi r.c. auto e le logiche assicurative ivi sottese: a fronte della riduzione della figura del conducente al ruolo di passeggero-transportato risulta evidente come regole che allocano la responsabilità civile in capo a questo non siano più adeguate. La dottrina e la giurisprudenza da decenni si interrogano su chi sia il soggetto maggiormente idoneo a sopportare il peso della responsabilità civile in caso di sinistri che coinvolgono veicoli a guida progressivamente autonoma. L'*incipit* del capitolo sarà dedicato all'esposizione dei principali progetti in materia di *self driving cars* e alla successiva descrizione dei diversi livelli di automazione alla guida, così come elaborati dalla *SAE International*⁵, distinguendo i dispositivi di sola assistenza al conducente (sistemi *Advanced Driver Assistance Systems, ADAS*), da quelli che pretendono, invece, di sostituirsi al guidatore (sistemi *Automated Driver Systems, ADS*). I veicoli autonomi rappresentano una delle tante applicazioni dell'Intelligenza Artificiale e si basano sul funzionamento di un *software* che controlla l'auto attraverso una serie di sensori, in grado di comunicare con le altre

proprio l'adozione di questi meccanismi flessibili, permetterebbe un adeguamento dinamico del quadro giuridico all'innovazione tecnologica.

⁵ L'associazione *SAE International* opera quale ente di normazione internazionale e ha elaborato lo *standard* internazionale J3016, che definisce sei livelli di automazione in un veicolo, attraverso una scala che va da 0 (totale assenza di qualsivoglia dispositivo di assistenza alla guida) a 5 (piena autonomia del mezzo).

vetture dotate del medesimo *software* e con l'infrastruttura stradale, opportunamente fornita dei necessari adattamenti.

Nel proseguo del capitolo si esporranno le maggiori riflessioni sul tema che hanno condotto ad una valorizzazione della figura del produttore, facendo leva sulla disciplina dei danni da prodotto difettoso, così come prevista dalla direttiva europea 85/374/CEE e dalla conseguente normativa nazionale tedesca di applicazione (ProdHaftG)⁶.

Si rimanderanno, invece, al terzo capitolo, osservazioni in merito alla radicale rivisitazione delle dinamiche assicurative destinate a transitare gradualmente verso un sistema incentrato sui danni da prodotto in cui l'entità del premio dipenderà dall'indice di affidabilità dello stesso. L'evolversi del regime assicurativo si direziona sempre più verso l'introduzione di forme obbligatorie di assicurazioni r.c. prodotti, in un'ottica maggiormente tutelante per il produttore, data la sua progressiva importanza nello scenario attuale.

Sarà lasciato spazio poi a considerazioni circa le proposte future sull'istituzione di un c.d. *compensation fund* e sulla configurazione di c.d. *sistemi assicurativi o sociali no fault*, che si pongono in un'ottica diametralmente opposta ai modelli basati sulla assicurazione della responsabilità civile.

Si offrirà una panoramica delle maggiori sfide lanciate al mondo giuridico, anche dal punto di vista economico ed etico, come ad esempio l'assunzione di decisioni tragiche, quali la scelta tra salvare la propria vita o sacrificare quella di altre persone, che, secondo le logiche dei nuovi veicoli devono essere valutate *ex ante*, in sede di programmazione del *software*. Si farà riferimento, inoltre, alle maggiori criticità riguardo alla gestione e al trattamento dei dati personali di cui le nuove tecnologie si nutrono, con particolare attenzione ai pericoli in termini di violazione della *privacy*⁷.

L'analisi degli argomenti trattati in questo elaborato viene svolta considerando l'ordinamento tedesco: la Germania, infatti, risulta essere ancora oggi l'unico Paese europeo che ha predisposto una legge *ad hoc* per la regolamentazione della circolazione su strada pubblica dei veicoli a guida progressivamente autonoma, arrivando a legittimare la guida fino al livello 4 della scala *SAE International*.

Lo scritto terminerà con una breve comparazione con l'attuale stato normativo italiano in ambito di veicoli autonomi e connessi, proponendo la

⁶ A tal proposito si sottolinea la lungimiranza delle teorie esposte da CALABRESI, G., *The Costs of Accidents. A Legal and Economic Analysis*, New Haven and London, 1970, da ultimo riproposto in lingua italiana in CALABRESI, G., *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, Milano, 2015.

⁷ Per approfondire gli argomenti citati fin qui, si rimanda alla lettura, decisamente interessante e illuminante di CALABRESI, G., AL MUREDEN, E., *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Bologna, 2021.

Germania a modello per trasporre all'interno dell'ordinamento italiano i più rilevanti adeguamenti della normativa nazionale necessari per legittimare anche in Italia la circolazione di veicoli a guida autonoma, che, attualmente, sono autorizzati a percorrere solo tratti ben delimitati e a fini sperimentali.

Prima di addentrarsi nella lettura dell'elaborato, in sede preliminare, si ritiene opportuno fornire una breve panoramica di alcuni concetti utili per comprendere i meccanismi di funzionamento dei sistemi più avanzati dell'Intelligenza Artificiale di cui le c.d. *driverless cars* rappresentano una delle tante applicazioni.

Per quanto concerne la sua origine, il termine Intelligenza Artificiale fu coniato per la prima volta da John McCarthy nel 1956⁸, da molti perciò considerato il vero padre dell'IA, in occasione di un *workshop* ("*Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*"), tenutosi al Dartmouth College, nel New Hampshire, al quale presero parte i maggiori esponenti dell'informatica dell'epoca. L'obiettivo della conferenza era quello di dimostrare come ogni aspetto dell'apprendimento umano potesse essere riprodotto

⁸ Ad onor del vero la prima voce di rilievo fu quella di Alan Turing, che nel 1950 suggerì il c.d. *test di Turing* per verificare l'intelligenza di una macchina. In sintesi, se, interrogando una macchina insieme ad una persona, non si è in grado di capire la natura dell'interlocutore, allora quel dispositivo può certamente considerarsi intelligente. Sul punto TURING, A., M., *Computing, machinery and intelligence*, in *Mind*, 59, 236, 1950, 433-460. Anche John McCarthy aveva tentato di fornire una definizione di Intelligenza artificiale, in una intervista il 12 novembre 2007, ritenendo che nel momento in cui si riesce a far comportare una macchina in modalità che sarebbero chiamate intelligenti se fosse un uomo a comportarsi in tal senso, allora si hanno di fronte sistemi di intelligenza artificiale; più specificamente: "*L'IA è la parte computazionale della capacità di raggiungere obiettivi nel mondo*". McCarthy, J., *What is Artificial Intelligence?*, Università di Stanford, novembre 2007. Ci sono diverse definizioni di IA, oltre a quelle proposte da John McCarthy e Alan Turing, e non tutte sono tra loro coincidenti. Degna di nota è quella fornita dall'*High Level Expert Group on Artificial Intelligence*, un gruppo di esperti costituito presso la Commissione Europea, secondo cui si tratta di sistemi *software* o *hardware* disegnati dagli umani che, agendo nella dimensione fisica o digitale, cercano di raggiungere l'obiettivo prefissato, scegliendo la migliore azione. Il loro funzionamento si basa sulla percezione dell'ambiente esterno attraverso l'acquisizione di dati, che verranno poi interpretati e, ragionando sulle conoscenze formatasi, o processando le informazioni a disposizione, saranno in grado di scegliere il modo migliore per agire. Concludendo, fornire una definizione di Intelligenza Artificiale è compito arduo, data la molteplicità di sfaccettature del modello e l'estrema rapidità con cui si evolve la tecnologia in esame. Conformemente, ALGERI, L., *Intelligenza artificiale e polizia predittiva*, in *Diritto Penale e Processo*, 6, giugno 2021, 724; anche TREVISI, C., *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, in *Medialaws*, 2018, sostiene non esistere una nozione univoca di IA.

all'interno di una macchina, in grado di ragionare, imparare ed agire in un modo simile a quello dell'essere umano⁹.

Le applicazioni dei sistemi di IA sono davvero numerose e di difficile catalogazione, data l'eterogeneità dei settori interessati e visto il ritmo incessante a cui procede l'innovazione, anche grazie alle continue scoperte e all'enorme potere computazionale¹⁰.

I due principali approcci oggi maggiormente diffusi sono il c.d. *Model Based AI* e il c.d. *Machine Learning AI*. Il primo consiste in un sistema esperto di tipo inferenziale, per cui, dato un *input*, ricevo un *output*, sulla base di regole fornite interamente dai programmatori, mentre il secondo è basato sull'apprendimento automatico. Gli algoritmi di *Machine Learning*, di cui si servono anche i *software* dei veicoli a guida autonoma, rappresentano la forma più avanzata di IA fino ad ora a disposizione, in cui, i dati, una volta raccolti, sono utilizzati per "addestrare" il modello, attraverso una fase di "*training*". In questo modo vengono forniti una serie di esempi, dai quali il sistema impara, utilizzando diverse tecniche di addestramento, tra cui degna di nota è quella che si basa sulla rete neurale. L'"*apprendimento profondo*" (*Deep Learning*) è un tipo particolare di *Machine Learning* dove la rete neurale ha più strati ed ogni strato calcola i valori per quello successivo, affinché l'informazione venga elaborata in maniera sempre più completa. Questo modello ha avuto recentemente un enorme successo ed ha permesso di arrivare a risultati ritenuti impensabili fino a qualche tempo fa. Al tempo stesso gli esiti a cui conduce sono del tutto imprevedibili e questo pone una serie di problematiche che mettono a dura prova la tenuta delle tradizionali categorie giuridiche: in uno scenario simile sembra destinato a cadere il principio fondamentale di certezza del diritto e di prevedibilità delle conseguenze. Laddove, inoltre, i sistemi di Intelligenza Artificiale sono in grado di prendere decisioni in autonomia, appare evidente come l'intero sistema giuridico basato su una visione antropocentrica, debba inevitabilmente mutare, tanto che iniziano a contemplarsi proposte indirizzate ad assegnare ai sistemi di IA una propria soggettività giuridica¹¹.

⁹ Si veda MC CARTHY, J., MINSKY, M., L., ROCHESTER, N., SHANON, C., E., *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 1955, in *AI Magazine*, 27, 4, 2006, che recita "...Lo studio procederà sulla base della congettura per cui, in linea di principio, ogni aspetto dell'apprendimento o una qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza possano essere descritte così precisamente da poter costruire una macchina che le simuli..."

¹⁰ IAFOLLA, M., E., *Intelligenza artificiale e sicurezza sul lavoro: rischi e opportunità*, in *Igiene & Sicurezza del Lavoro*, 10, ottobre 2021, 466. Si veda anche TRAVERSO, P., *Breve Introduzione Tecnica all'Intelligenza Artificiale*, in *DPCE Online*, aprile 2022.

¹¹ Sul punto si veda CIRILLO, G., P., *I soggetti giuridici digitali*, in *Contratto e Impresa*, 2, 2020, 573.

Quanto fin qui esposto è sufficiente per chiarire il significato della citazione di Stephen Hawking, con la quale ha inizio tale introduzione: sono evidenti da un lato le grandi opportunità offerte dai sistemi di IA, talmente importanti da richiedere la concezione di un nuovo diritto all'interno del panorama giuridico, il diritto ad essere destinatari di attività "aumentate", dall'altro sono altrettanto palesi le innumerevoli minacce legate al loro sviluppo e incalzante diffondersi, la maggiore delle quali potrebbe essere l'emarginazione del fattore umano¹².

¹² In merito a questi ultimi è possibile sin da subito accennare al problema della *Black box*, ossia dell'impossibilità di comprendere i passaggi logico-argomentativi sottesi alle decisioni prese; a questo profilo si collega la problematica dell'assenza del principio di causalità: il *Machine Learning*, infatti, riconosce le relazioni che sussistono fra i dati, ma non riesce a coglierne la causalità. L'enorme quantità di dati (*big data*) con cui tali macchine funzionano, inoltre, viene molto spesso raccolta sulla base di un consenso non propriamente informato da parte delle persone: questo può provocare una importante violazione della *privacy*; anche questa tecnologia, per proseguire, ovviamente non è infallibile, il che significa che è insito un certo margine di errore, dovuto, ad esempio a dei *bias* nella fase di addestramento. Possono infatti essere tratte conclusioni non oggettive e non neutrali, a causa di un *set* di dati parziali raccolto per l'addestramento dell'algoritmo. Si veda CASONATO, C., *Intelligenza artificiale e giustizia: potenzialità e rischi*, in *DPCE online*, marzo 2020.

CAPITOLO I

LA RESPONSABILITÀ CIVILE PER LA CIRCOLAZIONE DI VEICOLI IN GERMANIA

Sommario: 1. L'avvento dell'automobile e la genesi della disciplina – 2. Il quadro normativo nazionale nella legislazione speciale: la Straßenverkehrsgesetz (StVG) – 3. La responsabilità civile del proprietario: circolazione e c.d. Betriebsgefahr – 3.1 I casi di esonero della responsabilità: forza maggiore e Schwarzfahrt – 4. La responsabilità del conducente ex § 18 StVG – 5. Nascita e sviluppo dell'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile per la circolazione stradale – 5.1 I massimali – 5.2 Un sistema assicurativo improntato al c.d. bonus malus – 6. Il quadro normativo sovranazionale: la Convenzione di Vienna e la legislazione eurounitaria

1. L'avvento dell'automobile e la genesi della disciplina

Prima di inquadrare normativamente il fenomeno della responsabilità civile da circolazione stradale, è opportuno ripercorrere alcune tra le tappe fondamentali della storia, dalla nascita dell'automobile a fine '800, alle attuali sperimentazioni di auto a guida autonoma, per poi proiettarsi al futuro scenario di un traffico completamente automatizzato in cui la figura del conducente verrà addirittura ignorata.

Si prenderà come riferimento la Germania che da sempre è un paese all'avanguardia nell'ambito dell'industria *automotive*, rappresentando una delle colonne portanti dell'economia tedesca, in continua evoluzione.

Anche a livello normativo la Germania si è dimostrata un ottimo modello, in grado di stare al passo con i tempi: a fronte dell'incessante sviluppo tecnologico e della sempre più emergente questione delle c.d. *self-driving cars*, infatti, non ha esitato ad aggiornare e a modificare tempestivamente la normativa interna sulla circolazione stradale, inserendo una disciplina *ad hoc*¹³.

¹³ Si veda in particolare LOSANO, M. G., *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, 1, 2017. In DAVOLA, A., PARDOLESI, R., *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno e responsabilità*, 5, 2017, 623: "L'ordinamento tedesco ha introdotto - primo in Europa, e con i caveat che ciò comporta - un complesso di regole per l'utilizzo veicoli automatizzati...". Anche in DI ROSA, A., *Autonomous driving: tra evoluzione tecnologica e questioni giuridiche*, in *Diritto & Questioni pubbliche*, 19, 1, Palermo, 2019, 140 "L'approccio tedesco, dunque, risulta quello maggiormente rivolto verso la statuizione di "nuovo diritto per nuova tecnologia", configurandosi, come si è visto, come il primo Paese europeo ad adottare una vera e propria legislazione in materia". Si rimanda al capitolo

L'industria automobilistica tedesca è ancora oggi in continua espansione, grazie ad investimenti e ricerche che ne permettono lo sviluppo anche dal p.v. dell'innovazione tecnologica¹⁴.

Non a caso, ripercorrendo la storia della nascita dell'automobile si deve alla casa automobilistica tedesca *Benz & Cie* l'invenzione, nel 1886, della prima autovettura con motore a scoppio a due tempi, la c.d. *Benz Patent Motorwagen*, conosciuta anche con il nome di *Velociped*¹⁵. Tale rivoluzione si deve principalmente all'ingegnere Karl Benz, che mirava a creare un veicolo per trasportare autonomamente le persone.

Nello stesso anno l'ingegnere tedesco Gottlieb Daimler realizzò un modello diverso da quello del suo connazionale, applicando un motore ad una carrozza, per ottenere un veicolo a quattro ruote¹⁶.

L'impatto dell'invenzione del motore a scoppio fu notevole, tanto che già a fine Ottocento fiorirono industrie dedite alla produzione di automobili in tutti i paesi europei. Durante il XX secolo si è assistito progressivamente al fenomeno dalla motorizzazione della circolazione stradale, che rappresenta uno dei processi fondamentali dal punto di vista economico, sociale e culturale della modernizzazione. Grazie ad esso si è registrato un forte aumento della mobilità individuale e i dati statistici riguardanti i diversi paesi europei testimoniano la

successivo per un approfondimento sul tema.

¹⁴ Si veda, a titolo di esempio, Ministro Federale dei Trasporti e dell'Infrastruttura Digitale, *Strategy for Automated and Connected Driving. Remain a lead provider, become a lead market, introduce regular operations*, Berlino, settembre 2015. Si pensi che nel 2017 sono stati prodotti 5,5 milioni di veicoli in Germania e questo le ha fatto guadagnare il titolo di principale sito di produzione in Europa. *Global Marketing Architecture, L'eccellenza dell'industria automotive tedesca: un primato europeo che profuma di innovazione*, novembre 2020, consultabile al link: <https://www.globalgma.com/2020/11/03/automotive-in-germany/>

¹⁵ Ancora oggi si può vedere questa macchina nel museo di Monaco. Inizialmente la *Patent Motorwagen* percorse solo qualche decina di chilometri, tanto che gli anni successivi al 1886 furono dedicati al suo perfezionamento, arrivando a progettare tre varianti. Nel 1886 la moglie e socia in affari di Karl Benz, Bertha, dimostrò l'efficienza del mezzo, rendendo noto il terzo modello. Riuscì, infatti, a percorrere circa cento chilometri con la vettura, andando e tornando da Mannheim a Pforzheim.

¹⁶ Si rimanda alla lettura di SCHEIDER, P., *Deutsche Autos im Bild- die Meilensteine von 1886 bis heute*, Stuttgart, 2007. Il modello è noto con il nome di *Daimler Motorkutsche* (letteralmente, carrozza a motore) ed è la prima autovettura a quattro ruote. Inizialmente, le invenzioni di Benz e Daimler suscitarono scetticismo nel pubblico tedesco, tanto che, le prime automobili furono vendute in Francia e in Inghilterra.

rapidità e l'entità della crescita del "parco circolante"¹⁷, tanto da far parlare di "miracolo automobilistico"¹⁸.

Il processo di diffusione dell'automobile come fenomeno di massa nel continente europeo si ebbe nell'imminenza della Prima Guerra mondiale e proseguì con un ritmo incalzante nel secondo dopoguerra, contribuendo allo sviluppo e al benessere della società¹⁹.

¹⁷ CALABRESI, AL MUREDEN, *Driverless cars*, op. cit., 9-27. Sul punto si veda anche MERKI, M., C., *Der holprige Siegeszeug des Automobils 1895-1930. Zur Motorisierung des Strassenverkehrs in Frankreich, Deutschland und der Schweiz*, 2002, 16, che mostra come, a titolo di esempio, nel 1909 l'Ufficio Statistico della città di Monaco registrò 557 automobili e 513 motocicli, contando dunque una persona ogni mille abitanti con una propria auto; negli anni successivi si registrarono notevoli incrementi (circa 30% in più) e nel 1910, sempre a Monaco, si contavano 1303 automobili registrate. Si rimanda anche alla lettura dei dati riportati in DAVIS, S., C., WILLIAMS, S., E., BOUNDY, R., G., *Transportation Energy data Book: Edition 36*, dicembre 2017, 3-3 e ss, *Prepared for the Vehicle Technologies Office Office of Energy Efficiency and Renewable Energy U.S. Department of Energy*. Il libro documenta, tra le varie, i dati relativi al numero di veicoli registrati nel mondo, dimostrando l'esponenziale aumento nel corso degli anni.

¹⁸ Si veda PAOLINI, F., *Storia sociale dell'automobile in Italia*, Roma, 2007, 63-68. L'autore riporta una serie di dati volti a dimostrare la crescita dei consumi legati alla mobilità personale, considerata come "il principale mutamento sociale che caratterizzò la dinamica dell'espansione economica fino alla metà degli anni settanta". In realtà, il fenomeno della motorizzazione stradale è stato un fenomeno molto discusso e controverso nella società, tanto che vedeva schierate due opinioni opposte che possono essere sintetizzate con due espressioni usate da due voci del tempo, "la peste del secolo" e "non un problema, ma un compito". A tal proposito si vedano note 4, 5 e 6 in MERKI, *Der holprige Siegeszeug*, op.cit., 16. A dimostrazione della dicotomia tra le spinte entusiastiche e la c.d. "fobia dell'auto", si veda anche CALABRESI, AL MUREDEN, *Driverless cars*, op.cit., 2021. 19-20.

¹⁹ In WENZLAFF, A., *"Made in Germany" - 125 Jahre Automobil, eine nicht nur statistische Rückschau*, 22, si legge che dal 1930 al 1939 il numero di automobili immatricolate nel Reich tedesco è passato da circa 731.000 a circa 1.755.000, registrando quindi un aumento del 140 % in soli 9 anni. Si veda anche BISS, A., *Die internationalisierung der Bayerischen Motoren Werke AG. Vom Reinen Exportgeschäft Zur Gründung Eigener Tochtergesellschaften im Ausland 1945-1981*, 2017, 1-2. Dopo il 1945 l'industria automobilistica tedesca ha visto aumentare il numero di fornitori in maniera esponenzialmente maggiore rispetto al resto d'Europa: negli anni '50 si contano nove case automobilistiche, tra le quali i colossi Volkswagen GmbH, Ford-Werke AG, BMW AG, Porsche KG e Daimler-Benz AG, rispetto alle tre presenti negli stessi anni in Italia. Il fenomeno della motorizzazione della circolazione stradale aveva reso la benzina il carburante più utilizzato, ma, a seguito del suo aumento di prezzo a causa della crisi del petrolio nel 1973, molte case automobilistiche iniziarono a sentire l'esigenza di cercare nuovi carburanti. Si iniziarono ad utilizzare, infatti, anche il diesel, l'idrogeno, il gas e vennero persino create le prime auto ibride, dotate di un motore termico e di uno elettrico, contribuendo così alla riduzione delle emissioni, una tra le problematiche

Il panorama attuale è decisamente mutato, la scienza e la tecnologia hanno fatto passi da gigante e stanno tuttora procedendo a ritmi incalzanti, rendendo realtà ciò che si credeva essere fantascienza e riflettendosi in vere e proprie sfide per l'ordinamento giuridico che ne regola i regimi di utilizzo e di responsabilità²⁰. Oggi il dibattito politico, giuridico, economico e sociale ha spostato l'attenzione su un tema di nuova generazione, ultima frontiera dell'innovazione tecnologica, i sistemi di guida autonoma o semi autonoma, una promessa che vede ragione di essere mantenuta in un futuro più o meno lontano. Il paradigma dell'automobile come telaio spinto da un motore a combustione interna e gestita da un conducente viene fortemente messo in crisi con l'avvento dei veicoli dotati delle nuove tecnologie.

Ovviamente gli scenari futuri possibili sono estremamente variegati e lo stato attuale della normativa dimostra come non tutti gli ordinamenti giuridici arriveranno alle medesime conclusioni nel medesimo tempo. Basti pensare, ad esempio, come si mostrerà nel terzo capitolo, alle enormi divergenze che sussistono tra Italia e Germania²¹.

L'intento che si intende perseguire è quello di dimostrare l'esistenza di sufficienti argomentazioni per sostenere che la Germania è un ottimo esempio di come la disciplina legislativa possa non essere sempre di ostacolo al progresso tecnologico, ma anzi sia utile ad incentivarne ed accelerarne lo sviluppo. Fungendo infatti da normativa cornice, prevedendo concretamente la possibilità di testare la circolazione dei veicoli (quasi) completamente autonomi, la legge di modifica della StVG nel luglio 2021 pone le basi per iniziare a realizzare strade con il livello tecnologico adatto.

Bisogna, tuttavia, considerare che la maggior parte della giurisprudenza e della letteratura scientifica si trova negli USA, uno dei maggiori *players* in questo settore, che, non a caso, non ha aderito alla Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968, di cui si scriverà a fine capitolo.

principali che l'industria automobilistica porta con sé.

²⁰ Per ripercorrere alcune tappe importanti dell'evoluzione del settore automobilistico si rimanda a CHAI, Z., NIE, T., BECKER, J., *Autonomous Driving Changes the Future*, Cina, 2021, 2-5.

²¹ Si rimanda alla lettura del terzo capitolo, in cui si mostrano le principali divergenze tra il D.M., 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Road* e di guida connessa e automatica, italiano e la legge di modifica della StVG tedesca. In questa sede preliminare si dica soltanto che il decreto italiano è dedicato alla disciplina della sola fase di sperimentazione dei veicoli a guida autonoma, mentre gli interventi tedeschi, prima nel 2017 e, successivamente, nel 2021, hanno modificato la legge sulla circolazione stradale e hanno legittimato la circolazione su strade pubbliche di veicoli fino al livello 4 di automazione, salva ovviamente la necessità di costruire vere e proprie infrastrutture digitali, in grado di interagire con essi e permettere di sfruttare il loro migliore grado di *performance*.

Quanto detto fa riflettere sul ruolo che la normativa ha e deve avere in questo ambito. Se da un lato, infatti, una cornice regolatoria si rende necessaria per stabilire *standard* condivisi per far fronte alle nuove problematiche emergenti da questi sistemi di intelligenza artificiale, (quali l'allocazione della responsabilità di cui ci si occupa in questa sede), dall'altra parte è di altrettanto vitale importanza che il diritto non ostacoli l'avanzamento tecnologico, cristallizzando la materia in categorie giuridiche statiche e poco flessibili²².

2. Il quadro normativo nazionale nella legislazione speciale: la Straßenverkehrsgesetz (StVG)

Nell'ordinamento tedesco, similmente a come avviene in quello italiano, ci sono diverse fonti del diritto che devono essere prese in considerazione, per avere una visione completa della disciplina di una determinata materia, tanto di diritto interno, quanto di diritto internazionale. In particolare, le fonti di diritto internazionale, specie nel settore dei trasporti, hanno assoluto rilievo. Questo è facilmente intuibile in un mondo dove, vuoi per esigenze di mercato, vuoi per esigenze sociali, sono sempre maggiori le necessità di armonizzazione delle normative dei diversi paesi che concentrano quindi l'attenzione inevitabilmente sulla fonte internazionale.

In questo settore rilevano, in particolare, la Convenzione sul trasporto automobilistico di Vienna del 1968 e diversi atti dell'Unione europea²³, quali l'*Artificial Intelligence Act* e la direttiva 2010/40/UE²⁴.

Dal punto di vista di diritto interno tedesco, invece, le varie leggi che regolano il trasporto nei suoi diversi aspetti sono la *StVG*, paragonabile per certi

²² A tal proposito si rimanda a quanto detto in sede introduttiva, in particolare all'obiettivo di creazione di una disciplina "*a prova di futuro*", che la commissione europea si pone nella redazione dell'*Artificial Intelligence Act*.

²³ *Convenzione sulla circolazione stradale*, Vienna, 8 novembre 1968.

²⁴ Rispettivamente la Proposta di regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (da qui il nome di *AI Act*) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, Bruxelles, 21 aprile 2021; e la Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 7 luglio 2010 sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto.

aspetti al Codice della Strada italiano, la *StVO*²⁵, la *StVZO*²⁶, la *EG-FGV*²⁷, la *FZV*²⁸ e la *FeV*²⁹.

Questa modalità di normare contraddistingue tipicamente l'ordinamento tedesco, che vede per una stessa materia una moltitudine di leggi, ciascuna delle quali è dedicata *ad hoc* ad uno o più aspetti. Basti pensare come in ambito di diritto commerciale, ad esempio, diversamente dal nostro ordinamento, in cui il Codice civile ospita al proprio interno l'intera disciplina delle diverse società, il legislatore tedesco dedichi singolarmente una legge specifica per ogni tipologia. (GmbH, che equivale alla s.r.l. italiana, AG, ossia s.p.a., ecc.).

Come è evidente, anche nel settore dei trasporti, si ha una stratificazione di diverse discipline, ciascuna delle quali regola specifici aspetti della materia: la precisione e l'analiticità sono caratteristiche tipiche del legislatore tedesco, in parte, anche grazie a questo modo, per così dire "settoriale", di legiferare.

Una delle normative cardine nell'ambito della regolamentazione della circolazione stradale in Germania è rappresentata dalla *Straßenverkehrsgesetz*

²⁵ *Straßenverkehrs-Ordnung*, vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist (Regolamento sulla circolazione stradale del 6 marzo 2013, così come da ultimo modificato dall'art. 13 della legge del 12 luglio 2021), stabilisce regole per tutti i partecipanti alla circolazione stradale su strade, vie e piazze pubbliche.

²⁶ *Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung* vom 26. April 2012 (BGBl. I S. 679), die zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist. (Regolamento sull'ammissione alla circolazione stradale del 26 aprile 2012, così come da ultimo modificato dall'art. 11 della legge del 12 luglio 2021).

²⁷ *Verordnung über die EG-Genehmigung für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger sowie für Systeme, Bauteile und selbstständige technische Einheiten für diese Fahrzeuge (EG-Fahrzeuggenehmigungsverordnung)*, vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 126), die zuletzt durch Artikel 33 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist. (Regolamento sull'omologazione CE dei veicoli e dei loro i rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti per questi veicoli (Regolamento CE sull'omologazione dei veicoli), del 3 febbraio 2011, così come da ultimo modificato dall'art. 33 della legge del 27 luglio 2021). Tale regolamento recepisce come diritto nazionale la direttiva europea 2007/46/EC.

²⁸ *Verordnung über die Zulassung von Fahrzeugen zum Straßenverkehr (Fahrzeug-Zulassungsverordnung)*, vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 139), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 24. Juni 2022 (BGBl. I S. 986) geändert worden ist. (Regolamento sull'ammissione dei veicoli al traffico stradale del 3 febbraio 2011, così come da ultimo modificato dall'art. 3 del Regolamento del 24 giugno 2022).

²⁹ *Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung)*, vom 13. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1980), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. März 2022 (BGBl. I S. 498) geändert worden ist. (Regolamento sull'ammissione delle persone al traffico stradale del 13 dicembre 2010, così come da ultimo modificato dall'art. 1 del regolamento del 18 marzo 2022).

(Legge sulla circolazione stradale) (StVG), in parte assimilabile al nostro Codice della Strada. Il cuore pulsante della disciplina in questione, ai fini dell'analisi della responsabilità civile da circolazione stradale, è la Parte II (§7-§20), rubricata "*Haftpflicht*" ("Responsabilità"), su cui viene concentrata l'attenzione in questa sede.

La storia della StVG risale al 1909, anno in cui fu introdotta la c.d. Legge sulla circolazione degli autoveicoli, sostanzialmente analoga a quella in vigore oggi. Questa era dedicata principalmente alle regole di comportamento da adottare e al regime di responsabilità in caso di sinistri stradali. La StVG è entrata in vigore il 23 gennaio 1953 ed è stata in seguito ripetutamente modificata, da ultimo nel 2021.

Il modello storico tedesco della r.c. auto è distante da quello italiano, per il diverso ruolo delle nozioni di colpa e causalità e per il tentativo di perseguire una elevata standardizzazione e una riduzione dei costi³⁰. Un'altra fondamentale differenza, inoltre, è dovuta al fatto che, mentre nell'ordinamento italiano è parte fondamentale della tutela risarcitoria la riparazione dei danni non patrimoniali³¹,

³⁰ CASTELLUCCI, I., *Pressioni esterne sull'evoluzione recente della r.c.a. tedesca*, in (a cura di) AMMANNATI, L., CORRIAS, P., SARTORI, F., *I giudici e l'economia*, Torino, 2018, 263 e ss. Si rimanda anche alla lettura di SOMMA, A., *Le tecniche di imputazione del danno extracontrattuale tra codice civile e legislazione speciale: l'esercizio di attività pericolose nel diritto tedesco*, in (a cura di) PARDOLESI, R., *Saggi di diritto privato europeo: persona, proprietà, contratto, responsabilità civile, privative*, Napoli, 1995, 487-508, che fornisce una interessante panoramica del dibattito dottrinale tedesco relativo all'allora progressiva formazione di un c.d. *duales Schuldrecht* (sistema dualistico nel diritto delle obbligazioni), dovuta ad un "*crescente impiego della responsabilità civile come strumento per la socializzazione dei rischi legati all'esercizio di attività pericolose*". Somma si sofferma in particolare sulla necessità o meno di inserire all'interno del BGB una fattispecie generale di responsabilità oggettiva relativa all'esercizio di attività pericolose e di superare il frammentismo legislativo che vedeva una serie di regole speciali relative a ipotesi di responsabilità senza colpa affiancarsi alla disciplina codicistica. L'autore riporta le principali voci dell'epoca schierate a favore dell'*Enumerationsprinzip* (e dunque alla conservazione della legislazione speciale) e quelle avversarie, sostenitrici della *Generalklausel*. Il ricorso ad una clausola generale veniva osteggiato da coloro che la ritenevano pregiudizievole per il principio di certezza del diritto e frenante per il progresso scientifico, oltre a considerare difficile inquadrare esattamente il concetto di pericolo (*Gefahr*). I sostenitori della *Generalklausel*, invece, ritenevano necessario un abbandono dell'*Enumerationsprinzip* per consentire un "*rapido adattamento degli strumenti giuridici allo sviluppo della tecnica*" ed evitare "*disparità di trattamento legate al caso o ad una svista del legislatore*".

³¹ Per quanto riguarda il tema della risarcibilità del danno morale, con riferimenti a pronunce piuttosto recenti, si rimanda all'approfondimento di PONZANELLI, G., *Certezze e incertezze nel risarcimento del danno alla persona*, in *Danno e Responsabilità*, 2020, 1. Si veda KÖTZ, H., *Liability for Motor-Vehicle Accidents in Europe: Recent Reforms and Reform*

il regime di r.c.a. tedesco si è aperto a tale possibilità solo recentemente, dopo la riforma del 2002, che ha inciso sulla regola generale fino ad allora vigente ex § 253 BGB, che ne escludeva la risarcibilità ove non prevista espressamente dalla legge³². Grazie alla riforma, inoltre, è stata prevista la possibilità di risarcimento del c.d. *Schmerzensgeld* anche nei casi di responsabilità oggettiva da circolazione stradale di cui alla *Straßenverkehrsgesetz*³³.

In generale, è nel libro secondo del BGB (*Bürgerliches Gesetzbuch*) che si trova la disciplina della responsabilità civile³⁴, la quale, diversamente dal nostro ordinamento italiano, non si basa su una norma aperta e generale quale è l'art. 2043 c.c, ma prevede al § 823 BGB un elenco specifico di lesioni a diritti assoluti generatrici di danni risarcibili³⁵. Ciò che emerge infatti dai §§ 823 e 851 BGB è la tipicità del modello romanistico, nel senso che non veniva sanzionata ogni lesione di qualsiasi interesse: il § 823, I comma BGB seleziona quali interessi tutelati la vita, l'integrità fisica, la salute, la libertà, la proprietà, la reputazione e ogni altro diritto fissato dalla legge³⁶.

Tuttavia, numerose sono state le applicazioni giurisprudenziali che ne hanno mitigato la disciplina creando ad esempio dei diritti soggettivi assoluti non contemplati *expressis verbis* dal legislatore, ma desumibili dall'esistenza di norme e principi generali.

In ogni caso è opportuno evidenziare che, a seguito della Seconda guerra mondiale, il sistema tedesco, così come quello italiano, ha subito un processo di costituzionalizzazione che ha permesso da un lato di fondare numerosi diritti sulla Costituzione, dall'altro si è iniziata a considerare la responsabilità civile come uno strumento di tutela per la loro lesione³⁷.

Proposals, in *Ars Iuris*, 1988, 149, il quale spiega come il risarcimento del danno morale, dolore e sofferenze potessero essere chiesti inizialmente solo ai sensi del BGB e non della StVG.

³² Anche il § 847 BGB, fino al 2002, limitava la risarcibilità del danno non patrimoniale alle sole ipotesi di lesione dell'integrità fisica, salute, libertà. Solo nel 1958 il BGH estese questa previsione anche nel caso di violazione dell'integrità morale della persona.

³³ Si rimanda alla lettura di WALTER, U., *La nuova legge tedesca in materia risarcitoria*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1, 2003, 278 e ss.

³⁴ Per uno studio più approfondito BEUTHIEN, V., HADDING, W., LÜDERITZ, A., MEDICUS, D., WOLF, M., *Studienkommentar zum BGB erstes bis drittes Buch*, Francoforte sul Meno, giugno 1979, 521 e ss.

³⁵ Per un esame approfondito di questo articolo e della c.d. *fault liability*, VAN DAM, C., *European Tort Law*, 2013, 79-82.

³⁶ Si veda TOMASI, P., *Circolazione stradale, responsabilità civile ed assicurazioni nella prospettiva europea*, in, BUFFONE, G., *Circolazione stradale danni e responsabilità*, 2, maggio 2022, 773.

³⁷ ZENO-ZENCOVICH, V., *La responsabilità civile*, in AA.VV *Diritto privato comparato – Istituti e problemi*, Laterza, 2012, rist. 2020, 378-391. Sull'estensione dei confini del danno

Sul libro secondo del BGB, inoltre, sono intervenute due riforme epocali nel 2002 che ne hanno innovato la disciplina³⁸, riformando anche il regime delle obbligazioni extracontrattuali, che vede ora una maggior tutela dei diritti della persona.

3. La responsabilità civile del proprietario: circolazione e c.d. Betriebsgefahr

Il proprietario del veicolo risponde, ai sensi del § 7 StVG, del danno derivante dal mero utilizzo e funzionamento di un veicolo a motore, inteso nell'accezione di cui al § 1, comma 2 StVG, ovverossia qualsiasi veicolo terrestre, non vincolato a binari, che viene messo in movimento grazie alla forza del motore³⁹.

In Germania non esiste una legge generale sulla responsabilità oggettiva, ma esistono ipotesi speciali, come quella in esame⁴⁰. Il proprietario, infatti, ai sensi

risarcibile a livello europeo e dei diversi regimi di responsabilità civile si veda, ad esempio, ALPA, G., CONTE, G., *Orientamenti della corte di giustizia dell'Unione Europea in materia di responsabilità civile*, Torino, 2018. Si vedano i rimandi in MARCHISIO, E., *Evoluzione della responsabilità civile medica e medicina "difensiva"*, in *Rivista di Diritto Civile*, 1, gennaio 2020, 189, in particolare note 10 e 35. Più in generale, il XX secolo si caratterizza per essere dominato da un nuovo modello di responsabilità civile, che privilegia la funzione riparatoria piuttosto che quella punitiva, come in passato, e risulta essere maggiormente inclusivo, visto l'ampliamento del novero di danni risarcibili nelle principali esperienze europee. In Germania, ad esempio, *"pur mantenendosi inalterata la struttura tipizzata del fatto illecito, la giurisprudenza crea due vere e proprie clausole generali di responsabilità: nel febbraio 1958 un generale diritto della personalità (Allgemeines Persönlichkeitsrecht) e il 27 febbraio 1904 il diritto allo svolgimento della propria attività imprenditoriale (Recht am eingerichteten und ausgeübten Gewerbebetrieb). Tali clausole consentono nel corso degli anni la tutela di nuovi interessi assimilabili a queste figure"*. Così, PONZANELLI, G., *Il secondo modello di responsabilità civile: l'avvento della civiltà industriale. La crescita delle occasioni di danno*, in *La responsabilità civile. Profili di diritto comparato*, Bologna, 1992, 67-100. Si veda anche il capitolo successivo: *Il terzo modello di responsabilità civile: alla ricerca di nuovi equilibri*, 101 e ss.

³⁸ Legge per la modernizzazione del diritto delle obbligazioni, 26 novembre 2001, BGBl. 3138, e Seconda legge di modifica della normativa sul risarcimento danni, 19 luglio 2002, BGBl. I 2674.

³⁹ Devono essere dispositivi di guida indipendenti, motivo per cui non rientrano nell'alveo di tale categoria, ad esempio, le funivie; sono esclusi anche aerei o imbarcazioni, perché per veicoli terrestri, si intendono quelli che si muovono sulla superficie terrestre, spinti da un motore. Per una descrizione più dettagliata, si veda GREGER, R., ZWICKEL, M., *Haftungsrecht des Strassenverkehrs: Handbuch und Kommentar*, Berlino, 2104, 30, V edizione.

⁴⁰ ZECH, H., *Liability for Autonomous Systems: Tackling Specific Risks of Modern IT*, in LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D., (edited by), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, 2019, 187-200. Si rimanda alla lettura di SOMMA, *Le tecniche di imputazione, op.cit.*,

del § 7 StVG è titolare di una responsabilità oggettiva, la cui logica sottesa è quella per cui chi crea nel proprio interesse delle fonti di pericolo risponde anche del danno che ne consegue, secondo quanto dice il famoso brocardo latino *cuius commoda, eius et incommoda*. La volontà del legislatore non era quella di ricondurre all'interno di questa previsione di responsabilità oggettiva (e solidale) qualsiasi tipo di pericolo connesso ad un veicolo, quanto piuttosto solo quelli derivanti dal funzionamento dello stesso, il c.d. *Betriebsgefahr* (rischio da circolazione). Invero, è dall'esercizio del potere giuridico di porre il veicolo in circolazione - *Betrieb* -, attività intrinsecamente pericolosa, che si crea il rischio che giustifica questo regime speciale⁴¹.

Il § 7 StVG, quindi, non può essere applicato quando l'incidente è causato dall'utilizzo del veicolo come macchina da lavoro in cui il movimento e la funzione di trasporto sono irrilevanti.

Il danno, inoltre, deve avere un nesso diretto con il traffico. Similmente a quanto avviene ex art. 2054, comma 3 del Codice civile italiano, infatti, il proprietario è responsabile per i danni prodotti nei confronti di cose e di persone terze e di trasportati nel veicolo.

Tale criterio di imputazione della responsabilità, prescindendo dall'elemento di carattere soggettivo, dolo o colpa, rappresenta una violazione del generale principio del *neminem laedere*⁴².

487-508. Interessante il riferimento alla proposta di Hein Kötz di inserire nel *Bürgerliches Gesetzbuch*, in occasione dei lavori di una commissione ministeriale, negli anni '80, circa una possibile riforma del diritto tedesco, una fattispecie di responsabilità oggettiva relativa all'esercizio di attività pericolose. Sebbene fosse stata manifestata la volontà di garantire un simile assetto all'interno del BGB, *"la tecnica di imputazione del danno fatta propria dal provvedimento, tuttavia fu ritenuta espressione di una politica legislativa incompatibile con i valori di cui il BGB era portatore. Meglio quindi sottolineare, con il ricorso alla legge speciale, l'ostilità verso ciò che, eretto a principio codicistico, avrebbe condotto ad una alterazione delle regole del mercato ed alla affermazione di principi morali inconciliabili con la "coscienza giuridica tedesca"*.

⁴¹ Si veda, SALVI, C., *La responsabilità civile*, Milano, 2019, 219, III edizione. Sulla natura speciale del regime si veda anche BENÖR, H. P., *Die Entscheidung des BGB für das Verschuldensprinzip*, in *Tijdschrift voor Rechtsgeschiedenis*, gennaio 1978, 1 e ss. L'autore è ben chiaro nel considerare il principio dell'attribuzione della responsabilità a titolo di colpa come regola e la c.d. *"Risikohaftung"* (responsabilità per il rischio) quale eccezione, anche se è in aumento. Per quanto concerne la natura di "attività pericolosa" della messa in circolazione di un veicolo si rimanda alle riflessioni della dottrina italiana riportate nell'ultimo capitolo, con riferimento al rapporto di *genus* a *species* dell'art. 2050 c.c. rispetto all'art. 2054 c.c.

⁴² In SOMMA, *Le tecniche di imputazione*, op.cit., 496, 497, si distinguono tre fattispecie di responsabilità oggettiva, a seconda delle tecniche di volta in volta utilizzate per fondare l'imputazione del fatto illecito. Secondo l'autore il § 7 rientrerebbe tra le ipotesi della c.d. *enge Gefährdungshaftung*, ossia di responsabilità per rischio in senso stretto, in cui ciò

Non si tratta, tuttavia, di una responsabilità esente da eccezioni, tanto che il proprietario può esonerarsi da essa dimostrando, ad esempio, che il danno si è verificato per cause di forza maggiore (§7, comma 2 StVG). Il successivo § 8, inoltre, contiene delle ipotesi in cui l'articolo precedente non è applicabile, che verranno meglio analizzate in seguito.

La prima condizione necessaria, quindi, affinché il proprietario risponda del danno causato, ai sensi del § 7 StVG, è che il veicolo sia messo in circolazione. La scelta di questa locuzione era prevista nel disegno di legge del 1906, conformemente a quanto previsto nel § 1 HaftpflichtG in riferimento alla ferrovia. Viene tuttavia chiarito che i due articoli devono essere interpretati diversamente perché tale presupposto, ai sensi del § 7 StVG, deve applicarsi al singolo veicolo, mentre il § 1 HaftpflichtG riguarda la totalità delle operazioni associate al trasporto ferroviario. Questo primo presupposto porta con sé interpretazioni discordanti, anche se la tendenza più recente della giurisprudenza è quella di procedere nel senso estensivo dello stesso.

In precedenza, si privilegiava il significato tecnico di circolazione del veicolo, sposando una concezione c.d. *machintechnisch*, con la quale si considerava solo il movimento, il funzionamento, l'arco di tempo intercorrente tra l'accensione del motore (o della corrente nel caso di veicolo elettrico) e quello in cui il veicolo si fermava.

Oggi, invece, sulla base della giurisprudenza consolidata del *Reichsgericht* (RG) e del *Bundesgerichtshof* (BGH), prevale la concezione c.d. *verkehrstechnisch*, secondo la quale un autoveicolo è da considerare in circolazione anche se è fermo in un'area di traffico pubblico⁴³. Quello che rileva secondo questa visione è il fatto che il veicolo si trovi all'interno di un'area pubblica di circolazione, in modo tale da poter influenzare per certi versi il traffico stesso, tanto che l'operazione non rileva più nel momento stesso in cui il motore si ferma al di fuori di tali zone. Suddetta interpretazione è volta evidentemente ad una maggiore tutela degli utenti che si trovano esposti agli inevitabili rischi della strada. La scelta, infatti, veniva motivata dal fatto che l'accezione precedente era troppo limitante,

che rileva è unicamente la lesione che realizza il rischio considerato dalla disposizione. Le altre due ipotesi, invece, sono la c.d. *erweiterte Gefährdungshaftung* (in senso lato), per la cui imputazione del danno è necessaria la sola sussistenza del nesso causale: "senza considerazione per il tipo di lesione verificatasi e, quindi, per la specifica pericolosità della fonte del danno"; e la c.d. *Kausalvermutungshaftung* (responsabilità causale), ossia quell'ipotesi di responsabilità per rischio "in base alla quale si sono definite situazioni in cui si presume l'esistenza del nesso causale tra la condotta ed evento dannoso", non rilevando la specifica pericolosità della fonte del danno.

⁴³ Per un approfondimento sulle diverse interpretazioni della condizione di "messa in circolazione del veicolo" si rimanda alla lettura di DÖRR, K. W., *Gefährdungshaftung – Der Betriebsbegriff bei abgestellten Kraftfahrzeugen*, in *Monatsschrift für Deutsches Recht*, 18, 2011, 1083-1087.

insuscettibile di comprendere tutte le forme di circolazione del veicolo, anche in considerazioni delle mutate condizioni del traffico.

L'opinione precedente del RG del 1° ottobre 1957, secondo cui poteva considerarsi in circolazione solo un veicolo operativo, in movimento, venne quindi espressamente abbandonata⁴⁴.

È pacifico dunque che, conformemente a quanto afferma la giurisprudenza italiana, la circolazione sussiste non solo quando il veicolo è in movimento, ma anche in sosta o in fermata, in luoghi idonei al traffico (ancorché in aree private)⁴⁵. Riassumendo: sebbene inizialmente prevalesse l'idea di non poter intendere in circolazione un veicolo che, a causa di un guasto al motore, o per mancanza di carburante, non era in grado di muoversi autonomamente per più di un breve periodo di tempo, successivamente questa interpretazione è stata superata. Ci si è concentrati sulla *ratio* della norma in questione, ovvero sulla tutela degli utenti della strada dai pericoli derivanti dalla circolazione. In questo senso, si è ritenuto che debba rispondere anche il proprietario del veicolo inerte nel traffico, indipendentemente dalla durata della sua fermata, a nulla rilevando il tempo in termini di fonte di pericolo.

Già nel 1959⁴⁶, il BGH, infatti, aveva considerato "in circolazione" il veicolo danneggiato al motore, fermo in autostrada, sottolineando come fosse doveroso considerarlo tale fin tanto che il veicolo non fosse spostato in un luogo al di fuori

⁴⁴ FULL, W., MÖHL, W., RÜTH, K., *Strassenverkehrsrecht, Kommentar Zu Straßenverkehrsordnung (StVO), Straßenverkehrsgesetz (StVG), Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) und Den Verkehrsrechtlichen Bestimmungen Aus Strafgesetzbuch (StGB) und Strafprozeßordnung (StPO) Sowie Zum Haftpflichtgesetz*, Berlino, 1980, 869.

⁴⁵ A tal proposito si richiama la decisione della Cass., Sez. Un., 30 luglio 2021, n. 21983, che richiama a sua volta, la pronuncia CGUE, 4 settembre 2014, causa C-162/13, relativa alla delimitazione del concetto di "circolazione", nel caso di specie, ai fini dell'applicabilità della normativa r.c. auto. Per un'analisi puntuale di queste pronunce si rimanda alla nota a sentenza di PALMENTOLA, C., *L'assicurazione R.C. Auto e la circolazione nelle aree private*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 1, gennaio 2022, 86. Si veda anche la nota alla sentenza della Cassazione sopra citata di STRADELLA, F., *Il concetto di circolazione ai fini dell'assicurazione r.c.a.*, in *Diritto dei Trasporti* 2022, 174 e ss. La Corte di Giustizia dell'Unione europea, con riferimento alla direttiva 72/166/CEE del Consiglio, del 24 aprile 1972, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri in materia di assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e di controllo dell'obbligo di assicurare tale responsabilità, aveva constatato come la nozione di "circolazione del veicolo" dovesse essere stabilita in maniera uniforme in tutta l'Unione europea, non potendo questa essere lasciata nella "disponibilità" (par. 41) dei singoli Stati. Relativamente alla nozione di circolazione si veda anche LOBIANCO, R., STRADELLA, F., *La nozione di circolazione stradale ai fini della responsabilità civile e del risarcimento del danno*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1-2, 2022, 40.

⁴⁶ BGH, 9 gennaio 1959, VI ZR 202/57, in *Juris Bundesgerichtshof*.

del traffico generale. Sebbene l'orientamento del BGH sembri essere piuttosto estensivo, nella decisione del 1959 ha lasciato spazio ad una possibile restrizione del termine "circolazione", ponendo l'accento sul fatto che rientrerebbe in questa nozione la fermata o il parcheggio su un'autostrada, tacendo in merito ad altre circostanze.

Ad onore del vero, a testimonianza di una tendenza sempre più estensiva della interpretazione della locuzione in questione, appare inadatta anche una limitazione del suo campo di applicazione alla circolazione nelle sole strade pubbliche. Il § 7 StVG, infatti, non specificando nulla in questo senso e considerando lo scopo di tutela della norma, è sicuramente suscettibile di essere applicato anche in caso di danni causati dalla circolazione di veicoli in una proprietà privata, al di fuori di una zona di traffico⁴⁷.

Citando un esempio di interpretazione estensivamente orientata di più recente data, merita particolare attenzione la sentenza del BGH del 21 gennaio del 2014⁴⁸. Il caso in questione riguardava la richiesta di risarcimento ai sensi del § 7 StVG da parte del proprietario di un'auto che era stata danneggiata a causa di un difetto tecnico del veicolo parcheggiato accanto che ne aveva causato l'incendio. La convenuta, proprietaria dell'auto incendiata, aveva nel caso di specie posteggiato il veicolo in un parcheggio sotterraneo la mattina, mentre l'incendio sarebbe avvenuto di notte. Il BGH ha riconosciuto in questo caso la sussistenza dei presupposti per la richiesta di risarcimento ex § 7, comma 1 StVG, in quanto, affinché possa configurarsi un rischio operativo, è sufficiente che ci sia uno stretto collegamento temporale e locale tra l'evento dannoso e una specifica struttura operativa del veicolo. Come già sopra specificato, il § 7, comma 1 StVG non si applica quando il veicolo non è più in movimento e non svolge nessuna funzione di trasporto; tuttavia, danni rilevanti ai sensi di tale articolo potrebbero comunque sussistere nel caso in cui ci sia un nesso di causalità con le strutture operative necessarie per la funzione di locomozione e di trasporto del veicolo, come nel caso di specie, anche se il veicolo è già stato parcheggiato. È dunque

⁴⁷ GREGER, ZWICKEL, *Haftungsrecht*, op.cit., 2014, 40.

⁴⁸ BGH, 21 gennaio 2014, VI ZR 253/13, in *openJur*. Il *Bundesgerichtshof* a tal proposito così si esprime: "...Für eine Zurechnung der Betriebsgefahr genüge der nahe zeitliche und örtliche Zusammenhang des Schadensereignisses mit einer bestimmten Betriebseinrichtung des Kraftfahrzeuges..." ("...Per un calcolo del rischio da circolazione stradale sarebbe sufficiente lo stretto legame temporale e locale dell'evento dannoso con una specifica strumentazione operativa del veicolo..."). "...Spezifische von einem Kraftfahrzeug ausgehende Gefahren könnten ebenso aus den für die Fortbewegungs- und Transportfunktion des Fahrzeuges erforderlichen Betriebseinrichtungen erwachsen, was auch nach dem Abstellen des Kraftfahrzeuges gelte..." ("Pericoli specifici derivanti da un veicolo potrebbero nascere anche dalle strumentazioni necessarie per la funzione di movimento e di trasporto del veicolo, anche dopo che il veicolo è stato parcheggiato...").

irrilevante, ai fini dell'ottenimento del risarcimento, il fatto che l'incendio, causato da un difetto tecnico del veicolo, si sia verificato durante o dopo un viaggio.

Chiarita la nozione di circolazione, si definisce meglio in questa sede che cosa si intende per rischio operativo quale fonte della responsabilità civile del proprietario. Come già sopra riportato, quella ai sensi del § 7 StVG configura un'ipotesi di responsabilità oggettiva, che nasce dal mero pericolo derivante dalla guida, o meglio, dalla circolazione, di un veicolo a motore. Rileva in questo senso una nozione astratta del pericolo, per tale intendendosi quel rischio che ogni veicolo porta inevitabilmente con sé, indipendentemente dalle circostanze del singolo caso. In questo modo la parte lesa riceve una tutela civile decisamente ampia, rilevando tutti i rischi connessi al funzionamento del veicolo, salvo ovviamente che questi derivino da un evento inevitabile che costituisce la prova liberatoria di cui al comma 2⁴⁹.

Il rischio concretamente inteso, invece, rileva ai sensi dei §§ 9 e 17 StVG e 254 BGB per quanto concerne l'entità del risarcimento del danno. Questa, infatti, deve essere quantificata tenendo conto delle circostanze concrete del caso e rileva in particolare il pericolo per gli altri utenti della strada, diversi dal conducente e dall'occupante⁵⁰.

Per quanto concerne invece la nozione di proprietario⁵¹, ai sensi del § 7 StVG, la tesi prevalente è quella che fornisce al termine una accezione di carattere economico, considerando proprietario non solo colui che utilizza il veicolo per proprio conto, ma anche chi è titolare del potere di disposizione e ne sostiene i costi operativi, tra cui il pagamento di tasse e dell'assicurazione. Rileva, quindi, in questa sede non una nozione giuridica di proprietà, ben potendo il soggetto di cui al § 7 StVG trattarsi di un locatario o di un altro soggetto, diverso dal titolare del diritto di proprietà, che è in un rapporto analogo di fatto con il mezzo, e portatore dell'interesse economico connesso.

⁴⁹ In SOMMA, *Le tecniche di imputazione*, op.cit., 494 e ss., viene illustrata quella che può essere definita la "via tedesca" alla responsabilità per il rischio, distinguendo, oltre alle tre ipotesi di responsabilità oggettiva riportate in una nota precedente, anche tra la c.d. *Anlagenhaftung*, ossia fattispecie legate ad un esercizio qualificato dell'attività rischiosa, tra le quali rientra anche l'ipotesi disciplinata al § 7 StVG. e la c.d. *Handlungshaftung* (responsabilità d'azione), caratterizzata da una generica individuazione dell'agente. Per avere una visione del contesto di riferimento nella maggior parte delle esperienze comunitarie, si rimanda alla lettura di PONZANELLI, *La responsabilità civile*, op.cit., 67 e ss.

⁵⁰ BGH, 13 luglio 1971, VI ZR 245/69, in www.prinz.law.

⁵¹ Si veda nota 34 di WALTER, *La nuova legge*, op.cit.: "La *Straßenverkehrsgesetz* tedesca si riferisce alla parola «Kfz-Halter», che ha un significato più ampio della traduzione italiana «proprietario dell'autoveicolo». «Kfz-Halter» indica la persona responsabile dell'autoveicolo secondo le regole proprie dell'assicurazione della responsabilità civile: tale persona può, ma non deve essere necessariamente il proprietario dell'autoveicolo".

La qualifica di proprietario cessa nel momento in cui questo viene privato del potere di disposizione del veicolo per un periodo non temporaneo⁵². Tuttavia, ci sono casi in cui la qualifica di proprietario, ai sensi di tale articolo, rimane ancorché quest'ultimo perda temporaneamente il potere di controllo del veicolo.

Nel caso di prestito, noleggio o *car sharing*, ad esempio, il locatore, o colui che presta il veicolo, ne rimane il proprietario se si tratta di un trasferimento d'uso di natura breve. Non è facile stabilire un termine preciso superato il quale si perderebbe detta qualifica. In ogni caso, secondo la dottrina, il proprietario rimarrebbe tale anche se ne concede l'uso per un periodo di tempo più lungo, a patto che mantenga ed eserciti un'influenza sull'organizzazione del viaggio⁵³.

In una sentenza del 2007, il BGH si è espresso mostrandosi a favore di questa accezione economica del termine, ribadendo che il fattore decisivo sarebbe non tanto la qualifica prettamente giuridica di proprietà del veicolo, quanto piuttosto il rapporto effettivo con l'esercizio dello stesso, soprattutto dal punto di vista economico. Sarebbe proprio chi è effettivamente ed economicamente responsabile della circolazione del veicolo che crea quei rischi, sufficienti a fondarne la responsabilità⁵⁴.

Ovviamente tra il fatto della circolazione e il danno deve sussistere il nesso di causalità in senso proprio, non essendo sufficiente un rapporto di mera occasionalità. Nel sistema della StVG è l'attore che deve provare il danno e la connessione storica tra danno e impiego del veicolo del convenuto, mentre

⁵² BÖHME, H., BIELA, A., TOMSON, C., *Kraftverkehrs- Haftpflicht – Schäden, Handbuch für die Praxis*, Heidelberg, 2018, XXVI edizione.

⁵³ GREGER, ZWICKEL, *Haftungsrecht*, op.cit., 2104, 86, V edizione.

⁵⁴ BGH, 10 luglio 2007, VI ZR 199/06, in *Juris Bundesgerichtshof*: "...Halter eines Kraftfahrzeugs ist, wer es für eigene Rechnung in Gebrauch hat und die Verfügungsgewalt besitzt, die ein solcher Gebrauch voraussetzt (vgl. Senatsurteile BGHZ 13, 351; 87, 133, 135 und vom 11. Juli 1969 – VI ZR 49/68 – VersR 1969, 907, 908). Entscheidend ist dabei nicht das Rechtsverhältnis am Kraftfahrzeug, insbesondere nicht die Frage, wer dessen Eigentümer ist; vielmehr ist maßgebend eine wirtschaftliche Betrachtungsweise, bei der es vor allem auf die Intensität der tatsächlichen, in erster Linie wirtschaftlichen Beziehung zum Betrieb des Kraftfahrzeuges im Einzelfall ankommt..." "...Wer danach tatsächlich und wirtschaftlich der eigentlich Verantwortliche für den Einsatz des Kraftfahrzeuges im Verkehr ist, schafft die vom Fahrzeug ausgehenden Gefahren, für die der Halter nach den strengen Vorschriften des Straßenverkehrsgesetzes einstehen soll (Senatsurteil BGHZ 87, 133, 135)..." ("...Il proprietario di un veicolo è colui che lo utilizza per bisogno personale e che ne dispone i poteri di disposizione necessari per un tale uso. A tal proposito non è decisivo il rapporto giuridico con il veicolo, nel senso particolare di proprietà; ma prevale una concezione economica, secondo la quale rileva più di tutti l'intensità del rapporto economico effettivo con la circolazione del veicolo, nel singolo caso..." "...Chi, quindi, è effettivamente ed economicamente responsabile della circolazione del veicolo, crea quei pericoli che derivano dal veicolo, per i quali è responsabile il proprietario, ai sensi delle disposizioni del StVG...").

quest'ultimo può provare a propria discolpa la causa di forza maggiore di cui al comma 2, § 7 StVG.

Il § 8 StVG, rubricato proprio "*Eccezioni*", disciplina le ipotesi in cui il precedente articolo non si applica. Nel primo comma, ad esempio, viene preso in considerazione il caso in cui l'incidente riguardi un veicolo che non può circolare ad una velocità superiore a 20 chilometri orari, salvo che si tratti di un autoveicolo a guida autonoma, il comma 2 invece specifica che le disposizioni del § 7 StVG non si applicano nel caso in cui la vittima stessa sia stata coinvolta nella circolazione dell'autoveicolo.

3.1 I casi di esonero della responsabilità: forza maggiore e *Schwarzfahrt*

I commi 2 e 3 del § 7 StVG rappresentano una parte fondamentale di questo articolo, in quanto prevedono la possibilità per il proprietario di liberarsi da una responsabilità che sembra avere carattere illimitato.

L'ipotesi di esenzione dalla responsabilità oggettiva del proprietario del veicolo, di cui al comma 2, disciplina la forza maggiore, al verificarsi della quale il proprietario non dovrà più rispondere dei danni.

Il legislatore, prevedendo la forza maggiore come condizione atta ad esonerare il proprietario dalla responsabilità, ha voluto inserire una prova liberatoria piuttosto stringente, giustificandola sulla base della *ratio* di tutela degli utenti della strada che contraddistingue l'intera disciplina stradale. Non è richiesto, infatti, ai sensi di tale previsione, di dimostrare di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno, né viene fatta alcuna allusione ad un certo grado di diligenza.

Il proprietario del veicolo deve dimostrare che si siano verificati degli eventi totalmente estranei al funzionamento del veicolo, ad esso quindi non imputabili. Tutt'al più, a rendere ancora più gravosa la responsabilità in capo al proprietario, è la necessità che sia lui a fornire questo tipo di prova liberatoria, rischiando di incappare in una *probatio diabolica* e di essere gravato di una responsabilità oggettiva praticamente illimitata.

Al comma 2 del § 7 StVG la dottrina e la giurisprudenza hanno dedicato particolare attenzione, soprattutto a seguito della seconda riforma del 2002 che ha inciso profondamente sulla disciplina del libro II del BGB, dedicato al sistema comune della responsabilità civile⁵⁵. Questa legge, in vigore dal primo agosto 2002, ha riformato il regime delle obbligazioni extracontrattuali ponendosi

⁵⁵ *Zweite Gesetz zur Änderung schadensersatzrechtlicher Vorschriften* (Seconda legge di modifica delle disposizioni risarcitorie), 19 luglio 2002, BGBl. I 2674, in vigore dal 1° agosto 2002. In realtà, nel 1998, il *Bundesregierung* aveva già proposto l'introduzione di una forma di risarcimento in caso di responsabilità extracontrattuale per grave violazione (BR-Drucks. 265/98), ma non ha avuto poi seguito in sede di discussione. La legge del 2002, tuttavia, potrebbe aver preso come punto di riferimento tale proposta.

quattro obiettivi fondamentali, tra i quali rientravano il miglioramento della protezione dei diritti delle persone, ampliando la tutela alla dimensione non patrimoniale dei diritti della vittima - la cui risarcibilità prima del 2002 era esclusa, ai sensi del § 253 BGB - e colmare le lacune in materia di responsabilità da incidenti stradali⁵⁶.

Questa riforma, insieme alla precedente dello stesso anno⁵⁷, si era resa necessaria per adattare alle nuove esigenze il diritto tedesco sull'illecito civile e sui danni, rimasto praticamente inalterato dalla promulgazione del BGB nel 1900⁵⁸.

Ritornando alla disciplina del comma 2, § 7 StVG, nella sua formulazione anteriforma, quest'ultima prevedeva come unica esimente della responsabilità speciale oggettiva del titolare il caso dello "*unabwendbares Ereignis*", per tale intendendosi quel fatto imprevedibile e inevitabile, comprensivo anche delle condotte neglienti di terzi o del danneggiato che risultano davvero imprevedibili anche per un conducente di massima diligenza.

Nella sua formulazione originaria, quindi, l'esimente di cui al comma 2 risultava più ampia di quella odierna, suscettibile di comprendere oltre all'attuale nozione di forza maggiore, anche quella di caso fortuito, intesa come elemento causale imprevedibile.

Entrambe queste ipotesi erano idonee, analogamente all' art. 2054, comma 1 Codice civile italiano, ad escludere la responsabilità dell'agente nonostante il § 7 StVG sembrasse richiedere un più elevato *standard* sul requisito della imprevedibilità⁵⁹. Con sentenza del 28 maggio 1985, infatti, il BGH, per valutare l'imprevedibilità di un evento, ha utilizzato come *standard* di riferimento la diligenza del conducente ideale superiore alla media, a differenza di quanto invece la Cassazione italiana, con sentenza del 2006, sostiene a proposito dell'art. 2054 c.c. La prova liberatoria, ai sensi di questo articolo, infatti, citando le parole della stessa Cassazione, non deve essere intesa nel senso di dover dimostrare l'impossibilità o la diligenza massima, quanto piuttosto di "*avere osservato, nei limiti della normale diligenza, un comportamento esente da colpa e conforme alle*

⁵⁶ A tal proposito si veda la motivazione della proposta di legge (*Begründung zum Regierungsentwurf*), *Bundestagsdrucksache* 14/7752), 23 e ss.

⁵⁷ *Gesetz zur Modernisierung des Schuldrechts* (Legge sulla modernizzazione del diritto delle obbligazioni), 26 novembre 2001, BGBl. 3138, in vigore dal 1° gennaio 2002, si pone come obiettivo quello di adeguare il regime delle obbligazioni contrattuali alla realtà odierna, al diritto europeo e alle dottrine transnazionali più avanzate.

⁵⁸ La nuova formulazione del § 253 BGB prevede oggi che "*Per il risarcimento di un danno causato da una lesione all'integrità fisica, alla salute, alla libertà o alla autodeterminazione sessuale, si può chiedere un risarcimento in denaro anche per danni non patrimoniali*". Per una visione più completa della seconda riforma del BGB, si veda MAGNUS, U., *The Reform of German Tort Law*, in *Indret*, 127, Barcellona, aprile 2003.

⁵⁹ CASTELLUCCI, *Pressioni esterne*, op.cit., 269 e ss.

regole del codice della strada, da valutarsi con riferimento alle circostanze del caso concreto"⁶⁰.

Il nuovo comma 2 del § 7 StVG, così come riformato dalla legge del 2002⁶¹, invece, vede il proprio ambito di applicazione ridotto alla sola ipotesi di forza maggiore, c.d. "*höhere Gewalt*", che nulla ha a che vedere con la condotta o il controllo umano, essendo totalmente estranea alla realtà della circolazione stradale, configurando una vera e propria *vis maior cui resisti non potest*.

A fronte della nuova formulazione dell'articolo e in ogni caso della propensione della giurisprudenza tedesca per una interpretazione più gravosa di quella italiana dello *standard* di diligenza richiesto, l'esenzione totale della responsabilità di un automobilista è nel sistema tedesco molto meno frequente che in Italia.

La giurisprudenza consolidata considera forza maggiore quell'evento esterno che presenta i caratteri dell'eccezionalità, imprevedibilità e inevitabilità⁶².

Per quanto concerne il carattere dell'eccezionalità è pacifico che è esclusa l'ipotesi di forza maggiore quando si verificano degli eventi che sono piuttosto frequenti, tali da concretizzare rischi tipici della circolazione.

Il fenomeno, inoltre, deve esulare dall'ambito di prevedibilità del proprietario e presentare anche il carattere della inevitabilità: la forza maggiore, quindi, è concretizzata da un evento così straordinario che il responsabile non può e non deve nemmeno fare i conti con la possibilità del suo verificarsi. Tanto

⁶⁰ Cass. civ., Sez. III, 29 aprile 2006, n. 10031.

⁶¹ La commissione del 1998, a cui era stato dato l'incarico dal *Bundesregierung*, di redigere la c.d. Legge di riforma in materia di risarcimento danni (*BT- Drucks 14/7752*), aveva previsto le medesime ipotesi di esclusione della responsabilità.

⁶² Per la nozione di forza maggiore si veda la sentenza dell'*Oberlandesgericht* di Francoforte sul Meno: OLG, 3 giugno 2013, 4U 42/13, in *openJur*, che a sua volta richiama le parole del BGH, 17 febbraio 2004, VI ZR 69/03, in *Juris Bundesgerichtshof*, che, sulla base di precedenti giurisprudenziali, fornisce una definizione di forza maggiore: "*betriebsfremdes, von außen durch elementare Naturkräfte oder durch Handlungen dritter Personen herbeigeführtes Ereignis, das nach menschlicher Einsicht und Erfahrung unvorhersehbar ist, mit wirtschaftlich erträglichen Mitteln auch durch äußerste, nach der Sachlage vernünftigerweise zu erwartende Sorgfalt nicht verhütet oder unschädlich gemacht werden kann und auch nicht wegen seiner Häufigkeit vom Betriebsunternehmen in Kauf zu nehmen ist*". ("Un evento estraneo alla circolazione, causato da forza della natura o da azioni di terzi, che risulta imprevedibile secondo la cognizione e l'esperienza umana e che non può essere evitato o essere reso innocuo attraverso misure economicamente sostenibili e con la massima diligenza ragionevolmente esigibile alla luce dei fatti e che non deve essere accettato dagli utenti stradali per la sua frequenza"). In entrambe le sentenze il concetto di forza maggiore è quello ai sensi del § 1, comma 2 HPfLG (*Haftpflchtgesetz*), ma appare idonea anche ai sensi del § 7 StVG.

meno si richiedono l'adozione di misure economiche o di ragionevoli precauzioni con la pretesa di evitarlo⁶³.

L'evento, come detto, deve essere esterno, estraneo a tutto ciò che concerne il funzionamento del veicolo: può dunque parlarsi di forza maggiore nel caso di catastrofi naturali, quali frane, valanghe, terremoti, alluvioni, ecc., o tecniche, come esplosioni o incidenti aerei.

In ogni caso, l'innalzamento dello *standard* per l'esimente, introdotta nel 2002, migliora la tutela generale e disincentiva il contenzioso in casi difficili⁶⁴.

Un altro riferimento importante a questo tipo di esimente lo si trova al § 17, comma 3 della stessa legge che utilizza l'espressione "*eventi inevitabili*"⁶⁵, configurando la prova liberatoria dalle pretese risarcitorie di altri proprietari e conducenti nell'ipotesi di incidente che coinvolga più veicoli. Anche ai sensi di questo articolo, il proprietario di un'auto in grado di dimostrare che si è verificato un evento esterno e inevitabile, non collegato ad un guasto del veicolo, è esonerato dalla responsabilità dei danni verificatisi. L'evento inoltre deve essere stato la causa dell'infortunio, applicando in questa sede il concetto di causalità

⁶³ DOUKOFF, N. M. A., *The interpretation of "vis major" in motor vehicle accidents*, Monaco, 2013, 4.

⁶⁴ Per un approfondimento del concetto di *höhere Gewalt* (forza maggiore) e più in generale del § 7 StVG, si veda VAN DAM, *European*, *op.cit.*, 2013, 411-413. Per quanto concerne la disciplina anteriforma del 2002, che faceva rientrare nel comma secondo, § 7, anche l'evento inevitabile e quella successiva, che limita l'esimente all'ipotesi di forza maggiore, l'autore sostiene, invero, che la differenza è minima, in quanto lo *standard* di diligenza che veniva richiesto per configurare un evento "inevitabile" era molto alto. Citando le parole del testo: "*The courts compared the conduct of the driver with that of the ideal driver who takes into account the considerable chance that other people make mistakes. In practice, the difference between the old and the new defence is limited since the courts already applied a very high standard of care before accepting the defence of unavoidable event*".

⁶⁵ Il §17 StVG concerne i danni causati da una pluralità di veicoli e al comma 3 recita: "*Die Verpflichtung zum Ersatz nach den Absätzen 1 und 2 ist ausgeschlossen, wenn der Unfall durch ein unabwendbares Ereignis verursacht wird, das weder auf einem Fehler in der Beschaffenheit des Kraftfahrzeugs noch auf einem Versagen seiner Vorrichtungen beruht. Als unabwendbar gilt ein Ereignis nur dann, wenn sowohl der Halter als auch der Führer des Kraftfahrzeugs jede nach den Umständen des Falles gebotene Sorgfalt beobachtet hat. Der Ausschluss gilt auch für die Ersatzpflicht gegenüber dem Eigentümer eines Kraftfahrzeugs, der nicht Halter ist.*" ("L'obbligo di risarcimento *ex primo* e *ex secundo* comma è escluso, quando l'incidente è stato cagionato da un evento inevitabile, che non è causato né da un errore nella realizzazione del veicolo, né da un guasto dei suoi dispositivi. Un evento è inevitabile solo se sia il proprietario, che il conducente del veicolo, hanno utilizzato la massima diligenza richiesta dalle circostanze del caso. L'esclusione dell'obbligo del risarcimento vale anche se il possessore del veicolo non ne è anche il proprietario").

scientifica, a nulla rilevando se l'infortunio sia stato causato direttamente o indirettamente dall'evento⁶⁶.

Lo stesso § 17, comma 3, frase 2 StVG specifica che cosa debba intendersi per evento inevitabile, chiarendo che viene considerato tale quando sia il proprietario che il conducente del veicolo hanno esercitato la massima diligenza richiesta dalle circostanze del caso. La prova liberatoria di questo articolo, rimandando a quanto previsto prima del 2002 dal § 7 StVG, appare più ampia della nozione specifica di forza maggiore, di cui all'attuale § 7 StVG, che trova applicazione nel caso in cui il veicolo sia in circolazione.

In conclusione, sulla base del combinato disposto dei §§ 7 e 17 StVG, nelle ipotesi di sinistri con più veicoli, ognuno dei proprietari - o meglio dei titolari - dei diversi veicoli coinvolti nell'incidente è legato ai danni complessivamente verificatisi da un rapporto che, di *default*, è di concorso paritario di responsabilità oggettiva, salvo prova contraria. Alla luce del § 17 StVG, tuttavia, è necessario considerare le specifiche circostanze del caso, tali da poter determinare un apporzionamento della responsabilità in quote non paritarie⁶⁷.

Il § 7 StVG non si ferma all'ipotesi di forza maggiore, prevedendo al comma 3 il caso del c.d. *Schwarzfahrt* (letteralmente "viaggio nero"), secondo il quale il proprietario del veicolo non è più responsabile nel caso in cui il mezzo venga utilizzato da altri senza il suo sapere e contro la sua volontà.

Quanto detto necessita di alcune specificazioni onde evitare interpretazioni scorrette e fuorvianti. Nella sua formulazione originaria era previsto che il proprietario fosse esente da responsabilità solo nel caso in cui il veicolo venisse messo in circolazione a sua insaputa e senza il suo consenso. Con la legge del 21 giugno del 1923, invece, si faceva riferimento al concetto di utilizzo non autorizzato del veicolo, e non più di "messa in moto" dello stesso, indipendentemente dal fatto che questo utilizzo derivi dalla messa in moto autorizzata o meno. Questa previsione normativa venne nuovamente emendata dalla legge del 7 novembre 1939, prevedendo la responsabilità del proprietario ogniqualvolta questo fornisse la reale possibilità di utilizzo del veicolo al conducente⁶⁸. Con questa legge, quindi, viene perseguito un obiettivo diverso da quanto precedentemente previsto e, anziché ripristinare la versione originaria del comma 3, il legislatore tedesco ha preferito aggiungere una nuova parte che rendesse inapplicabile la frase precedente a determinate ipotesi. Nello specifico, il § 7, comma 3, frase 1 non trova applicazione nel caso in cui chi utilizza il veicolo

⁶⁶ GREGER, ZWICKEL, *Haftungsrecht*, op.cit., 102.

⁶⁷ Per una disamina più dettagliata si veda CASTELLUCCI, *Pressioni esterne*, op.cit., 271 e ss.

⁶⁸ *Tort Liability for Negligent Operation of a Motor Vehicle in Germany and in the United States*, in *Duke Law Journal*, 1960, 4, 583. Si tratta di una raccolta di casi di scuola tedeschi e nordamericani in materia di r.c.a, a cura di studenti dell'Università di Kiel e delle *Duke Law School*.

sia un dipendente del proprietario o se quest'ultimo gli ha concesso l'utilizzo. Analogamente alla giurisprudenza italiana attorno all'art. 2054, comma 3 codice civile, il contenuto della prova liberatoria che deve fornire il proprietario del veicolo, quindi, è piuttosto oneroso: si richiede infatti la dimostrazione che siano stati concretamente adottati tutti i mezzi necessari ad evitare la circolazione del veicolo.

Se invece il danneggiato riesce a dimostrare che il proprietario del veicolo ha reso possibile l'utilizzo dello stesso, allora è responsabile in solido con il conducente. La responsabilità del proprietario persisterebbe addirittura nel caso in cui la persona fidata a cui ha concesso l'utilizzo del proprio veicolo, lo utilizzasse in violazione del contratto ad esempio di affitto, o lo cedesse a terzi⁶⁹.

4. La responsabilità del conducente ex § 18 StVG

Il legislatore tedesco non sembra dedicare particolare attenzione a questo tipo di responsabilità.

Rispetto all'ordinamento italiano c'è una differenza che salta immediatamente all'occhio: l'art. 2054 c.c., a differenza del § 18 StVG, disciplina al suo interno tanto la responsabilità del conducente, al primo comma, quanto quella del proprietario, al terzo comma. Il fatto, invece, che il legislatore tedesco a tal proposito abbia previsto due articoli differenti e collocati non immediatamente uno successivamente all'altro sembra essere una scelta atta ad enfatizzare l'importanza della responsabilità del proprietario rispetto a quella del conducente.

In effetti, nella proposta del 1906, che si basava strettamente sulle disposizioni dell'HaftpflchtG, non era nemmeno previsto questo tipo di responsabilità⁷⁰.

Preliminarmente, è opportuno chiarire la nozione di conducente ai sensi del presente articolo. Per conducente si intende colui che guida il veicolo, salvo il caso in cui, ex § 2, comma 15 StVG, sia l'allievo che si sta esercitando per prendere la patente. In quest'ultimo caso, infatti, ai sensi del § 18 StVG sarà responsabile l'istruttore, il quale risponderà anche ex art. 823 BGB se non controlla attentamente la guida dell'allievo e non ne corregge prontamente gli errori⁷¹. Del

⁶⁹ BÖHME, BIELA, TOMSON, *Kraftverkehrs-Haftpflcht-Schäden*, op.cit., 45.

⁷⁰ FULL, MÖHL, RÜTH, *Strassenverkehrsrecht*, op.cit., 1253.

⁷¹ L'art. 823 BGB: "(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet. (2) Die gleiche Verpflichtung trifft denjenigen, welcher gegen ein den Schutz eines anderen bezweckendes Gesetz verstößt. Ist nach dem Inhalt des Gesetzes ein Verstoß gegen dieses auch ohne Verschulden möglich, so tritt die Ersatzpflicht nur im Falle des Verschuldens ein." ("(1) Chiunque dolosamente o colpevolmente cagioni un danno alla vita, al corpo, alla salute, alla libertà, alla proprietà o ad altro diritto, è obbligato a risarcire il danno che ne deriva".

danno risponderà ugualmente a tale titolo anche l'allievo, se viene dimostrato un suo concorso di colpa, essendo stato causato non da una sua incompetenza, o conoscenza insufficiente⁷².

Sin dalla sua formulazione del 1952, il § 18 StVG, prevede una presunzione di responsabilità del conducente, superabile provando l'assenza di colpa, così come specifica il primo comma. In questo senso l'onere della prova è invertito, in quanto il conducente non risponde dei danni provocati nel momento in cui lo stesso riesce a fornire la prova liberatoria di aver adottato tutte le accortezze del caso necessarie per evitare il pericolo verificatosi. Emerge sin da subito la differenza con l'esimente che viene richiesta al titolare del veicolo, ma ciononostante si sottolinea come da decenni la giurisprudenza abbia livellato i due regimi. Sulla base di interpretazioni rigorose, infatti, sostanzialmente si chiede al conducente di dimostrare l'inevitabilità dell'evento, piuttosto che la sua diligenza nell'aver adottato tutte le accortezze del caso⁷³.

Ad ogni modo la responsabilità del conducente, così come avviene nel nostro ordinamento, si aggiunge a quella del proprietario in modo tale che il danneggiato possa pretendere il risarcimento del danno da entrambi i soggetti.

Si vedrà meglio nel prossimo capitolo come questa particolare categoria giuridica di responsabilità verrà messa in crisi dall'emergere dei veicoli a guida autonoma. Infatti, quando si raggiungerà il massimo livello di automazione non si potrà più parlare di conducente essendo questo ridotto a mero passeggero, trasportato. In particolare, quindi, questa categoria giuridica sembra destinata ad essere eliminata in futuro, salvo essere adattata e riformata alle attuali esigenze in cui, più che di veicoli autonomi, si può parlare di veicoli automatizzati.

5. Nascita e sviluppo dell'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile per la circolazione stradale

Il discorso sulla circolazione stradale deve estendersi alla disciplina dell'assicurazione che da tempo accompagna obbligatoriamente ogni veicolo circolante⁷⁴. Lo sviluppo dell'assicurazione automobilistica nel *Reich* tedesco

(2) Lo stesso obbligo sorge nei confronti di chiunque violi una legge volta alla tutela di un'altra. Se secondo il testo della legge è possibile una violazione di questo genere, l'obbligo di risarcimento sorge solo in caso di colpevolezza").

⁷² BÖHME, BIELA, TOMSON, *Kraftverkehrs- Haftpflicht – Schäden*, op.cit., 44.

⁷³ CASTELLUCCI, *Pressioni esterne*, op.cit., 269.

⁷⁴ Si rimanda alla lettura di BONA, M., *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli. Nuovi scenari dell'azione ex art. 2054 c.c. e dell'azione diretta ex Cod. Ass. Priv.*, Milano, 2010, 9-22, che offre, in ottica comparatistica, le principali soluzioni r.c.a. europee e delle soluzioni assicurative corrispondenti. *"Pur essendo il quadro europeo lungi dall'essere omogeneo, [...] ad oggi la maggior parte degli Stati europei, per la gestione delle molteplici e delicate questioni connesse all'incidentistica stradale, continuano ad affacciarsi ai canoni tradizionali della responsabilità civile, affiancati da sistemi di assicurazione*

iniziò all'inizio del XX secolo. Con l'esplosione del fenomeno motoristico negli anni '30, infatti, si fece sempre più insistente la discussione circa le possibilità di riparazione dei danni causati dai veicoli in circolazione⁷⁵. Il rischio che la vittima di un incidente stradale non venisse effettivamente risarcita a causa dell'insufficienza del patrimonio del danneggiante costituì la ragione fondamentale che condusse all'introduzione di un regime di assicurazione obbligatoria della responsabilità civile in capo al proprietario e al conducente del veicolo⁷⁶.

Grazie alle riforme di questo secolo legate alla motorizzazione di massa il regime di r.c.a. è diventato più semplice e più facilmente assicurabile.

Guardando al passato, in realtà già nel 1871 esisteva una legge che prevedeva la responsabilità del *Reich*, poiché a seguito dell'inizio dell'industrializzazione aveva già visto aumentato il rischio per gli utenti della strada di essere responsabili. L'introduzione del BGB nel 1900, inoltre, fu terreno fertile per la creazione di una base di tutela per i danneggiati, ma con esso non esisteva ancora una previsione di assicurazione obbligatoria per i proprietari dei veicoli.

A conclusione del panorama normativo dei primi anni del '900 è fondamentale citare la Legge sulla circolazione degli autoveicoli del 1909, antesignana della *Straßenverkehrsgesetz*, anch'essa sede di una disciplina sulla responsabilità⁷⁷.

obbligatoria, questi sempre più vicini fra loro per effetto dei principi uniformi di base stabiliti dal legislatore europeo". Per quanto concerne il rapporto tra la disciplina della responsabilità civile e lo strumento assicurativo si veda PONZANELLI, G., *Assicurazione e responsabilità civile: i termini del loro rapporto*, in *Diritto ed economia dell'assicurazione*, 2, 2011, 571-577, che esordisce con: *"E' noto, infatti, che i due istituti siano inestricabilmente uniti, in un rapporto di sinergica complementarietà"*.

⁷⁵ In particolare, il passaggio della funzione della responsabilità civile da sanzionatoria-punitiva a riparatoria rendeva sempre più avvertita l'esigenza di garantire una c.d. *compensation* effettiva, attraverso una corretta ripartizione interna dei costi (internalizzazione) e distribuzione delle perdite. A tal proposito, venendo in soccorso anche quanto detto da Guido Calabresi, il danneggiante appare, il più delle volte, *"the best decider"* e il soggetto più idoneo a fare la c.d. *"cost-benefit analysis"*. Per questi motivi lo strumento assicuratorio diventa sempre più diffuso in una società in cui la funzione riparatoria diventa il principio cardine della responsabilità civile. Sul punto si vedano PONZANELLI, *Il terzo modello di responsabilità civile*, op.cit., 101 e ss., e CALABRESI, *The costs of Accidents*, op.cit., 55 e ss.

⁷⁶ *"L'esigenza di ulteriori interventi legislativi nell'ambito del contenimento delle esternalità negative della circolazione stradale emerge soprattutto sotto il profilo dell'effettiva possibilità di conseguire un risarcimento da parte delle vittime degli incidenti"*, in CALABRESI, AL MUREN, *Driverless cars*, op.cit., 60-62.

⁷⁷ MÜRINGER, A., *Kommentar zur Pflichtversicherung in der Kfz- Haftpflichtversicherung*, Karlsruhe, 1999, 2.

Ad occuparsi dell'introduzione dell'assicurazione obbligatoria per i veicoli a motore fu il Comitato assicurativo dell'Accademia di diritto tedesco⁷⁸, nelle sue sedute del 28 giugno 1935, 22 ottobre 1936 e 12 febbraio 1937, a seguito delle quali lo stesso suggerì al legislatore l'istituzione di un'assicurazione generale obbligatoria per i proprietari dei veicoli. A riprova di tale necessità, attraverso uno sguardo comparatistico, si sottolinea come a quel tempo vigevano già sistemi di assicurazione obbligatoria per la responsabilità civile automobilistica in diversi paesi, quali Norvegia, Svezia, Finlandia, Inghilterra, Lussemburgo, Irlanda e Austria. A fronte di una iniziale opposizione da parte del Ministero dei Trasporti tedesco, fu proprio l'esempio dell'Austria che portò all'introduzione del regime assicurativo. I ministeri della Germania competenti, infatti, si trovarono di fronte all'alternativa di abolire l'assicurazione obbligatoria austriaca, con la cui legge del 1929 era stata estesa anche al *Reich* tedesco, ovvero introdurla in tutto il paese⁷⁹. Si è così giunti il 7 novembre 1939, in vigore dal primo luglio 1940⁸⁰, alla legge sull'introduzione dell'obbligo assicurativo dei proprietari dei veicoli che ha modificato la legge sulla circolazione e quella sul contratto di assicurazione. Quest'ultima prevedeva, in particolare, che inizialmente spettasse al singolo proprietario assicurarsi contro i pericoli derivanti dalla circolazione stradale e dalle previsioni di responsabilità civile nascenti da queste stipulando un contratto con un assicuratore di responsabilità civile generale.

Successivamente, invece, l'Associazione degli assicuratori, fondata nel 1928, si preoccupò di realizzare una struttura normativa di condizioni e premi per i propri membri e di creare una base statistica per i premi necessari attraverso un esame sistematico dei sinistri accaduti.

Ai sensi della legge del 1939 tutti i proprietari di veicoli sarebbero obbligati alla stipulazione di un contratto assicurativo sulla responsabilità civile, penalmente sanzionati in caso di violazione, in grado di coprire tutti i danni a persone e cose causate dall'utilizzo del veicolo. Il concetto di utilizzo ai sensi di questa legge sarebbe più ampio di quello di circolazione che richiede invece il § 7 StVG.

⁷⁸ L'Accademia di diritto tedesco fu fondata a Monaco di Baviera nel 1933. Con legge del 1934, divenne un ente pubblico del Reich con il compito di "*promuovere la riorganizzazione della sfera giuridica tedesca*".

⁷⁹ KOCH, R., *Kraftfahrtversicherung: PfVG; KfzPfLVV; AuslPflVG; AKB 2015 (außer Kfz-Unfallversicherung)*, 2017, 3 e ss.

⁸⁰ Si pensi che in Gran Bretagna l'obbligo assicurativo entrò in vigore nel 1931, in Austria nel 1955, in Francia nel 1959 e in Italia, con estremo ritardo, nel 1969, con legge n. 990, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione di veicoli a motore e natanti. Il disegno di legge italiano, che precede l'entrata in vigore della legge n. 990, era dichiaratamente volto a rispondere alla *esigenza di pubblico interesse* di garantire "*piena e adeguata riparazione dei danni derivanti dalla circolazione*".

Fu addirittura introdotta in una fase iniziale una tariffa *standard* stabilita dallo Stato, obbligatoria per tutti gli assicuratori. Questa pratica venne modificata dopo la Seconda guerra mondiale prevedendo non più un importo fisso, quanto piuttosto un rigoroso sistema di calcolo delle varie tariffe, seguendo delle regole contenute in un'ordinanza ad esse specificamente dedicata.

Il 5 aprile 1965, a seguito della Convenzione di Strasburgo sulla assicurazione obbligatoria per i veicoli del 20 aprile 1959⁸¹, venne riformata la disciplina nazionale con la legge di modifica delle disposizioni sull'assicurazione obbligatoria per i proprietari del veicolo, in vigore dal primo ottobre 1965. La Convenzione europea, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile in materia di veicoli a motore, perseguiva l'obiettivo di assicurare una tutela minima in tutti gli Stati europei, garantendo un indennizzo alle vittime di incidenti causati da veicoli a motore. Sempre nell'ottica di una maggior tutela delle vittime danneggiate, il § 3 PflVG (*Pflichtversicherungsgesetz*, ossia la legge sull'assicurazione obbligatoria) disciplina la possibilità per quest'ultime di agire direttamente contro l'assicuratore. I §§ 12-14 PflVG, inoltre, prevedono un fondo per coloro che vantano pretese risarcitorie per danni causati da veicoli non registrati o non assicurati.

La normativa europea è intervenuta in materia di r.c.a. e sinistri transfrontalieri con diverse direttive, a partire dal 1972⁸², che sono state poi riordinate nella VI direttiva (2009/103/CE) del 16 settembre 2009, *concernente l'assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e il controllo dell'obbligo di assicurare tale responsabilità*, che conferma quanto stabilito dalla direttiva 2005/14/CE circa l'obbligatorietà in capo alle assicurazioni di un importo minimo di copertura in caso di sinistri causanti danni alle persone e /o alle cose⁸³.

⁸¹ Consiglio d'Europa, Convenzione europea sull'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile in materia di veicoli a motori, STE N. 029, Strasburgo, 20 aprile 1959.

⁸² 5 sarebbero le direttive intervenute in materia, riordinate poi nella VI direttiva del 2009: 1972, 1983, 1990, 2000, 2005. Queste hanno inciso su vari ambiti; meritano particolare considerazione la quarta direttiva del 16 maggio 2000/26/CE, che ha migliorato la tutela delle vittime di un incidente stradale all'estero, prevedendo una particolare ipotesi di azione diretta e la quinta direttiva dell'11 maggio 2005/14/CE che, tra le varie, ha inciso sull'importo di copertura assicurativa.

⁸³ Si rimanda alla lettura di TOMASI, *Circolazione stradale*, op.cit., 679 e ss. Sul punto anche FRIGESSI DI RATTALMA, M., *L'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione di autoveicoli nella prospettiva euro-unitaria: principi consolidati e questioni aperte*, in *Assicurazioni*, 1, 2020, 25 e ss. L'autore, partendo dal presupposto che "l'architettura dell'intero sviluppo del diritto europeo delle assicurazioni in materia di r.c.a. sia costituito dall'obiettivo di tutelare nella misura massima possibile le vittime di incidenti stradali", mostra come l'approdo finale dell'evoluzione del diritto dell'Unione europea, sia proprio la direttiva 2009/103/CE, che ha abrogato le precedenti 5 direttive

Una delle ragioni fondamentali che ha portato all'introduzione del sistema assicurativo obbligatorio era quella di evitare il rischio che il danneggiante non fosse economicamente in grado di risarcire la vittima: in questo modo, infatti, si fornivano al danneggiato le più ampie garanzie patrimoniali possibili, a prescindere dalla capacità economica dell'autore dell'illecito⁸⁴.

5.1 I massimali

Il § 4 PflVG, rimandando ad un allegato, si preoccupa di stabilire gli importi assicurativi minimi che il titolare è obbligato a contrarre, prevedendo, al comma 2, una "*autorizzazione all'adattamento delle somme stabilite, nell'eventualità in cui ciò si renda necessario per assicurare una adeguata tutela agli utenti stradali lesi, in caso di mutamento della situazione economica o delle circostanze del traffico.*" La cifra viene indicata tramite ordinanza e nello specifico ammonta a 7 milioni e mezzo di euro nel caso di lesioni personali, a 1,22 milioni di euro per quanto concerne i danni alle cose e a 50.000 euro per i danni al patrimonio.

Questi importi destano qualche perplessità considerando che, in seguito alla modifica della *Straßenverkehrsgesetz* che recepisce l'introduzione della guida automatizzata, di cui si parlerà nel capitolo successivo, i numeri massimi di risarcimento in caso di danni causati da questi veicoli sarebbero di 10 milioni di euro nel caso di lesioni personali e 2 milioni per danni alle cose. Questo comporta una conseguenza inaccettabile, ossia il fatto che i danni causati da questi sistemi di ultima generazione non sono attualmente *in toto* assicurabili, nella parte in cui l'importo è superato rispetto a quanto previsto nella PflVG⁸⁵.

5.2 Un sistema assicurativo improntato al c.d. *bonus malus*

La Germania non si ferma di fronte a nuove proposte che potrebbero migliorare il sistema assicurativo. Attualmente, infatti, vige un sistema assicurativo con percentuale di sconto, diversamente dal sistema *bonus malus* italiano. L'assicurazione in Germania costa decisamente meno rispetto all'Italia, per diversi motivi, tra cui la bassa percentuale di truffe e la media nettamente inferiore degli incidenti, fattore che, indubbiamente, è causa di innalzamento dei premi assicurativi nel nostro paese.

È tuttavia emerso da studi empirici e da esperienze straniere che un sistema basato sulla differenziazione del rischio nell'assicurazione della responsabilità

concernenti anch'esse l'assicurazione della r.c.a. Anche BONA, M., *La responsabilità civile, op.cit.*, 13-27. Si rimanda anche alla lettura di ANTONUCCI, A., *L'assicurazione obbligatoria r.c.a. fra integrazione comunitaria e "carta verde"*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 4, aprile 2010, 212-217.

⁸⁴ Corte cost., 14 febbraio 1973, n. 24, in <https://www.cortecostituzionale.it>

⁸⁵ MAGNUS, U., *Autonomously driving cars and the law in Germany*, in *Insurance Review*, Amburgo, 2019.

civile automobilistica e l'introduzione di sconti e supplementi basati su punti di demerito potrebbero contribuire al miglioramento della sicurezza stradale. In questo senso sarebbero da punire, *in primis*, i comportamenti pericolosi per la circolazione e non l'incidente stesso, per sé solo, e bisognerebbe tenere conto, nel calcolo della sanzione, anche della gravità dell'infortunio. Sarebbero tre i fattori rilevanti che permetterebbero di ottenere una differenziazione completa del rischio nell'assicurazione della responsabilità civile: sesso, età e numero di assicurati.

Il miglioramento della struttura del rischio per l'assicuratore attraverso la separazione di gruppi di rischio sistematicamente diversi rientra appieno nell'ambito della sicurezza stradale e coincide con l'obiettivo di una politica del traffico economicamente ottimale, che soppesa quindi i benefici con i costi della sicurezza stradale⁸⁶.

Questa modalità di assicurazione viene chiamata *bonus malus*, attraverso la quale viene stabilito annualmente il costo della polizza RC auto sulla base di determinati fattori. La logica di sottofondo è quella per cui si ritiene che il miglior predittore degli incidenti futuri sia il numero di incidenti precedenti: questo significa che è previsto un premio maggiore per colui che è rimasto coinvolto in diversi sinistri.

In effetti questo sistema in Germania era già previsto in ambito sanitario, in particolare per quanto riguarda la prescrizione di farmaci, secondo quanto stabilito dal *Arzneimittelversorgungs-Wirtschaftlichkeitsgesetz*⁸⁷. Questa legge venne tuttavia abrogata, con la motivazione, tra le varie, che minerebbe il rapporto di fiducia medico – paziente e che una generalizzazione sui costi di una certa terapia non prenderebbe in considerazione caratteristiche individuali, quali la gravità della malattia e le eventuali patologie compresenti.

Jean Lemaire elenca quelle che sono, a suo dire, le caratteristiche tipiche di un sistema *bonus malus* ottimale⁸⁸, basato sul principio del valore della tariffa che ci si aspetta. Il contraente, infatti, pagherebbe un premio di base, a cui si aggiungerebbe in seguito un sovrapprezzo di sicurezza proporzionale. In questo modo l'assicuratore può stabilire a priori un determinato premio non essendo in

⁸⁶ GROWITSCH, C., SCHADE, K. D., SCHWARZE, R., SCHWINTOWSKI, H. P., WEIN, T., *Risikoorientierte Prämiendifferenzierung in der Kfz-Haftpflichtversicherung — Mehr Prämiengerechtigkeit und weniger Verkehrsunfälle?*, in *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 95, 2006, 225–249.

⁸⁷ Questa legge è entrata in vigore il 1° maggio 2006 e ha previsto la comminazione di una sanzione per i medici che, dal 2007, superavano i costi giornalieri stabiliti per la terapia di alcune malattie, e l'assegnazione di un *bonus* nel caso in cui questi prescrivessero medicinali alternativi, più economici o dosaggi inferiori.

⁸⁸ LEMAIRE, J., *Bonus-Malus-Systems in Automobile Insurance*, Boston, 1995.

grado di valutare esattamente, anche con l'aiuto dell'assicurato, *ex ante* il rischio connesso a quest'ultimo.

In ogni caso, le caratteristiche che rendono ottimali questo sistema secondo Lemaire sarebbero 4:

1. L'ammontare del premio assicurativo di ogni partecipante deve essere proporzionale al numero di sinistri che si prevedono, basando la stima sulla quantità di incidenti verificatisi in passato. Questo porta alla formazione di classi di rischio omogenee.
2. Il sistema deve essere finanziariamente equilibrato.
3. I vari soggetti assicurati devono pagare a priori lo stesso premio che rappresenta quello medio; nel corso del tempo, poi, gli importi varieranno a seconda della storia di incidenti.
4. Il premio si basa esclusivamente sul numero degli incidenti denunciati durante quel periodo⁸⁹.

Tuttavia, una differenziazione sistematica dei rischi tra quelli "buoni" e quelli "cattivi", così come ipotizzata da Lemaire, risulta nella realtà impossibile.

È chiaro che un sistema che calcola il premio assicurativo sulla base della frequenza degli incidenti verificatisi, è destinato a patire una forte crisi con il diffondersi delle *self-driving cars*, dal momento che uno dei loro grandi vantaggi è quello della drastica riduzione del numero degli incidenti.

Per avere una visione più completa di quella che in Germania rappresenta la disciplina assicurativa, meritano un accenno le c.d. AKB⁹⁰, ossia le *condizioni generali per l'assicurazione degli autoveicoli*. Queste sono semplicemente delle raccomandazioni che l'Associazione degli assicuratori fornisce alle singole società associate. Regolano i diritti individuali e gli obblighi nel rapporto tra il contraente e la sua compagnia assicurativa.

In passato, quando il quadro normativo dell'intero diritto assicurativo degli autoveicoli era meno dettagliato e completo, le AKB venivano applicate quasi come legge obbligatoria, dopo essere state verificate dall'autorità di vigilanza sulle assicurazioni.

Oggi, a seguito della regolamentazione sempre più capillare che il legislatore, non solo tedesco, ma anche europeo, dedica agli aspetti assicurativi,

⁸⁹ GROWITSCH, SCHADE, SCHWARZE, SCHWINTOWSKI, WEIN, *Risikoorientierte Prämiendifferenzierung*, op.cit., 24.

⁹⁰ L'acronimo AKB corrisponde a "*Allgemeinen Bedingungen für die Kraftfahrtversicherung*" ("Condizioni generali per l'assicurazione auto").

queste raccomandazioni hanno perso parte della loro forza, non avendo oggi forza di legge, valendo piuttosto quale parte del contratto di assicurazione. Le AKB vengono periodicamente riformulate, quelle attuali sono datate 15 gennaio 2015 e toccano diversi temi, tra i quali il pagamento dei premi assicurativi, gli obblighi relativi all'uso del veicolo e gli obblighi in caso di sinistro. La loro formulazione cambia periodicamente, più o meno velocemente⁹¹.

6. Il quadro normativo sovranazionale: la Convenzione di Vienna e la legislazione eurounitaria

Per quanto concerne il quadro normativo internazionale, assumono primaria importanza la Convenzione di Ginevra del 1949 e la Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968, che aggiorna e integra la precedente. Lo stato della disciplina attuale è il risultato di precedenti trattati che si sono susseguiti nel tempo, a partire dal 1909. In questo anno, infatti, si tenne a Parigi la Conferenza internazionale relativa alla circolazione delle automobili, all'esito della quale furono raggiunti importanti risultati, tra cui l'affermazione della necessaria presenza nei veicoli di determinati requisiti minimi attestati da apposite autorità competenti per poter essere ammessi alla circolazione, al fine di aumentare la sicurezza stradale.

Successivamente, tra il 1926 e il 1943, vennero adottate tre diverse convenzioni: rispettivamente, la Convenzione internazionale relativa alla circolazione stradale e Convenzione internazionale relativa alla circolazione automobilistica a Parigi e⁹², nel 1943, la Convenzione sulla regolazione della circolazione automobilistica interamericana a Washington.

La successiva Convenzione di Ginevra sulla circolazione stradale del 1949 abrogò i precedenti trattati di Parigi e di Washington e a sua volta fu aggiornata proprio dalla, ancora oggi vigente, Convenzione di Vienna del 1968, adottata in occasione della conferenza internazionale convocata dall'ONU con quel preciso intento, ma che entrò in vigore solamente nel 1977.

La Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale è stata ratificata da quasi tutti gli stati europei, mentre gli USA hanno deciso di non prendere parte.

⁹¹ Basti pensare che il primo gennaio 1984 è entrata in vigore una modifica delle stesse, che riguardava principalmente la regolamentazione del premio assicurativo per i ciclomotori, e esattamente un anno dopo, tra il primo gennaio 1985 e il primo aprile 1985, le AKB cambiarono nuovamente. STIEFEL, E. C., HOFMANN, E., *Kraftfahrtversicherung: Kommentar zu den Allgemeinen Bedingungen für die Kraftfahrtversicherung - AKB, und zu den Allgemeinen Bedingungen für die Verkehrs-Service-Versicherung - AVSB*, Monaco, 1986, prefazione, XIII edizione.

⁹² Grazie a queste due Convenzioni, furono introdotti i concetti di immatricolazione del veicolo, patente di guida, segnali di pericolo e fu indicata, tra le altre, la necessità che il veicolo fosse dotato di targa per l'identificazione.

È costituita da VI capitoli e da 7 allegati che specificano dal punto di vista tecnico quanto riportato dai vari articoli.

Ai fini della presente trattazione, nello specifico per quanto concerne le considerazioni che verranno effettuate nel corso del II capitolo in merito alle auto a guida autonoma, è di vitale importanza quanto disposto dall'art. 8 della Convenzione, nel suo I comma: *"Ogni veicolo in movimento o ogni complesso di veicoli in movimento deve avere un conducente"*, dotato delle *"cognizioni e l'abilità necessarie per la guida del veicolo"*. Da questa disposizione, infatti, emerge, il ruolo centrale, pressoché esclusivo, che il conducente ricopre, concetto ribadito anche al comma 5 del medesimo articolo che richiede al conducente stesso di mantenere il controllo costante del proprio mezzo⁹³.

A riprova di ciò, l'art. 13, I comma, rimarca la necessità da parte del guidatore di rimanere in ogni circostanza padrone del proprio veicolo⁹⁴.

A fronte di queste considerazioni, non sembra quindi ammissibile a livello internazionale la prospettiva di auto dotate del livello 5 di autonomia della scala SAE *International* che, come è noto, non necessiteranno più la presenza di un conducente, riducendo lo stesso a mero trasportato⁹⁵. Questo impatta in modo violento con la rivoluzione recente sulla digitalizzazione dei sistemi di trasporto, ostacolando, non poco, tanto l'introduzione delle c.d. *self-driving cars*,

⁹³ Anche la Convenzione di Ginevra del 1949 aveva previsto all'art. 4: *"Motor vehicle means any self-propelled vehicle normally used for the transport of persons or goods upon a road, other than vehicles running on rails or connected to electric conductors"* e all'art. 8 veniva sancito, analogamente a quanto disposto dalla Convenzione di Vienna, che ogni veicolo o combinazione di veicoli deve avere un conducente. In AL MUREDEN, E., *Event data recorder e advanced driver assistance systems: la "spinta gentile" verso la mobilità del futuro*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2022, 390 si legge: *"Nell'Unione Europea lo scenario normativo – seppure nell'ambito di una pluralità di soluzioni differenziate nei singoli ordinamenti – si caratterizzava inizialmente per la presenza di significativi ostacoli allo sviluppo delle autonomous driving cars che scaturivano dalle previsioni della Convenzione di Vienna del 1968"*.

⁹⁴ Art. 13, I comma recita: *"Ogni conducente di veicolo deve, in ogni circostanza, restare padrone del proprio veicolo, in modo da potersi conformare alle esigenze della prudenza e da essere costantemente in grado di effettuare tutte le manovre che gli competono. Deve, regolando la velocità del proprio veicolo, tenere costantemente conto delle circostanze, in particolare della disposizione dei luoghi, dello stato della strada, dello stato del carico del proprio veicolo, delle condizioni atmosferiche e dell'intensità della circolazione, in modo da poter arrestare il proprio veicolo nei limiti del proprio campo di visibilità verso l'avanti, nonché dinanzi ad ogni ostacolo prevedibile. Deve rallentare e, se necessario, fermarsi tutte le volte che le circostanze lo esigano, in particolare quando la visibilità non è buona"*.

⁹⁵ SAE (Society of Automobile Engineers) *International* è un organismo di normazione internazionale, fondato nel 1905 e avente sede nel Michigan. L'ente si occupa di sviluppare e definire gli *standard* tecnici per veicoli motorizzati di ogni genere, dal settore automobilistico, fino a quello spaziale.

quanto gli stessi legislatori nazionali, che si troverebbero ad introdurre una normativa incompatibile con il diritto internazionale.

Da questo punto di vista, quindi, si rendono necessarie quanto prima delle novelle sia a livello di diritto nazionale, che, soprattutto, a livello di diritto internazionale⁹⁶. In quest'ultima direzione va la modifica della Convenzione di Vienna, entrata in vigore il 14 luglio (2022) e discussa presso l'UNECE, la Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite⁹⁷.

In realtà, la modifica permette l'utilizzo della guida al livello 3 di automazione, livello che segna il passaggio cruciale tra dispositivi di mera assistenza al conducente, e sistemi di guida autonoma⁹⁸, ma che in ogni caso esige ancora l'intervento tempestivo del guidatore, il quale deve essere in grado di riconoscere le situazioni di pericolo. In particolare, è stato introdotto un nuovo articolo, l'art. 34-bis, che permette di ritenere soddisfatto il requisito di cui all'art. 8, I comma, secondo cui ogni veicolo in movimento deve essere dotato di un conducente, anche quando il veicolo utilizza un sistema di guida automatica che sia conforme alle regolamentazioni tecniche nazionali, a qualsiasi strumento

⁹⁶ Anche la direttiva europea 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 settembre 2007, che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli (direttiva quadro), nonostante non menzioni specificamente il conducente nella definizione di veicolo a motore di cui all'art. 3 (*"ogni veicolo azionato da un motore che si muova con mezzi propri, abbia almeno quattro ruote, completo, completato o incompleto, con una velocità massima di progetto superiore a 25 km/h"*), ne presuppone comunque, implicitamente, la presenza fisica (si vedano Allegati I e II, che fanno riferimento, ad esempio, al "posto a sedere del conducente". Per quanto concerne la definizione di veicolo si rimanda alla lettura di LOBIANCO, R., *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile: regime attuale e prospettive di riforma*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2020, 731-736.

⁹⁷ Merita particolare considerazione il fatto che a tal proposito, anche il Consiglio federale della Svizzera, ha approvato nella sua seduta del 3 novembre 2021 una modifica della Convenzione di Vienna relativa alla guida autonoma, al fine di assicurare che la convenzione rimanga al passo con il ritmo incalzante con cui sta procedendo il progresso tecnologico. La modifica riguarda la possibilità di attivare in determinate situazioni i dispositivi di guida automatica, intervenendo quindi su quelle previsioni della Convenzione che sanciscono l'obbligo del conducente di mantenere il controllo e il comando del veicolo. Si rimanda al link: <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-85699.html#context-sidebar>.

⁹⁸ I primi sono rappresentati dal livello 1 e 2 della scala elaborata dalla SAE International e sono detti ADAS (*advanced driver assistance service*), mentre dal livello 3 in poi si parla di ADS (*automated driving system*), grazie ai quali il *software* può, a certe circostanze e in certe situazioni, iniziare ad incaricarsi di tutti gli aspetti della guida.

giuridico internazionale applicabile e alla legislazione nazionale sul suo funzionamento⁹⁹.

Di fatto, già con l'introduzione del comma 5-*bis* all'art. 8, a seguito degli emendamenti del 26 marzo 2014¹⁰⁰, in vigore dal 2016, c'era stata una blanda apertura dal punto di vista del diritto internazionale all'introduzione dei primi veicoli, per così dire, a guida (progressivamente) autonoma. In particolare, la disposizione statuisce la conformità dei sistemi di bordo che influiscono sulla guida del veicolo al precedente comma 5 e all'art. 13, I comma, anche se non sono conformi alle disposizioni in materia di costruzione, montaggio e utilizzo dei veicoli previste negli strumenti giuridici internazionali, a condizione che il conducente sia in grado di neutralizzarli e disattivarli. In questo modo il comma 5-*bis* ha concesso, quindi, cittadinanza giuridica ai sistemi di assistenza avanzata alla guida in grado di sostituirsi per pochi secondi al conducente, di fatto recependo giuridicamente la possibilità che l'interazione ordinaria fra veicolo e chi lo conduce possa essere fortemente ridotta, anche se non ancora esclusa, dal momento che viene comunque richiesta al guidatore una costante vigilanza e la prontezza di riprendere tempestivamente il controllo del veicolo¹⁰¹.

Oltre alla modifica del 2014, è rilevante anche la Dichiarazione di Amsterdam del 2016, sottoscritta dai Ministri dei Trasporti degli Stati membri dell'Unione Europea, con la quale si è stabilito l'obiettivo di favorire l'introduzione entro il 2019 di veicoli connessi e automatizzati, tramite l'elaborazione di regole e *standard* comuni a livello internazionale, europeo e nazionale. L'idea, quindi, era quella di sviluppare un quadro comune, principalmente europeo, che permettesse di migliorare la sicurezza stradale, la gestione del traffico e conseguentemente l'enorme impatto ambientale del trasporto su strada, sfruttando appieno i vantaggi che offrirebbero i sistemi di guida automatizzata. Il nobile intento, tuttavia, non è mai stato realizzato, lasciando la Dichiarazione lettera morta¹⁰².

⁹⁹ Si veda l'articolo del Sole 24 ore, relativo alle modifiche in vigore da luglio 2022, CAPRINO, M., *Auto, distrarsi alla guida? Diventa legale a luglio: ecco perché*, febbraio 2022, consultabile al link: <https://www.ilsole24ore.com/art/guida-autonoma-convenzione-vienna-apre-sistema-adas-AEm3x1BB#U409545771392NI>.

¹⁰⁰ L'emendamento alla Convenzione di Vienna del 2014 è stato approvato dal *Working Party on Road Traffic Safety* dell'UNECE il 23 settembre 2015: l'emendamento era stato proposto dalle delegazioni di Austria, Belgio, Francia, Germania ed Italia ed è entrato in vigore il 23 marzo 2016.

¹⁰¹ VECERE, L., *Connecting car e autonomous vehicle. Il fenomeno dell'evoluzione del diritto come conseguenza del cambiamento e dell'innovazione tecnologica*, Il parte, in *Rivista Giuridica ACI*, Roma, agosto 2016. Tuttavia, questo emendamento a nulla rilevarebbe per i veicoli completamente autonomi, non concependo questi modalità di disattivazione dei sistemi di guida.

¹⁰² BOTTINI, G., *L'auto a guida autonoma: tra responsabilità civile e dilemmi etici*, in *Office*

È solo con la proposta di modifica della Convenzione sulla circolazione stradale di luglio, tuttavia, che si legittimerebbe a tutti gli effetti a livello internazionale una guida parzialmente automatizzata, consentendo, anche agli ordinamenti nazionali, di aggiornare la propria disciplina interna verso questa stessa direzione.

In Europa, fino ad ora, solo la Germania, nel 2017, ha già modificato la propria legislazione, individuando persino tratti autostradali in cui la guida automatica è consentita. La velocità con cui si sta procedendo alla sperimentazione o addirittura all'immissione nella circolazione stradale dei veicoli automatizzati varia da Stato a Stato, mancando un quadro regolatorio uniforme¹⁰³.

La Germania si sta impegnando a creare un *framework* di *standard* a livello internazionale ed europeo, per permettere l'utilizzo di queste tecnologie, intervenendo attivamente a livello dell'UNECE - *United Nation Economic Commission for Europe* - e del G7, esercitando pressioni per adeguare le norme e gli *standard* internazionali alla guida automatizzata, autonoma e connessa. Dal 2020 la Germania stessa presiede il GRVA *Working Party* - *Groupe de Rapporteurs pour les Véhicules Autonomes* - nell'UNECE WP.29¹⁰⁴. In questa sede vengono discusse regole sulle modalità di validazione e sui prerequisiti funzionali che devono possedere i veicoli automatizzati o autonomi. Sono inoltre predisposte regole per le primordiali versioni di sistemi c.d. di *lane keeping assistance*, ovvero di quelle tecnologie che aiutano a mantenere la corsia, e sistemi di archiviazione dei dati dei veicoli, così come regole in materia di sicurezza informatica e di aggiornamenti *software*¹⁰⁵.

Advice, 2 febbraio 2021.

¹⁰³ Verso questa direzione si stanno muovendo anche Francia e Olanda. In particolare, in Francia, un provvedimento datato 3 agosto 2016, ha dato avvio alla sperimentazione dei veicoli automatizzati su strade pubbliche e nel 2017 è stato pubblicato dall'Ispettorato Generale un documento che incentiva l'impulso tecnologico e giuridico, per permettere l'introduzione delle auto a guida autonoma nel mercato, prevedendo un programma di coordinamento tra i vari livelli. Si veda PALMIERO, A., *La guida autonoma di veicoli tra sviluppi tecnologici e profili di responsabilità nazionali ed internazionali*, in *DirittoConsenso*, maggio 2021: <https://www.dirittoconsenso.it/2021/05/14/guida-autonoma-tra-progresso-e-profil-di-responsabilita/#:~:text=2054%3A%20%E2%80%9CII%20conducente%20di%20un,possibile%20per%20evitare%20il%20danno.>

¹⁰⁴ *United Nations Economic Commission for Europe – World Forum for Harmonisation of Vehicle Regulations*.

¹⁰⁵ Per una visione più approfondita si legga l'articolo del *Federal Ministry for Digital and Transport, Automated and Connected Driving*, Berlino, 1° gennaio 2022. Consultabile al link <https://www.bmvi.de/EN/Topics/Digital-Matters/Automated-Connected-Driving/automated-and-connected-driving.html>.

Volgendo uno sguardo oltreoceano, invece, non stupisce che paesi come USA e Cina¹⁰⁶, ma rimanendo in Europa - geograficamente intesa - anche la Gran Bretagna, che non hanno sottoscritto la Convenzione di Vienna del 1968, testino e commercializzino già da una decina di anni i primi prototipi di veicoli autonomi su strada.

¹⁰⁶ Una curiosità: il 1925 è l'anno in cui un'azienda americana presentò il primo pioneristico esempio di auto senza conducente, un veicolo radiocontrollato, che era in grado di captare gli impulsi inviati da un operatore su un altro veicolo.

CAPITOLO II

LA REGOLAMENTAZIONE DELL'AUTO A GUIDA AUTONOMA IN GERMANIA

Sommario: 1. L'avvento dei veicoli a guida autonoma – 1.1 La classificazione dei livelli di autonomia – 1.2 L'attuale "stato dell'arte" – 2. Il quadro normativo internazionale – 2.1 La regolamentazione a livello europeo – 3. La disciplina tedesca ante legge 18/11300 – 4. La legge 18/11300 del 2017 – 4.1 Le linee portanti della riforma – 5. L'avvento di una nuova concezione regolativa: la riforma della StVG del 2021 – 6. Il riconoscimento del ruolo del produttore – 6.1 La responsabilità per danno da prodotto difettoso secondo la direttiva 85/374/CEE – 6.2 La Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG) – 6.3 Il problema dell'"Entwicklungsrisiko" – 6.4 Standard e difetti di informazione – 7. Il ruolo notevole di una nuova figura: il gestore dell'infrastruttura

1. L'avvento dei veicoli a guida autonoma

Nonostante sia comune ritenere che le c.d. *self-driving cars* siano frutto dei progressi tecnologici più recenti, in realtà la loro storia ha radici centenarie, infatti, tracce dei primi prototipi risalgono agli anni '20 del secolo scorso. Come accennato nel capitolo precedente, nel 1925, un'azienda americana, la *Houdina Radio Control*¹⁰⁷, presentò il primo esempio di auto senza conducente, un veicolo radiocontrollato, in grado di captare gli impulsi inviati da un operatore su un altro veicolo.

Nel XX secolo, come conseguenza del fenomeno di motorizzazione della circolazione stradale, il numero degli incidenti mortali stradali aveva raggiunto numeri esorbitanti, tanto da divenire un problema percepito all'interno della collettività¹⁰⁸. La principale causa veniva imputata al fattore umano, in particolare alla negligenza o all'errore del conducente e proprio per questo motivo si iniziò

¹⁰⁷ La *Houdina Radio Control Co* era una azienda americana di equipaggiamenti radio. Il veicolo che presentò fu battezzato *American Wonder*, ma, a causa di un errore venne registrato con il nome di "*Linnrican Wonder*". Si veda la descrizione in *Science: Radio Auto*, in *TIME*, agosto 1925.

¹⁰⁸ Si pensi che, a titolo di esempio, in America, durante i primi quattro anni successivi alla Prima guerra mondiale, l'ammontare delle vittime di sinistri stradali fu maggiore di quanto abbia mai contato la Francia fino a quel momento. Si veda KRÖGER, F., *Fahrerlos und unfallfrei. Eine frühe automobile Technikutopie und ihre populärkulturelle Bildgeschichte*, in FRAUNHOLZ, U., WOSCHECH, A., (edited by), *Technology Fiction – Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne*, 93-114, Bielefeld 2012.

a pensare in quegli anni a delle auto che potessero circolare senza la necessità di un guidatore.

Iniziò a svilupparsi la tecnologia radio, fondamentale per poter creare un'auto a guida autonoma tramite il controllo a distanza dei meccanismi di movimento per mezzo di onde radio¹⁰⁹.

Già nel 1921 era stata presentata al pubblico un'auto senza conducente, ma si trattava, come la successiva del 1925, di una sorta di veicolo telecomandato, piuttosto che di un veicolo a guida autonoma.

Negli anni '30 furono presentati altri modelli di questo tipo, tanto che all'Expo di New York del 1939 furono esposti proprio veicoli radiocontrollati, alimentati da un campo elettromagnetico. La fiera di quell'anno era ispirata all'idea del "*Building the World of Tomorrow*", tanto che venne anche presentato il progetto, finanziato da General Motors, di quella che doveva essere la città del futuro, Futurama¹¹⁰.

Grazie ai risultati raggiunti dalla tecnologia, in particolare, sembrava possibile mantenere il veicolo correttamente nella propria corsia, evitando, in questo modo, scontri con la macchina di fronte. La fiera del 1939, grazie a questa esposizione, ha spiegato come il mantenimento della distanza di sicurezza tra i veicoli sarebbe frutto di un sistema di radiocomando sofisticato¹¹¹.

A seguito della iniziale battuta d'arresto a causa della Seconda guerra mondiale, General Motors, insieme a Radio Company of America (RCA), si mise in moto per realizzare sistemi di controllo automatizzato della guida in grado di controllare l'acceleratore e il freno del veicolo. Nel 1958 presentò una *concept car* della linea Firebird, dotata di un sistema di *cruise control* che permetteva al veicolo di percorrere tratti autostradali senza l'ausilio del conducente grazie a sistemi in grado di sterzare, accelerare e frenare il veicolo.

Negli anni '80 la ricerca sui veicoli autonomi acquisì sempre maggiore attenzione in diversi paesi; nel 1984, ad esempio, fu progettato il primo veicolo che utilizzava telecamere e sensori che gli permettevano di avanzare senza l'intervento umano¹¹². Parallelamente, anche negli USA fu testato con successo

¹⁰⁹ KRÖGER, F., *Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts*, in MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H., (edited by), *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, 2016.

¹¹⁰ A tal proposito si legga ADNAN, M., *The Aesthetics of Ascension in Norman Bel Geddes's Futurama*, in *Journal of the Society of Architectural Historians*, 63, 1, 2004, 74-99, dedicato al progetto Futurama, la cui mostra è stata realizzata dal *designer* americano Norman Bel Geddes. Il progetto si serviva della metafora dell'aviazione: "*veniva esemplificata la convinzione utopica comune che la prospettiva adottata da un aereo avrebbe inaugurato nuove dinamiche spaziali, che introdurrebbero la città del futuro*".

¹¹¹ WETMORE, J. M., *Driving the Dream. The History and Motivations Behind 60 Years of Automated Highway Systems in America*, in *Automotive History Review*, 2003, 4-19.

¹¹² KRÖGER, F., *Das Automobil als Sehmaschine*, in SPRENGER, F., *Autonome Autos. Medien*

un furgone Chevrolet fatto circolare fino a 60 miglia orarie su strade pubbliche fuori dal traffico.

Due anni dopo, il primo ottobre 1986¹¹³, fu lanciato da Mercedes-Benz e gestito da EUREKA uno dei più grandi progetti di ricerca sui veicoli senza conducente dell'epoca, *Prometheus*¹¹⁴.

Anche a DARPA, *Defense Advanced Projects Agency*, si deve il merito di molti dei progressi avvenuti nel campo delle c.d. *autonomous cars*¹¹⁵.

Degno di nota è il fatto che, nel 1994, i veicoli robot gemelli Vamp e Vita-2, progettati dall'ingegnere Ernst Dickmanns con Mercedes-Benz, durante le ricerche del progetto di cui sopra, furono in grado di percorrere in totale

und kulturwissenschaftliche Perspektiven auf die Zukunft der Mobilität, Bielefeld, 2021, 175-179. Il veicolo, noto con il nome di VaMoRs (*Versuchsfahrzeug für autonome Mobilität und Rechnersehen*, ossia veicolo di prova per la mobilità autonoma e la visione artificiale), fu pensato da Ernst Dickmanns, che si occupava sin dal 1977 del "controllo visivo dei veicoli". VaMoRs era un furgone Mercedes - Benz da 5 tonnellate, in grado di muoversi autonomamente grazie a sensori e telecamere e all'elaborazione dei dati raccolti da questi dispositivi installati al suo interno. Fino a quel momento, la maggior parte dei ricercatori utilizzava solamente una telecamera, che veniva fissata sul veicolo, ma che difficilmente, ad elevate velocità, riusciva a riconoscere oggetti o ostacoli in lontananza. Per questo motivo Dickmanns e il suo gruppo di ricerca installarono due telecamere, una delle quali dotata del grand'angolo, che, oltre a muoversi in senso verticale ed orizzontale, erano in grado di ruotare attorno al loro asse, permettendo così di ottenere una visione più completa dell'ambiente circostante.

¹¹³ EUREKA è una iniziativa intergovernativa europea, fondata nel 1985, per supportare progetti di ricerca e di sviluppo, in collaborazione con industrie, istituti di ricerca, che mira a rafforzare la competitività dell'industria europea.

¹¹⁴ Il progetto, "*Programme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety*" durò fino al 1995, e furono investiti oltre un miliardo di dollari. Per una visione più approfondita delle ricerche sui sistemi di visione dei veicoli, si legga DICKMANN, E. D., *Improvements in Visual Autonomous Road Vehicle Guidance 1987-94*, in ALOIMONOS, Y., (edited by), *Visual navigation: from biological systems to unmanned ground vehicles*, Mahwah, 1997, 375-404.

¹¹⁵ Per una illustrazione completa del progetto si legga THRUN, S., MONTEMERLO, M., DAHLKAMP, H., STAVENS, D., *Stanley: The Robot that Won the DARPA Gran Challenge*, in *Journal of Field Robotics*, 2006. In sintesi: Nel 2003 venne lanciata una sfida, volta all'innovazione della guida automatizzata: l'obiettivo era quello di sviluppare un "robot autonomo" che fosse in grado di circolare in terreni inesplorati. Dopo diversi tentativi, nessuno dei quali aveva portato a risultati soddisfacenti, nel 2005 è stata dichiarata vincitrice del progetto DARPA l'auto "Stanley", che è stata in grado di percorrere interamente il percorso nel deserto del Mojave, in California. Grazie alla realizzazione di questo progetto, sono state dedicate molte risorse ed energie alla ricerca nel settore della guida autonoma, che hanno condotto ad una serie di progressi e allo sviluppo di nuovi algoritmi.

autonomia su un'autostrada di Parigi un migliaio di chilometri con una velocità di circa 130 km/h.

Già negli anni '90, quindi, si riuscì a dimostrare l'enorme potenzialità di una guida completamente automatica in grado non solo di percorrere in piena autonomia un tratto autostradale, ma anche di effettuare manovre quali il mantenimento della distanza di sicurezza, il cambio di corsia o il sorpasso¹¹⁶.

Anche Google rappresenta un *big player* in questo settore, basti pensare che, nel dicembre del 2011, ha ottenuto negli Stati Uniti il brevetto per un veicolo a guida automatizzata, potendo poi l'anno successivo collaudare tale veicolo su strade pubbliche¹¹⁷.

Oggi si utilizza comunemente l'acronimo "CAV", ossia "*connected and autonomous vehicles*", per indicare complessivamente tanto i veicoli innovativi a guida progressivamente assistita, quanto i veicoli completamente autonomi del livello 5, come meglio illustrato nel paragrafo successivo. Si parla di veicoli "connessi" perché, ai fini del loro corretto funzionamento e per sfruttare al meglio le loro potenzialità e il loro grado di *performance*, è inevitabile instaurare un collegamento continuo con il mondo esterno attraverso *software* e tecnologie avanzate che ne permettano la comunicazione¹¹⁸. L'idea è quella di creare una sorta di "ecosistema" proprio della mobilità, nel quale l'interazione tra ambiente e veicoli avverrà probabilmente sulla base di contratti tra operatori pubblici e privati, nazionali e internazionali, portando, probabilmente¹¹⁹, ad un superamento del regime extracontrattuale a favore di quello contrattuale¹²⁰.

¹¹⁶ DEKRA Automobil GmbH, *Rapporto 2015 sulla sicurezza stradale. Il futuro basato sull'esperienza*, 2015.

¹¹⁷ Si legga l'articolo, di qualche anno successivo, DAVIES, A., *Google's Self-Driving Car Hits Roads Next Month—Without a Wheel or Pedals*, in *Wired*, dicembre 2014.

¹¹⁸ Commissione Europea, *GEAR 2030 Discussion Paper*, il documento riguarda la distinzione tra veicoli automatici e veicoli connessi in relazione all'*autonomous driving*. Consultabile al link: <https://circabc.europa.eu/sd/a/a68ddba0-996e-4795-b207-8da58b4ca83e/Discussion%20Paper%C2%A0-%20Roadmap%20on%20Highly%20Automated%20Vehicles%2008-01-2016.pdf>. Si

rimanda alla lettura di CALABRESI, AL MUREDEN, *Driverless cars.*, *op.cit.*, 95-98. Nel testo si legge: "*Nel nuovo modello di circolazione l'automobile senza guidatore appare infatti destinata a divenire parte di una continuità di entità connesse. Il rapporto che legherà ciascun singolo veicolo agli altri veicoli, ai pedoni e alle infrastrutture postulerà inevitabilmente una standardizzazione dei protocolli di funzionamento e comunicazione*".

¹¹⁹ In merito alle perplessità che scaturiscono dallo sviluppo dell'intelligenza artificiale in materia dei rapporti contrattuali, si legga DI GIOVANNI, F., *Intelligenza artificiale e rapporti contrattuali*, in RUFFOLO, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità*, Milano, 2017, 121-135.

¹²⁰ CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, 2019, 4, 5.

A tal proposito è interessante richiamare il concetto di *envelope*, elaborato da Luciano Floridi. Con questo termine lo stesso vuole intendere quel processo di necessario adattamento dell'ambiente circostante ai sistemi dotati di intelligenza artificiale, che permetterà loro di raggiungere il massimo livello di successo e di far emergere appieno capacità e potenzialità¹²¹.

Anche in riferimento alle auto a guida autonoma, Floridi sostiene che queste avranno pieno successo, solo quando verrà creato un ambiente circostante del tutto congeniale al loro funzionamento. Chiaramente tale adattamento si rende alquanto complesso per diverse ragioni: prima fra tutti, si pone la necessità di rendere le strade più intellegibili da parte delle stesse auto attraverso la predisposizione di dispositivi, quali, ad esempio cartelli stradali, che siano per loro comprensibili¹²².

1.1 La classificazione dei livelli di autonomia

La guida automatizzata si differenzia in base al grado di autonomia che raggiunge, secondo quanto stabilito dallo *standard* internazionale J3016, elaborato dalla *SAE International* nel 2014. La *Society of Automotive Engineers*, meglio conosciuta come *Sae International*, è un'associazione con oltre 100.000 ingegneri, avente sede in Michigan, che opera quale ente di normazione internazionale, proponendo, tra le varie, l'adozione di *standard* tecnici nel campo dell'industria dei trasporti. Tale *standard* si sviluppa secondo una scala di sei livelli di automazione che va dal livello 0, in cui è totalmente assente qualsiasi grado di automazione, fino al livello 5 che rappresenta l'auspicabile scenario futuro in cui

¹²¹ Il termine "*envelope*" è stato preso in prestito dal campo della robotica, per tale intendendosi "*lo spazio tridimensionale che definisce i confini in cui un robot può muoversi*" e rappresenta l'unico strumento che permette ai sistemi di IA di essere il più efficienti possibili. Floridi così si esprime "*we envelop microenvironments around simple robots to fit and exploit at best their limited capacities and still deliver the desired output*", in FLORIDI, L., *Enveloping the world: the constraining success of smart technologies*, In MAUGER, J., (edited by) *CEPE 2011: Crossing Boundaries, Ethics in Interdisciplinary and Intercultural relations*, Milwaukee, Wisconsin, 2011, 111-116.

¹²² ROBBINS, S., *AI and the path to envelopment: knowledge as a first step towards the responsible regulation and use of AI-powered machines*, in *AI & Society*, 35, giugno 2020, 391-400. Si legga anche SEVERONI, C., *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma, L'impatto del processo di automazione sulle infrastrutture viarie*, in *Diritto dei Trasporti*, 31, 2, 2018, 347-353. In particolare, l'autrice evidenzia la necessità, affinché i veicoli automatizzati possano essere impiegati su tutte le reti viarie, di creare un "*processo di integrazione e di interconnessione con le stesse che presuppone importanti modifiche e cambiamenti nell'attuale assetto viario*", "*...occorre comprendere in che misura il software potrà dialogare con i corrispettivi sistemi su altri veicoli e con la rete viaria, e quale impatto ciò avrà in termini di riservatezza nella trasmissione dei dati*".

il veicolo è completamente autonomo e non necessita nemmeno più un conducente al suo interno. Il grado di automazione, quindi, cresce all'aumentare del livello raggiunto all'interno della scala.

Come sopra accennato, il livello 0 non contempla nessun tipo di automazione, è assente qualsiasi intervento elettronico da parte della vettura e al conducente rimane il pieno controllo del veicolo in tutte le condizioni.

Il livello 1, invece, è il primo livello che prevede dei sistemi di assistenza alla guida che supportano il conducente, ad esempio, con *alert* visivi o acustici in grado di segnalare situazioni di pericolo. A questo livello le auto possono essere dotate anche del c.d. *cruise control* che regola in maniera automatica la velocità, del *Park Assist*, del *Lane keeping assist* e dell'ABS¹²³. In questa fase il conducente rimane ancora padrone del proprio veicolo essendo interamente responsabile del controllo del mezzo.

I veicoli di livello 2 interessano la guida c.d. parzialmente automatizzata e sono dotati di sistemi in grado di gestire lo sterzo e l'accelerazione, come la frenata automatica d'emergenza. Anche in questi casi è compito del conducente monitorare costantemente l'ambiente circostante, intervenendo ogniqualvolta le circostanze lo richiedano.

A questo punto, il livello 3 segna il passaggio cruciale tra i c.d. *Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)*, ossia quei sistemi che assistono semplicemente il conducente alla guida, e i c.d. *Automated Driver Systems (ADS)* che sostituiscono il guidatore stesso¹²⁴.

Dal livello 3 in poi¹²⁵, infatti, il conducente viene sostituito da questi sistemi tecnologici nel momento in cui vengono attivati. Invero, tuttavia, a questo livello

¹²³ L'*Antilock Braking System* è un sistema che evita il blocco delle ruote nella fase di frenata. Questo sistema è stato reso obbligatorio per tutti gli Stati dell'UE, a partire dal 2004, a dimostrazione di come tali innovazioni tecnologiche rendano più sicuro il veicolo stesso, contribuendo, conseguentemente, al miglioramento della sicurezza stradale.

¹²⁴ Si rimanda alla lettura di PELLEGATTA, S., *Automazione nel settore automotive: profili di responsabilità civile*, in *Contratto e impresa*, 4, ottobre 2019, 1418 e ss. L'autore si concentra su quella che chiama "*disruptive innovation*" nel settore *automotive* e offre una panoramica interessante del funzionamento dei diversi sistemi ADAS e delle questioni giuridiche che sollevano, con particolare riferimento alla questione della responsabilità civile. Vengono inoltre esposte le perplessità relative al criterio discrezionale tra guida autonoma *tout court* e guida assistita, che, fondandosi solo sul ruolo che ricopre il conducente e sulla possibilità di un suo intervento, rischia di essere fuorviante, specie per quanto concerne quei livelli di automazione in cui il veicolo, in certe circostanze si sostituisce *in toto* al conducente, ma che continua ad esigerne la presenza fisica e il suo pronto intervento in caso di necessità.

¹²⁵ Un esempio di sistema che rientra in questo stadio di automazione è il *traffic jam chauffeur*, che, in base alla velocità dei veicoli circostanti, rileva una situazione di traffico (laddove si stia procedendo ad una velocità inferiore ai 60km/h). Una volta attivato, il

il conducente, sebbene in certe circostanze venga effettivamente messo ai margini, lungi da perdere il suo ruolo tradizionale e divenire semplice trasportato, deve essere pronto ad intervenire tempestivamente¹²⁶.

È con le c.d. *self-driving cars* del livello 4 che, per la prima volta, il conducente viene esonerato dal monitoraggio dell'ambiente circostante in determinate situazioni, ben potendo i veicoli a questo stadio compiere tragitti in autonomia, ma ancora delineati. Tuttavia, il sistema non può essere attivato in tutte le condizioni di guida ed un controllo, seppur minimo, viene comunque richiesto al conducente.

Si parla invece di *driverless cars* una volta raggiunto il livello 5 di automazione, in cui, come suggerisce il nome stesso, il guidatore è ridotto a mero passeggero e viene integralmente sostituito dal veicolo che a questo stadio è in grado di mantenere il comando ovunque e in qualsiasi circostanza.

Ad oggi questo scenario non è ancora stato toccato da nessun paese europeo e rimane solo una previsione futura a cui si auspica. In questa sede i veicoli saranno completamente autonomi e disporranno di sistemi di intelligenza artificiale avanzata che si serviranno di quello che in sede introduttiva è stato spiegato come *deep learning*.

sistema accelera e frena in autonomia, mantiene la distanza di sicurezza e fa avanzare il veicolo correttamente seguendo l'andamento della strada. La presenza del conducente è ancora necessaria tanto che il sistema si disattiva automaticamente se vengono tolte le mani dal volante.

¹²⁶ In CAPPIELLO, B., "A.I. in a Vehicle": *extra-contractual liability issues*, in *Giurisprudenza commerciale*, 6, 2021, 1128, 1129 vengono utilizzate, significativamente, le formule "*mixed driving*" e "*double-check*" per delineare il funzionamento di sistemi di guida fino al terzo livello. Le due espressioni sono strettamente connesse tra di loro: in veicoli dotati di sistemi parzialmente automatizzati il *software* contribuisce alla guida, unitamente al conducente, che deve essere in ogni momento vigile e in grado di riprendere tempestivamente il controllo della guida, garantendo così un "*double-check*".

SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION

	SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?	You <u>are</u> driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You <u>are not</u> driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver's seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none">• automatic emergency braking• blind spot warning• lane departure warning	<ul style="list-style-type: none">• lane centering OR• adaptive cruise control	<ul style="list-style-type: none">• lane centering AND• adaptive cruise control at the same time	<ul style="list-style-type: none">• traffic jam chauffeur	<ul style="list-style-type: none">• local driverless taxi• pedals/steering wheel may or may not be installed	<ul style="list-style-type: none">• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Figura: Classificazione SAE dei livelli di autonomia.

Il CEO di Tesla, Elon Musk, prevede che entro il 2035 la guida autonoma sostituirà completamente quella tradizionale¹²⁷.

Risulta chiaro ora come utilizzare in maniera intercambiabile le espressioni *self-driving cars* e *driverless cars* - quale fossero equivalenti - è scorretto, in quanto delineano due stadi diversi e ben definiti di sviluppo tecnologico, le prime potendo, o meglio, dovendo, contemplare al proprio interno il ruolo del conducente, le seconde, intendendo la guida autonoma *tout court*.

¹²⁷ THOMPSON, C., *Elon Musk: In Less Than 20 Years, Owning a Car Will Be Like Owning a Horse*, 4 novembre 2015, 7:16 A.M (<https://www.businessinsider.com/elon-musk-owning-a-car-in-20-years-like-owning-a-horse-2015-11?r=US&IR=T>). Ad onor del vero, con una visione un po' più pessimistica, ma forse realistica, il CEO di Toyota, Gill Pratt, nel 2017 dice che “nessuno nel settore automotive è prossimo al raggiungimento del livello 5”, “not even close”, MUOIO, D., *Toyota exec: 'We are not even close' to fully self-driving cars*, 5 gennaio 2017, 3:41 PM (<https://www.businessinsider.com/toyota-gill-pratt-unveils-self-driving-plans-concept-car-at-ces-2017-1?IR=T>). Si veda anche Parlamento europeo, Direzione generale delle politiche interne, Dipartimento tematico B: politiche strutturali e di coesione, Trasporto e turismo, nello studio per la Commissione trasporti, *Veicoli autonomi: il futuro dei trasporti su strada?*, marzo 2016, in cui si legge che il livello cinque di automazione potrebbe concretizzarsi nei “prossimi vent’anni”.

I sistemi di cui sono dotate le auto in questione, sia quelli riguardanti l'assistenza alla guida, sia quelli che permettono la guida autonoma, funzionano sulla base di algoritmi che si nutrono di una serie di dati che vengono poi processati e rielaborati: da qui la natura c.d. *data driven* (informazionale) delle nuove tecnologie¹²⁸. Le auto autonome, infatti, sulla base di una serie di esperienze precedentemente codificate, sono in grado di autoregolarsi e di prendere delle decisioni in via del tutto autonoma, servendosi del c.d. *machine learning*, il cui funzionamento è stato spiegato in sede introduttiva.

A questa rivoluzione lenta e graduale della mobilità corrisponderà anche una profonda trasformazione sul versante del mondo giuridico¹²⁹. Sicuramente muterà il concetto di circolazione stradale, così come di responsabilità da incidente stradale, comportando, in opposizione ad un filone sempre più diffuso di deresponsabilizzazione ogni qualvolta siano implicati sistemi di intelligenza artificiale, un aumento dei vari regimi di responsabilità¹³⁰. Infatti, nella fase

¹²⁸ SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, 79. Si legga anche AVITABILE, L., *Il diritto avanti all'algoritmo*, in "Rivista italiana per le scienze giuridiche", 8, 2017, 315-327. Interessante, qui, il riferimento ad una nuova forma di economia, in cui la dimensione economica e quella informatica sono tra loro inscindibilmente connesse, dando luogo alla c.d. "economia dell'informazione", governata da una massa di dati.

¹²⁹ Si legga, a titolo di esempio, oltre alle numerose opere fin qui citate, anche RUFFOLO, U., *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*, in RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale, op.cit.* Oltre al, più volte ribadito, problema dell'imputazione della responsabilità civile, un'altra problematica può essere quella relativa alla questione del "se e quando l'attività produttiva automobilistica potrà essere considerata "attività pericolosa"". Si veda anche DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot, op.cit.* Per avere una visione di alcune delle questioni che il settore del diritto penale si trova a dover affrontare, invece, si legga PANATTONI, B., *Intelligenza Artificiale: le sfide per il diritto penale nel passaggio dall'automazione tecnologica all'autonomia artificiale*, in *Diritto dell'Informazione e dell'informatica*, 2., 2021. Interessante è anche la lettura di COMANDÈ, G., *Il "dividendo tecnologico" della responsabilità civile, prospettive sul contenzioso*, in *Danno e Responsabilità*, 3, maggio 2021, 269, che, servendosi di metafore alquanto particolari, offre una panoramica di come potrebbe mutare il mondo giuridico della responsabilità giuridica a fronte del progresso tecnologico.

¹³⁰ Si legga TAMPIERI, M., *L'intelligenza artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2020, 732 e ss. L'autore sottolinea l'impatto che l'Intelligenza artificiale provoca sulla società e, relativamente ai veicoli autonomi e connessi, evidenzia come il ruolo del conducente venga messo lentamente ai margini. Questo chiaramente comporta un mutamento del sistema tradizionale di allocazione della responsabilità civile in caso di sinistri in cui sono coinvolte auto di questo tipo che sembra spostarsi verso una responsabilità oggettiva in capo al produttore. Si rimanda al paragrafo pertinente. Si rinvia anche alla lettura di DI GREGORIO, *Intelligenza artificiale, op.cit.*, 51.

intermedia che vede i veicoli assistiti da tutti quei dispositivi ADAS, il produttore inizia ad assumere un peso sempre maggiore nonostante il ruolo del conducente rimanga invariato. In questa sede, invero, si affaccia tanto la problematica della *complacency*, ossia dell'eccessivo affidamento che il consumatore ripone nelle tecnologie pubblicizzate dal produttore stesso, quanto del difetto di informazione¹³¹.

Facilmente intuibile è anche l'enorme impatto che la nuova mobilità avrà nel quadro regolatorio delle assicurazioni. Come accennato nel capitolo precedente, sarà necessario individuare le nuove tipologie di rischio che questi veicoli comportano, privilegiando, con ogni probabilità, le coperture per danno da prodotto¹³². Non mancano proposte che intendono sostituire ai regimi di *strict* o *fault liability*, quelli *no fault*, ritenendoli maggiormente rispondenti alle esigenze dei nuovi veicoli, nei casi di lesioni personali¹³³.

1.2 L'attuale "stato dell'arte"

Attualmente ci troviamo nel pieno della fase di transizione, che è a cavallo tra la fase tradizionale in cui il veicolo è privo di qualsiasi tipo di assistenza, e quella finale, nella quale circoleranno sulle strade solo veicoli completamente automatizzati. Per delineare la situazione odierna parte della dottrina parla di circolazione "mista" in cui la presenza sulle strade di auto a guida automatica convive con quella di mezzi tradizionali, privi di qualsiasi sistema di assistenza alla guida¹³⁴.

¹³¹ Con questa espressione si evoca il concetto di *automation bias* che delinea la tendenza a sovrastimare le capacità delle macchine stesse. Per quanto concerne il difetto di informazione, concetto che va di pari passo con quello di pubblicità ingannevole, un esempio è il sistema di *Autopilot*, che, con un nome alquanto fuorviante, rischia che il conducente, una volta attivato, si distraiga, riponendo fiducia su un sistema che, di fatto, pilota automatico non è. Con questa motivazione l'Autorità federale dei trasporti tedesca, il c.d. *Kraftfahrt Bundesamt* ha chiesto a Tesla di eliminare il termine *Autopilot* dalle sue pubblicità. Si rimanda al paragrafo 6.1, in particolare al concetto dei *warning defects*.

¹³² CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility*, op.cit., 17. Si rimanda al capitolo successivo per un approfondimento sulle assicurazioni.

¹³³ YOSHIKAWA, J., *Sharing the Costs of Artificial Intelligence: Universal No-Fault Social Insurance for Personal Injuries*, 21, in *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, 2019, 1178. Per un approfondimento sul tema si rimanda al capitolo successivo.

¹³⁴ RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, op.cit., 41-44. A tal proposito l'autore riporta come, spesso, molti incidenti sono causati da comportamenti riprovevoli dei guidatori umani, che, non abituati a rispettare pedissequamente le regole sulla circolazione stradale, si trovano ad esempio a tamponare le *self-driving cars* ai semafori, che "*troppo correttamente, si fermano col giallo*".

Sono molte, infatti, le case automobilistiche che promettono il lancio di auto dotate del livello 3 di automazione; alcune hanno già visto circolare su strade pubbliche veicoli di questo tipo¹³⁵.

Tutto questo è ancora più possibile grazie all'entrata in vigore dell'emendamento della Convenzione di Vienna il 14 luglio 2022 che, attraverso l'introduzione dell'art. 34-bis, legittima a livello internazionale il livello 3 di autonomia della scala SAE. Questa nuova disposizione normativa, infatti, come ricordato anche nell'ultimo paragrafo del precedente capitolo, prevede che *"il requisito che ogni veicolo o combinazione di veicoli in movimento deve avere un conducente è considerato soddisfatto quando il veicolo utilizza un sistema di guida automatica"*, conformemente alle regolamentazioni tecniche nazionali¹³⁶.

Come si ribadirà nei paragrafi successivi, il maggior ostacolo allo sviluppo tecnologico, ad oggi, è rappresentato proprio dalle norme giuridiche, tanto a livello internazionale ed europeo, quanto a livello nazionale. La gran parte dei progressi che si sono raggiunti negli anni, infatti, non hanno visto applicazione a causa di sistemi normativi che non seguono l'evolversi dei tempi.

Già da qualche anno sono state dimostrate aperture soprattutto a livello europeo in cui si sta lavorando, sempre più, ad un'opera di armonizzazione delle disposizioni nazionali dei vari Stati membri relative ad aspetti cruciali che concernono la diffusione dei veicoli di nuova generazione. L'Unione europea, inoltre, da decenni sta contribuendo all'elaborazione di un quadro giuridico comune a favore dell'immissione nel mercato di veicoli a guida autonoma¹³⁷.

¹³⁵ Citando un esempio, BMW ha annunciato il lancio della sua Serie 7 previsto nel il novembre 2022 che, oltre ad essere dotata del terzo livello di automazione, sarà puramente elettrica.

¹³⁶ Tuttavia, l'entrata in vigore della tanto attesa modifica, potrebbe non portare ai risultati sperati. Le caratteristiche del livello 3 della scala SAE sono state definite nel giugno 2020 dall'ONU e recepite dal Regolamento n.157 UNECE – *Automated Lane Keeping Systems (ALKS)*, del marzo 2021. Nel regolamento vengono stabiliti dei limiti piuttosto stringenti: innanzitutto il sistema ALKS può essere attivato solo laddove ci siano determinate circostanze e in ogni caso solo su strade e carreggiate separate, vietate all'accesso di pedoni e ciclisti. In secondo luogo, il testo originale del regolamento limita la velocità a 60 km/h. Al cessare di queste condizioni, o in caso di pericolo, il sistema notifica al conducente l'obbligo di riprendere il controllo della guida, altrimenti il veicolo accosterà nella corsia di emergenza e allerverà i soccorsi. Per maggiori informazioni si legga l'articolo al seguente link: <https://www.ttsitalia.it/guida-autonoma-da-luglio-2022-potrebbe-essere-legale-il-livello-3/>

¹³⁷ A titolo d'esempio si cita la direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto, che mirava a preparare un "terreno fertile" per lo sviluppo e la diffusione dei nuovi veicoli automatizzati. La direttiva considera i sistemi di trasporti intelligenti (ITS), quei sistemi

Tuttavia, il ritmo a cui si sta procedendo non è di certo paragonabile alla velocità del progresso tecnologico tanto che nessuno Stato nazionale è arrivato a legittimare a pieno la circolazione di auto completamente autonome dell'ultimo livello della scala SAE. Questo *self-restraint* è dovuto, in parte, alla lentezza con cui i Parlamenti nazionali legiferano, in parte sconta proprio l'assenza di un quadro regolatorio uniforme a livello europeo o, quanto meno, internazionale.

2. Il quadro normativo internazionale

Come già riportato nel capitolo precedente, a livello internazionale il traffico stradale è regolato dalla Convenzione di Ginevra del 1949 e dalla successiva Convenzione di Vienna del 1968, che rinnova e completa la precedente.

Nonostante gli artt. 8 e 13 della Convenzione di Vienna militino per una nozione tradizionale del veicolo, si è visto come, a seguito dell'emendamento del 2014¹³⁸ – in vigore dal 2016 – il panorama internazionale consenta giuridicamente i veicoli semi-autonomi di livello 2 e 3, lasciando invece fuori dall'ombrello legislativo i livelli 4 e 5. Grazie a questa innovazione, infatti, il guidatore poteva addirittura "togliere le mani dal volante", a condizione di essere in grado di riprendere il controllo del veicolo personalmente o, in ogni caso, di spegnere i sistemi di assistenza in funzione¹³⁹.

La Convenzione sulla circolazione stradale del 1968 non è stata sottoscritta da alcuni paesi, quali Gran Bretagna, Stati Uniti e Cina e non è un caso che è proprio in questi Stati che si sono iniziati a sviluppare e commercializzare i primi prototipi di sistemi a guida autonoma.

che, pur essendo privi di intelligenza in senso proprio, hanno al loro interno *"applicare tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nel settore del trasporto stradale, infrastrutture, veicoli e utenti compresi, e nella gestione del traffico e della mobilità, nonché per interfacce con altri modi di trasporto"*. L'Unione Europea, tuttavia, ha emanato soprattutto atti di *soft law*, meramente programmatici.

¹³⁸ Grazie a questo emendamento si è legittimata la previsione di un sistema di guida semi-automatica, a patto, però che rispetti le regole internazionali dell'UNECE e che sia sempre possibile riprendere in qualsiasi momento il controllo del veicolo. Il regolamento n. 79 dell'UNECE, sugli *standard* tecnici dei veicoli, ammette che *"la tecnologia futura probabilmente permetterà di influenzare o di controllare lo sterzo mediante sensori e segnali generati a bordo del veicolo o da elementi esterni ad esso"*, ma stabilisce che i veicoli dotati di dispositivi di assistenza per la guida semi-automatica, possono essere utilizzati solo in tratti rettilinei, mentre per lo *steering* è consentita solo entro un eccesso del 20% del limite dei 10 km/h. (Reg. n. 79 UNECE 2018/1947 – *Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli per quanto riguarda lo sterzo*). Si veda SEVERONI, *Prime considerazioni*, *op.cit.*, 346, 347.

¹³⁹ A questo proposito è importante ricordare che, sia dal punto di vista legislativo, che dal punto di vista concettuale, è opportuno distinguere nettamente i sistemi parzialmente automatizzati (*semi autonomous vehicles*), dai veicoli *fully autonomous*.

Il dibattito circa la necessaria modifica della Convenzione di Vienna si era intensificato a seguito del lancio da parte di Google della sua *Self-Driving Car* che, in questo modo, aumentava il divario tra gli sviluppi statunitensi e un mondo europeo ancorato ad una nozione tradizionale di veicolo, così come definito all'art. 8 della Convenzione di Vienna¹⁴⁰.

Significative le parole di un seminario, riportate da Euractiv nel 2013, in cui si ribadisce come l'Europa sia un passo indietro rispetto agli Stati Uniti e come il maggior ostacolo allo sviluppo tecnologico siano la Convenzione di Vienna e le normative nazionali¹⁴¹: la tecnologia sarebbe di per sé pronta, ma questa trova una barriera insormontabile in un quadro giuridico inadeguato e nell'assenza di infrastrutture che permettano concretamente la circolazione di veicoli automatizzati¹⁴².

L'emendamento della Convenzione di Vienna è stato accolto favorevolmente anche da molte voci di rilievo tedesche, tra cui Thomas Weber, in allora responsabile del Daimler Group Research e capo del Mercedes-Benz Development, che così si è espresso: *"Today I am only allowed to take my hands off the wheel to a limited extent. Thankfully the Vienna Convention on Road Traffic has been changed"*¹⁴³.

Il tema della nuova mobilità è stato ripetutamente oggetto di discussione, nonostante, ad oggi, siano pochi gli Stati che hanno manifestato chiaramente la volontà di adeguare il proprio ordinamento e le proprie strade alle esigenze di questi nuovi veicoli¹⁴⁴.

¹⁴⁰ Google rappresenta da sempre uno dei *big players* nell'ambito delle auto a guida autonoma e ha chiaramente mostrato la volontà di progettare sin da subito auto completamente autonome, evitando qualsiasi coinvolgimento umano. Ha conseguito il suo primo brevetto negli USA nel dicembre 2011 per un veicolo autonomo, che poi ha potuto testare su strada pubblica nel 2012; in risposta, l'industria automobilistica tedesca, Mercedes-Benz, collaborando con Nokia, ha collaudato nell'agosto del 2013 la *S 500 Intelligent Drive Autonomous Car*, lungo la strada Mannheim-Pforzheim, percorrendo la stessa tratta che secoli prima era stata effettuata dalla c.d. Bertha Benz (si veda capitolo 1, par. 1.). Più recentemente si pensi che Waymo, una società appartenente a Google, fornisce a Phoenix, in Arizona, già dal 2018 un servizio di taxi completamente autonomi.

¹⁴¹ Euractiv è un *network* europeo che è stato fondato nel 1999 e ha sede a Bruxelles.

¹⁴² MARTINI, C., *Seminar explored policy and legal implications surrounding the adoption of autonomous driving in Europe*, 4 luglio 2013: *"Autonomous driving is forging ahead in the US where steps are currently being taken to advance the technology by states adopting laws allowing for public road testing. However, Europe continues to lag behind the US with restrictive legislation that could, for the foreseeable future, effectively prevent the introduction of more advanced autonomous driving systems"*.

¹⁴³ *Cars could drive themselves sooner than expected after European push*, in Reuters, Francoforte, maggio 2014.

¹⁴⁴ Sempre a livello internazionale, i Paesi membri del G7 nella riunione dei Ministri dei

2.1 La regolamentazione a livello europeo

A livello europeo¹⁴⁵, la già ricordata Dichiarazione di Amsterdam del 2016 si era posta come obiettivo il miglioramento della sicurezza stradale e la riduzione dell'impatto ambientale del trasporto su strada. Era volta alla "*Cooperation in the field of connected and automated driving*"¹⁴⁶, attraverso la creazione di strade intelligenti in cui potessero circolare autoveicoli in grado di comunicare con la segnaletica stradale e di interagire con gli enti preposti alla gestione del traffico. Gli Stati membri si sono impegnati, così, a sostenere lo sviluppo della guida automatizzata e connessa per favorire una gestione integrata della circolazione stradale. Dalla Dichiarazione si evince la consapevolezza che, per sfruttare appieno i vantaggi e le potenzialità della guida connessa e automatizzata, è necessario condividere le esperienze dei diversi Stati membri adottando un approccio basato sulla sperimentazione, cooperazione transfrontaliera e

Trasporti, tenutasi i giorni 23-25 settembre 2016, hanno istituito un Gruppo di lavoro che studiasse una strada possibile per permettere ai veicoli a guida autonoma e connessa di poter viaggiare in tutti i paesi. L'obiettivo si sarebbe perseguito mediante l'istituzione di "*standard per l'interoperabilità dei sistemi stradali e dei veicoli*" oltre i confini nazionali e continentali e una armonizzazione delle norme in materia, oltre che un aumento della qualità delle infrastrutture. La riunione si era conclusa con l'adozione di una Dichiarazione sullo sviluppo di tali tecnologie su veicoli e strade. Si vedano: *La mobilità del futuro: l'auto a guida autonoma*, Dossier n. 275, 31 gennaio 2017, <http://documenti.camera.it/leg17/dossier/pdf/TR0391.pdf>. e CERINI, D., *Tra c.d "Smart Roads" e "Smart vehicles": prospettive e problematiche in tema di responsabilità e assicurazioni*, in CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility*, op.cit., 12-16.

¹⁴⁵ DI ROSA, A., *Il legal framework internazionale ed europeo*, in SCAGLIARINI, (a cura di) *Smart roads*, op.cit., 65-69. Più in generale, sulla necessità di interventi normativi a livello unionale in materia di Intelligenza artificiale e di robotica, si veda, AMIDEI, A., *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*, in RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, op.cit., 63-106.

¹⁴⁶ *Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving*, 14-15 aprile 2016. Lo scopo era quello di "*definire una roadmap comune per perseguire e sviluppare, insieme con tutti gli stakeholder interessati, una serie di obiettivi per promuovere efficacemente l'introduzione delle auto connesse e automatizzate entro il 2019*", in CERINI, D., *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e Responsabilità*, 4, luglio 2018, 401. Per consultare il testo della Dichiarazione, si rimanda al link: <https://www.regjeringen.no/contentassets/ba7ab6e2a0e14e39baa77f5b76f59d14/2016-04-08-declaration-of-amsterdam---final1400661.pdf>.

condivisione delle conoscenze¹⁴⁷, oltre a sviluppare linee guida che garantiscono l'interoperabilità tra veicoli e tra questi e le infrastrutture¹⁴⁸.

Il documento si concentra anche sugli effetti positivi che la diffusione di questi nuovi veicoli porterebbe, quali, oltre alla riduzione delle emissioni complessive e all'aumento della sicurezza stradale, anche agevolazioni per quanto concerne il trasporto delle persone vulnerabili come gli anziani. La dichiarazione di Amsterdam assume un rilievo politico fondamentale e testimonia *"la necessità di compiere scelte istituzionali che siano capaci di adeguare l'ordinamento giuridico ai cambiamenti tecnologici nel settore dell'autonomous driving"*¹⁴⁹.

L'idea, quindi, è quella di sviluppare un quadro comune a livello internazionale, europeo e nazionale, che consenta l'ingresso dei sistemi di guida automatizzata nel mercato, ottenendo un miglioramento della sicurezza stradale, della gestione del traffico e riducendo l'enorme impatto ambientale del trasporto su strada, sfruttando appieno i vantaggi che offrirebbero questi nuovi dispositivi. Vengono delineati compiti ben specifici, nell'intento di accelerare al massimo le innovazioni in atto: il punto di partenza consiste nell'adozione di un approccio maggiormente collaborativo tra gli Stati membri e tra questi e l'Unione europea. A tal proposito, infatti, gli Stati membri si sarebbero impegnati, *in primis*, a livello nazionale, a rimuovere gli ostacoli legislativi interni ad una diffusione di tali veicoli e, in secondo luogo, a modificare la Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968 nel senso di una apertura anche ai livelli di automazione superiori ai già noti livelli 2 e 3. Dall'altro canto, invece, la Commissione europea, anche grazie al finanziamento di progetti di ricerca relativi a tali questioni, avrebbe fatto da pioniere all'introduzione di normative europee che permettano e incentivino lo sviluppo delle auto a guida autonoma.

È bene ricordare che il contributo da parte dell'Unione europea all'elaborazione di un quadro giuridico comune a favore dell'immissione nel mercato di veicoli a guida autonoma era già stato manifestato con la direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di

¹⁴⁷ Ancor prima dell'adozione della Dichiarazione, Gli Stati membri del G7 del 2016 avevano incaricato un Gruppo di lavoro, nelle sedute del 23-25 settembre, di studiare le modalità in cui i veicoli autonomi e connessi potessero circolare in tutti i Paesi. Si suggerivano l'adozione di *standard*, che superassero i confini nazionali e continentali, per l'interoperabilità dei sistemi stradali e dei veicoli e il miglioramento delle infrastrutture, oltre alla delineazione di un quadro regolatorio comune. CERINI, *Dal decreto, op.cit.*, si veda nota precedente.

¹⁴⁸ VOTANO, G., *La responsabilità da circolazione stradale nella fase di transizione dai veicoli tradizionali alle auto a guida automatica*, in *Danno e Responsabilità*, 3, maggio 2019, 330.

¹⁴⁹ DI ROSA, *Autonomous Driving, op.cit.*, 133 e ss.

trasporto¹⁵⁰, che aveva seguito il "Piano di azione per la diffusione di sistemi di trasporto intelligenti in Europa" del 2008¹⁵¹. L'intento del Piano d'azione era quello di *"accelerare e coordinare la realizzazione di sistemi di trasporto intelligenti (ITS) nel trasporto stradale, comprendendovi le interfacce con gli altri modi di trasporto"*¹⁵².

L'Unione europea ha emanato numerosi atti, soprattutto di *soft law*, in questo ambito ed è rilevante anche quanto stabilito nelle Conclusioni del Consiglio dell'UE sulla sicurezza stradale del 10 maggio 2017, a Bruxelles¹⁵³. In particolare, questo documento, che approva la dichiarazione di La Valletta di marzo 2017, invita Stati membri e Commissione a portare avanti gli sforzi per l'attuazione degli impegni che sono stati assunti in quella sede. In occasione della riunione a La Valletta nel marzo del 2017 i ministri dei trasporti dei vari Stati membri avevano dimostrato il loro intento a migliorare la sicurezza stradale, nella consapevolezza della quantità enorme di esternalità negative di cui, sotto questo aspetto, la circolazione stradale era responsabile. Al punto 7 delle conclusioni il documento rimarca il fatto che questo ultimo aspetto, in virtù del principio di sussidiarietà, ha natura di responsabilità condivisa tra Unione europea e Stati membri al punto che necessita *"concrete and joint action by the institutions of the European Union, the Member States, regional and local authorities, industry and civil society"*.

Altresì degna di nota è la Comunicazione della Commissione sulla mobilità automatizzata del 2018¹⁵⁴. In questo documento emerge l'importanza dell'UE,

¹⁵⁰ Per un maggiore approfondimento si veda la Relazione sull'attuazione della direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligente nel trasporto stradale, Dossier n. 28, 3 dicembre 2019.

¹⁵¹ Comunicazione della Commissione, Piano d'azione per la diffusione di sistemi di trasporto intelligenti in Europa, Bruxelles, 16 dicembre 2008, COM(2008) 886 *final*.

¹⁵² Ai sensi dell'art. 4, par 1, n. 1, 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 e nelle interfacce con altri modi di trasporto, per sistemi di trasporto intelligenti o ITS si intendono quei *"sistemi in cui sono applicate tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nel settore del trasporto stradale, infrastrutture, veicoli e utenti compresi, e nella gestione del traffico e della mobilità nonché per interfacce con altri modi di trasporto"*. Si veda anche SUN, L., LI, Y., GAO, J., *Architecture and Application Research of Cooperative Intelligent Transport Systems*, in *Procedia Engineering*, 137, 2016, 747, in cui vengono delineati i sistemi di trasporto intelligenti come quei *"transport systems in which advanced information, communication, sensor and control technologies, including the internet, are applied to increase safety, sustainability, efficiency, and comfort"*.

¹⁵³ Doc. n. 8666/1/17, Brussels, 24 maggio 2017, *Draft Council conclusions on "Road safety endorsing the Valletta Declaration"* (La Valletta, 28-29 marzo 2017).

¹⁵⁴ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al

nella sua qualità di “uno dei maggiori esportatori di tecnologie per veicoli” e viene sottolineato come la diffusione della nuova mobilità possa rappresentare una fonte di profitto sotto diversi aspetti¹⁵⁵. Uno studio della Commissione del 2018, riportato in questo documento, prevede che entro il 2025 il mercato dei veicoli automatizzati e connessi porterà a ricavi di oltre 620 miliardi di euro per l’industria automobilistica e di circa 180 miliardi di euro per il settore elettronico dell’UE¹⁵⁶.

La Commissione europea è ben consapevole anche dei rischi e delle problematicità della diffusione di questi veicoli e per questo motivo procede con un approccio cauto, ma allo stesso tempo propositivo e lungimirante, anche attraverso la delineazione di una agenda che contribuisce alla diffusione di un quadro normativo europeo uniforme a sostegno dello sviluppo di queste nuove tecnologie.

In questo documento viene anche esposta quella che era la situazione normativa attuale nell’UE. In particolare, viene fatto un cenno alla legge quadro 2007/46/CE per l’omologazione dei veicoli, aggiornata nel 2018, che predisponessa un quadro favorevole alla messa in commercio dei veicoli automatizzati e connessi¹⁵⁷. Inoltre, si sottolinea come la Commissione si fosse già adoperata per la diffusione di infrastrutture e servizi per la gestione del traffico dei veicoli automatizzati, mediante l’utilizzo di reti di comunicazione di quinta generazione (il 5G)¹⁵⁸, l’adozione di una strategia spaziale e di sistemi di trasporto intelligenti cooperativi e iniziative in materia di intelligenza artificiale.

Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni – Verso la mobilità automatizzata, una strategia dell’UE per la mobilità del futuro, Bruxelles, 17 maggio 2018, COM(2018)283.

¹⁵⁵ Si parla della riduzione degli incidenti, dal momento che circa il 94 % dei sinistri stradali è causato da errore umano. A tal proposito, nel documento, a pag. 3, viene presentato il c.d. obiettivo “zero vittime”, presente all’interno del Libro bianco - Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile, Bruxelles, COM (2011) 144, secondo cui si ambisce entro il 2050 ad una totale assenza di vittime sulle strade europee. Viene inoltre ribadito il vantaggio di poter garantire la mobilità anche a persone che, per disabilità o altro, non possono o non sono in grado di guidare autonomamente. Si sottolinea, ancora, come questi veicoli potrebbero accelerare il processo di elettrificazione dei veicoli e portare alla creazione di nuovi posti di lavoro.

¹⁵⁶ ALONSO RAPOSO, M., GROSSO, M., DESPRÉS, J., FERNÁNDEZ- MACÍAS, E., GALASSI, C., KRASENBRINK, A., KRAUSE, J., LEVATI, L., MOURTZOUCOU, A., SAVEYN, B., THIEL, C., CIUFFO, B., *An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe. Effects of automated driving on the economy, employment and skills*, EUR 29226 EN, Publications Office of the European Union, Lussemburgo, 2018.

¹⁵⁷ Direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, che istituisce un quadro per l’omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli.

¹⁵⁸ Relativamente alla rete 5G, si veda la Comunicazione della Commissione al Parlamento

Il tutto si inserisce all'interno del quadro della c.d. "mobilità intelligente", che, come si è visto, rappresenta uno degli obiettivi della politica dell'Unione europea¹⁵⁹: è dalla consapevolezza degli enormi benefici di carattere sociale ed economico connessi all'introduzione dei nuovi veicoli che il legislatore europeo ha intrapreso una serie di iniziative volte a favorire lo sviluppo delle nuove tecnologie in ambito *automotive*.

Per concludere, non può non essere citato il c.d. *Artificial Intelligence Act*¹⁶⁰, di cui si è già parlato nell'Introduzione. Datato 21 aprile 2021, l'*AI Act* è una proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio "che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione".

Doverosa *in primis* una considerazione di puro carattere tecnico-formale: è certamente significativa la scelta della Commissione europea, che, optando per un regolamento, piuttosto che per una direttiva, ha dimostrato la volontà di dotare di vincolatività e di diretta applicabilità - conformemente a quanto stabilito dal noto art. 288 TFUE - le proprie disposizioni, a dimostrazione della necessità dell'adozione di un quadro giuridico uniforme. Ad onor del vero, è proprio la stessa Commissione che giustifica questa scelta nel tentativo di "*ridurre la frammentazione giuridica*" e di facilitare "*lo sviluppo di un mercato unico per i sistemi di IA leciti*".

Allo stesso tempo, in linea con l'obiettivo di creazione di una disciplina "a prova di futuro" che la stessa Commissione si pone, è ammirevole il tentativo di bilanciamento tra le esigenze di flessibilità intrinseche in un oggetto così mutevole e complicato e quelle di certezza del diritto e prevedibilità delle conseguenze, vitali in uno Stato di diritto.

Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Programma di lavoro della Commissione per il 2018. Un programma per un'Unione più unita, più forte e più democratica, Strasburgo, 24 ottobre 2017, COM(2017) 650 *final*, in cui si sollecita alla realizzazione di un *network* ad altissima velocità, nell'intento di creare il prima possibile un mercato unico digitale connesso. Si rimanda anche alla Risoluzione del Parlamento europeo del 12 febbraio 2019 su una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale (2018/2088(INI)), in cui si legge che "*lo sviluppo rapido e sicuro del 5G è essenziale per assicurare che l'Unione sfrutti al massimo i vantaggi dell'intelligenza artificiale e si protegga dalle minacce alla cibersecurity...*".

¹⁵⁹ Si vedano i riferimenti contenuti in COMENALE PINTO, M. M., ROSAFIO, E. G., *Responsabilità civile per la circolazione degli autoveicoli a conduzione autonoma. Dal grande fratello al grande conducente*, in *Diritto dei Trasporti*, 2019, 371.

¹⁶⁰ Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, Bruxelles, 21 aprile 2021, COM(2021)206. Si veda DI ROSA, G., *Quali regole per i sistemi automatizzati "intelligenti"?*, in *Rivista di Diritto Civile*, 5, settembre 2021, 823 e ss.

L'approccio adottato dalla Commissione nella regolamentazione dei dispositivi di intelligenza artificiale è un approccio basato sui rischi, che opera tramite una loro classificazione in: rischi inaccettabili, dispositivi ad alto rischio e dispositivi a basso rischio.

In questa sede rilevano i dispositivi ad alto rischio che vengono disciplinati all'Allegato III, poiché al loro interno rientrano anche quei sistemi di IA destinati ad essere utilizzati come componenti di sicurezza nella gestione del traffico stradale e dunque tutte quelle infrastrutture digitali finalizzate alla gestione del traffico digitale¹⁶¹.

3. La disciplina tedesca ante legge 18/11300

Nel corso degli anni, le ricerche nel settore dei veicoli autonomi e connessi sono sempre più numerose, tra le tante, mantenendo il *focus* in Germania, si può citare quella del *Federal Highway Research Institute (BAST)* del 2012 che individua e classifica tre gradi di automazione, diversi rispetto ai sistemi di assistenza alla guida¹⁶². Il *report* parla di automazione parziale, alta automazione e automazione totale e individua le principali differenze ponendo l'accento sul ruolo che il conducente all'interno del veicolo ricopre. Il livello di massima automazione (*full*) non è ancora giuridicamente consentito: a questa ipotesi osterebbe, in particolare, l'art. 1 del Codice della Strada tedesco, che richiederebbe una costante attenzione del guidatore¹⁶³.

Il *report* concentra la sua attenzione anche su quella che può essere definita la sostenibilità giuridica dei veicoli, nei termini di compatibilità di questi con la normativa tedesca in materia tanto di diritto civile, con particolare riguardo alla tematica che concerne la responsabilità, tanto di diritto pubblico.

È bene ricordare, infatti, che quando si parla di IA – e delle sue applicazioni, come in questo caso – non si può prescindere dal suo aspetto trasversale, dalla sua natura pervasiva che è in grado di toccare i diversi settori di un ordinamento: in questo ambito il profilo pubblicistico e quello privatistico si intersecano tra loro. A dimostrazione dell'interesse pubblico che viene riposto nel settore delle auto a guida automatizzata, è bene ricordare che, nel 2012, Annette Schavan, in allora Ministra della Ricerca e dello Sviluppo, provò il c.d. "*MadeInGermany*", un veicolo

¹⁶¹ Ad essi vengono dedicati l'intero Titolo III, artt. 6 e ss, e gli allegati II e III. Per la messa in commercio di questi dispositivi sono necessarie tutta una serie di garanzie che assicurano, primo fra tutti, il rispetto dei requisiti previsti nel capo II, un sistema di gestione dei rischi adeguato, un utilizzo e una *governance* dei dati adeguati, una documentazione tecnica dettagliata, ecc.

¹⁶² *Bundesanstalt für Straßenwesen, Legal consequences of an increase in vehicle automation – Consolidated final report of the project group*, 2012.

¹⁶³ Di ROSA, *Autonomous driving*, op.cit., Palermo, 2019, 1,139-140.

a guida autonoma, realizzato da un gruppo di ricerca della *Freie Universität* di Berlino, nell'ambito del progetto AutoNOMOS¹⁶⁴.

L'entusiasmo della ministra si percepisce anche dalle parole rilasciate durante un'intervista, nella quale ha affermato la necessità dello sviluppo di "prodotti innovativi" che permettano anche ad anziani e disabili di mobilitarsi in maniera indipendente. Il ministero della ricerca continua a stanziare finanziamenti e incentivi al fine di promuovere la ricerca *sull'autonomous driving* e ha sottolineato il collegamento necessario tra "politica energetica, mobilità elettrica a logistica intelligente"¹⁶⁵.

Nonostante le numerose ricerche nel settore e la competizione con il gigante Google, che già nel 2012 aveva lanciato la sua prima auto autonoma, a livello normativo le risposte sono state poche, se non assenti.

Inizialmente il legislatore tedesco ha preferito concentrarsi su un altro aspetto rilevante del settore dei trasporti, nell'ottica di una maggiore sostenibilità: la mobilità elettrica. Si tratta di un argomento senz'altro molto discusso anche sul fronte politico tanto che sul punto si è espressa la stessa cancelliera Angela Merkel nel corso di una conferenza internazionale tenutasi nel maggio 2013 a Berlino¹⁶⁶.

Invero non sono mancate le voci che hanno sollecitato interventi regolatori anche sul fronte della mobilità c.d. intelligente, tra questi spicca il *Verband der Automobilindustrie (VDA)* (Associazione dell'industria automobilistica)¹⁶⁷, che ha spinto per un'innovazione normativa. La VDA si è chiaramente schierata a favore di una diffusione dei veicoli connessi e autonomi e ha illustrato i passi concreti da compiere verso un futuro in cui la guida sarà autonoma.

La sensibilità della Germania alle tematiche dell'informatica e della tecnologia è stata dimostrata in maniera evidente anche dal cambio di denominazione del Ministero dei Trasporti. Questo, infatti, è mutato da "Ministero Federale per i Trasporti, la Costruzione e lo Sviluppo Urbano" -

¹⁶⁴ AutoNOMOS - *Autonomy and Driver Assistance Systems for Cars and Trucks* è un progetto iniziato nel 2006, per il finanziamento del quale sono stati stanziati 2,2 milioni di euro dal Ministero della Ricerca.

¹⁶⁵ MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H., *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, 2015, 165 e ss.

¹⁶⁶ *Rede von Bundeskanzlerin Merkel bei der Internationalen Konferenz "Elektromobilität bewegt weltweit"*, in *Die Bundesregierung*, Berlino, 27 maggio 2013. Per una lettura più dettagliata si rimanda al link: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/newsletter-und-abos/rede-von-bundeskanzlerin-merkel-bei-der-internationalen-konferenz-elektromobilitaet-bewegt-weltweit--474324>.

¹⁶⁷ VDA, in italiano Associazione dell'industria automobilistica, è l'associazione di vertice dei produttori e fornitori automobilistici tedeschi, avente sede a Berlino. Rappresenta più di 650 aziende, guadagnandosi il titolo di associazione maggiormente influente in Germania.

"Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BMVS" -, a "Ministero Federale dei Trasporti e dell'Infrastruttura Digitale" - "Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI", il 17 dicembre 2013¹⁶⁸.

Già nel 2015 l'allora ministro dei trasporti tedesco, Alexander Dobrindt, aveva annunciato la volontà di destinare il tratto autostradale A9, che collega Berlino a Monaco, al test di questi veicoli tramite la predisposizione di una rete di comunicazione che avrebbe permesso alle auto di scambiarsi informazioni in modo tale da fornire dati sperimentali su cui era poi possibile elaborare regole giuridiche.

Questo sarebbe stato possibile anche grazie alla natura federale dello Stato tedesco; infatti, ogni Stato federato può concedere esenzioni dai requisiti tecnici che vengono richiesti dalle *German Road Traffic Licensing Regulations* in modo tale da permettere la circolazione su strade pubbliche di un veicolo automatizzato pur richiedendo sempre la presenza del conducente al suo interno.

È proprio nel 2015 che il governo tedesco ha deciso di collaborare con un gruppo interdisciplinare di esperti¹⁶⁹, il c.d. *Automated Driving Round Table*¹⁷⁰, per adottare una strategia per lo sviluppo dei veicoli automatizzati e connessi, a partire dall'adozione di definizioni uniformi dei diversi livelli di automazione e forme di connettività¹⁷¹.

A tal proposito il Governo federale tedesco si è posto tre obiettivi al fine di mantenere la *leadership* tedesca nel settore *automotive* anche dal punto di vista dell'innovazione tecnologica. Nel documento "*Strategy for Automated and Connected Driving*" si legge¹⁷²:

¹⁶⁸ LOSANO, *Il progetto di legge*, op.cit.

¹⁶⁹ CHATZIPANAGIOTIS, M., LELOUDAS, G., *Automated Vehicles and Third-Party Liability: a European Perspective*, in *Journal of Law, Technology & Policy*, Illinois, 2020, 141 e ss.

¹⁷⁰ Il *Research Working Group (WG) of the Round Table on Automated Driving* è formato da quattro sottogruppi, creati a seguito delle problematiche di ricerca riscontrate durante i lavori del *Federal Highway Research Institute (BAST)* circa le conseguenze legali dell'aumento dei veicoli automatizzati.

¹⁷¹ GASSER, T. M., SCHMIDT, E. A., et. al., *Report on the Need for Reserach*. L'annesso 5 del report, denominato "*Specification and Classification of Automated Driving Functions*", riporta una classifica dei diversi livelli, suddividendoli in: *Driver only*, *Assisted*, *Partially automated*, *Highly automated* e *Fully automated*. Questa nomenclatura è stata elaborata dal *Federal Highway Research Institute*, similmente a quanto ha fatto l'*NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration)*. Il report citato è un documento del *Research Working Group of the Round Table on Automated Driving* ed è finalizzato a sottolineare la necessità della ricerca in questo settore. È consultabile al link: https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/DG/report-need-for-research.pdf?__blob=publicationFile.

¹⁷² Per una visione più approfondita si legga: *Bundesregierung, Strategy for Automated and Connected Driving: Remain a lead provider, become a lead market, introduce regular*

1. *"We want to remain a lead provider..."*
2. *"We want to become a lead market..."*
3. *"We want to put automated and connected driving on the roads..."*

Questa strategia espone quelle che sono le potenzialità e i vantaggi della diffusione del trasporto automatizzato e connesso, primo fra tutti la drastica riduzione degli incidenti e il conseguente aumento della sicurezza stradale, ma anche la riduzione complessiva delle emissioni dei veicoli (grazie alla diminuzione della congestione stradale e a un miglior coordinamento tra i veicoli stessi) e il rafforzamento della Germania dal punto di vista economico. Nello stesso documento viene chiarito come il settore della guida automatizzata e connessa abbia natura trasversale e, in quanto tale, coinvolga diversi ambiti che necessitano di essere presi attentamente in considerazione per permettere alla Germania di mantenere una posizione di avanguardia.

Sono stati delineati cinque campi di azione importanti nei quali è necessario intervenire: infrastrutture, legislazione, innovazione, interconnettività, sicurezza informatica e protezione dei dati.

A livello legislativo si esige la certezza del diritto nell'utilizzo di veicoli automatizzati e connessi per il perseguimento della quale è necessario apportare delle modifiche non soltanto nel diritto interno, ma anche, come visto, sul fronte del diritto internazionale. In particolare, si richiede che la Convenzione di Vienna si apra ancor più alla diffusione di questi sistemi di guida; la stessa contemplava già la possibilità di intervento della sterzata automatica, ma solamente entro il limite di 10 km/h, che si tenta di alzare a 130 km/h.

Il Ministro Federale dei Trasporti e dell'Infrastruttura Digitale, inoltre, ha sostenuto con forza la necessità di stabilire a livello internazionale i loro requisiti generali e a tal proposito ha appoggiato l'estensione del campo di applicazione dell'*"European Code of Practice"*¹⁷³.

Nel settembre del 2016, il Ministero dei Trasporti ha istituito una *Independent Ethics Commission*, che ha pubblicato il 20 giugno 2017 un *report*

operations, pubblicato dal Ministro federale delle infrastrutture digitali, Berlino, 2015, 12 e ss.

¹⁷³ *European statistics Code of Practice*: si tratta di un codice di condotta che prevede i requisiti per lo sviluppo dei sistemi ADAS, comprende le migliori pratiche e propone sistemi di valutazione del rischio; è stato adottato da un gruppo di esperti durante il progetto *Response 3*, nell'ambito di una attività dell'industria automobilistica europea volta alla promozione della sicurezza stradale mediante l'utilizzo di tecnologie di sicurezza preventiva.

sull'*Automated and Connected Driving* contenente 20 linee guida relative ai veicoli automatizzati e connessi, tra cui le norme di condotta da adottare nel caso di incidenti inevitabili¹⁷⁴. Si tratta di raccomandazioni non vincolanti rivolte soprattutto agli operatori e alle case automobilistiche che mirano a stabilire quelle che sono le esigenze per la programmazione dei sistemi di guida automatizzata ponendo più volte l'accento sulla sicurezza e sulla protezione degli utenti stradali. Hanno offerto dei chiari spunti ai tribunali tedeschi, che, in questo modo, hanno potuto essere orientati nella loro decisione laddove questi siano stati chiamati ad attribuire eventuali responsabilità in caso di sinistro.

Il Comitato etico insiste affinché venga istituito sia un organismo di monitoraggio in grado di analizzare gli incidenti stradali causati da errori dei sistemi autonomi, sia un'agenzia federale per la sicurezza della guida dei veicoli autonomi e connessi¹⁷⁵.

Il tutto si inserisce all'interno di un panorama più ampio di predisposizione di un quadro regolatorio adatto alla circolazione di questi veicoli, che ha portato alla legge del 2017, il cui scopo era dimostrare la reale possibilità della guida automatizzata, come affermato da Dobrindt. Egli stesso ha sostenuto come con questa legge si volesse *"realizzare una eguaglianza dal punto di vista giuridico tra il conducente umano e il computer"*¹⁷⁶.

4. La legge 18/11300 del 2017

Tra gli Stati che hanno iniziato a recepire nel diritto interno le normative sulle nuove tecnologie di guida automatica¹⁷⁷, la Germania rappresenta sicuramente

¹⁷⁴ Ministero federale dei Trasporti e delle Infrastrutture digitali, *Ethics Commission, Automated and connected driving*, giugno 2017. Tra i vari principi formulati dal comitato etico, significativo è quello di evitare i c.d. *erhöhte Anpassungsleistungen* (sforzi eccessivi di adattamento), secondo il quale non deve esserci un passaggio improvviso del controllo del veicolo dal sistema automatico all'uomo, per evitare che, in questo modo, il conducente compia uno sforzo eccessivo di adattamento: la tecnologia deve tener conto, dunque, del comportamento umano.

¹⁷⁵ DUISBERG, A., *Ethics Committee of German Federal Ministry of Transport and Infrastructure publishes guidance notes on automated driving*, 6 luglio 2017. Si veda il link: <https://www.twobirds.com/en/insights/2017/germany/guidance-notes-on-automated-driving-published>.

¹⁷⁶ Nel sito del *Deutscher Bundestag*, al link: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren-499928>, si leggono le parole dell'allora Ministro del Trasporto, Alexander Dobrindt (CSU), che a proposito della legge del 2017, recitano: *"Wir schaffen eine rechtliche Gleichstellung zwischen dem menschlichen Fahrer und dem Computer als Fahrer"*. (*"Creiamo una equivalenza dal punto di vista legale tra il conducente umano e il computer come guidatore"*).

¹⁷⁷ Si segnala *ETRAC Working Group, Automated Driving Roadmap*, 29 maggio 2017, che

un ottimo esempio, essendo il primo Stato europeo ad essersi dotato di una disciplina giuridica *ad hoc*¹⁷⁸.

Sul punto è necessario premettere che tutte le considerazioni che verranno scritte concernono i veicoli fino al livello 3 della scala SAE, mentre sono esclusi quelli completamente automatizzati di cui al livello 5, non essendo questi ancora pienamente legittimati a livello giuridico.

Con un'ulteriore considerazione preliminare si vuole sottolineare come, volgendo uno sguardo alle disposizioni della Legge fondamentale tedesca, la ricerca in generale, e dunque anche quella sulle tecnologie necessarie allo sviluppo dei veicoli in questione in particolare, trovi copertura costituzionale all'interno dell'art. 5, comma 3 GG. L'apertura del fenomeno legislativo alla tecnologia era già stata dimostrata con l'adozione, negli anni '70, di una sorta di meta-legge che prevedeva regole per la formulazione di altre leggi in modo tale da evitare che queste ostassero "*all'automazione delle procedure e alla creazione di banche di dati legislativi*"¹⁷⁹.

Il governo tedesco aveva presentato un progetto di legge dapprima al *Bundesrat* il 27 gennaio 2017 e circa un mese dopo, il 20 febbraio, al *Bundestag*, il quale lo aveva successivamente inviato alla Commissione competente per il traffico¹⁸⁰. Noto anche con il termine inglese di *AV Bill*, esso è stato notevolmente sollecitato anche dalle stesse case automobilistiche, tra cui BMW, Volkswagen e Mercedes¹⁸¹. La proposta di legge, intitolata "*Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes*", ossia "Proposta di legge di modifica del Codice della Strada", muoveva dalla consapevolezza che, ferme restando le limitazioni della tecnologia stessa, lo sviluppo tecnologico avrebbe reso concreta l'eventualità per il veicolo di prendere il sopravvento nella guida e di porre in secondo piano il conducente¹⁸².

elenca in maniera puntuale le diverse soluzioni adottate nei vari ordinamenti dell'Unione Europea, fino a quel momento.

¹⁷⁸ SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, op.cit., 69 e ss. Si tratta del progetto di legge di modifica della legge sulla circolazione stradale (*Drucksache* 18/11300 del 2017), in seguito approvato con l'ottava legge per la modifica della StVG del 16 giugno 2017, in vigore dal 21 giugno.

¹⁷⁹ LOSANO, *Il progetto di legge*, op.cit., 6.

¹⁸⁰ Il 30 marzo 2017 i partiti CDU/CSU e SPD hanno concordato su una proposta del Governo federale di modifica della legge 18/11300 nella versione 18/11776, così come modificata dalla Commissione dei trasporti, ma questa ha incontrato l'opposizione dei partiti *Bündnis 90, Die Grünen* e *Die Linke*.

¹⁸¹ CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility*, op.cit., 29.

¹⁸² Tutti i documenti relativi alla proposta di legge sono consultabili al link: <https://dip.bundestag.de/vorgang/.../79579>. In particolare, sono rilevanti: *Regierungsentwurf*, [BT Drs. 18/11300](#) e *Gesetzentwurf (proposta di legge) der Bundesregierung*, [BR Drs. 69/17](#). Per un approfondimento sul tema si rimanda alla lettura

A fronte di questo scenario futuro, si rendeva necessaria una regolamentazione dell'interazione tra il guidatore e il veicolo a guida automatizzata, che ancora oggi non può essere assente: la strategia del governo federale, infatti, era proprio quella di creare un rapporto di collaborazione tra veicolo e conducente, come emerge dalle parole della Relazione al Progetto di legge di modifica della legge sul traffico stradale¹⁸³.

Viene più volte ribadito, non solo dalla legge stessa, ma anche nei comunicati stampa ad essa riferiti, che la responsabilità in caso di sinistri deve rimanere umana (in particolare in capo al conducente e al proprietario), basti pensare che il §1b è rubricato "*Doveri del conducente nell'uso di funzioni di guida molto o del tutto automatizzate*". È chiaro, tuttavia, che non sempre addossare la responsabilità al conducente o al proprietario risulta essere la soluzione migliore e questo è tanto più vero, all'aumentare del grado di automazione. In un comunicato stampa¹⁸⁴, infatti, viene chiarito come sia necessaria la presenza di una *Black box* all'interno del veicolo, che permette di registrare i dati essenziali del viaggio favorendo così l'allocatione della responsabilità tra conducente e produttore nel caso in cui l'incidente sia stato causato da un guasto attribuibile alla tecnologia ed evitando in questo modo anche l'ipotesi che il conducente lo invochi come esimente in via generica.

Gli obblighi dell'inserimento della scatola nera da un lato, e della presenza fisica del conducente, dall'altro, sono stati previsti dalla proposta di legge in esame, anche a seguito del grave incidente mortale, avvenuto in Florida il 7 maggio 2016, che ha visto una Tesla Model S con la funzione di *Autopilot* attiva schiantarsi sotto il rimorchio di un Tir in autostrada. A seguito dei rilievi della *National Highway Traffic Safety Administration*, era emerso che il sistema di guida semi-automatica non aveva rilevato l'ostacolo, confondendo il bianco del rimorchio con il bianco del cielo, a causa della rifrangenza della luce. L'inserimento di una "scatola nera" in questi casi, permette di ricostruire le dinamiche dell'incidente, attraverso la raccolta di tutta una serie di dati che poi vengono inviati ad un *database* accessibile tanto alle compagnie assicurative, quanto alle forze dell'ordine, consentendo così di verificare se al momento del sinistro il conducente era o meno attivo¹⁸⁵. Il § 63a, I comma, infatti, richiede la

di RUTTLOFF, M., *Automotive - Neue Rechtliche Vorgaben für automatisiertes fahren*, settembre 2017.

¹⁸³ *La responsabilità del conducente di un veicolo a guida autonoma: uno sguardo comparatistico fra Germania e California*, in ANDIG: Associazione Nazionale Docenti Informatica Giuridica e Diritto dell'Informatica, ottobre 2020.

¹⁸⁴ Comunicato stampa del Governo federale tedesco, 12 maggio 2017. Consultabile al link: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/automatisiertes-fahren-auf-dem-weg-326108>.

¹⁸⁵ VECERE, *Connecting car*, op.cit. I dati registrati verranno poi cancellati dopo sei mesi, ma se il veicolo è stato coinvolto in un incidente, questi verranno eliminati dopo tre anni.

segnalazione, attraverso la trasmissione satellitare, dei dati relativi alla collocazione, all'orario e al passaggio di controllo dal conducente al sistema di guida totalmente o parzialmente automatizzato.

Il progetto di legge era volto, dal punto di vista politico-industriale, a garantire una posizione di avanguardia alla Germania, preoccupazione e obiettivo già presenti negli anni passati, come già detto nel paragrafo precedente¹⁸⁶.

Sotto il profilo prettamente tecnico-legislativo, consiste in una serie di puntuali modifiche al testo della *Straßenverkehrsgesetz*, ma riguarda anche la legge tedesca sulla protezione dei dati, dal momento che dedica una apposita sezione (VIa) alla "*Elaborazione dei dati nel veicolo*".

Un altro aspetto non marginale del progetto di legge è quello che riguarda le previsioni di spesa, che permettono di mantenere sotto controllo i problemi di bilancio distinguendo tra i costi burocratici che dovranno essere sostenuti dal *Bund* da quelli a carico dei *Länder*. A tal proposito è interessante il rapporto del Consiglio nazionale per il controllo normativo (*Nationaler Normenkontrollrat, NKR*)¹⁸⁷, nell' Appendice 2 al progetto di legge. Il compito di questo organismo è proprio quello di evitare che i costi burocratici derivanti dall'applicazione delle leggi siano eccessivamente elevati e aiuta il Governo nella riduzione degli stessi. Prima di effettuare una analisi puntuale dei costi burocratici e delle spese c.d. di adempimento, il Consiglio nazionale per il controllo delle norme chiarisce come l'obiettivo del Governo federale sia quello di evitare che barriere giuridiche ostacolino lo sviluppo della tecnologia, impedendo, nello specifico, la circolazione delle auto a guida automatizzata.

Si rimanda al capitolo successivo per una trattazione più specifica del tema.

¹⁸⁶ In SEVERONI, *Prime considerazioni*, op.cit., 347-353 si legge: "*il governo federale tedesco ha pienamente supportato la decisione di regolamentare il fenomeno della guida autonoma dei veicoli stradali, ricollegandovi conseguenze importanti in termini di aumento dell'efficienza del traffico stradale, aumento della sicurezza, riduzione delle emissioni legate alla mobilità e rafforzamento della posizione della Germania come luogo di innovazione e business in questo settore. Per poter introdurre sul mercato veicoli a guida autonoma, lo stesso governo ha riconosciuto la necessità di anteporre un quadro normativo chiaro in termini di diritto e responsabilità per i vari soggetti coinvolti nel sistema*".

¹⁸⁷ Rapporto del Consiglio Nazionale per il Controllo delle Norme secondo il § 6, c.1 NKR (Legge sul Consiglio Nazionale per il Controllo delle Norme), Appendice 2 al Progetto di legge per la modifica della *Straßenverkehrsgesetz*, NKR-Nr. 3894, BMVI. Il NKR è stato istituito nel 2006 come organismo indipendente che si compone di 10 esperti di riconosciuta autorevolezza e avente sede organizzativa presso il Ministero della Giustizia. La sua funzione principale è quella di fornire consigli al *Bundestag* e al *Bundesrat*, per ridurre la burocrazia e per apportare migliorie alla legislazione, evidenziando in particolare i dati oggettivi di costo che devono essere annessi ad ogni iniziativa normativa.

In sede di seduta plenaria, il 10 marzo 2017, il *Bundesrat* aveva favorevolmente accolto l'iniziativa di porre una base giuridica per legittimare la circolazione di auto con dispositivi di guida altamente e completamente automatizzati, ma allo stesso tempo aveva raccomandato di rivedere alcune disposizioni tra cui quelle relative ai presupposti necessari per i veicoli completamente automatizzati, alle questioni concernenti la responsabilità e all'obbligo del conducente di riprendere il controllo del veicolo.

A parere del *Bundesrat* era necessario che le disposizioni fossero chiare e precise e il disegno di legge in questione non avrebbe soddisfatto tali esigenze¹⁸⁸. Nella sua seduta del 12 maggio 2017, inoltre, aveva sottolineato come *"la presente legge fosse solo un primo passo per realizzare un uso giuridicamente sicuro ed economico della guida altamente e completamente automatizzata"* e ribadiva la necessità di rivedere determinate questioni, al più tardi durante la valutazione dell'intera legge prevista per il 2019¹⁸⁹. In questo anno, infatti, il Ministro federale dei trasporti e delle infrastrutture digitali, avrebbe valutato l'applicazione delle disposizioni in esame alla luce dello sviluppo tecnologico¹⁹⁰. Sul punto si era espresso anche il *Bundestag* nelle sedute del 10 marzo e in quella successiva del 30 marzo¹⁹¹, in cui aveva approvato il disegno di legge del *Bundesregierung* in seconda e terza lettura.

La legge di modifica della *Straßenverkehrsgesetz* del 16 giugno 2017 è stata pubblicata nella Gazzetta ufficiale il 20 giugno 2017, ed è entrata in vigore giorno successivo; essa rappresenta una delle prime discipline legislative al mondo per l'utilizzo di veicoli con funzioni di guida altamente e completamente automatizzate¹⁹².

4.1 Le linee portanti della riforma

Prima di analizzare nel dettaglio le singole disposizioni normative della legge 18/11300, è bene ricordare che questa mirava a modificare la StVG in un'ottica di compatibilità del suo testo con il sempre più discusso tema delle auto a guida autonoma¹⁹³.

¹⁸⁸ Raccomandazioni del *Bundesrat*: [BR Drs. 69/1/17](#).

¹⁸⁹ Quanto scritto si può leggere nelle raccomandazioni del *Bundesrat* del maggio 2017: [BR Drs. 299/1/17](#).

¹⁹⁰ KOUROUTAKIS, A. E., *Autonomous vehicles, Regulatory Challenges and the Response from UK and Germany*, agosto 2019.

¹⁹¹ Decisione del *Bundestag*: [BR Drs. 299/17](#). Si veda il link: <https://kripoz.de/2017/02/01/entwurf-eines-gesetzes-zur-aenderung-des-strassenverkehrsgesetzes/>.

¹⁹² *Achtes Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes*, BGBl. I S. 1648 (Ottava legge di modifica della legge sulla circolazione stradale).

¹⁹³ Si veda WOLFERS, B., *Selbstfahrende Autos: Ist das erlaubt? Einführung in die Regulierung des automatisierten Fahrens und den StVG-Änderungsentwurf der Bundesregierung von*

Può stupire il fatto che il legislatore tedesco abbia preferito mantenere un approccio piuttosto cauto nella regolamentazione della responsabilità civile nei casi di incidenti provocati da errori del *software* di guida automatizzata optando per una estensione dell'ambito applicativo della responsabilità oggettiva di cui al § 7 StVG¹⁹⁴, piuttosto che coinvolgere i costruttori o i programmatori¹⁹⁵, come gran parte della dottrina già da tempo sosteneva¹⁹⁶.

Per quanto concerne la responsabilità del conducente questa è rimasta inalterata, dal momento che la sua presenza è obbligatoria e in nessun caso si ammette la totale sostituzione del veicolo all'automobilista stesso. L'unica forma di tutela per il conducente sembrerebbe ricadere nell'obbligo di adozione di una "scatola nera", in grado di raccogliere le informazioni utili alla ricostruzione delle dinamiche in caso di sinistri. Chiaramente questo lascia spazio ad enormi rischi concernenti la *privacy*, che rimane uno dei più grandi snodi problematici della legge tedesca.

Analizzando nello specifico il testo normativo, colpisce il grado di analiticità del legislatore tedesco che sin da subito definisce chiaramente cosa si intenda per veicoli dotati di sistemi (parzialmente) autonomi. In particolare, al § 1a, II comma, elenca 5 caratteristiche che permettono di considerare un veicolo con "*funzioni di guida molto o del tutto automatizzate*":

Januar 2017, in *Recht Automobil Wirtschaft*, 1, 2017, 1-17. Si rimanda anche a FLASSHOFF, C., GLASMACHER, S., *Autonomes Fahren, ein Überblick über den aktuellen Rechtsrahmen*, 2017.

¹⁹⁴ Sul punto si legga DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot*, op.cit., 623, che, a proposito della scelta di non modificare i criteri per l'allocazione della responsabilità tra conducente e proprietario, dichiara essere "*una scelta, questa, che lascia invero insoddisfatti, a fronte della constatazione che il proprietario del veicolo si trova a svolgere il ruolo di "capro espiatorio" in caso di malfunzionamento di un sistema sul quale egli non ha alcuna influenza*".

¹⁹⁵ Sul punto sono interessanti le critiche proposte da Ulrich Schellenberg, dal 2015 al 2019 presidente della *Deutschen Anwaltvereins* (Associazione degli avvocati tedeschi), che così si esprime: "*Con un crescente livello di automazione del traffico stradale, un maggior coinvolgimento in termini di responsabilità dei costruttori automobilistici sarebbe la logica conseguenza*". Schellenberg critica, infatti, la scelta del legislatore tedesco di aver taciuto in merito al coinvolgimento dei costruttori.

¹⁹⁶ A tal proposito si veda *Autonomus vehicles. The legal landscape in the US and Germany*, in Norton Rose Fulbright, luglio 2016. Anche in SCHELLECKENS, M., *Self-driving cars and the chilling effect of liability law*, in *Computer Law & Security Review*, 31, Netherlands, 2015, 514, si legge come rappresenti una sfida configurare un sistema in cui il produttore non sia *in toto* responsabile, ma che al tempo stesso non sia "*underexposed to liability*". In caso di sovraccarico si provocherebbe un c.d. *chilling effect* dell'innovazione, mentre se la responsabilità del produttore fosse esclusa, verrebbero minate le funzioni principali della responsabilità civile, ossia la prevenzione degli incidenti e la compensazione delle vittime. Si rimanda ai paragrafi successivi sulla responsabilità del produttore.

1. Una volta impostato il sistema di guida automatizzata, questo deve essere in grado di controllare la guida del veicolo.
2. Il *software* deve essere in grado di condurre il veicolo anche in condizioni di traffico.
3. È necessario poter disattivare in ogni momento la guida assistita/automatica e passare a quella manuale.
4. Il *software* deve essere in grado di comprendere l'esigenza del conducente di passare alla guida manuale.
5. Allo stesso tempo il *software* deve segnalare tempestivamente al conducente la necessità di passare alla guida manuale¹⁹⁷.

Un'altra disposizione di notevole importanza è quella prevista dal § 1b, rubricato "*Doveri del conducente nell'uso di funzioni di guida molto o del tutto automatizzata*", che prevede l'obbligo del conducente di riassumere immediatamente la guida del veicolo nel caso in cui venga richiesto dal sistema di guida o se lo stesso conducente si rende conto che non ci sono più le circostanze per usufruire in maniera conforme alle regole dei dispositivi di guida molto o del tutto automatizzata.

Quanto previsto dalla legge del 2017 è strettamente limitato ai veicoli fino al livello 3 della scala SAE. In questo modo il legislatore tedesco ha imposto la presenza obbligatoria di un conducente, escludendo quindi la sperimentazione e circolazione delle c.d. *driverless cars* di livello 4 e 5¹⁹⁸. A questo hanno posto rimedio le epocali modifiche intervenute il 12 luglio 2021¹⁹⁹, che hanno introdotto nuovi paragrafi, da § 1d a § 1l, permettendo la circolazione su strade pubbliche di auto (quasi completamente) autonome.

La lacuna nel sistema legislativo del 2017, infatti, venne percepita presto, e nel luglio del 2019 vari ministeri conclusero il piano d'azione "*Forschung für*

¹⁹⁷ LOSANO, *Il progetto di legge*, op.cit.

¹⁹⁸ Esplicitamente RUTTLOFF, *Automotive*, op.cit., scrive: "*Die Novelle beschränkt sich auf die Regelung des hoch- und vollautomatisierten Fahrens. Das echte autonome Fahren wird im StVG weiterhin nicht definiert und lediglich in punktuellen Ansätzen erfasst*". ("*La novella si limita alle disposizioni sulla guida altamente o completamente automatizzata. La guida realmente autonoma non viene definita nella StVG, si riscontra solo in principi puntuali*").

¹⁹⁹ *Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes - Gesetz zum autonomen Fahren*, 12.07.2021 BGBl. I S. 3108 (Nr. 48) (Legge di modifica della legge sulla circolazione stradale e della legge sull'assicurazione obbligatoria – Legge sulla guida autonoma): <https://www.buzer.de/gesetz/14868/a276043.htm>.

autonomes fahren", tradotto "Ricerca per la guida autonoma", che si presenta come un finanziamento a livello federale della ricerca sulla guida autonoma, automatizzata e connessa²⁰⁰.

La volontà da parte del paese tedesco di dare una risposta celere alle sfide lanciate dalle nuove tecnologie e di mantenere una posizione aperta e di *leadership* a livello mondiale nell'industria automobilistica era emersa anche nella terza seduta della "*Konzertierten Aktion Mobilität*", datata 8 settembre 2020²⁰¹. In questa sede si era infatti ribadita la necessità di incentivare la ricerca e lo sviluppo mediante l'utilizzo dell'intelligenza artificiale per rendere la mobilità futura "*più versatile, sicura, rispettosa dell'ambiente e più consona all'utente*".

5. L'avvento di una nuova concezione regolativa: la riforma della StVG del 2021

La *Straßenverkehrsgesetz* è stata nuovamente modificato dalla quarta legge di modifica²⁰², approvata dal *Bundestag* il 20 maggio 2021 e dal *Bundesrat* 8 giorni dopo²⁰³, pubblicata nella Gazzetta tedesca il 27 luglio 2021 e in vigore dal giorno successivo, i cui effetti verranno valutati dal *Bundesministerium für Digitales und Verkehr* alla fine del 2023²⁰⁴.

In questo modo la Germania non si è fermato alla fase di ricerca, ma ha reso i veicoli privi di un conducente a determinate condizioni usufruibili nella

²⁰⁰ I ministeri in questione sono: il *Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)* (Ministero dell'istruzione e della ricerca), il *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)* (Ministero dell'economia e dell'energia) e il *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)* (Ministero dei trasporti e delle infrastrutture digitali). Il tema viene approfondito nell' articolo *Forschungs-Förderung für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch Automatisierung und Vernetzung (Finanziamento della ricerca per un sistema di mobilità a prova di futuro e sostenibile attraverso l'automatizzazione e la connessione)* 9 settembre 2021, disponibile al link: <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Automatisiertes-und-vernetztes-Fahren/AVF-Forschungsprogramm/Forschungsprogramm-avf.html>.

²⁰¹ "Gestärkt aus der Krise, gemeinsam die Mobilität der Zukunft gestalten" - 3. Spitzengespräch der Konzertierten Aktion Mobilität, Pressemitteilung 316, Presse und Informationsamt der Bundesregierung, ("Rafforzati dalla crisi, realizziamo insieme la mobilità del futuro"- Terzo discorso dei vertici dell'Azione concertata Mobilità, comunicato stampa 316, Ufficio stampa e informazione del Bundesregierung), 8 settembre 2020.

²⁰² BT-Drucksache 19/27439, disponibile al link: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/274/1927439.pdf>.

²⁰³ BR-Drucksache 430/21 (Beschluss), disponibile al link: [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0401-0500/430-21\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0401-0500/430-21(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1).

²⁰⁴ Per un confronto tra la disciplina del StVG nella sua versione precedente alle modifiche del 2021 e quella successiva, si veda il link: <https://www.buzer.de/gesetz/848/v276043-2021-07-28.htm#t2>.

quotidianità. L'obiettivo era quello di dotarsi, entro il 2022, di veicoli con funzioni di guida autonoma in servizio regolare²⁰⁵.

La legge è intervenuta anche sulla disciplina dell'omologazione dei veicoli a motore, in parte a causa dell'avvenuta armonizzazione a livello europeo, dopo che, il primo settembre 2020, la Germania aveva recepito il regolamento europeo 2018/858, in sostituzione della disciplina precedentemente vigente, e ne aveva prevista l'attuazione obbligatoria con un sistema di sanzioni nel caso di sua violazione da parte dei produttori di automobili²⁰⁶.

L'analiticità che caratterizza la disciplina del legislatore tedesco emerge ancora una volta dall'esigenza di fornire una definizione di veicolo autonomo. Così come stabilito dal § 1d, la loro sperimentazione può avvenire solamente all'interno di circuiti delimitati dalle autorità pubbliche, per tale intendendosi "*spazi stradali pubblici determinati a livello locale e territoriale*". Legittimate ad approvare le aree delimitate sono le autorità competenti in materia di circolazione stradale a livello locale. Affinché il dispositivo di guida autonoma possa circolare all'interno di queste aree circoscritte, il § 1e richiede il rilascio di un'autorizzazione alla circolazione da parte del *Kraftfahrt-Bundesamt* (Autorità federale dei trasporti), che il veicolo sia omologato alla percorrenza su strade pubbliche e che siano rispettati i requisiti tecnici descritti al secondo comma dello stesso articolo²⁰⁷.

In particolare, il dispositivo che rende possibile la guida autonoma deve essere tale da non esigere una costante supervisione da parte di una persona fisica e che questa riprenda tempestivamente il controllo in caso di necessità, ma richiede l'adozione di una serie di accortezze da parte di un supervisore tecnico, soggetto distinto dal guidatore che può trovarsi anche all'esterno del veicolo stesso.

Ovviamente l'auto deve essere in grado di circolare nel pieno rispetto delle disposizioni normative vigenti e deve essere dotata di un sistema antinfortunistico che permetta la prevenzione o la riduzione dei danni²⁰⁸.

²⁰⁵ Sul punto si legga l'articolo: *Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft* (La legge sulla guida autonoma entra in vigore), 27 luglio 2021, che mostra come i primi benefici potrebbero essere inizialmente dimostrati nelle zone rurali.

²⁰⁶ Regolamento UE 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio 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, 30 maggio 2018. Tuttavia, il regolamento del 30 maggio 2018 richiede pur sempre la presenza di un conducente, presupponendo quindi la controllabilità del veicolo.

²⁰⁷ I requisiti tecnici dovranno essere specificati nel dettaglio con ordinanza, conformemente a quanto disposto dal § 1j.

²⁰⁸ Sono stati previsti diversi scenari applicativi, in cui sarebbe possibile un loro

Significativo è il concetto di "*Technische Aufsicht*" ("Supervisione tecnica") che dimostra come non è più dato parlare di conducente nelle auto agli ultimi livelli della scala SAE dove questo viene piuttosto ridotto a mero trasportato. Si parla per la prima volta di "supervisore tecnico", ossia di un soggetto che non ha il pieno controllo del veicolo, ma che può in ogni caso monitorare le manovre dello stesso pur non essendo necessariamente presente al suo interno, disattivandone persino le funzioni, come disposto dal § 1d, comma 3 StVG. Il § 1f, rubricato "*Obblighi dei soggetti coinvolti nella circolazione di veicoli con funzione di guida autonoma*", elenca quelli che sono gli obblighi del supervisore tecnico; in particolare, deve essere in grado di prevedere una manovra alternativa, deve poter contattare gli occupanti del veicolo stesso e adottare le misure necessarie per garantire la sicurezza stradale.

Mancando quindi la figura del conducente, risulta chiaro che la responsabilità di cui al § 18 StVG non è più ipotizzabile per i veicoli a motore con funzioni di guida autonoma.

Si è visto nel paragrafo precedente come la scelta del legislatore del 2017, per quanto concerne la responsabilità del proprietario, fosse quella di mantenere inalterata la disciplina prevista dal § 7 StVG. Per quanto riguarda i veicoli autonomi, questa previsione suscita alcune perplessità, dal momento che non può escludersi, in futuro, una perdita del concetto di proprietà²⁰⁹.

funzionamento, tra cui i c.d. "*People-Mover*", ossia una sorta di bus-navette autonome che viaggiano su un percorso prestabilito, che vengono nominate nella stessa proposta di legge del 2021.

²⁰⁹ A tal proposito interessante è quanto riportato in PATTI, F. P., *The European Road to Autonomous vehicles*, in *Fordham International Law Journal*, 43, 1, 2019, 153: "*There is a significant trend to abandon private vehicle ownership in favor of the shared automobiles which increasingly transport people around in urban settings*". Sul punto si rimanda anche a WAGNER, G., *Produkthaftung für autonome Systeme*, in *Archiv für die civilistische Praxis*, 2017, 764, 765, *Working Paper N. 3 des Forschungsinstituts für Recht und digitale Transformation*, "*Der Automobilmarkt beginnt, sich vom Paradigma des Kaufs zu verabschieden und auf temporäre Nutzungsrechte oder ganz auf Mobilitätsdienstleistungen umzuschwenken. Mit Blick auf autonome Fahrzeuge sind diese Entwicklungen auch aus haftungsrechtlicher Sicht zu begrüßen*" ("Il mercato automobilistico inizia a congedarsi dal paradigma dell'acquisto, per avvicinarsi ai diritti d'uso temporanei o, in generale, ai servizi di mobilità. Con particolare riferimento alle auto a guida autonoma, questa tendenza è da accogliere anche sotto il profilo della responsabilità"). Si veda anche SCHROLL, C., *Splitting the bill: creating a national car insurance fund to pay for accidents in autonomous vehicles*, in *109 Northwestern University Law Review*, 2015, 803-833. Si legga anche HIGGINS, T., *The End of Car Ownership*, in *The Wall Street Journal*, 20 giugno 2017. Anche CAROCCIA, *Ancora su responsabilità*, op.cit., 408. Si veda in particolare il paragrafo 2.3. Il fattore sistemico: l'evoluzione del paradigma proprietario, in cui si dice che "*il modello noto, costruito sulla normale situazione di appartenenza del mezzo ad un proprietario e sulla frequente situazione di coincidenza tra*

Accanto a questi due regimi, assume particolare rilievo la responsabilità del produttore e del prodotto, che verrà analizzata in dettaglio nel prossimo paragrafo; inoltre, per far fronte alle richieste di risarcimento da parte di vittime di sinistri stradali che vedono coinvolti veicoli di questo tipo, verrà richiesta un'assicurazione di responsabilità civile anche al supervisore tecnico, oltre che al proprietario, come di consueto.

La fiducia riposta nella guida autonoma emerge anche dalle parole del Ministro Winfried Hermann, rappresentante il Baden- Württemberg, che, in sede di seduta plenaria, il 28 maggio 2021²¹⁰, aveva sottolineato come a fronte della rapida e incessante crescita della tecnologia negli ultimi 10, 20 anni era questione piuttosto urgente pensare ad una nuova regolamentazione che permettesse la circolazione di veicoli di questo genere. Egli inoltre sosteneva che per il Baden-Württemberg la guida autonoma rappresenterebbe un'occasione per migliorare la sicurezza stradale, ma anche per ridurre le emissioni e rendere la mobilità sostenibile dal p.v. ambientale.

Significativo anche l'approfondimento del ministro Reinhold Hilbers, del Niedersachsen, nell'allegato 7 del Protocollo 1005. Anch'egli ribadiva l'importanza della regolamentazione della guida autonoma, essendo una grande opportunità sia per l'industria automobilistica, che per la Germania, in generale, come luogo di ricerca e di affari. Hilbers riteneva necessaria la diffusione della rete 5G per consentire l'interazione tra i vari veicoli e la comunicabilità tra questi e l'infrastruttura. A tal proposito, l'8 gennaio 2020 il Niedersachsen aveva dato via libera al progetto "*Testfeld Autonomes Fahren*"²¹¹: si trattava di un campo di prova di 280 km per incentivare l'innovazione e la ricerca sulla mobilità da parte delle case automobilistiche e istituti di ricerca. Era stato creato, in particolare, per realizzare una piattaforma che consentisse lo sviluppo e lo studio di veicoli automatizzati e il loro collegamento in rete.

Hilbers, inoltre, ricordava come la Bassa Sassonia abbia negli anni più volte sollecitato il Ministro dei trasporti e delle infrastrutture digitali alla realizzazione di una base giuridica che permettesse l'omologazione e l'utilizzo di veicoli autonomi²¹².

quest'ultimo e utente sta progressivamente lasciando spazio ad un sistema basato sulla condivisione dei mezzi di trasporto e sulla delega della gestione dei servizi collegati".

²¹⁰ Bundesrat, Plenarprotokoll 1005, Stenografischer Bericht (Rapporto stenografico) 1005. Sitzung, Berlino, 28 maggio 2021, 239.

²¹¹ Il progetto procedeva mediante la registrazione di dati relativi al comportamento di guida di un veicolo autonomo nelle condizioni di traffico reale, al fine di monitorare i flussi del traffico. Sono state addirittura create delle mappe digitali che sono state fornite ai vari prototipi di veicoli autonomi per permettere loro di percorrere determinati tratti.

²¹² Vedi Plenarprotokoll, 270, allegato 7, nota 166.

Dall'altro lato non sono mancate le perplessità tanto che anche nel protocollo dell'adunanza plenaria sono stati posti diversi quesiti relativamente alle problematiche concernenti la protezione dei dati, l'allocazione della responsabilità in caso di incidente e la garanzia di comunicazione.

A tal proposito si può controbattere che la legge del 2021 rappresenta una normativa cornice che, vista la complessità del suo oggetto, vedrà per forza di cose dei mutamenti, dovendosi adeguare ai ritmi delle innovazioni tecnologiche per evitare di divenire una disciplina anacronistica. In aggiunta a ciò, a fornire una disciplina più dettagliata, contribuirebbero le singole ordinanze attuative della stessa legge, di cui al § 1j: nell'allegato 7 del *Plenarprotokoll* del 2021 Hilbers si è espressamente riservato di analizzare nel dettaglio le varie ordinanze, in allora ancora assenti, specie quella riguardante la fissazione delle aree operative.

Ad onor del vero, nella proposta di legge del *Bundesregierung*, nella parte relativa alle motivazioni, let. a, parte I, viene spiegato come la legge in questione sarebbe applicabile alle auto corrispondenti al livello 4 della scala SAE e non a quelle completamente autonome di cui al livello 5. La legge prevede infatti la possibilità che le funzioni di guida autonoma possano essere disattivate attraverso un accesso esterno, come ad esempio un centro di controllo, di qui l'importanza della supervisione tecnica²¹³.

Emerge il tentativo del legislatore del 2021 di fornire una regolamentazione flessibile, che fissa i principi cardine a livello federale, fornendo una base giuridica solida, per poi lasciare ai singoli *Länder*, il potere di emanare ordinanze attuative che integrano la disciplina nel dettaglio. Questo modo di procedere sembra essere un *leit motiv* nella regolamentazione di tematiche che presentano aspetti tecnici di alta complessità e che, seguendo il corso dello sviluppo tecnologico, cambiano rapidamente. La scelta del legislatore tedesco, infatti, assomiglia moltissimo al c.d. *risk approach* che la Commissione europea ha adottato, nella redazione dell'*Artificial Intelligent Act* del 21 aprile 2021. Come riportato in sede introduttiva, infatti, si ricorderà come la proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio, nel tentativo di fornire una serie di regole armonizzate per la regolamentazione dell'intelligenza artificiale e di garantire entrambe le esigenze diametralmente opposte di certezza del diritto e al contempo di flessibilità, rimanda ad una serie di allegati che forniscono la disciplina di dettaglio e contenenti gli aspetti tecnici.

A poco meno di un anno dalla approvazione della legge di modifica della StVG del 2021, il 23 febbraio 2022, il *Bundesregierung* ha approvato l'ordinanza integrativa per la disciplina della circolazione dei veicoli automatizzati e

²¹³ *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren* (Proposta di legge sulla modifica della legge sulla circolazione stradale e della legge sull'assicurazione obbligatoria – Legge sulla guida autonoma),19-20.

autonomi, completando così il quadro giuridico nazionale sulla regolamentazione della guida autonoma²¹⁴. Oltre a fornire regole tecniche, quali i requisiti necessari per la costruzione dei veicoli dotati di sistemi di guida autonoma, le norme integrative per l'immatricolazione degli stessi, e via dicendo, l'ordinanza regola il procedimento per l'autorizzazione alla circolazione stradale dei veicoli in questione.

In particolare, per permettere la loro circolazione nelle aree operative stabilite, è necessario che i vari Stati federali non prevedano alcun tipo di esenzione tecnica. Come disposto dalla stessa legge di modifica del StVG del 2021, al § 1e - di cui si è già parlato sopra - il procedimento si compone di tre fasi diverse, che vengono precisate nell'ordinanza in questione²¹⁵:

1. *In primis* è necessario che il costruttore del veicolo richieda un'autorizzazione al *Kraftfahrt-Bundesamt* (Autorità federale dei trasporti) per l'esercizio, ex § 1, comma 4 StVG e § 3 dell'ordinanza.

²¹⁴ *Verordnung zur Regelung des Betriebs von Kraftfahrzeugen mit automatisierter und autonomer Fahrfunktion und zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften, Bundesministerium für Digitales und Verkehr* (Regolamento sulla regolazione della circolazione dei veicoli con funzioni di guida automatizzata e autonoma e sulla modifica delle disposizioni sulla circolazione stradale del Ministero federale per gli affari digitali e il trasporto). L'obiettivo della presente ordinanza è quello di creare un quadro giuridico adeguato, integrando le norme sulla circolazione già esistenti. A seguito della specificazione nel § 1 del campo di applicazione, dell'oggetto e dei singoli termini, vengono disciplinati diversi aspetti, quali la verifica e la procedura per il rilascio dell'autorizzazione per la circolazione dei veicoli con funzioni di guida autonoma, l'approvazione dell'attivazione delle funzioni di guida automatiche o automatizzate, la domanda da parte del produttore per il rilascio della stessa, la sorveglianza, la revoca e la sospensione dell'autorizzazione, i requisiti e la procedura per l'autorizzazione alle aree operative stabilite per la circolazione di tali veicoli, norme integrative per l'immatricolazione degli stessi, i controlli, ecc.

²¹⁵ Per una lettura più approfondita si rimanda ai link: *Bundeskabinett verabschiedet Verordnung zum Autonomen Fahren* (Il Gabinetto adotta il regolamento sulla guida autonoma), 23 febbraio 2022:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/008-wissing-verordnung-zum-autonomen-fahren.html>, e *Autonomes Fahren – Neue Verordnung konkretisiert Produkthaftung, Produzentenhaftung und weitere Aspekte* (Guida autonoma – il nuovo regolamento specifica la responsabilità del prodotto, del produttore e altri aspetti), 30 marzo 2022: <https://www.jdsupra.com/legalnews/autonomes-fahren-neue-verordnung-8659352/#:~:text=Die%20Bundesregierung%20hat%20am%2023.vom%2012.%20Juli%202021%20auf.>

2. In secondo luogo, il veicolo deve essere omologato alla percorrenza su strade pubbliche nell'ambito di una determinata area operativa, che deve essere approvata dall'autorità locale competente. L'approvazione può essere rilasciata, d'intesa con il comune interessato, congiuntamente per più veicoli con le stesse caratteristiche.
3. Da ultimo, rispettate le prime due condizioni, segue l'effettiva omologazione del veicolo autonomo mediante il rilascio di una targa ufficiale e dei documenti inerenti al veicolo stesso, ai sensi del § 1, primo comma StVG.

Il *Bundesregierung* aveva approvato l'ordinanza nel febbraio del 2022, ma perché questa potesse entrare in vigore ed esplicitare i suoi effetti, era necessaria l'approvazione anche da parte del *Bundesrat*. Questa è arrivata tre mesi dopo: il 20 maggio 2022, ma è stata subordinata al recepimento di alcune modifiche, come ad esempio la cancellazione del requisito della laurea in ingegneria per la figura del supervisore tecnico²¹⁶.

Parallelamente, anche l'Unione Europea ha completato il regolamento relativo all'armonizzazione dei requisiti di omologazione dei veicoli a guida autonoma. A giugno, infatti, la Commissione europea ha concluso una consultazione pubblica relativa al regolamento 2019/2144, le cui disposizioni sono entrate in vigore, gran parte, a partire dal 6 luglio 2022²¹⁷.

²¹⁶ Il tema può essere approfondito leggendo l'articolo, *German Federal Council clears the way for autonomous driving*, 8 giugno 2022, che offre una panoramica dei punti chiave dell'ordinanza integrativa della legge di modifica del *Straßenverkehrsgesetz* del 2021.

²¹⁷ 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 (Testo rilevante ai fini del SEE). Il regolamento prevede la dotazione di misure di sicurezza all'avanguardia all'interno dei veicoli, quali adattamento intelligente della velocità, avviso della disattenzione e della stanchezza del conducente, segnalazione di arresto di emergenza, sistemi precisi di monitoraggio della pressione degli pneumatici, ecc., con la speranza che il numero di decessi e di lesioni gravi sulle strade europee diminuisca.

È bene tenere a mente che la legge sulla guida autonoma è una disciplina nazionale, e in quanto tale è provvisoria: si attende una regolamentazione a livello internazionale, o quantomeno a livello europeo, che potrebbe stravolgerne il contenuto o richiederne degli adattamenti.

A fronte dell'entrata in vigore delle disposizioni del regolamento europeo di cui sopra resta infatti da vedere come cambierà la normativa nazionale tedesca, consci della forza delle disposizioni europee²¹⁸. Ad ogni modo, alla Germania va di certo il merito di essere uno dei primi, se non il primo paese al mondo ad aver messo a punto una regolamentazione *ad hoc* per la mobilità autonoma; in questo modo potrà certamente contribuire a smuovere il quadro giuridico a livello internazionale²¹⁹.

6. Il riconoscimento del ruolo del produttore

Nei paragrafi precedenti si sono viste le varie riforme che hanno interessato il diritto tedesco al fine di legittimare la circolazione, dapprima dei veicoli automatizzati fino al livello 3 della scala SAE e, in un momento successivo, anche quelli autonomi del livello 4, mancando per il momento ancora un quadro giuridico per le auto dell'ultimo livello.

Il tema della mobilità digitale è fortemente discusso anche nei piani europei e internazionali e, nonostante attualmente sia ancora assente una base regolatoria che interessi tutti i paesi dell'Unione europea, non si può negare che importanti sviluppi siano avvenuti anche a questo piano.

Si è già più volte ribadito come la diffusione di un nuovo tipo di mobilità porti con sé delle enormi problematiche su diversi versanti, oggetto di vivaci dibattiti dottrinali e giurisprudenziali; in questa sede rileva la questione della responsabilità civile in caso di sinistri che coinvolgono auto parzialmente/totalmente automatizzate o autonome.

Se da un lato, come già visto, i veicoli fino al livello 3 non sembrano riscontrare particolari ostacoli ad una applicazione del consueto regime di responsabilità, è senza dubbio invece come, per quanto concerne le auto

²¹⁸ Si veda *Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft* (La legge sulla guida autonoma entra in vigore), 27 luglio 2021: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>.

²¹⁹ L'attuale ministro federale per i trasporti e le infrastrutture digitali, Volker Wissing, in carica dal 2021, in un suo discorso, dopo aver enunciato alcuni dei vantaggi della guida autonoma, ha sottolineato il fatto che la Germania potrà dare certamente un contributo ai lavori a livello internazionale. "... Aber gerade mit diesen detaillierten Erfahrungen bei der Entwicklung des Rechtsrahmens und dessen Umsetzung können wir einen wesentlichen Beitrag für die weitere Arbeit auf internationaler Ebene leisten" ("...Ma è esattamente grazie a questa esperienza dettagliata nell'evoluzione di un quadro normativo e nella sua attuazione che possiamo fornire un contributo notevole ai successivi lavori a livello internazionale").

autonome, le regole tradizionali risultino del tutto inadeguate tanto che l'intero assetto della responsabilità viene scardinato e passa da una forma "individualistica" a una forma "*collettiva socialmente orientata a favore della sicurezza*"²²⁰.

La figura del conducente viene declassata, fino a non giocare più nessun ruolo, tanto che il sistema di responsabilità civile basato sulla individuazione *ex ante* di una serie di doveri in suo capo non appare più idoneo nell'ambito di una mobilità per lo più digitale in cui il veicolo stesso è in grado di autoregolarsi e di prendere decisioni basilari autonome²²¹. Nell'ambito dei veicoli completamente autonomi, infatti, mantenere un regime di responsabilità fondato sulla colpa del guidatore comporterebbe l'impossibilità di risarcire il danno in quanto il funzionamento del veicolo è completamente fuori dal suo controllo²²².

Allo stesso modo, anche al proprietario non verrebbe più riconosciuta alcuna forma di potere nel controllo del mezzo tale da giustificare una sua responsabilità e viene quindi spogliata di ogni ragione l'eventualità di un suo coinvolgimento in termini risarcitori, in via principale, per i danni causati dal veicolo²²³.

Mutano gli stessi termini del concetto di mobilità e della nozione di veicolo che non potrà più essere intesa nel suo significato storico di cui al, già più volte citato, articolo 8 della Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale, ben potendo questo muoversi in totale autonomia. Il conducente, come più volte ribadito, in questi casi non gioca più alcun ruolo e viene ridotto a mero trasportato, o meglio ad "occupante", come la stessa legge tedesca del 2021 riporta.

Parallelamente, a fronte del pericolo di vuoti di tutela, emergono nuove figure, come quelle del supervisore tecnico e del programmatore, mentre altre assumono progressivamente un maggiore rilievo: è il caso del produttore. Quest'ultimo veniva visto da gran parte della dottrina come il soggetto maggiormente idoneo a sopportare gli oneri risarcitori in caso di sinistri che vedono coinvolte auto a guida autonoma essendo il soggetto in grado di incidere

²²⁰ SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, *op.cit.*, 78. A favore di un frazionamento collettivo e nel tempo degli incidenti, milita anche la c.d. "*Teoria del frazionamento dei costi*" di Guido Calabresi, secondo la quale i danni sono meno onerosi, se vengono frazionati tra molte persone e in un lungo arco di tempo. CALABRESI, *Costo degli incidenti*, *op.cit.*

²²¹ Si veda VOTANO, *La responsabilità*, *op.cit.*, 330.

²²² *Committee on Legal Affairs and Human Rights, Legal aspects of "autonomous" vehicles*, in *AS/jur* (2020), 20.

²²³ Bottini, *L'auto a guida autonoma*, *op.cit.*

sulle caratteristiche tecniche del veicolo²²⁴. Per utilizzare un'espressione di Calabresi, il produttore veniva considerato il c.d. "*cheapest cost avoider*"²²⁵.

A tal proposito, tuttavia, basare l'intero assetto della responsabilità civile sulla *product liability* ed imporre una rigida applicazione delle norme sul danno da prodotto difettoso potrebbe causare un c.d. *technology - chilling effect*²²⁶, perché rischierebbe di disincentivare la ricerca e gli investimenti. Le case automobilistiche, infatti, sarebbero esposte a costi ingenti a titolo di responsabilità che ritarderebbero l'immissione nel mercato delle *driverless cars*, fortemente limitate da un regime di responsabilità eccessivamente gravoso che rischia di sfociare in una sorta di *strict liability*. Per questi motivi i produttori preferiscono procedere in modo cauto, non volendo correre il rischio, ad esempio, di immettere nel commercio un'auto che non sia dotata di uno *standard* più alto, quale la non verificabilità di incidenti che il migliore conducente umano avrebbe potuto prevenire²²⁷.

²²⁴ DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot*, op.cit., 627: "...non sorprende come, in ultima analisi, la figura del produttore si candidi come la più idonea a rispondere di disfunzioni dei veicoli immessi in commercio riconducibili a malfunzionamenti del software preposto a regolare la guida automatizzata: la casa automobilistica funge da garante dell'affidabilità dei propri prodotti, sia quando è impegnata direttamente nel loro sviluppo, sia qualora, in qualità di assemblatore, selezioni i partner più adeguati per curarne specifici aspetti di marcata criticità (quale, appunto, la sicurezza del software per la guida automatica); è, inoltre, l'unico soggetto in grado di svolgere un'attività di monitoraggio sistematico del funzionamento dei propri prodotti, come pure quello meglio posizionato per intervenire, ov'essi rivelino imperfezioni o malfunzionamenti, al fine di migliorarne la qualità e l'affidabilità". Si legga anche LOHMANN, M. F., *Liability Issues Concerning Self-Driving-Vehicles*, in *European Journal of Risk Regulation*, 7, 2, giugno 2016, 335-340, che parla di "*Manufacturer as the Adequate Risk Bearer*"

²²⁵ CALABRESI, G., *Costs of Accidents*, op.cit; anche RAPACZYNSKI, A., *Driverless Cars and the Much-Delayed Tort Law Revolution*, in *Columbia Law and Economics Working Paper*, 546, aprile 2016, il quale spiega che cosa si intenda con la locuzione "*cheapest cost avoider*": "*the party who is ex ante in the best position to optimize the costs in question*".

²²⁶ A titolo d'esempio, si segnala come in Michigan sia stata adottata nel 2016 (*Enrolled Senate Bill*, n. 996) una legge relativa alle sperimentazioni di guida automatica, che addossa interamente la responsabilità al produttore, il quale deve assicurare tutte le auto che partecipano al *test* e al tempo stesso anche i soggetti che fungono da *test driver*. In particolare, il costruttore del veicolo sarebbe responsabile per qualsiasi incidente che vede "imputato" il sistema di guida autonoma in via di sperimentazione. Si veda anche *Department for Transport, The Pathway to Driverless Cars: A detailed review of regulations for automated vehicle technologies*, febbraio 2015, 110. In questo testo si legge che i produttori debbano essere "*held strictly liable for mechanical and system failures*" "*...vehicle manufactures should also accept liability for the software in their vehicles*".

²²⁷ A tal proposito si veda il *report degli stakeholders*, del 29 ottobre 2013 a Monaco; quanto emerge dalle loro indagini e incontri viene riportato in *Guidelines on Regulating*

È stato proprio il settore della sicurezza dei veicoli ad essere uno dei primi nei quali si è assistito ad una espansione della *product liability* e nel quale hanno trovato spazio le teorie di Guido Calabresi e che mostrano come tendenzialmente il produttore sia il soggetto che meglio si presta per compiere l'analisi costi-benefici²²⁸.

Il ragionamento che porta ad escludere l'attribuzione della responsabilità in via esclusiva al produttore è valido soprattutto nella fase intermedia, in cui attualmente ci troviamo - nonostante il ruolo pionieristico che alcuni paesi ricoprono, quali la Germania, appunto - perché la deterrenza nei confronti dello sviluppo di tecnologie di questo tipo sarebbe troppo alta.

Diversamente, invece, è ipotizzabile un regime del genere quando la tecnologia sarà arrivata al punto tale da immettere nel commercio veicoli completamente autonomi²²⁹. Tuttavia, non è ancora pacifico a quale livello di automazione della scala SAE la responsabilità in capo al conducente per danno da circolazione venga sostituita da quella del produttore²³⁰.

È necessario trovare un sistema di responsabilità che sia una giusta via di mezzo tra il sovraccarico di responsabilità in capo al produttore e l'opposta tendenza di sottostimare i casi di responsabilità dello stesso che minerebbe in questo modo le due funzioni cardine dell'intero sistema di responsabilità civile: la prevenzione degli infortuni e la compensazione delle vittime²³¹.

Una soluzione per la riduzione del c.d. *chilling effect* potrebbe essere data dall'assicurazione che garantisce alla vittima il risarcimento. Tuttavia, due sono gli snodi problematici: *in primis*, è dubbio se gli assicuratori nutrano interesse nell'assicurare i veicoli automatizzati, questo dipenderà, tra le varie, dalla competitività del mercato assicurativo. In secondo luogo, desta perplessità l'effetto che l'assicurazione può avere nei confronti dei produttori: è necessario, infatti che gli assicuratori possano rivalersi contro di loro, pena l'inutilità delle funzioni della responsabilità stessa, ma che al tempo stesso non li sovraccarichino causando gli effetti di cui si è già detto²³².

Robotics (D6.2), 60.

²²⁸ Guido Calabresi, giurista italiano, nato nel 1932, è uno dei padri fondatori dell'analisi economica del diritto, che ha contribuito all'applicazione del ragionamento economico nell'ambito della disciplina della responsabilità civile.

²²⁹ GAETA, M. C., *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Responsabilità civile e previdenza*, gennaio 2016, nota 37, che riporta quanto scritto in BERTOLINI, A., PALMERINI, E., *Regulating robotics: A challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law for the IURI Committee*, Publications Office of the EU Parliament, Bruxelles, 2014.

²³⁰ DI ROSA, *Autonomous driving*, *op.cit.*, 151.

²³¹ Si rimanda alla nota 196, SCHELLECKENS, *Self-driving cars*, *op.cit.*

²³² SCHELLECKENS, *Self-driving cars*, *op.cit.*, 513-514, si veda la nota precedente.

Un'alternativa potrebbe essere quella di istituire un fondo di garanzia che soddisfi le richieste di risarcimento del danno delle vittime di incidenti stradali causati da veicoli a guida pienamente automatizzata, dotati di *software* rispettosi dei requisiti-*standard* di sicurezza stabiliti dal decisore pubblico²³³. Si addosserebbe, invece, la responsabilità all'impresa produttrice, nel caso in cui i prodotti non rispettino tali requisiti²³⁴.

Secondo voci autorevoli, quali quella di Guido Calabresi, la migliore allocazione dei costi che derivano da danni verificatisi nello svolgimento di attività pericolose²³⁵, ma indispensabili per la società, può avvenire attraverso l'imputazione della responsabilità civile. A questo proposito, specie con riferimento al *Tort Law* statunitense, è significativa la tendenza di combinare *standards* federali uniformi in materia di sicurezza e regole risarcitorie relative alla responsabilità del produttore al fine di distribuire al meglio i costi e le perdite derivanti dallo svolgimento di tali attività²³⁶.

²³³ A tal proposito si veda anche CALABRESI, *Costo degli incidenti*, *op.cit.*, che rappresenta la traduzione italiana di CALABRESI, *The Costs of Accidents*, *op.cit.* Si legga DAVOLA, PARDOLES, *In viaggio col robot*, *op.cit.*, 628, i quali ritengono che nel settore *automotive* l'istituzione di un qualche "fondo di garanzia", atto a sollevare il produttore dall'onere risarcitorio, non si raccomanda come soluzione a sé stante, in quanto inidonea a responsabilizzarne la condotta: il ricorso allargato a un siffatto meccanismo toglierebbe alle case produttrici qualsiasi incentivo a sviluppare software più sicuri e a migliorare i veicoli immessi sul mercato. D'altra parte, l'imposizione di una piena responsabilità oggettiva innesca le preoccupazioni più volte richiamate circa il rischio di ostacolare la diffusione e lo sviluppo delle *driverless car*".

²³⁴ SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, *op.cit.*, 85-86. Tutto questo era stato previsto anche dalla Risoluzione del Parlamento europeo recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)), 16 febbraio 2017. Il punto 58, infatti, prevede che il "regime assicurativo potrebbe essere integrato da un fondo per garantire la possibilità di risarcire i danni in caso di assenza di copertura assicurativa". Si rimanda a TAMPIERI, *L'intelligenza artificiale*, *op.cit.* Un'altra lettura interessante sugli interventi delle Istituzioni europee in tema di IA in questo ambito è data dal contributo di FUSARO, A., *Quale modello di responsabilità per la robotica avanzata? Riflessioni a margine del percorso europeo*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 6, novembre 2020, 1344 e ss.

²³⁵ Si legga anche AL MUREDEN, E., *Il futuro del Law and Economics nel pensiero di Guido Calabresi*, in *Rivista di diritto civile*, 3, 2018, 792-797, a dimostrazione della lungimiranza del pensiero di Calabresi "che decenni orsono aveva preconizzato scenari oggi ormai realizzati o prossimi a concretizzarsi". Nel dettaglio, viene fatto riferimento alla tendenza, in un'era governata dai *big data*, a sostituire regole basate su esperienze ed intuizioni, con processi scientificamente validati, che permettono di formulare le leggi attraverso l'elaborazione e l'analisi di dati scientifici.

²³⁶ CALABRESI, *Costo degli incidenti*, *op.cit.*, Presentazione, XXI e ss. L'autore distingue i costi degli incidenti in primari, secondari e terziari, rispettivamente quelli che concernono la

6.1 La responsabilità per danno da prodotto difettoso secondo la direttiva 85/374/CEE

Verso la seconda metà del '900, accanto alle forme tradizionalmente note di responsabilità oggettiva e di quella più comune basata sulla colpa, inizia, così, ad affermarsi una nuova forma di distribuzione del rischio che vede il produttore rispondere dei danni causati dai prodotti difettosi da lui immessi nel mercato²³⁷. In attesa di una regolamentazione a livello europeo di questa nuova forma di responsabilità civile, diverse erano le proposte per ovviare ai vuoti di tutela che facilmente si potevano creare nel caso in cui venissero cagionati dei danni ad opera di un oggetto non più nella disponibilità del proprietario²³⁸, che in questo modo non era gravato di una responsabilità oggettiva a suo carico, richiedendo questa necessariamente una qualche forma di controllo della fonte del pericolo²³⁹.

Lo sviluppo di una tale disciplina nel continente europeo è avvenuto a seguito dei disastri di massa che avevano coinvolto gli Stati membri tra la fine degli anni '50 e gli inizi degli anni '60. In quegli anni, infatti, alcuni paesi tra cui Inghilterra, Germania e Olanda, erano stati travolti dalla tragedia della diffusione del Taliomide/Contergan, un sedativo che veniva prescritto alle donne in gravidanza per combattere la nausea mattutina. Inaspettatamente questo prodotto aveva cagionato delle anomalie in molti feti portando alla nascita di bambini senza arti o con malformazioni²⁴⁰. Numerose furono le azioni legali

gravità e il numero dei sinistri, i costi sociali che derivano dagli incidenti stessi e quelli sopportati dall'amministrazione nella gestione del fenomeno.

²³⁷ Volgendo uno sguardo oltreoceano, è importante far presente che gli Stati Uniti erano all'avanguardia anche sul fronte della disciplina della responsabilità del produttore, che si era diffusa già a seguito della diffusione dell'industrializzazione del XIX secolo, molto prima rispetto alla disciplina europea. Uno dei *leading case* in materia è rappresentato da *MacPherson vs. Buick Motor Co* (111 N.E. 1050, NY, 1916), seguito molti anni dopo, da *Henningsen v. Bloomfield Motor Co*, del 1960. Sul punto si veda PONZANELLI, G., *Diritto europeo, diritto comunitario e diritto comparato: il caso della responsabilità civile*, in PARDOLESI (a cura di), *Saggi di diritto*, op.cit., 417-424.

²³⁸ In particolare, in MACHNIKOWSKI, P., (edited by), *European Product Liability. An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, 2016, 670, si legge come in molti paesi, quali Francia, Germania, Italia, Austria, era comunque possibile richiedere il risarcimento dei danni al produttore, in caso di danno cagionato da un prodotto difettoso, ancor prima dell'entrata in vigore della direttiva 85/374/CEE, sulla base del "*tort liability*" o "*contractual liability*".

²³⁹ KOCH, B. A., *Produkthaftung für autonome Fahrzeuge*, in LAIMER, S., PERATHONER, C., *Mobilitäts- und Transportrecht in Europa, Bestandaufnahme und Zukunftsperspektiven*, 2022, 113 e ss.

²⁴⁰ Anche la Spagna fu investita da un disastro simile. Intorno agli anni '80 numerose persone furono contaminate dall'olio di colza.

intentate volte al risarcimento dei danni causati. Tuttavia, molte di queste fallirono, perché gli strumenti disponibili all'epoca erano quelli basati sulle regole tradizionali di accertamento della responsabilità, che, nella maggior parte dei casi, richiedevano la prova degli elementi della colpa e della prevedibilità delle conseguenze dannose verificatesi²⁴¹.

A fronte dell'inadeguatezza di simili strumenti legali si era diffusa in quegli anni la consapevolezza della necessità di un nuovo regime di responsabilità maggiormente tutelante per le vittime che avevano subito danni da prodotto²⁴². Il primo traguardo che la tragica vicenda aveva permesso di raggiungere è stata la redazione della Convenzione del Consiglio d'Europa sulla responsabilità da danno da prodotti difettosi²⁴³. Nel 1970, infatti, il Consiglio d'Europa aveva assegnato ad una Commissione di esperti l'incarico di analizzare le disposizioni nazionali dei vari Stati membri in materia di responsabilità da prodotto difettoso: il risultato, dopo varie discussioni tra il 1972 e il 1975, è stato l'accordo della suddetta Convenzione nel 1977. L'obiettivo era quello di tutelare maggiormente i consumatori, per tali intendendosi le vittime di lesioni personali o di morte, attraverso l'imposizione di una responsabilità dei produttori di prodotti difettosi che fosse indipendente dall'elemento della colpa²⁴⁴. Purtroppo, non vennero raggiunti grossi risultati, dal momento che la Convenzione lasciava a ciascun Stato membro la libertà di ratificarla o meno, ma, allo stesso tempo, per entrare in vigore, richiedeva un minimo di tre ratifiche: Austria, Belgio, Francia e Lussemburgo firmarono la Convenzione, ma nessuno Stato la ratificò, così che questa non entrò mai in vigore²⁴⁵.

²⁴¹ KOZIOL, H., GREEN, M. D., LUNNEY, M., OLIPHANT, K., YANG, L., *Product Liability. Fundamental Questions in a Comparative Perspective*, novembre 2017, 257.

²⁴² A tal proposito si legga il *report* della *Royal Commission on Civil Liability and Compensation for Personal Injury*, 1978, *Command Paper* N. 7054. Nonostante la *Royal Commission*, sulla riforma della legge che tratta del risarcimento in caso di lesioni personali o di morte, si sia pronunciata nel senso del mantenimento della disciplina tradizionale, ha comunque raccomandato che la responsabilità del produttore fosse resa "strict". Si rimanda anche alla direttiva 85/374/CEE stessa, che in uno dei suoi considerando recita "solo la responsabilità del produttore, indipendente dalla sua colpa, costituisce un'adeguata soluzione del problema".

²⁴³ *European Convention on Products Liability in regard to Personal Injury and Death* (ETS N. 091), Strasburgo, 27 gennaio 1977. Testo disponibile al link: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=091>.

²⁴⁴ WHITTAKER, S., *Liability for Products. English law, French Law and European Harmonization*, 2005, 433-434.

²⁴⁵ FAIRGRIEVE, D., HOWELLS, G., MØGELVANG-HANSEN, P., STRAETMANS, G., VERHOEVEN, D., MACHNIKOWSKI, A. J., SCHULZE R., *Product Liability Directive*, in MACHNIKOWSKI (edited by), *European Product Liability*, op.cit., 21.

La vera svolta a livello europeo è stata segnata dall'intervento armonizzatore ad opera della direttiva 85/374/CEE²⁴⁶, il cui obiettivo era trovare un punto di equilibrio tra le due questioni diametralmente opposte della tutela del consumatore e degli interessi del produttore ravvicinando le legislazioni nazionali degli Stati membri in tema di responsabilità del produttore per danni causati da prodotti difettosi.

In realtà, il vero scopo della direttiva è di carattere economico, dal momento che mira ad una armonizzazione delle varie discipline nazionali della materia per migliorare il funzionamento del mercato unico europeo e rimuovere possibili ostacoli alla libera circolazione della merce e alla concorrenza. Questo è facilmente dimostrabile anche dalla scelta di alcuni paesi, come la Germania, che, laddove possibile, non hanno voluto introdurre disposizioni più favorevoli al consumatore danneggiato, come si dirà nel paragrafo successivo.

Il caso della Taliomide, infatti, aveva evidenziato la dimensione internazionale delle questioni sollevate nell'ambito della responsabilità del prodotto e, agli occhi di tutti, appariva del tutto ingiusta la differenza di tutela che ricevevano i consumatori, vittime della stessa vicenda, nei diversi paesi²⁴⁷.

La Commissione, secondo quanto disposto dall'art. 21 della direttiva comunitaria, viene chiamata ogni 5 anni a trasmettere una relazione al Consiglio relativamente al controllo del recepimento della direttiva e dalla sua attuazione negli Stati membri, presentando, laddove si dimostri necessario, le proposte più opportune.

La terza relazione sull'applicazione della direttiva in questione, nelle sue conclusioni, affermava come questa garantisse effettivamente un equilibrio tra gli interessi dei consumatori e le politiche del mercato interno²⁴⁸.

Nella quarta relazione, relativa al lasso di tempo intercorrente tra gli anni 2006 e 2010, è emerso come sia aumentato il numero di cause relative alla responsabilità per danno da prodotto difettoso sulla base delle leggi nazionali

²⁴⁶ Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi.

²⁴⁷ In *Council of Europe, "Explanatory Report to the European Convention on Products Liability in regard to Personal Injury and Death"*, Strasburgo, 1977, al paragrafo I dell'introduzione, si legge: *"Industrial development and technological progress have increasingly involved cases of producers' liability and the growth of inter-State trade has resulted in the problem of producers' liability acquiring in certain cases, an international aspect"*.

²⁴⁸ La terza relazione sull'applicazione della direttiva 85/374/CEE prende come periodo di riferimento gli anni 2001-2005, concludendo per una applicazione della stessa ampiamente soddisfacente.

che recepiscono la direttiva in diversi Stati membri, tra cui anche Italia e Germania²⁴⁹.

Secondo quanto disposto dal primo considerando, un'armonizzazione della regolamentazione del tema in questione si rendeva necessaria in quanto la frammentazione e le disparità previste dalle varie discipline nazionali presentavano un ostacolo tanto alla libera circolazione delle merci all'interno del mercato unico, quanto alla concorrenza tra i vari Stati pregiudicando lo stesso consumatore che riceveva tutele diverse in caso di danni alla sua salute e ai suoi beni, cagionati da un prodotto difettoso. Attraverso questo intervento si è ottenuta una "uniformità continentale" considerata essenziale, perché *"concernente una sorta di europea "Commerce Clause" che metteva da parte le barriere nazionali alla circolazione dei prodotti"*²⁵⁰.

Il principio fondamentale che la direttiva stabilisce è quello della responsabilità del produttore indipendente dalla sua colpa, come previsto nel secondo considerando. In questo modo il produttore di un bene mobile difettoso è obbligato a risarcire il danno al consumatore che abbia riportato danni alla propria integrità fisica o ai propri beni, a prescindere da una qualsiasi indagine dell'elemento soggettivo che possa rivelare una qualche forma di negligenza²⁵¹. Nonostante la direttiva sia datata 25 luglio 1985, questa si adatta senza alcuna difficoltà alle attuali sfide normative che vengono poste dalla diffusione della guida autonoma grazie all'inciso del secondo considerando che tiene conto di un'epoca caratterizzata dal progresso tecnologico.

Tenendo conto del dodicesimo considerando, che vieta la presenza di clausole contrattuali che derogano alla responsabilità del produttore verso il danneggiato; di quanto disposto dal sedicesimo considerando, che prevede la possibilità per lo Stato membro di non ammettere *"la possibilità ad un produttore di liberarsi dalla responsabilità se prova che lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento in cui ha messo il prodotto in circolazione non permetteva di scoprire l'esistenza del difetto"*, in quanto *"può essere considerata in taluni stati membri come una restrizione ingiustificata della protezione dei consumatori"*; e dall'articolo 1, che aridamente sancisce la responsabilità del produttore nel caso

²⁴⁹ Commissione europea, *Quarta relazione sull'applicazione della direttiva 85/374/CEE del Consiglio*, del 25 luglio 1985, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, modificata dalla direttiva 1999/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 maggio 1999, Bruxelles, 8 settembre 2011, 4.

²⁵⁰ MONATERI, P., *Diritto europeo e responsabilità da prodotti: il caso dei "danni da fumo"*, 383.

²⁵¹ Il secondo considerando della direttiva 85/374/CEE afferma che *"solo la responsabilità del produttore, indipendente dalla sua colpa, costituisce un'adeguata soluzione del problema, specifico di un'epoca caratterizzata dal progresso tecnologico, di una giusta attribuzione dei rischi inerenti alla produzione tecnica moderna"*.

di danno causato da un difetto del suo prodotto, la direttiva sembra militare per una forma di responsabilità oggettiva, fondata sulla difettosità del prodotto, tanto che l'onere probatorio del consumatore danneggiato, ex art. 4, si limita alla prova del danno, del difetto e della connessione causale tra i due²⁵².

Il campo di applicazione della direttiva riguarda tutti i prodotti, intesi come beni mobili, che vengono commercializzati all'interno dello Spazio economico europeo, ad eccezione dei prodotti agricoli naturali non trasformati e dei prodotti della caccia, secondo quanto previsto dall'art. 2 direttiva 85/374/CEE. Tuttavia, la direttiva 1999/34/CE ne ha esteso il campo di applicazione²⁵³, ricomprendendo nella nozione di prodotti anche i beni dell'agricoltura e della pesca; anche la giurisprudenza della Corte di giustizia dell'Unione europea, contribuisce a definirne i confini e l'attuazione corretta e uniforme della direttiva²⁵⁴.

Poiché, ai sensi dell'art. 2, per prodotto si intende *"ogni bene mobile [...] anche se forma parte di un altro bene mobile o immobile"*, è pacifico che, anche le auto a guida autonoma e tutti i dispositivi digitali rientrano nell'ombrello legislativo della direttiva.

Dubbio è invece se la disciplina relativa alla responsabilità da prodotto difettoso possa applicarsi anche al *software* nel caso in cui le sue informazioni cagionino un danno, avendo una natura puramente digitale e potendo al massimo essere inserito all'interno di una *"cosa mobile"*. Non è chiaro, infatti, se le informazioni contenute nel *software* possano essere considerate propriamente dei prodotti, nel senso della direttiva del 1985²⁵⁵. Sul punto fornisce una prima risposta il *report* della Commissione europea, intitolato *Liability for Artificial*

²⁵² Tendenzialmente, laddove non ci siano dubbi relativamente alle prove fornite ex art. 4, ossia al difetto del prodotto, al danno e al nesso causale che li lega, la procedura per ottenere il risarcimento è rapida, risolvendosi in sede extragiudiziale.

²⁵³ Direttiva 1999/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 maggio 1999, che modifica la direttiva 85/374/CEE del Consiglio relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi.

²⁵⁴ La Corte, ad esempio, si è espressa nel senso di vietare alle disposizioni nazionali di prevedere termini di prescrizioni più favorevoli ai consumatori, di quanto non sia disposto nella direttiva, in virtù del suo carattere livellatore. In occasione dei rinvii pregiudiziali di cui all'art. 267 TFUE, la Corte di giustizia ha chiarito diversi aspetti, precisando, per esempio, che, per quanto concerne la nozione di *"messa in circolazione"* di un prodotto, questa debba intendersi nel senso di uscita dal processo di fabbricazione del produttore ed entrata nel processo di commercializzazione (CGUE, 9 febbraio 2006, causa C-127/04, *Declan O'Byrne v. Sanofi*).

²⁵⁵ ULFBECK, V., *Product liability in a world of automated products and digital distribution channels*, in *Catolica Law review*, 4, 2, 2020, 192-194. Si veda anche RUFFOLO, U., *Verso nuove tutele e responsabilità da "ideazione", fino a quelle "da algoritmo"?*, in RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale, op.cit.*, 16-21.

*Intelligence and other Emerging Digital Technologies*²⁵⁶, che fornisce, ai fini della determinazione della responsabilità del produttore, una definizione di prodotti "*irrespective of whether they take a tangible or a digital form*".

Di segno contrario, invece, è quella parte della dottrina che intende interpretare la direttiva 85/374 distinguendo i prodotti tra "*tangible*" e "*non-tangible*", nonostante la stessa non si pronunci in merito. Verso questa direzione militano quelle voci che ritengono che solo il *software* che si trovi all'interno di un oggetto fisico possa essere considerato propriamente un prodotto²⁵⁷.

Non soccorrerebbe in aiuto l'espressa inclusione dell'elettricità all'interno dell'articolo 2, ben potendo essere interpretata in entrambi i sensi, rispettivamente come inclusione di tutti i beni immateriali, o al contrario, come singolare eccezione alla materialità del prodotto²⁵⁸. Inoltre, a nulla rileverebbe il fatto che la Commissione europea, nel 1988 aveva precisato che la direttiva dovesse essere applicata anche ai *software* nei computer²⁵⁹, perché a quell'epoca il *software* non veniva comunque commercializzato in maniera indipendente da qualsiasi tipo di supporto fisico. In questo modo, quindi, non veniva presa concretamente posizione sulla configurabilità della nozione di un prodotto che prescindesse da un suo legame con una cosa mobile.

In ogni caso, per evitare che il consumatore danneggiato rimanga sprovvisto di tutela, è necessario o interpretare estensivamente la disposizione, di cui all'art. 2, facendo leva sul fatto che la direttiva non contiene alcuna distinzione tra beni materiali e prodotti digitali, o si richiede al più presto un intervento normativo che colmi eventuali lacune.

Il concetto cardine attraverso cui ruota l'intera disciplina della responsabilità è rappresentato dalla difettosità del prodotto che viene definita in termini esaustivi all'art. 6 della direttiva del 25 luglio 1985, facendo leva sulla nozione di sicurezza²⁶⁰.

²⁵⁶ Commissione europea, *Liability for Artificial Intelligence and other Emerging Digital Technologies*, Bruxelles, 2019. Il report è stato redatto dall'*Expert Group on Liability and New Technologies – New Technology Formation* e tratta della questione relativa alla responsabilità in relazione alle nuove tecnologie. Il report è consultabile al seguente sito: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/1c5e30be-1197-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en>.

²⁵⁷ Si veda di ULFBECK, *Product liability*, op.cit., nota 4.

²⁵⁸ KOCH, B., *Product Liability 2.0 – Mere Update or New Version?* In LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D., (eds.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, 2019, 104-107. "*The explicit inclusion of "electricity" in the same article does not help – one could argue that this was meant to add a singular exception, but also interpret this as merely one example for the fact that all intangible products are covered by the PLD as well*".

²⁵⁹ ABI C 114, 8/05/1989, 42.

²⁶⁰ Il concetto di difettosità è inscindibilmente connesso al concetto di sicurezza, oggetto

Nel dettaglio, viene ritenuto difettoso un prodotto che *"non offre la sicurezza che ci si può legittimamente attendere, tenuto conto di tutte le circostanze, tra cui:*

- a) la presentazione del prodotto²⁶¹,*
- b) l'uso al quale il prodotto può essere ragionevolmente destinato,*
- c) il momento della messa in circolazione del prodotto"*

della direttiva 2001/95/CE (Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti). Similmente alla direttiva 85/374, uno dei suoi fini è quello di adottare una serie di misure atte a migliorare il funzionamento del mercato interno, rimuovendo barriere interne che ostacolano la *"libera circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali"* (Secondo considerando), unitamente allo scopo di aumentare il livello di tutela dei consumatori, proteggendone la salute e la sicurezza (Quarto considerando). Anch'essa è volta ad armonizzare le diverse discipline nazionali vigenti in materia. Il concetto di sicurezza, in riferimento al prodotto, viene disciplinato all'art. 2, che definisce tale un prodotto che *"non presenti alcun rischio oppure presenti unicamente rischi minimi, compatibili con l'impiego del prodotto e considerati accettabili nell'osservanza di un livello elevato di tutela della salute e della sicurezza delle persone"*. Il collegamento tra la direttiva 2001/95 e la 85/374 è evidente: emblematico è quanto disposto dall'art. 3 direttiva 2001/95, che, nel valutare la conformità di un prodotto all'obbligo di sicurezza, in mancanza di normative comunitarie e nazionali, cita, tra i vari elementi, gli *"ultimi ritrovati dalla tecnica"* e la *"sicurezza che i consumatori possono ragionevolmente attendere"*. Il riferimento agli artt. 6 e 7 della direttiva 85/374 è lampante. Si legga CERINI, D., GORLA, V., *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011, 9, a proposito della *"centralità della nozione di sicurezza dei prodotti: la coppia di direttive 85/374/CEE e 1992/59/CEE"*.

²⁶¹ L'espressione "presentazione del prodotto" riporta a quella categoria che l'elaborazione statunitense ha denominato come *"warning defects"*. Questa richiede che il produttore fornisca informazioni e avvertenze puntuali sui prodotti che offre al consumatore, con particolare riferimento ai pericoli nascosti e alle istruzioni per un utilizzo sicuro del prodotto. I due principi cardine attorno a cui ruota questa disciplina sono *"social utility"* e *"the right of the individual to determine his own fate"*: il consumatore, infatti, ha diritto ad essere adeguatamente informato, per poter consapevolmente scegliere se assumere o meno il rischio che comporta l'utilizzo di quel determinato prodotto. (*Pavlides v. Galveston Yacht Basin, Inc.*, 727 F.2d 330 (5th Cir. 1984)). In GURNEY, J. K., *Sue my car not me: Products Liability and Accidents involving autonomous vehicles*, in *Journal of Law, Technology & Policy*, 264-265, si legge come tutto questo rilevi anche nella vendita di beni tecnologicamente complessi, quali i veicoli autonomi. Il produttore dovrà allertare i consumatori di eventuali pericoli a cui il conducente potrebbe andare incontro nell'utilizzo di quella tecnologia, in caso contrario e in difetto di tutte le informazioni necessarie del caso, il prodotto si considera difettoso, ai sensi dell'art. 6, I comma, let. a) direttiva 85/374.

Ad ogni modo, è sufficiente provare il nesso causale tra i danni verificatisi e il malfunzionamento, affinché il giudice possa presumere il prodotto insicuro e dunque difettoso²⁶².

Il requisito della difettosità è stato oggetto di una interpretazione estensiva ad opera della Corte di Giustizia europea, in occasione di un rinvio pregiudiziale sollevato dal *Bundesgerichtshof* tedesco, che si è pronunciata il 5 marzo 2015, sulle cause riunite C-503/13 e C-504/13²⁶³.

In merito all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 85/374, la Corte si è espressa nel senso che *"l'accertamento di un potenziale difetto dei prodotti appartenenti al medesimo gruppo o alla medesima serie di produzione, quali i pacemaker e i defibrillatori automatici impiantabili, consente di qualificare come difettoso un siffatto prodotto senza che occorra riscontrare il suddetto difetto in tale prodotto"*. In questo modo, l'onere probatorio del danneggiato veniva alleggerito, non essendo più necessario che lo stesso provasse in maniera rigorosa il difetto, come disposto dall'art. 4 della direttiva, ma era sufficiente la potenzialità del difetto oggettivamente dimostrabile. Siffatta interpretazione era volta ad una maggiore tutela del consumatore danneggiato anche in ragione della questione delicata della pronuncia, che, avendo ad oggetto dispositivi medici strettamente legati alla vita umana, esigeva un grado di sicurezza molto elevato.

Ad ogni modo, la determinazione del livello di sicurezza che ci si può legittimamente attendere deve essere valutata sulla base di un criterio ampio che faccia riferimento all'aspettativa generale della società considerando tutti coloro che potrebbero essere danneggiati, laddove il prodotto risulti difettoso, in quanto non rispettoso di quegli *standard* di sicurezza socialmente attesi al momento della

²⁶² Si veda CARNEVALI, U., *La lavastoviglie difettosa*, nota a Trib. Monza, 10 febbraio 2015, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2015, 903.

²⁶³ Sentenza CGUE, 5 marzo 2015, sez. IV, C-503/13 e C-504/13. Le vicende in questione riguardavano una società che produceva e vendeva *pacemaker* e defibrillatori automatici impiantabili, che, a seguito di accertamenti, informava i medici che uno dei componenti che era stato utilizzato per sigillare i *pacemaker* commercializzati, *"poteva essere soggetto ad un progressivo guasto"*, che avrebbe potuto *"avere come conseguenza l'esaurimento precoce della pila con arresto della telemetria e/o della terapia per stimolazione cardiaca, senza preavviso"*. Similmente, per quanto concerne i defibrillatori, la società, ammoniva che, per un difetto di un componente di costruzione, il loro funzionamento poteva essere compromesso. Con riguardo ad entrambe le questioni, la società raccomandava di sostituire gli apparecchi. La sostituzione, avvenuta tramite operazioni chirurgiche, ha comportato costi ingenti sostenuti da compagnie assicurative, che hanno prontamente preteso il rimborso delle somme spese per la cura dei propri assicurati alla società produttrice, instaurando una causa giunta fino alla Cassazione, la quale ha sollevato questione pregiudiziale, relativa all'interpretazione degli artt. 6, par.1 e artt. 1 e 9, primo comma, let. a), direttiva 85/374.

sua commercializzazione²⁶⁴. A questo punto il produttore andrebbe esente da responsabilità soltanto laddove provi che il difetto all'epoca non esisteva e che ne è venuto a conoscenza solo successivamente.

A tal proposito, in riferimento ai veicoli a guida autonoma, non manca chi ritiene necessaria la previsione di un obbligo di monitoraggio relativo al funzionamento del prodotto, in capo al produttore stesso, anche in un momento successivo alla sua commercializzazione in maniera tale da poter intervenire in caso di c.d. rischio da sviluppo tecnologico, ossia nel caso in cui, sulla base delle nuove conoscenze, vengano scoperti nuovi rischi o sopravvengano difetti²⁶⁵.

6.2 La Produkthaftungsgesetz (ProdHafG)

Nel paragrafo precedente si è parlato dell'intervento armonizzatore ad opera della direttiva del 1985 che ha contribuito a fornire un nucleo comune di tutela minima a livello europeo nei confronti del consumatore danneggiato dal prodotto difettoso.

Conformemente a quanto disposto dall'art. 19 gli Stati membri disponevano di un termine di tre anni dalla notifica della direttiva per conformarsi ad essa adottando le disposizioni necessarie. La direttiva è stata notificata agli Stati membri il 30 luglio 1985 e la Germania ha emanato la legge sulla responsabilità del produttore circa un anno dopo la scadenza prevista, il 15 dicembre 1989, in vigore dal primo gennaio 1990²⁶⁶.

Volgendo uno sguardo al passato, si è già detto che, ancor prima del recepimento della direttiva 85/374, molti stati prevedevano comunque la possibilità di ricorrere contro il produttore nel caso di danni da prodotti difettosi. In Germania, in particolare, si fa risalire la storia della c.d. "*product liability*" alla

²⁶⁴ Nella nota della sentenza di cui sopra (Sentenza CGUE, 5 marzo 2015, sez. IV, C-503/13 e C-504/13), a cura di DE SANTIS, S. N., *Sostituzione di dispositivi medici "potenzialmente" difettosi e product liability: le indicazioni della Corte di Giustizia, in Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2015, 762, si legge che la determinazione della nozione di difettosità di un prodotto alla stregua del concetto di sicurezza, rischia di apparire una "*definizione circolare*", perché la non sicurezza, quale indice rilevatore della difettosità del prodotto, emerge solo in un momento successivo alla verifica del danno, rischiando quindi di qualificare come un "*riflesso a ritroso del danno conseguente all'uso del prodotto quando non ricorra una causa diversa*". Si veda nota 30 della nota a sentenza citata. A proposito del requisito della sicurezza si legga anche AL MUREDEN, E., *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo*, in *Contratto e Impresa*, 3, luglio 2019, 895 e ss.

²⁶⁵ ALBANESE, A., *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli ad elevata automazione*, in *Europa e diritto privato*, 4, 2019, 1018, 1019.

²⁶⁶ *Produkthaftungsgesetz* (Legge sulla responsabilità da prodotto), 15. Dicembre 1989 (BGBl. I S. 2198), così come modificata dall'articolo 5 della legge del 17. luglio 2017 (BGBl. I S. 2421).

pronuncia del *Bundesgerichtshof* nel famoso caso *Hühnerpest* (letteralmente peste dei polli) del 1968²⁶⁷, che rappresenta il *leading case* in materia. Il caso riguardava la morte di oltre 4000 polli, cagionata da una vaccinazione, i cui flaconi erano contaminati da batteri. L'allevatore di polli aveva citato in giudizio l'azienda farmaceutica, produttrice del farmaco, con la pretesa di ottenere il risarcimento dei danni subiti. Tuttavia, il ricorrente, non riuscendo a dimostrare la negligenza della convenuta nella produzione o inoculazione della vaccinazione, non poteva fondare la propria richiesta di risarcimento sul § 823 BGB, né tanto meno basarla sul diritto contrattuale, non avendo questo sottoscritto alcun contratto con l'azienda farmaceutica convenuta.

In questa vicenda il BGH si è pronunciato in un senso più favorevole al danneggiato sancendo che in casi simili l'onere della prova dovesse essere invertito: in questo modo, non era più necessario che la vittima provasse la colpa del produttore, come previsto nel § 823 BGB, rischiando di incorrere in una *probatio diabolica*, ma che spettasse a quest'ultimo fornire la prova liberatoria dell'assenza di negligenza (in questo caso).

A seguito di tale decisione molte altre confermarono il principio di diritto in allora stabilito rendendo la responsabilità da prodotto una sorta di branca specifica della più generale disciplina del *tort law*, dotata di un regime peculiare²⁶⁸.

La legge attuativa della direttiva comunitaria 85/374, non si sostituisce alle regole generali della responsabilità extracontrattuale, ma si aggiunge ad esse, così che, a partire dal 1990, anno di entrata in vigore della *Produkthaftungsgesetz*, le richieste di risarcimento per danni da prodotti difettosi potevano basarsi cumulativamente, ad esempio, sui §§ 1 ProdHaftG e 823 BGB. A riprova di ciò basti dire che lo stesso comma 2, § 15 ProdHaftG recita "*resta salva la responsabilità basata su altre normative*"²⁶⁹.

²⁶⁷ BGH, 26 novembre 1968, VI ZR 212/66 – NJW 1969, 384, in *Wolters Kluwer Online*. Il caso *Hühnerpest* fornì una nuova base legale all'azione avverso il produttore per danni da prodotti, facilitando la riuscita di diverse azioni. Prima di tale vicenda, infatti, il ricorrente che agisse per ottenere un risarcimento da danno da prodotto, poteva tutelarsi solamente attraverso il "*contractual law*" o il "*law of torts*". In questa vicenda il BGH si pronunciò in tal senso: "*Wird bei bestimmungsgemäßer Verwendung eines Industrieerzeugnisses eine Person oder eine Sache dadurch geschädigt, daß das Produkt fehlerhaft hergestellt war, so muß der Hersteller beweisen daß ihn hinsichtlich des Fehlers kein Verschulden trifft*". ("Se viene danneggiata una persona o una cosa attraverso l'utilizzo di un determinato prodotto industriale, allora il produttore è tenuto a dimostrare che l'errore non è addebitabile nei suoi confronti a titolo di colpa").

²⁶⁸ MAGNUS, U., *Product Liability in Germany*, in MACHNIKOWSKI (edited by), *European Product Liability*, op.cit., 237-274.

²⁶⁹ NETTELBECK, B. I., *Produktsicherheit, Produkthaftung. Anforderungen an die Produktsicherheit und ihre Umsetzung*, Berlino, 1995, 13.

Inizialmente, in sede di attuazione della direttiva, il legislatore tedesco ha optato per l'adozione delle opzioni maggiormente gravose per la vittima. Laddove, infatti, la direttiva lasciasse spazio agli Stati membri di scegliere una strada, piuttosto che l'altra, la Germania ha dimostrato la volontà di muoversi verso una direzione meno garantistica del consumatore. La ProdHaftG, infatti, non sceglie il regime di tutela disposto dall'art. 15 direttiva 85/374, che prevede la possibilità per gli Stati Membri di derogare ad alcune disposizioni, tra cui l'art. 7, che contempla l'esonero della responsabilità del produttore nel caso, ad esempio, dei rischi da sviluppo²⁷⁰. Ai sensi del diritto tedesco, quindi, in casi del genere la vittima rimaneva sprovvista di tutela, potendo al massimo avvalersi delle regole generali di *tort law*. Tuttavia, a partire dalla riforma del BGB del 2002 – di cui si è parlato nel capitolo I, paragrafo 2. – grazie alla quale è stata prevista la risarcibilità dei danni non patrimoniali anche nella ProdHaftG, che inizialmente lo escludeva, si sono riscontrate delle aperture a favore della tutela della vittima²⁷¹.

È proprio a partire da questa data, inoltre, che viene riscontrata una maggiore applicazione della *Produkthaftungsgesetz* che nei 12 anni precedenti non aveva riscosso molto successo, oltre che per le motivazioni già esposte, anche per il fatto che, conformemente a quanto stabilito dalla direttiva, in caso di danni ad oggetti di proprietà, era prevista una soglia minima pari a 500 euro di danni. In aggiunta a ciò, si consideri anche il fatto che la nozione di prodotto ai sensi del *general tort law*, includeva non soltanto i beni mobili, ma anche quelli immobili, diversamente da quanto previsto dalla ProdHaftG. Per questi motivi le vittime spesso preferivano avvalersi delle regole tradizionali previste nel BGB in caso di danni da prodotto, anche a seguito dell'interpretazione del BGH che aveva alleggerito l'onere probatorio del consumatore danneggiato.

A questo punto ci si chiede se il regime della responsabilità del produttore per danno da prodotto difettoso rappresenti la forma di tutela più idonea nel caso di sinistri che coinvolgono le auto a guida autonoma²⁷². Diverse, infatti, sono

²⁷⁰ Un altro esempio è dato dal fatto che, sempre ai sensi dell'art. 15 direttiva, il legislatore tedesco non abbia scelto di includere all'interno del termine prodotto "anche i prodotti agricoli naturali e i prodotti della caccia".

²⁷¹ MAGNUS, *Product Liability*, op.cit. Sul punto si veda anche KELLY, P., ATTREE, R., *European Product Liability*, 1992, 151-152.

²⁷² Si veda, a titolo d'esempio, KALRA, N., ANDERSON, J., WACHS, M., *Liability and Regulation of Autonomous Vehicle Technologies*, in *California PATH Research Report*, aprile 2009, 22. In questo scritto viene fornita una disamina interessante su come mutano le regole tradizionali in caso di sinistri causati da veicoli autonomi; viene sottolineato come le nuove tecnologie spostino sempre più la responsabilità dal conducente al produttore del veicolo stesso, rischiando di rallentare e di disincentivare l'adozione di sistemi simili. Viene inoltre fatto accenno all'importanza che l'educazione del consumatore gioca in questo ambito. Si legga anche MARCHANT, G. E., LINDOR, R. A., *The coming collision between autonomous vehicles and the liability system*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 1321, 2012.

le problematiche che concernono l'applicabilità di un regime simile nell'ambito delle *self-driving cars*, prima fra tutti l'idoneità o meno della definizione di prodotto di ricomprendere *software*, algoritmi o altri prodotti digitali, come esposto nel paragrafo precedente²⁷³. In secondo luogo, è assai arduo individuare quando si ha una difettosità del prodotto²⁷⁴, in quanto i sistemi che coinvolgono la guida autonoma sono sistemi avanzati, caratterizzati da algoritmi di *machine learning*, se non addirittura di *deep learning*, che, in quanto tali, sono in grado di prendere delle decisioni in maniera autonoma e del tutto imprevedibile, non essendo questi addestrati nella logica "*if...then*", propria degli algoritmi *model based*.

Dubbio è inoltre se in capo ai produttori di sistemi autonomi sorga l'obbligo di monitorare i propri prodotti in maniera particolarmente intensa e se sono responsabili anche di quelle reazioni imprevedibili attraverso le quali gli algoritmi procedono²⁷⁵. Sull'intensità dell'obbligo di monitoraggio in capo al produttore, si è espresso il *Bundesgerichtshof* con sentenza del 1981²⁷⁶, il quale ne ha calibrato la portata sulla base della gravità del pericolo che si intende evitare, considerando l'entità del danno minacciata e la probabilità che esso si verifichi: laddove ci sia un rischio di gravi lesioni personali, va da sé che il produttore abbia maggiori obblighi, rispetto alla minaccia di danni materiali.

6.3 Il problema dell'"Entwicklungsrisiko"

L'art. 7 della direttiva 85/374/CEE elenca i casi in cui il produttore non è responsabile: tra le varie previsioni si adattano particolarmente bene al contesto

Sul punto rileva anche HEVELKE, A., NIDA-RÜMELIN, J., *Responsibility for Crashes of Autonomous Vehicles: AN Ethical Analysis*, in *Science and Engineering Ethics*, 21, 2015, 619-630. Si segnala, ancora, GOMILLE, C., *Herstellerhaftung für automatisierte Fahrzeuge*, in *JuristenZeitung*, 71, 2, gennaio 2016, 76-82. Non mancano voci che ritengono necessario distinguere tra il produttore del veicolo e il produttore del *software* di guida autonoma, dovendo essere questo responsabile in caso di sinistri verificatisi per fattore imputabile a tale sistema. GURNEY, *Sue my car*, *op.cit.*, 251.

²⁷³ Per un maggiore approfondimento si veda anche SPINDLER, G., *Verantwortlichkeit von IT-Herstellern, Nutzern und Intermediären*, in *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik*, aprile 2008, 85-87.

²⁷⁴ Sulla nozione di difettosità in riferimento agli algoritmi si veda BORGHETTI, J. S., *How can Artificial Intelligence be Defective?*, In LOHSSE, SCHULZE, STAUDENMAYER (edited by), *Liability*, *op.cit.*, 63-76. L'autore dimostra le difficoltà che si riscontrano nell'utilizzo dei normali criteri per la dimostrazione della difettosità di un algoritmo: la prova del malf funzionamento del prodotto, la prova della violazione degli *standard* di sicurezza, l'analisi dei rischi e dei benefici del prodotto e il confronto dello stesso con altri prodotti, non sembrano essere adeguati a provare la difettosità di un algoritmo.

²⁷⁵ WAGNER, *Produkthaftung op.cit.*, 710.

²⁷⁶ BGH, 17 marzo 1981, VI ZR 191/79, in *Wolters Kluwer Online*.

della diffusione delle nuove tecnologie, in generale, e alla guida autonoma, nel particolare, quelle previste alle lettere b) ed e). In questi casi il produttore, per esimersi da qualsivoglia responsabilità, deve provare rispettivamente che il difetto che ha cagionato il danno non esisteva al momento della messa in circolazione o che è sorto in una fase successiva²⁷⁷, oppure che lo stato delle conoscenze tecniche e scientifiche non aveva consentito di scorgere il difetto al momento della commercializzazione²⁷⁸.

Tuttavia, quest'ultima clausola potrebbe essere vista da alcuni Stati membri come una restrizione ingiustificata alla protezione del consumatore e per questo motivo l'art. 15, comma 1, let. b), rimette alla discrezionalità del singolo legislatore nazionale, la possibilità di derogare o meno quanto disposto dall'art. 7, let. e). In questo modo i legislatori nazionali potrebbero prevedere disposizioni all'interno delle proprie legislazioni, secondo le quali il produttore rimarrebbe responsabile *"anche se prova che lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche, al momento in cui ha messo in circolazione il prodotto, non permetteva di scoprire l'esistenza del difetto"*.

Il legislatore tedesco ha fedelmente riprodotto il testo dell'art. 7 della direttiva 85/374, al § 1, comma 2 ProdHaftG, optando quindi, per il mantenimento della prova liberatoria a favore del produttore. L'esimente di cui all'art. 7 let. e) e § 1, comma 2, n. 5, che, utilizzando un'espressione tipica del diritto statunitense, può essere denominata con *"state of the art"*, è di vitale importanza nell'ambito delle auto a guida autonoma. A fronte delle contestazioni ad opera del danneggiato circa eventuali manchevolezze nel veicolo messo in commercio, il produttore potrebbe difendersi appellandosi proprio ad una tale disposizione. A nulla rileverebbe la dimostrazione che un determinato algoritmo poteva essere scritto meglio, in quanto il produttore potrebbe facilmente replicare di aver

²⁷⁷ In STAPLETON, J., *Product Liability*, Cambridge, 1994, 192-193: l'autore parla di *vicarious liability* proprio in riferimento a questa ipotesi: il produttore, infatti, laddove l'attore dimostri esistente il difetto al momento della messa in commercio del prodotto, sarebbe costretto a rispondere, anche se il difetto di progettazione risiedesse in un componente, e dunque a monte, senza che il costruttore finale se ne potesse rendere conto, considerato lo stato della tecnologia sul controllo di qualità disponibile in quel momento.

²⁷⁸ Questa esimente può essere sintetizzata con l'espressione *"development risk"*. Per quanto concerne il suo significato, significativa è l'interpretazione dell'art. 7, let. e) fornita nella sentenza Corte, sez. V, 29 maggio 1997, C- 300/95, Commissione delle Comunità europee contro Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del nord. In primo luogo, viene specificato come la disposizione debba essere interpretata nel suo senso oggettivo, a nulla rilevando *"la prassi e gli standard di sicurezza in uso nel settore industriale in cui opera il produttore"* e tanto meno le conoscenze soggettive del produttore. Le conoscenze scientifiche e tecniche, tuttavia, devono essere state accessibili al momento stesso dell'immissione in commercio del prodotto in oggetto.

applicato le migliori conoscenze disponibili, anche dal punto di vista tecnologico, all'epoca della produzione del veicolo²⁷⁹.

Nonostante gli sforzi di interpretare la clausola nel senso più oggettivo possibile, – come riportato in nota – parte della dottrina preferisce leggere l'esimente come un tentativo di configurare la responsabilità del produttore a titolo di colpa piuttosto rigorosa, nel senso che in capo a costui vigerebbe l'obbligo, da esercitare con il massimo grado di diligenza, di aggiornarsi costantemente e di possedere tutte le conoscenze tecniche e scientifiche del tempo²⁸⁰. In questo modo, si sposterebbe sul consumatore il rischio di eventuali lesioni, che verrebbero cagionate dalla commercializzazione di prodotti, di cui non si conosce esattamente il grado di sicurezza²⁸¹, di qui l'importanza del c.d. *warning defects*²⁸², che permette al consumatore stesso di ponderare le proprie

²⁷⁹ GURNEY, *Sue my car*, op.cit., 266- 271.

²⁸⁰ NEWDICK, C., *The development risk defence of the consumer protection act 1987*, in *Cambridge Law Journal*, 47, 3, 1988, 455. L'autore qui si interroga sulla differenza tra il "rischio da sviluppo" (*Entwicklungsrisiko*) e la negligenza. Anche la previsione ex art. 7 let. e), infatti, sembra fondare la responsabilità su un comportamento del produttore.

²⁸¹ MACHNIKOWSKI (edited by), *European Product Liability*, op.cit., 77-79. "To put it differently, the risk associated with civilisation failing to achieve a sufficient level of knowledge is assigned to the consumer, and not to the producer, who reaps the benefits of distributing the product". Sempre in *European Product Liability*, si legge come inizialmente la clausola del "Development Risk Defence" non era inclusa nella proposta originaria della direttiva da parte della Commissione europea; venne inclusa solo successivamente, a seguito delle pressioni di alcuni Stati membri, che preferivano in questo modo mitigare gli effetti di una responsabilità oggettiva in capo al produttore. Ne è conseguito il regime misto di cui all'art. 15, che conferisce agli Stati membri la possibilità di prevedere l'inammissibilità di tale prova liberatoria (conformemente Lussemburgo, Finlandia, Spagna per certi prodotti altamente rischiosi).

²⁸² Questo appare ancora più importante in un'epoca in cui, grazie alla diffusione mediatica, la pubblicità ha raggiunto livelli senza precedenti, con tanto di effetti positivi, ma altrettanto negativi. Il consumatore, infatti, deve stare ben attento a non lasciarsi ingannare da una pubblicità detta, per l'appunto, ingannevole, che potrebbe esporlo a dei rischi che non aveva preso in considerazione, abbagliato da lusinghe pubblicitarie. In PEARL, T. H., *Hands on the Wheel. A Call for Greater Regulation of Semi – Autonomous Cars*, in *Indiana Law Journal*, Forthcoming, 2017, 26, si legge, proprio in riferimento alle auto automatizzate, che alcune denominazioni utilizzate possono essere fuorvianti. Esempi sono "Autopilot", utilizzato da Tesla per descrivere il suo sistema di livello 2, o "Drive Pilot" di Mercedes-Benz. Questi termini inducono il conducente a riporre una fiducia elevata nelle capacità del veicolo, che, in realtà, non è di certo in grado di procedere automaticamente, come invece il nome sembrerebbe far credere. Le conseguenze di simili scelte sono tragiche, compromettendo la vita non soltanto dei singoli consumatori, ma dell'intera collettività, che si trova esposta in questo modo ad un rischio elevato.

scelte sull'utilizzo o meno di un determinato prodotto, bilanciandone i rischi e le utilità.

6.4 Standard e difetti di informazione

Il concetto da ultimo menzionato, quello dei *warning defects*, va di pari passo con un altro enorme tema che rileva in questa sede: il tema della *complacency*. Il termine trae origine nel settore dell'aviazione e si riferiva ai casi in cui i piloti o gli altri operatori non effettuavano controlli sufficienti, dando il via libera a voli che poi si trasformavano in tragedie. Rileva la definizione fornita dal *National Aeronautics and Space Administration Aviation Safety Reporting System (ASRS)*, che delinea la *complacency* come "*self-satisfaction that may result in nonvigilance based on an unjustified assumption of satisfactory system state*" ²⁸³; più semplicemente, può essere descritto come quell'atteggiamento mentale che porta il consumatore a sovrastimare le capacità dei nuovi sistemi tecnologici, fino a ritenere infallibili dispositivi che, in realtà richiedono ancora l'intervento umano. È chiaro, quindi, che, in tema di guida autonoma, la problematica della *complacency* riguarda tutti quei veicoli dotati dei sistemi ADAS di assistenza alla guida che necessitano la presenza e il pronto intervento del conducente²⁸⁴.

Nonostante l'intento di questi sistemi sia quello di aumentare la sicurezza stradale, un utilizzo sbagliato degli stessi potrebbe condurre a gravi conseguenze, impattando negativamente sull'intero sistema di circolazione: oltre a rischiare di fidarsi ciecamente in un sistema che infallibile non è, il conducente rischia di distrarsi più facilmente di quando è alla guida di veicoli tradizionali. Diversi, infatti, sono gli studi che hanno riscontrato un atteggiamento di *complacency* in capo al guidatore, un rallentamento dei tempi di reazione, o comunque un deterioramento delle capacità di guida dello stesso²⁸⁵.

²⁸³ PARASURAMAN, R., MANZEY, D. H., *Complacency and Bias in Human Use of Automation: A Attentional Integration*, in *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 52, 3, 2010, 381-410.

²⁸⁴ Parallelamente, è opportuno fare presente che, non solo il conducente all'interno del veicolo può essere annessito dalla troppa fiducia riposta nelle nuove tecnologie, ma anche gli altri utenti stradali, quali pedoni che facilmente confideranno in un pronto intervento dei dispositivi ADAS in caso di necessità. In questo senso si veda GAETA, *Automazione*, op.cit., 1718, che, a proposito dei nuovi danni generati, riferisce che "*i pedoni si abituerebbero in breve tempo alla maggiore sicurezza loro garantita dal sistema frenante automatico, ma, nel caso in cui anche solo una delle vetture autonome non si comportasse secondo le modalità prevedibili, essi potrebbero subire gravi lesioni o addirittura andare in contro alla morte*".

²⁸⁵ UNDERWOOD, G., *Traffic and Transport Psychology. Theory and Application*, Oxford 2005, 273-376. Relativamente agli effetti negativi che gli ADAS possono avere nell'ambito della sicurezza stradale, l'autore elenca tre macro-problemi: "*Firstly, the provision of information potentially leads to a situation where the driver's attention is diverted from*

Orbene, non sembra azzardato affermare che, in casi simili possa rimproverarsi al conducente una condotta negligente, con quel che ne consegue in termini di attribuzione della responsabilità civile in caso di sinistri: infatti, non cambia il ruolo che riveste il guidatore nei veicoli fino al livello 3 di automazione, che vedono al loro interno solamente dispositivi di assistenza alla guida, e lo *standard* di diligenza che viene richiesto non può in alcun modo essere abbassato, con la pretestuosità di confidare nelle nuove tecnologie.

Tutt'altra questione, invece, riguarda il caso in cui il consumatore sia vittima di un difetto informativo o addirittura di pubblicità ingannevole²⁸⁶, ipotesi che potrebbe essere delineata come una sorta di *complacency* non colpevole. È lo stesso buon senso, in questi casi, che porta ad escludere l'addebito della responsabilità in capo al conducente al quale non può più muoversi alcuna critica, dovendo semmai ricevere tutela. Viene quindi chiamata in causa la figura del produttore, come è facilmente intuibile anche da quanto disposto dall'art. 6, I comma, let. a) direttiva 85/374/CEE, che con la voce "*presentazione del prodotto*" alla luce della quale valutare la sicurezza dello stesso, vincola il produttore con una serie di obblighi informativi²⁸⁷. A quest'ultimo, infatti, viene imposto di illustrare al consumatore il modo corretto e sicuro di utilizzazione del bene, oltre che segnalare eventuali pericoli nascosti, da cui il nome "*warning defects*"²⁸⁸.

Tutto questo appare ancor più necessario a fronte dell'avvento delle nuove tecnologie che, data la loro complessità, esigono un apparato informativo più ampio che permetta al consumatore medio di acquisire quelle conoscenze necessarie per effettuare una scelta ragionata circa l'utilizzo di quel determinato prodotto o meno²⁸⁹. Una illustrazione inadeguata del sistema ADAS o delle istruzioni per un suo utilizzo rende il prodotto difettoso, ai sensi della direttiva

traffic. Secondly, taking over (part of) the driving task by a co-driver system may well produce behavioural adaptation [...]. Thirdly, because of automation drivers may be less alert and attentive."

²⁸⁶ Per una visione più approfondita si veda GURNEY, *Sue my car*, op.cit., 264-265.

²⁸⁷ Servendosi dell'elaborazione del diritto statunitense, che suddivide la categoria del produttore nelle tre sottocategorie del produttore-progettista, produttore-fabbricante e produttore-informatore, ci si riferisce in questa sede a quest'ultima figura.

²⁸⁸ Si veda CALABRESI, G., HIRSCHOFF, J. T., *Toward a Test for Strict Liability in Torts*, in *The Yale Law Journal*, 81, 6, maggio 1972, 1055 e ss. Si rinvia alla nota 261.

²⁸⁹ L'importanza dell'obbligo che vige in capo al produttore di fornire informazioni e avvertenze al consumatore, si evince anche dalla direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alla sicurezza generale dei prodotti, del 3 dicembre 2001, che all'articolo 5, comma 1 stabilisce: "*I produttori devono, nei limiti delle rispettive attività, fornire al consumatore le informazioni pertinenti che gli consentano di valutare i rischi inerenti ad un prodotto durante la durata di utilizzazione normale o ragionevolmente prevedibile del medesimo, allorché questi ultimi non siano immediatamente percettibili senza adeguate avvertenze, e di premunirsi contro detti rischi*".

85/374²⁹⁰. A titolo di esempio si pensi ad un veicolo che viene condotto in un luogo che non viene identificato sulla mappa e che inizia a funzionare malamente. Chiaramente, in questi casi, il produttore deve adeguatamente informare il consumatore che, se portato in luoghi remoti, le tecnologie presenti nel veicolo possono funzionare male o non funzionare proprio.

Appare in tutta la sua evidenza, quindi, la delicatezza del discorso e come il confine tra il concetto di *complacency* e quello di difetto informativo non è così netto, tutt'altro, tanto da rendere labile il perimetro entro cui limitare la responsabilità del conducente e far iniziare quella del produttore.

Non mancano le voci che ritengono necessario intervenire sul fronte dell'educazione dei consumatori alle nuove tecnologie, insegnando, ad esempio, l'utilizzo dei sistemi ADAS²⁹¹, o investendo sull'istruzione e integrare competenze digitali direttamente nei programmi scolastici dei vari Stati²⁹².

7. Il ruolo notevole di una nuova figura: il gestore dell'infrastruttura

Viste le perplessità cui va incontro la configurabilità di un regime di responsabilità eccessivamente gravoso in capo al solo produttore, si è fatta strada negli anni una nuova figura, quella del gestore dell'infrastruttura stradale²⁹³. Come si è già ampiamente spiegato nei paragrafi precedenti – si rimanda al capitolo 2, paragrafo 1. - per sfruttare al meglio le potenzialità e il grado di

²⁹⁰ VAN DER HEIJDEN, R., VAN WEES, K., *Introducing Advanced Driver Assistance Systems: Some Legal Issues*, in *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2001, 1, 318. È rilevante, in particolare, l'osservazione per cui i produttori sono in grado di influenzare le aspettative di sicurezza dei consumatori, sia in senso positivo, che in senso negativo: *"manuals, advertisements or other relevant public information sources may influence consumers' expectations. Since users have no experience with newly introduced ADAS, they are not very well able to assess the dangers involved"*.

²⁹¹ *"In particular it is important to invest more in building a shared and public knowledge base regarding ADAS. European research programs are important in that context, but not sufficient. More investments in public knowledge development at member state level is not a luxury given the possible significant impacts of ADAS on national traffic policy"*, VAN DER HEIJDEN, VAN WEES, *Introducing*, op.cit., 324.

²⁹² PALLONE, E. C., *Digitalizzazione dell'industria europea: la proposta del Parlamento Europeo*, in *Il Quotidiano giuridico*, 7 agosto 2017, che si riferisce alla Risoluzione del Parlamento Europeo sulla digitalizzazione dell'industria europea (2016/2271(INI)), 1 giugno 2017.

²⁹³ Di notevole importanza è il riferimento a questo soggetto nel Decreto Smart Road italiano, di cui si parlerà nel prossimo capitolo: l'intero art. 17 del decreto ministeriale; infatti, è dedicato a *"Disponibilità dei gestori stradali e relativi obblighi"*. Gli stessi rilasciano il nullaosta alla verifica di sperimentazioni sul tratto stradale da loro gestito e sono obbligati a informare il titolare dell'autorizzazione di eventuali condizioni anomale dell'infrastruttura, devono assicurare l'utilizzo dei sistemi V2I e divulgare informazioni all'utenza sulle possibili sperimentazioni.

performance dei veicoli autonomi e connessi è necessario instaurare un collegamento continuo con il mondo esterno attraverso *software* e tecnologie avanzate che ne permettono la comunicazione²⁹⁴. I nuovi veicoli, quindi, dovranno circolare in strade c.d. *smart*, dotate di un apparato tecnologico in grado di condividere informazioni ai veicoli stessi e di interagire con loro e non è difficile immaginare che anche questo apparato possa subire malfunzionamenti ed essere esposto a rischi di vario genere²⁹⁵.

La proposta consiste nell'addossare la responsabilità per la "*situational awareness*" in capo al nuovo attore, ma ciò non significa di certo esentare il produttore da qualsivoglia forma di responsabilità, in quanto rimarrebbe comunque garante delle funzioni di guida²⁹⁶. Il gestore dell'infrastruttura, inoltre²⁹⁷, risponderebbe anche dei difetti di manutenzione delle *smart road* (si pensi ai disastri che potrebbe cagionare un *blackout*, sia pure istantaneo)²⁹⁸.

Tuttavia, proposte del genere si collocano in un futuro ancora piuttosto remoto, perché se, da un lato, si sono visti progressi nella commercializzazione di veicoli automatizzati, dall'altro non si è ancora normativamente pronti per la

²⁹⁴ A titolo esemplificativo si riporta la suddivisione in cinque gruppi delle tecnologie che vengono utilizzate per permettere la guida autonoma: "(1) *human-vehicle interface*; (2) *sensors that provide data about operation of vehicle and its parts*; (3) *sensors that provide data about the external roadway environment, including Connected Vehicle or other real-time sources of dynamic data about the area around a vehicle*; (4) *automated controls over vehicle operations and functions*; and (5) *artificial intelligence that integrates in-vehicle operational data with external roadway data and uses it to activate automated vehicle controls*", in GLANCY, D. J., *Autonomous and Automated and Connected Cars— Oh My! First Generation Autonomous Cars in the Legal Ecosystem*, in *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 16, 2, 634.

²⁹⁵ WALKER SMITH, B., *A Legal Perspective on Three Misconceptions in Vehicle Automation*, in *Road Vehicle Automation Lecture Notes in Mobility*, giugno 2014, 85 e ss. L'autore, in realtà, sostiene che la maggior parte dei veicoli automatizzati in commercio non interagiscono propriamente con l'ambiente esterno, non ricevendo da questo informazioni. Diversamente, invece, sull'importanza della intercomunicabilità tra il veicolo e l'infrastruttura, si veda ZACHÄUS, C., MEYER, G., (edited by), *Intelligent System Solutions for Auto Mobility and Beyond. Advanced Microsystems for Automotive Applications 2020*, 2021.

²⁹⁶ GOPALSWAMY, S., *Infrastructure Enabled Autonomy- Autonomy as a Service*, in VAN UYTSEL, S., VARGAS, D. V. (edited by), *Autonomous Vehicles. Buisness, Technology and Law*, 2021, 174-175. "A key characteristic of this new re-distribution is that the functional decomposition (of driving) is aligned with the proposed organizational decomposition".

²⁹⁷ "A third category of potential defendants in civil lawsuits arising out of first generation autonomous cars are peripheral defendants, such as local governments that fail to repair unsafe roads." GLANCY, *Autonomous*, op.cit., 660.

²⁹⁸ RUFFOLO, *Self-driving car*, op.cit., 49-51.

creazione di infrastrutture completamente digitalizzate che presupporrebbero la circolazione di veicoli degli ultimi livelli della scala SAE.

CAPITOLO III

ASPETTI CRITICI DELLA REGOLAMENTAZIONE DEI VEICOLI A GUIDA AUTONOMA: SPUNTI TEDESCHI PER IL CONTESTO ITALIANO

Sommario: 1. L'evolversi del regime assicurativo: le polizze per danno da prodotto difettoso – 1.1 La prospettiva del compensation fund – 1.2 La scelta di un sistema c.d. no-fault – 2. Le implicazioni etiche della regolamentazione dei veicoli a guida autonoma – 3. Il problema dei dati personali nel contesto europeo – 3.1 I veicoli trasmettono veramente dati personali? – 3.2 La normativa tedesca – 4. I costi della transizione alla guida autonoma – 5. I vantaggi della transizione alla guida autonoma – 6. Il contesto regolativo italiano: la tradizionale disciplina della circolazione dei veicoli – 7. Il decreto Smart Road e la sua sperimentazione – 8. I profili assicurativi nel decreto Smart Road – 9. Germania e Italia a confronto: indicazioni comparatistiche.

1. L'evolversi del regime assicurativo: le polizze per danno da prodotto difettoso

Questo paragrafo è dedicato all'evolversi del regime assicurativo, in progressivo adattamento alle nuove sfide poste dall'avvento della tecnologia che porteranno ad un *"aumento delle coperture per danno da prodotti e ad una rimodulazione interna dei rischi legati al funzionamento dell'automobile"*²⁹⁹.

La diffusione dei veicoli di ultima generazione comporta, inevitabilmente, una revisione delle norme tradizionali dell'ordinamento giuridico: si è vista, nel capitolo precedente, la tendenza della responsabilità civile a configurarsi, sempre più, come *product liability*, mettendo ai margini le tradizionali figure del conducente e del proprietario. È pacifico, infatti, che, in uno scenario ad automazione completa, la preminente causa di sinistri sarà imputabile al malfunzionamento del veicolo.

²⁹⁹ CERINI, *Tra c.d. "Smart Roads"*, op.cit., 1-32. In ottica comparata, si rimanda all'analisi del *"The Automated and Electric Vehicles Act"* britannico del 2018, che si concentra in via prioritaria, sulla figura dell'assicuratore, prevedendone una disciplina *sui generis* che ne dispone la responsabilità per qualsiasi danno subito a seguito di un sinistro provocato dal veicolo con la funzione di guida automatica attiva, che non abbia richiesto l'intervento al conducente. Si legga anche NOTTHOFF, M., *Haftung und Versicherung autonomer Kraftfahrzeugen – Herausforderungen und Besonderheiten*, in *Recht und Schaden*, 2019, 9.

Questa rilettura dei principi cardine dell'ordinamento giuridico incide anche sulle caratteristiche delle polizze assicurative r.c. auto³⁰⁰. A fronte della crescente importanza del ruolo del produttore, aumenta l'interesse a tutelarsi dalle richieste di risarcimento per danni da prodotti difettosi tramite polizze di responsabilità civile in capo al produttore stesso³⁰¹. Il costo di una simile copertura assicurativa ricadrebbe comunque sul prezzo finale del bene rischiando di causare due fenomeni diametralmente opposti, l'uno da evitare, l'altro lodevole³⁰²: da un lato, infatti, contribuirebbe al diffondersi del temuto *technology - chilling effect*, ma dall'altro stimolerebbe i produttori a perseguire *standard* di sicurezza più alti³⁰³. L'avvento della nuova mobilità costringe, poi, a confrontarsi con nuovi rischi ai quali il regime assicurativo dovrà dare prontamente risposta evitando di imporre a carico del produttore o del programmatore un regime eccessivamente gravoso che, come già descritto nel capitolo precedente, favorirebbe il c.d. *chilling effect*³⁰⁴.

³⁰⁰ DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot*, op.cit., 627-629. Gli autori evidenziano come alcune questioni relative al sistema assicurativo siano analoghe e quelle sorte in materia di *product liability*. Propongono una soluzione mediana tra l'imposizione di una piena responsabilità oggettiva in capo ai produttori e l'istituzione di un "fondo di garanzia" che ne sollevi l'onere risarcitorio, attraverso l'introduzione di un regime di responsabilità oggettiva limitata, similmente a quanto avviene nell'ordinamento francese in tema di responsabilità della struttura sanitaria.

³⁰¹ MIOTTO, G., *commento a Cass. Civ., sez. III, 7 maggio 2015, n. 9254, La prima volta dell'assicurazione "r.c. prodotti" in Cassazione*, in *Danno e responsabilità*, 11, 2015, 1007. In questo commento si dimostra come i presupposti per l'assicurazione "r.c. prodotti" non siano perfettamente coincidenti con quelli della responsabilità per prodotto difettoso, ricoprendo solo i danni a terzi, indiretti e non quelli diretti, ben potendo questi, tuttavia, essere inclusi mediante clausole contrattuali. Anche nel testo di CERINI, *Tra c.d. "Smart Roads"*, op.cit., 20, già ripetutamente citato, si legge che "è difficile immaginare una supina traslazione delle attuali regole in tema di danno da prodotto al settore delle infrastrutture intelligenti e interfacciate con veicoli connessi ed automatici. Tale soluzione non appare infatti idonea a consentire una reale valutazione delle poste in gioco, né risulta compatibile con la dimensione amplificata che avranno i contratti di rete ed i rapporti tra soggetti che contribuiscono alla realizzazione delle strutture medesime e dei veicoli".

³⁰² Parte della dottrina sostiene che, in questo modo, il proprietario del veicolo sosterebbe comunque ancora, indirettamente, il costo della responsabilità, dovendo pagare il mezzo ad un prezzo maggiorato. In tal senso, ARMBRÜSTER, C., *Automatisiertes Fahren – Paradigmenwechsel im Straßenverkehrsrecht?*, in *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 2017, 83 e ss. Si legga anche RAPACZYNSKI, *Driverless Cars*, op.cit., 25-32.

³⁰³ PELLEGATTA, *Automazione*, op.cit.

³⁰⁴ Si legga MUOIO, D., *Tesla is already showing how the insurance industry will be disrupted by self-driving cars*, in *Buisness Insider*, 26 febbraio 2017. Significativo è, inoltre, il riferimento che questo articolo fa a quello di THOMPSON, C., *Volvo just made a big move that could push forward self-driving cars*, in *Insider*, 9 ottobre 2015, in cui viene riportato

A tal proposito, parte della dottrina propone una *"limitazione della durata del rischio"* in capo ai produttori attraverso la stipula di accordi di licenza con il consumatore³⁰⁵, contratti di *leasing* o altri strumenti³⁰⁶. In questo modo i produttori dovrebbero rispondere dei danni causati nel solo periodo di durata del contratto, riservandosi la possibilità, una volta terminato, di ritirare dal commercio quel prodotto di cui non è più possibile calcolare il rischio o sul quale non si ripone più fiducia, a seguito delle mutate conoscenze tecniche³⁰⁷.

che *"Volvo will accept full liability whenever one of its cars is in autonomous mode, making it one of the first car makers in the world to make such a promise"*. Si richiama anche DI ROSA, A., *Auto a guida automatica: profili assicurativi e di responsabilità civile*, in *Altalex*, maggio 2018. L'articolo fa riferimento a nuove tipologie di rischio cagionate dalle nuove tecnologie, di cui l'opportunità di assicurare il c.d. *cyber risk*, per tale intendendosi il *"rischio di alterazione cibernetica dalla quale possono derivare nuovi tipi di danni alle imprese che producono e gestiscono i sistemi di guida connessa"*. Nello stesso articolo si legge che, per far fronte a questi nuovi rischi, *"sarebbe anche possibile pensare all'istituzione di un Fondo di garanzia, analogo a quello già previsto per i sinistri stradali nella guida non automatica, che garantisca i danni da cyber attacks di cui siano vittime le imprese operanti nella messa a disposizione dei servizi più importanti per l'autonomous driving"*. In Parlamento europeo, *A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles*, 2018, vengono elencate quattro categorie di rischio emergenti con l'avvento dei veicoli autonomi e connessi: *"(1) risks relating to the failure of the operating software that enables the AVs to function, (2) risks relating to network failures, (3) risks relating to hacking and cybercrime, and (4) risks/externalities relating to programming choice"*.

³⁰⁵ WALKER SMITH, B., *Regulation and the Risk of Inaction*, in MAURER, GERDES, LENZ, WINNER (edited by), *Autonomous Driving*, op.cit., 571-587. L'autore offre una panoramica di quelle che potrebbero essere, a suo avviso, delle soluzioni alle sfide poste dall'avvento dei nuovi veicoli, proponendo quattro coppie di "strategie" che perseguono due obiettivi: *"maximizing net social good and mitigating incidental individual loss"*. La guida autonoma, infatti, evidenzia le tensioni tra gli obiettivi sociali e quelli individuali, ponendo una serie di interrogativi, a cui l'autore tenta di dare risposta. Le strategie possono essere riassunte in quattro punti chiave, ciascuno dei quali si compone di due azioni (si rimanda alla tabella 27.1 del testo riportato, 573): rilevano in questa sede il tentativo di fornire un'adeguata compensazione alle vittime, tramite un'espansione dell'assicurazione pubblica da un lato, e l'agevolazione di una assicurazione privata dall'altro; la semplificazione delle sfide tecniche e regolatorie, tramite la limitazione della durata del rischio e l'esclusione di casi estremi; e il tentativo di ampliare la sfera degli attori nell'ambito della guida automatizzata, rifiutando lo *status quo* normativo e abbracciando la c.d. *enterprise liability*.

³⁰⁶ Questo contribuirebbe a diminuire il numero di vendite e conseguentemente a portare a quel fenomeno di perdita della proprietà privata, di cui si è parlato nel capitolo precedente (si veda il capitolo 2, paragrafo 5.), a favore di una "mobilità-servizio."

³⁰⁷ WALKER SMITH, B., *Uncertain Liability*, maggio 2013: *"Because risk that is difficult to predict is also difficult to price and allocate, these models may be impeded by significant*

Proprio con riguardo a ciò³⁰⁸, la Risoluzione del Parlamento europeo del 2017 aveva messo in rilievo la necessità di instaurare un regime assicurativo obbligatorio che aveva trovato conferma anche da quanto stabilito successivamente dalla Commissione europea nella Relazione del 2020 (COM(2020) 64 *final*)³⁰⁹.

Purtuttavia, nonostante le sollecitazioni delle istituzioni europee, oggi non vige ancora l'assicurazione obbligatoria per il danno da prodotto difettoso, salvo casi particolari (ad esempio, per i farmaci). La copertura assicurativa in queste ipotesi, quindi, resta facoltativa nonostante parte della dottrina si trovi d'accordo con quanto stabilito a livello europeo e militi per l'introduzione di forme obbligatorie³¹⁰.

L'assicurazione obbligatoria, c.d. *compulsory third party insurance*, evitando che la vittima rimanga sprovvista di tutela a seguito dell'insolvenza del danneggiante, garantirebbe infatti la copertura del danno che la vittima ha subito, evitando di incorrere in ipotesi di c.d. *responsability gap*³¹¹.

uncertainty about both the performance of relevant technologies and the eventual response of judges, juries, regulators, consumers, and the public at large to incidents that will inevitably occur. If this uncertainty motivates delays or higher prices for technologies that actually do improve safety, the cost will ultimately be measured in lives lost".

³⁰⁸ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)) (2018/C 252/25). La proposta era quella dell'adozione di un regime di assicurazione obbligatoria in capo ai "produttori e i proprietari dei robot ... per i danni potenzialmente causati dai loro robot" (punto 59, let. a)), "integrato da un fondo per garantire la possibilità di risarcire i danni in caso di assenza di copertura assicurativa" (punto 58), "invitando altresì il settore assicurativo a elaborare nuovi prodotti e tipologie di offerte in linea con i progressi della robotica". Si veda DI ROSA, *Quali regole*, op.cit.

³⁰⁹ Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, Bruxelles, 19 febbraio 2020, COM (2020) 64 *final*. Si veda FUSARO, *Quale modello*, op.cit., in particolare, par. 8: *verso un modello di responsabilità oggettiva e assicurazione obbligatoria*.

³¹⁰ Si veda CERINI, *Tra c.d. "Smart Roads"*, op.cit., 1-32.

³¹¹ BORGES, G., *New Liability Concepts: the Potential of Insurance and Compensation Funds*, in LOHSSE, SCHULZE, STAUDENMAYER (edited by.), *Liability*, op.cit., 153-157. Si veda anche PERLINGIERI, C., *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rassegna di diritto civile*, 36, 4, 2015, 1235-1246, il quale prende in considerazione l'introduzione di nuove forme di assicurazione obbligatoria. Ipotizza il ricorso ad un criterio ancorato al livello di apprendimento e di adattamento, che "induce a reputare opportuna una proporzionalità "diretta" per l'utilizzatore e a una proporzionalità "inversa" per il produttore": ad una maggiore capacità di apprendimento e di adattamento del robot corrisponderebbe una minore responsabilità del produttore, ma una maggiore responsabilità per l'utilizzatore, tenendo conto del suo potere di impartire istruzioni al

A livello europeo vige la già citata direttiva 2009/103 che concerne l'obbligo di assicurare i veicoli all'interno dell'Unione europea e la possibilità per la vittima di ricorrere direttamente nei confronti dell'assicuratore, coerentemente ad una delle generali funzioni proprie dell'assicurazione r.c., attraverso una procedura ormai standardizzata³¹².

Questo regime, tuttavia, non appare più pienamente applicabile nel nuovo contesto, che vede le strade popolate da veicoli a guida automatizzata, in particolare, *"with a new main character on the scene, the manufacturer, it seems uncertain whether the Motor Insurance Directive can provide for a clear and correct allocation of the risks and boost competition within the internal market"*³¹³. Le imprese assicurative, di fronte a questi nuovi scenari, sono costrette a riformulare il calcolo del rischio di incidente stradale tenendo conto che la diffusione della guida autonoma impatta sulla sicurezza stradale, diminuendo drasticamente il numero di incidenti: questo si traduce in una riduzione dei premi per gli assicurati e in una rivalutazione della strategia organizzativa per le imprese³¹⁴.

Le funzioni primarie dell'assicurazione sono due: l'una concerne il rapporto esterno con il terzo danneggiato, il quale deve trovare un'adeguata tutela³¹⁵, l'altra, invece, con riferimento al rapporto interno, mira ad una corretta e ragionevole allocazione dei costi di responsabilità. È necessario capire se il regime

robot.

³¹² A proposito della "burocratizzazione" della determinazione delle pretese di responsabilità extracontrattuale, si legga HALLIDAY, S., ILAN, J., SCOTT, C., *Street-Level Tort Law: The Bureaucratic Justice of Liability Decision-Making*, in *The Modern Law Review*, 75, 3, maggio 2012, 347. Anche in ERNST, W., *General introduction: legal change? Railway and car accidents and how the law coped with them*, in ERNST, W., *The Development of Traffic Liability*, 5, 2010, 7, in cui si legge: *"It was surely the urgent need for efficiency, in the face of an ever-increasing number of cases, that caused the gradual adoption of more schematic, bureaucratic and standard procedures for handling road accidents"*.

³¹³ PATTI, *The European Road*, op.cit., 125 e ss. Il testo prosegue affermando che *"If the Member states do not adopt a harmonized system of liability for AVs, damages claims against manufactures will be assessed through different criteria depending on the applicable national law"*.

³¹⁴ In realtà LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma*, op.cit., ritiene incerto il rapporto tra riduzione di sinistri stradali e ammontare dei premi assicurativi: *"Incerta è invece la relazione che andrà ad instaurarsi fra tale riduzione della sinistrosità ed i premi assicurativi: se infatti i sinistri diverranno maggiormente sporadici, i risarcimenti dovuti a titolo di danno biologico dovrebbero diminuire mentre il costo di riparazione dei veicoli a guida autonoma, e quindi il relativo risarcimento, sarà verosimilmente di gran lunga superiore a quello dei veicoli tradizionali; l'impatto finale sul mercato dei premi assicurativi dipenderà necessariamente da quale dei due effetti acquisterà la maggior preponderanza"*.

³¹⁵ Il livello di protezione della vittima deve essere valutato sulla base di due fattori: la portata massima finanziaria della tutela e la facilità/velocità di instaurare un'azione legale nei confronti dell'assicuratore.

attualmente vigente, che pone in capo al proprietario di un veicolo e al conducente l'obbligo di assicurarsi, sia in grado di perseverare le due funzioni cardine della disciplina assicurativa in riferimento al mutato concetto di circolazione stradale³¹⁶.

Per quanto concerne il livello di tutela della vittima, la dottrina maggioritaria riconosce l'adeguatezza del quadro normativo esistente e milita, perciò, per una sua conservazione³¹⁷. Per avere una corretta e bilanciata allocazione dei costi, invece, sarebbe necessario ripartirli tra il proprietario del veicolo e il produttore dello stesso, in modo tale che il primo possa agire nei confronti del costruttore, vista la sua vicinanza con la sicurezza del prodotto stesso³¹⁸.

In una fase in cui la circolazione è mista, tuttavia, potrebbero non essere pochi gli inconvenienti: primo fra tutti non si può escludere che il costo dell'assicurazione per i veicoli tradizionali – e dunque di quei veicoli privi di qualsiasi dispositivo, anche di assistenza alla guida – aumenti esponenzialmente. Questo sarebbe dovuto al fatto che i costi di riparazione delle nuove tecnologie impiegate sarebbero molto elevati, spingendo per un aumento degli importi ad opera della compagnia assicurativa che, inevitabilmente, si riversa sull'ammontare dei premi assicurativi in capo ai consumatori finali³¹⁹. In secondo luogo, in questa

³¹⁶ BORGES, *New Liability*, op.cit., 145-163. L'autore ritiene necessaria l'elaborazione di un nuovo sistema di responsabilità civile *ad hoc* per i veicoli autonomi, che contenga "*differentiated implementation of strict liability as well as additional elements such as the registration of autonomous systems and classification of such systems according to their risk potential*".

³¹⁷ PÜTZ, F., MURPHY, F., MULLINS, M., MAIER, K., FRIEL, R., ROHLFS, T., *Reasonable, Adequate and Efficient Allocation of Liability Costs for Automated Vehicles: A Case Study of the German Liability and Insurance Framework*, in *European Journal of Risk Regulation*, 9, 3, 2018, 548-563. L'articolo offre uno spunto interessante sulla compatibilità del regime normativo sulla responsabilità e sull'assicurazione nell'ordinamento tedesco, così come risultante dalle modifiche della StVG, con la diffusione dei veicoli automatizzati. Dalla ricerca, in particolare, emerge la carenza delle conoscenze tecniche che l'utilizzazione delle nuove tecnologie esige in capo alle compagnie assicurative. Questo ostacola la loro azione in regresso contro il costruttore per malfunzionamenti del *software* già al terzo livello di automazione.

³¹⁸ LOHMANN, M. F., *Liability Issues*, op.cit., "*However, the holder or more often his insurer must be allowed to take recourse against the manufacturer or else liability law's incentive function can no longer take effect*". A fronte della possibilità dell'assicuratore della r.c. auto di agire in rivalsa nei confronti del produttore (o del programmatore del *software* o del gestore dell'infrastruttura stradale, o comunque nei confronti di soggetti estranei alla circolazione stradale), emerge la necessità per questi di stipulare una polizza r.c. prodotti.

³¹⁹ Interessante l'approfondimento di PETERSON, R. W., *New Technology – Old Law: Autonomous Vehicles and California's Insurance Framework*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 2012, 1341-1399. Di segno contrario, invece, GAETA, *Automazione*, op.cit., 1745, 1746, che dapprima dice essere ancora una questione aperta il modo in cui le nuove

fase, più del 90 % degli incidenti sono ancora causati da errori umani, tanto che i terzi danneggiati preferiranno agire nei confronti del proprietario del veicolo (e dunque contro l'assicuratore dello stesso), titolare di una responsabilità oggettiva, piuttosto che intraprendere la più onerosa strada dell'azione contro il produttore³²⁰.

La vera necessità di ripensare interamente i meccanismi di base della logica assicurativa, quindi, sarà percepita in futuro, quando, superata la fase intermedia, circoleranno solo veicoli completamente autonomi. È in questi casi che il produttore appare il soggetto più idoneo a sopportare il rischio di incidenti e i costi annessi³²¹, salva la possibilità per costui (o dell'assicuratore) di rivalersi nei confronti del vero responsabile del sinistro e di esonerarsi da qualsivoglia responsabilità in caso di forza maggiore³²².

tecnologie incideranno sui premi assicurativi dell'assicurazione obbligatoria dovuti dall'assicurato alla società assicurativa, e, successivamente, si staglia a favore della diminuzione del premio assicurativo. *"A nostro avviso, le nuove tecnologie di bordo implicherebbero una riduzione del premio assicurativo in caso di veicoli dotati di ADAS e, addirittura, un trasferimento dell'obbligo assicurativo dal conducente al produttore in caso di veicoli completamente autonomi"*. Si veda anche BERTOLINI, PALMERINI, *Regulating Robotics*, op.cit., 167 e ss, che ritengono possibile estendere anche ai *driverless vehicle* le due tipologie di assicurazioni per il risarcimento dei danni: la *third party insurance* e *first-party insurance* o *no fault scheme*.

³²⁰ PÜTZ, MURPHY, MULLINS, MAIER, FRIEL, ROHLFS, *Reasonabe*, op.cit., 548-563.

³²¹ In tal senso si veda SCHROLL, *Splitting the bill*, op.cit., 820, 821. *"Of all the involved actors, the manufacturers are the most likely to be at fault for AV accidents. If society desires to continue a fault-based system of liability for car accidents, blaming manufacturers would fit best"*. Si legga anche KALRA, ANDERSON, WACHS, *Liability and Regulation*, op.cit. Purtroppo, ci sono voci che spingono per l'assegnazione di una personalità giuridica in capo ai *robot*, che permetterebbe loro di "pagare" direttamente una polizza assicurativa. Si rimanda alla lettura di CIRILLO, *I soggetti*, op.cit., 573, e i riferimenti in esso contenuto. Si veda anche BECK, S., *The problem of ascribing legal responsibility in the case of robotics*, in *AI & Society*, 2016, 473-481.

³²² Nell'ambito dei veicoli autonomi e connessi non si possono trascurare i problemi di c.d. *cybersicurezza*, che fanno emergere nuove figure all'interno del panorama tradizionale: gli *hacker*. Di qui la necessità di sviluppare un sistema normativo che dedichi maggiore attenzione agli aspetti di sicurezza, proteggendo in questo modo l'incolumità degli utenti stradali. Sul punto si veda MULLIGAN, D. K., BAMBERGER, K. A., *Public Values, Private Infrastructure and the Internet of Things: The Case of Automobiles*, in *9 Journal of Law and Economic Regulation* 7, 9, 1, 2016, 5, 7 - 44. PATTI, *The European Road*, op.cit., 159-160. *"When trying to imagine what the liability of car manufacturers will look like in the future, it could be asked whether it would be adequate to refer to a general product liability regulation or to a new special traffic liability regime that should affect car manufacturers. The first option would hinder legal fragmentation, but due to the profound differences between the technologies and the different interests that have to be protected*

Oggetto di discussione è la questione relativa alla necessità o meno di prevedere una disciplina *ad hoc* che regolamenti il funzionamento delle polizze r.c. prodotti, o se a queste si possano applicare i principi generali in materia di responsabilità civile per danno da prodotto difettoso³²³.

Quel che è certo è che la diffusione dei veicoli a guida autonoma ha portato ad un incremento dei massimali assicurativi, ferma restando la libertà da parte dei vari Stati di fissarne l'ammontare minimo³²⁴. La normativa tedesca, ad esempio, ha raddoppiato l'importo del premio assicurativo e questo si ritiene che condurrà ad un futuro aumento dei costi generali di assicurazione³²⁵. Nei paragrafi successivi si vedrà, invece, la risposta dell'Italia che da questo punto di vista ha operato una scelta diversa rispetto alla Germania, prevedendo una quadruplicazione, al posto di una duplicazione, dei massimali dell'assicurazione del veicolo dotato delle tecnologie in esame.

1.1 La prospettiva del compensation fund

Costruire un sistema che preveda regole di *strict liability* nei confronti del soggetto che in quella circostanza appare il più idoneo a sopportare il rischio (è il caso, ad esempio, del produttore o dell'*operator*), non è sempre la migliore soluzione per far fronte alle sfide normative poste dalla mobilità intelligente. Ci sono, infatti, ipotesi in cui non sembra ragionevole far ricadere o far trasferire i danni, causati da eventi inevitabili, ma calcolabili a priori, su questi soggetti e si propone una loro gestione "*attraverso una socializzazione dei costi mediante fondi sovvenzionati da contributi provenienti da diverse fonti*"³²⁶, consentendo, così ai

within the several sectors of private law, it is difficult to conceive of a "one-size-fits-all solution" apt to solve in a reasonable way the challenges related to the new technologies"

³²³ Si rimanda a MIOTTO, *commento a Cass.*, *op.cit.*

³²⁴ FERRARI, I., *Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma*, in SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, *op.cit.*, 97-111.

³²⁵ SEVERONI, C., *L'assicurazione della responsabilità da impiego di mezzi di trasporto a guida altamente automatizzata o autonoma*, in *Diritto dei Trasporti*, 2019, 713-750. La normativa tedesca "*raddoppia il limite dell'ammontare del debito del soggetto responsabile ad un importo massimo rispetto al caso del sinistro prodotto da un veicolo non altamente automatizzato, per il quale l'importo è limitato a cinque milioni di euro per evento nel caso di lesioni personali o morte, ed ad un milione di euro per evento per danni alla proprietà; per i veicoli altamente automatizzati, invece, gli importi massimi sono aumentati del 100% rispetto alle cifre sopra indicate, se l'incidente è stato causato da un errore del sistema automatico, tutto ciò con il chiaro intento di proteggere le vittime del sinistro nella circolazione con veicoli autonomi (art. 12 StVG). Ne deriva che il raddoppio dei massimali potrebbe incidere sull'ammontare del premio assicurativo*".

³²⁶ SALANITRO, U., *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione Europea*, in *Rivista di Diritto Civile*, 6, novembre 2020, 1246.

produttori o agli altri soggetti ritenuti comunemente responsabili di beneficiare di una responsabilità limitata (§ 59, let. c) Risoluzione PE, 2017).

La già citata Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica aveva dapprima invitato a costituire un fondo per garantire il risarcimento dei danni, nel caso in cui mancasse una copertura assicurativa (§ 58) e al punto immediatamente successivo, incentivava *"la creazione di un fondo generale per tutti i robot autonomi intelligenti o di un fondo individuale per ogni categoria di robot"*³²⁷.

Sono diversi i vantaggi che si traggono dalla costituzione di un fondo, primo fra tutti, si determinerebbe il superamento di un sistema di responsabilità basato sulla colpa del soggetto. La vittima del sinistro stradale si troverebbe, in questo modo, in una posizione ottimale: non le verrebbe mai preclusa la possibilità di ottenere un risarcimento, non dipendendo più strettamente dal comportamento umano, e tanto meno sarebbe onerata da prove scomode, quali quelle degli elementi soggettivi, che rischiano di far incappare in una *probatio diabolica*. In un sistema di *strict liability*, invece, i produttori, come detto, non sarebbero più obbligati a sopportare il peso di danni che in ogni caso non avrebbero potuto evitare. Inoltre, non sarebbe più necessario instaurare contenziosi costosi, ben potendo risparmiare le somme di denaro, che ivi sarebbero state spese, e investirele nel fondo³²⁸.

Ci sono diversi modi per gestire un fondo assicurativo e molto discussa è la questione relativa al suo finanziamento: parte della dottrina sostiene la tesi per cui questo dovrebbe essere alimentato dalla società, altri, invece, ritengono più opportuno che il finanziamento avvenga solamente per opera dei produttori³²⁹.

³²⁷ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL), § 59, let. d). La creazione del fondo generale era prevista in alternativa al versamento di una somma di denaro (*una tantum* o regolarmente), a seguito della commercializzazione del dispositivo intelligente. Alla lettera e), inoltre, veniva prevista la creazione di un numero di immatricolazione individuale, iscritto in un apposito registro europeo, che consentisse di identificare il *robot* all'interno del fondo di riferimento e di avere tutte le informazioni in merito necessarie.

³²⁸ SCHROLL, *Splitting the bill*, *op.cit.*, 803-833. A queste considerazioni l'autore aggiunge il fatto che i rischi derivanti dalla produzione e dal funzionamento dei sistemi dei veicoli autonomi dovrebbero essere sopportati dalla società. L'introduzione di dispositivi a guida autonoma si configura, dunque, come un compito a carico della società e questo sarebbe uno dei motivi per cui un sistema di responsabilità oggettiva a carico degli operatori o dei produttori dei veicoli a guida autonoma non appare idonea, non essendo questi gli unici beneficiari del processo di trasformazione.

³²⁹ Alcuni criticano la scelta di porre il fondo di compensazione a carico degli utenti, si veda SALANITRO, *Intelligenza artificiale*, *op.cit.* : *"Piuttosto, potrebbe essere utile*

La costituzione di un fondo di compensazione, come risposta alle problematiche poste dalla guida autonoma, tuttavia, non presenta solo vantaggi, ma numerosi sarebbero anche gli aspetti negativi. Attraverso la socializzazione dei costi, infatti, il costo della responsabilità civile verrebbe trasferito sul prezzo di mercato del bene, comportando un aumento dello stesso e disincentivando l'acquisto di tali mezzi³³⁰. Inoltre, la gestione del fondo comporterebbe non pochi sforzi, tra cui la necessità di stabilire un insieme di regole che ne disciplinano il funzionamento, perimetrandone, ad esempio, il campo applicativo³³¹. A questo si aggiunga il fatto che il fondo non sarebbe in grado di spingere il produttore a migliorare le *performance* dei dispositivi e di innalzarne gli *standard* di sicurezza³³².

Per questi motivi, appare evidente come l'assetto della responsabilità civile concernente le c.d. *self-driving cars*, non possa basarsi interamente sulla costituzione di un fondo indennitario che socializza i rischi, ma potrà essere al massimo integrato da questo, come del resto la stessa Risoluzione del Parlamento europeo aveva sostenuto³³³.

approfondire una diversa versione del compensation fund, il cui onere di finanziamento non ricada sugli utenti, quanto piuttosto sui produttori, ed eventualmente sui provider, secondo un criterio legato non tanto alla quota di mercato, che ridurrebbe l'effetto incentivante della responsabilità, quanto piuttosto alla frequenza e alla gravità degli incidenti in cui il prodotto o la rete sia coinvolta". Si veda ABRAHAM, K. S., RABIN, R. L., *Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: a New Legal Regime for a New Era*, in *Virginia Law Review*, 195, marzo 2019, 48, il quale sostiene che: "*During the initial phase of MER, manufacturers should be assessed a presumptive charge based on annual market share. Once there is statistically adequate data, however, assessments should be based on the frequency and severity of payouts for each manufacturer's HAVs. This targeted experience-rating of assessments should maximize each manufacturer's incentive to optimize the safety of its HAVs*". Sul punto anche AL MUREDEN, *Autonomous cars*, *op.cit.*, 922, il quale ritiene che il produttore debba alimentare il fondo in maniera "*direttamente proporzionale alle quote di mercato conseguite*". Si rimanda alla lettura anche di SCHROLL, *Splitting the bill*, *op.cit.*, 822-832.

³³⁰ SALANITRO, *Intelligenza artificiale*, *op.cit.*

³³¹ Per una disamina dei vantaggi e degli svantaggi della costituzione di un c.d. *compensation fund* si veda BORGES, *New Liability*, *op.cit.*, 158-163.

³³² WAGNER, G., *Robot Liability*, in LOHSSE, SCHULZE, STAUDENMAYER, (edited by), *Liability*, *op.cit.*, 52. L'autore critica qualsivoglia limitazione del diritto di regresso dell'assicuratore nei confronti del produttore dei veicoli autonomi per due motivi principali: *in primis*, questo comporterebbe, come è stato detto, un aumento dei premi assicurativi a danno dei consumatori; in secondo luogo, ed è questo che qui rileva maggiormente, sostiene che la vera preoccupazione "*to isolate auto manufacturers from rights of recourse would effectively remove any financial incentive for them to take care and to avoid accidents from occurring. These incentives are needed, however, to entice manufacturers to invest in the safety of the autonomous driving machines they are about to market*".

³³³ Si segnala la proposta presentata in DAVOLA, A., *A model for tort liability in a world of*

1.2 La scelta di un sistema c.d. no-fault

Un'altra risposta per far fronte alle problematiche che si sono viste, è la proposizione di un modello basato sui sistemi assicurativi o sociali *no-fault*.

I sistemi *no-fault* non sono un'invenzione di questi anni, ma hanno visto la luce negli Stati Uniti già il secolo scorso³³⁴, come reazione alla crisi del tradizionale sistema r.c.a. che attraversava gli Stati Uniti negli anni '60³³⁵. Per questo motivo la dottrina e la giurisprudenza statunitense sono molto ricche in questo settore e molte delle osservazioni ivi prese hanno permesso di trasporre il modello anche nel continente europeo. Parte della dottrina ritiene che un modello assicurativo che prescindendo dall'elemento della colpevolezza sia la migliore risposta per allocare i rischi derivanti dalla diffusione dei veicoli autonomi e connessi. Si tutelerebbero adeguatamente le vittime di incidenti stradali e allo stesso tempo si garantirebbe certezza ai produttori, oltre a colmare le lacune dei vari ordinamenti giuridici³³⁶.

driverless cars: establishing a framework for the upcoming technology, in *Idaho Law Review*, 54, 1, 2018, 609, 610. L'autore propone un regime "*two-step liability*", basato sulla valutazione della negligenza e su un fondo partecipativo, finanziato per il 50% da produttori, sulla base degli infortuni causati, e per il restante 50% attraverso risorse pubbliche, tramite, ad esempio, la riscossione di una tassa. In caso di sinistro, la vittima si rivolgerà direttamente al fondo di compensazione e, in un momento successivo, verrà effettivamente valutato se l'incidente sia stato causato da negligenza o meno.

³³⁴ ANDERSON, J. M., HEATON, P., CAROLL, S. J., *What Happened to No-Fault Automobile Insurance?*, in *RAND Corporation*, 2010. Significativo è il dato riportato in questo articolo, che ricorda come nel 1976 fossero ben 26 gli Stati che avevano approvato una qualche forma di assicurazione *no-fault*, comprensivo di tre Stati che lasciavano in capo al conducente la scelta tra *no-fault* e *tort insurance*. Sul punto anche PONZANELLI, *La responsabilità civile*, *op.cit.*, 119-129. A cavallo degli anni Sessanta e Settanta, nel settore della circolazione dei veicoli, nell'esperienza nordamericana, le percentuali di fatti dannosi avevano raggiunto il massimo dell'espansione. Al contempo, tuttavia, si registrava un fenomeno di *undercompensation* nella cerchia dei soggetti danneggiati a causa della circolazione dei veicoli.

³³⁵ Si veda l'articolo *Background on: No-fault auto insurance*, in *Insurance Information Institute*, novembre 2018, disponibile al link: <https://www.iii.org/article/background-on-no-fault-auto-insurance>. L'insoddisfazione nei confronti del sistema tradizionale dipendeva soprattutto dagli ingenti costi e dalle tempistiche troppo lunghe dei processi instaurati per verificare la colpevolezza o meno del responsabile.

³³⁶ ENGELHARD, E. F. D., DE BRUIN, R. W., *EU Common approach on the liability rules and insurance related to Connected and Autonomous Vehicles.*, 2017, Annesso I, 38. Nel dettaglio, lo studio del servizio di ricerca del Parlamento europeo, *European Added Value Unit*, condotto da Engelhard e Bruin, dell'Università di Utrecht, riguarda le lacune e ai vincoli derivanti dal *framework* normativo degli Stati dell'Unione europea, in materia di "*liability and motor insurance*". Si veda anche SCHROLL, *Splitting the bill*, *op.cit.*, 813: "*Some*

Questi sistemi sono contrapposti a quei modelli che, invece, si basano sull'assicurazione della responsabilità civile: la differenza primaria tra queste due impostazioni è il fatto che nei sistemi *no fault* la vittima di incidente stradale ottiene il risarcimento da parte del proprio assicuratore³³⁷, indipendentemente da qualsivoglia questione sulla colpevolezza³³⁸. La pretesa, quindi, viene fatta valere nei confronti del proprio assicuratore e non di quello della parte danneggiante, in quanto, prescindendo da valutazioni in merito all'elemento soggettivo, quello che viene assicurato in questi sistemi è direttamente il rischio, non la responsabilità civile. Il proprietario, il gestore o il produttore del veicolo a guida autonoma, quindi, stipulano una polizza che garantisce direttamente dal rischio di danni alle persone o alle cose.

Il rischio che viene coperto può essere più o meno vasto: si potrebbe esigere una copertura assicurativa dei soli rischi che sono strettamente connessi alla

scholars have suggested that an entirely no-fault system where all drivers have first-party insurance coverage and pay for their own damages might adequately deal with the introduction of AVs to the road". Sul punto anche KALRA, ANDERSON, WACHS, *Liability and Regulation*, *op.cit.*, che sostiene che al progressivo allontanamento della responsabilità per incidenti stradali in capo al conducente, corrisponderà una sempre maggiore attrazione per i sistemi *no-fault*.

³³⁷ Tendenzialmente, in un *no-fault system*, la vittima dell'incidente stradale viene risarcita dal proprio assicuratore e non da quello del danneggiante, tanto che, solitamente, negli Stati in cui vigono sistemi di questo tipo, il consumatore stipula una un'assicurazione personale contro i propri infortuni, non dovendo, in questo modo, instaurare un contenzioso contro il danneggiante per vedersi risarciti i danni. Si veda ANDERSON, J. M., HEATON, P., CARROLL, S. J., *The U.S. Experience with No-Fault Automobile Insurance*, 2010.

³³⁸ Interessante l'intervento di YOSHIKAWA, *Sharing the Costs*, *op.cit.*, che propone di introdurre negli Stati Uniti un sistema *no-fault* sul modello neozelandese. Questo si fonda su tre punti fondamentali: la copertura di qualsiasi lesione personale, indipendentemente dall'elemento della colpa, il divieto di instaurare un'azione per i danni coperti dall'assicurazione e, infine, il finanziamento proviene dalla tassazione generale e da quella concernente attività specifiche. Eccezionale è il sistema svedese, che opera una distinzione tra la responsabilità personale del proprietario o del conducente, e quella del suo assicuratore, oggettiva e estranea all'elemento della colpevolezza. Si legga anche il progetto "*Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics facing Law and Ethics*" (*Robolaw*), *Guidelines on Regulating Robotics* (D6.2), 67. A proposito del sistema svedese, viene detto come questo rappresenti uno strumento per combattere il *chilling effect*, che deriva dalle regole sulla responsabilità da prodotto, attraverso la delineazione di un sistema che permette alle vittime di ottenere un risarcimento sufficiente e più facilmente attraverso l'assicurazione, piuttosto che dalla disciplina della *product liability*. "*The Swedish model gives more comprehensive protection to the victim and is easier in its administration*". Per un approfondimento sul modello svedese si rimanda anche alla lettura di PONZANELLI, *La responsabilità civile*, *op.cit.*, 131-137.

nuova tecnologia, o una più ampia, comprensiva di quei rischi che riguardano anche, ad esempio, il malfunzionamento degli *airbag*³³⁹.

Inoltre, discusso è il ruolo che verrebbe lasciato alla responsabilità civile: infatti i sistemi assicurativi *no fault* puri, che precludono *in toto* l'esperimento di qualsivoglia azione nei confronti del responsabile, sono piuttosto rari. Il modello più diffuso è quello ibrido, in cui trovano spazio considerazioni di c.d. *tort liability* al di sopra di determinati importi, non coperti dalle polizze *no-fault*. Un sistema ibrido, quindi, prevede, oltre alla stipula di una polizza che prescinde dall'elemento della colpevolezza, anche un'assicurazione che copra il rischio della responsabilità civile per danni che superano una determinata soglia prestabilita³⁴⁰. In Europa, attualmente, sono pochi gli Stati che hanno deciso di scardinare il sistema tradizionale assicurativo e di responsabilità civile, per contemplare forme *no-fault*³⁴¹.

Tuttavia, oltre agli aspetti positivi, quali, ad esempio, la riduzione del contenzioso, la celerità nel ristorare le vittime e l'eliminazione di un onere probatorio, porta con sé anche svantaggi, analogamente a quanto si è detto a proposito del fondo di compensazione.

Non è ancora chiaro, quindi, come il mercato automobilistico e il nuovo concetto di mobilità modificheranno i cardini del sistema di responsabilità civile tradizionale, quel che è certo è che sta risvegliando tendenze che mettono ai margini discussioni relative alla colpevolezza, per prediligere impostazioni di *strict liability*, o addirittura *no-fault*.

2. Le implicazioni etiche della regolamentazione dei veicoli a guida autonoma

Oltre a questioni di carattere prettamente giuridico, sin qui riportate, l'avvento delle nuove tecnologie pone numerosi interrogativi anche dal punto di

³³⁹ ENGELHARD, DE BRUIN, EU *Common approach*, op.cit., Annesso I, 38. Interessante l'osservazione che sottolinea come il costo dell'assicurazione *no-fault* non possa basarsi sull'attuale tasso di incidenti calcolato sui veicoli tradizionali, dal momento che la guida autonoma dovrebbe comportare una complessiva diminuzione dei sinistri stradali.

³⁴⁰ Per utilizzare un termine inglese, la suddetta soglia viene identificata con il nome di *threshold* e può essere monetaria o verbale.

³⁴¹ La Francia, con la *Loi Badinter*, può sicuramente essere presa come esempio, prediligendo una forma di indennizzo automatico dei danneggiati. La L. n. 85/667, 5 luglio 1985, volta al miglioramento della situazione delle vittime di incidenti da circolazione e l'accelerazione della procedura di indennizzo, prevede una sorta di responsabilità oggettiva in capo al conducente del veicolo e amplia la proposta assicurativa: prescindendo dall'elemento della colpevolezza, ma rilevando solamente l'implicazione o meno del conducente in un sinistro stradale, il sistema francese sembra direzionato verso una formula *no-fault*.

vista etico che difficilmente trovano risposta³⁴². L'etica dei veicoli automatizzati e autonomi è oggetto di discussione e di ricerca da diversi anni³⁴³: una

³⁴² Più in generale, le questioni di bioetica si trovano ormai in un rapporto imprescindibile con il diritto, in SALARDI, S., *Autonomia e responsabilità alla prova di autonomous artificial systems: profili filosofici, etici e giuridici. Il caso delle driverless cars*, in CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, op.cit.*, 117-139. Per riflessioni intorno al tema dell'etica e del diritto si veda anche BORSELLINO, P., *Bioetica tra "moralì" e diritto*, Milano, 2009, 41-78. Il problema concernente il rapporto tra la bioetica e il diritto oggi rappresenta un "*capitolo imprescindibile della riflessione e del dibattito in corso a livello internazionale...*" e segna un punto di svolta rispetto all'atteggiamento che, fino alla seconda metà degli anni Ottanta, ostacolava riflessioni bioetiche nell'ambito del giuridico. Merita citare l'opera di POTTER, V. R., *Bioethics, the Science of Survival*, in *Biology and Medicine*, 14, 1, 1970, 127-153, a cui si deve la diffusione del termine "bioetica", che indica la c.d. *science of survival*, "*in order to emphasize the two most important ingredients in achieving the new wisdom that is so desperately needed: biological knowledge and human values*".

³⁴³ NEHM, K., *Autonomes Fahren – Bremsen Ethik und Recht den Fortschritt aus?*, in *JuristenZeitung*, 8, 2018, 398-402, l'autore sostiene che il tema sia tutt'altro che nuovo e fa addirittura un parallelismo con la tragedia greca: "*Damit gleicht die Dilemma-Situation dem schicksalhaften Konflikt in der griechischen Tragödie. Dessen literalisch-dramatischer Reiz liegt darin, dass der Mensch, wie immer er sich entscheidet, Schuld auf sich lädt*". ("*La Dilemma-Situation*" assomiglia al fatidico conflitto nella tragedia greca. Il suo fascino dal p.v. letterario-drammatico consiste nel fatto che, in qualsiasi modo l'uomo decida, si caricherà in ogni caso della colpa"). GOODALL, N. J., *Ethical Decision Making During Automated Vehicle Crashes*, in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 58-65. L'obiettivo dello studio in oggetto era quello di "*assess the need for a moral component to automated vehicle decision making during unavoidable crashes, and to identify the most promising strategies from the field of machine ethics for application in road vehicle automation*". Una delle argomentazioni su cui si fonda questo scritto è il fatto che non esiste un modo ovvio e univoco per codificare l'etica umana all'interno di un *computer*. Viene proposta una strategia basata su tre fasi per regolare ed implementare un comportamento morale all'interno di un veicolo autonomo, che possono essere riassunte in questo modo: "*The first phase is a rationalistic moral system for automated vehicles that takes action to minimize the impact of a crash on the basis of generally agreed-on principles (e.g., injuries are preferable to fatalities). The second phase introduces machine learning techniques to study human decisions across a range of real-world and simulated crash scenarios to develop similar values. The rules from the first approach remain in place as behavioral boundaries. The final phase requires an automated vehicle to express its decisions with natural language so that its highly complex logic, potentially incomprehensible to humans, may be understood and corrected*". Si legga anche GOODALL, N. J., *Can You Program Ethics Into a Self-Driving Car?*, in *IEEE Spectrum*, giugno 2016. Sul punto anche ALPA, G., *Quale modello normativo europeo per l'intelligenza artificiale?*, in *Contratto e Impresa*, 4, ottobre 2021, 1003, che mostra l'attenzione che la stessa Unione europea dedica alle valutazioni di natura etica nell'utilizzo delle tecniche di intelligenza artificiale.

preoccupazione molto discussa è quella che, a primo impatto³⁴⁴, sembra rientrare tra le ipotesi del c.d. *Trolley problem*³⁴⁵, che può essere efficacemente riassunta ponendo il seguente quesito: di fronte ad una situazione di pericolo che vede il conducente (di un tram) costretto a scegliere tra salvare la vita di un gruppo di persone, sacrificando quella di un bambino, o preservare l'incolumità del bambino a danno del gruppo, come si comporterà un'auto con la funzione di guida autonoma? E nel caso in cui la scelta fosse tra una persona anziana e un bambino?

La questione fa parte di quelle "scelte tragiche"³⁴⁶, che necessitano di un'analisi preventiva del rischio e di una sua gestione, mantenendo la consapevolezza del rischio di lesione dei diritti fondamentali della singola persona, attraverso l'adozione di decisioni funzionali a realizzare il più possibile interessi collettivi, meritevoli di tutela.

³⁴⁴ AL MUREDEN, *Autonomous cars*, op.cit. L'autore, tuttavia, scrive: "Una simile prospettiva di ragionamento, tuttavia, è stata osservata alla stregua di un modello non adeguato a risolvere le questioni generate dalla circolazione dei veicoli automatizzati in quanto esso presuppone una conoscenza *ex ante* riguardo alla futura evoluzione degli eventi e postula un grado di certezza non corrispondente a quello che caratterizza l'attuale percezione riguardo ai futuri ipotetici incidenti cagionati da veicoli autonomi". Come detto, infatti, appare impossibile programmare *ex ante* situazioni del tutto imprevedibili, a maggior ragione se queste richiedono di intraprendere scelte etiche o morali. Sulle differenze tra la filosofia del *Trolley problem* delineato dalla Foot e l'etica concernente gli algoritmi che gestiscono gli incidenti dei veicoli autonomi si veda NYHOLM, S., SMIDS, J., *The Ethics of Accident-Algorithms for Self-Driving Cars: an Applied Trolley Problem?*, in *Ethical Theory and Moral Practice*, 19, 2016, 1275-1289.

³⁴⁵ FOOT, P., *The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect*, in *Oxford Review*, 5, in *Virtues and Vices and Other Essay in Moral Philosophy*, 1967. L'autrice illustra quella che è la c.d. "*doctrine of double effect*", utilizzata dai Cattolici per supportare le proprie argomentazioni in tema di aborto, ma applicabile in qualsiasi settore. La teoria del doppio effetto si basa sulla distinzione tra ciò che un uomo prevede, quale risultato della propria azione volontaria, e ciò che intende, in senso stretto, ossia ciò che vuole realizzare; distinzione ritenuta rilevante per intraprendere una decisione morale in casi difficili. Si legga anche THOMSON, J. J., *The Trolley Problem*, in *The Yale Journal*, 94, 1395-1415. Si rimanda anche alla lettura di APPIAH, A., *Experiments in Ethics*, Cambridge MA, 2008, 89 e ss. L'autore, nonché filosofo, dice che ci sono ricerche che hanno dimostrato che l'ordine con cui ci vengono presentate diverse opzioni morali possono influenzare la decisione finale. Egli, inoltre, fa riferimento alle ricerche dello psicologo Joshua Greene e dei suoi colleghi, sulle tecniche che consentono di visualizzare quali aree del cervello sono coinvolte durante le diverse attività, che si servono della "*functional magnetic resonance imaging (fMRI)*".

³⁴⁶ CALABRESI G., BOBBIT, P., *Scelte tragiche*, Milano, 2006, 7-21. Gli autori si concentrano su quelle che sono le "tragedie culturali", ossia quelle scelte che appaiono tragiche e intollerabili sulla base dei valori considerati fondamentali da una società.

L'obiettivo, dunque, è quello di recare danno e richiedere sacrifici al minor numero possibile di individui, prediligendo, quindi, le scelte che ne proteggono il maggior numero. Si tratta di decisioni particolarmente complesse, che esulano da una mera applicazione meccanica delle leggi sulla circolazione stradale, ma che richiedono una sensibilità ed un'etica difficilmente traducibile in algoritmi³⁴⁷. I veicoli autonomi, infatti, agiscono sulla base di scelte morali predeterminate *ex ante* e le loro decisioni non sono altro che il risultato di una logica programmata mesi o anni prima. Per rispondere al secondo quesito di cui sopra, si potrebbe dire che, a parità di danni, la scelta dovrebbe portare alla salvaguardia della vita del bambino, perché questo ha più anni di fronte a sé. Tuttavia, questa scelta non sarebbe eticamente corretta³⁴⁸; in aggiunta a ciò, l'ipotesi della realizzazione di un'auto con una programmazione all'interno del proprio *software*, che ordina al veicolo di far morire una persona anziana, piuttosto che un bambino, rasenta ogni profilo di immoralità e di illegalità.

Il ministro federale dei trasporti tedesco, Alexander Dobrindt, nel tentativo di dare risposta a dilemmi di questo tipo, ha nominato nel luglio 2016 un comitato etico nazionale, che ha messo a punto per l'anno successivo, giugno 2017, un codice etico formato da 20 linee guida³⁴⁹. Non si tratta di uno strumento vincolante, ma certamente non potrà essere ignorato dalla legislazione tedesca, che, in questo modo, dovrà tener conto anche di aspetti morali. È auspicabile l'adozione di un approccio comune in tutta l'Unione europea, attraverso lo sviluppo di un codice etico e morale unico per tutti gli Stati membri³⁵⁰. E in effetti, proprio nel febbraio del 2017, il Parlamento Europeo ha emanato la Risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica, con l'obiettivo di fornire una normativa sull'intelligenza artificiale e sulla robotica, che tenga conto anche delle implicazioni etiche sollevate dalla tecnologia.

³⁴⁷ Si legga PURVES, D., JENKINS, R., STRAWSER, B. J., *Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for the Right Reasons*, in *Ethical Theory and Moral Practice*, 18, gennaio 2015, 851-872.

³⁴⁸ LIN, P., *Why Ethics Matters for Autonomous Cars*, in MAURER, GERDES, LENZ, WINNER, (edited by), *Autonomous driving, op.cit.*, 70-85. Utilizzare l'età quale elemento discriminatorio per compiere scelte di questo tipo è vietato dal codice deontologico professionale dell'*Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, il quale si impegna "to treat fairly all persons and to not engage in acts of discrimination based on race, religion, gender, disability, age, national origin, sexual orientation, gender identity, or gender expression".

³⁴⁹ *Ethics Commission, Automated and Connected Driving, appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure*, giugno 2020.

³⁵⁰ Per un approfondimento relativo al codice etico tedesco si rimanda alla lettura di LUETGE, C., *The German Ethics Code for Automated and Connected Driving*, in *Philosophy & Technology*, 30, 2017, 547-558.

Ritornando al *"trolley problem"*³⁵¹, si è detto come questo appartenga al novero di quelle scelte chiamate "tragiche" da Calabresi, ma che più genericamente possono essere delineate con l'espressione *"dilemma situations"*. Con riferimento alle auto autonome nel codice etico tedesco si descrivono questi scenari come quelle situazioni caratterizzate dal fatto che *"an automated vehicle has to decide which of two evils it necessarily has to perform"*: rispetto al *trolley problem*, così come elaborato dalla Foot, in cui la scelta rimane in capo al conducente del tram, in questo caso, invece, i veicoli autonomi devono essere programmati sin dall'inizio, per fronteggiare eventuali situazioni di questo tipo³⁵². Esistono regole generali e astratte che, ad esempio, prediligono il danno alle cose rispetto, al danno alle persone³⁵³, tuttavia, ci sono infiniti scenari ipotizzabili e non sempre questa applicazione potrebbe essere la scelta migliore, si pensi alla fuoriuscita di petrolio da una nave cisterna. Per questo motivo la linea guida numero 8, espressamente riporta come le scelte tragiche, quali quelle sulla vita

³⁵¹ La letteratura al riguardo è davvero numerosa, si vedano a titolo d'esempio: FOOT, *The problem of Abortion*, op.cit., 1967. Ad onor del vero, il *Trolley Problem* nasce come esperimento mentale, per opera proprio dalla filosofa Philippa Foot che, nel testo citato del 1967, scrive di immaginare di essere il conducente di un tram, che può solamente cambiare rotaia, senza frenare, e che si trova di fronte ad una scelta: proseguire con la corsa, uccidendo cinque persone che sono legate a quel binario, o deviare e uccidere una sola persona, anch'essa legata. Anche FOURNIER, T., *Will My Next Car Be a Libertarian or a Utilitarian?*, in *IEEE Technology and Society Magazine*, 35, giugno 2016, 40-45. Anche LIN, *Why Ethics Matters*, op.cit., 78-79, si veda anche THOMSON, J. J.: *Killing, letting die, and the trolley problem*, in *The Monist*, 59, 2, aprile 1976, 204-217, che delinea il *Trolley problem* in questo modo: *"George is on a footbridge over the trolley tracks. He knows trolleys, and can see that the one approaching the bridge is out of control. On the track back of the bridge there are five people; the banks are so steep that they will not be able to get off the track in time. George knows that the only way to stop an out-of-control trolley is to drop a very heavy weight into its path. But the only available, sufficiently heavy weight, is a fat man, also watching the trolley from the footbridge. George can shove the fat man onto the track in the path of the trolley, killing the fat man; or he can refrain from doing this, letting the five die"*.

³⁵² FERRAZZANO, M., *Dai veicoli a guida umana alle autonomous car. Aspetti tecnici e giuridici, questioni etiche e prospettive per l'informatica forense*, Torino, 2019, 112-114. Anche CASADEI, T., ZANETTI, G., *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell'autonomous driving*, in SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, op.cit., 41-54. *"...non c'è replica dei processi della mente umana, c'è, semmai, una massimizzazione della sicurezza"*.

³⁵³ In questo senso dispone la settima linea guida: *"In hazardous situations that prove to be unavoidable, despite all technological precautions being taken, the protection of human life enjoys top priority in a balancing of legally protected interests. Thus, within the constraints of what is technologically feasible, the systems must be programmed to accept damage to animals or property in a conflict if this means that personal injury can be prevented"*.

delle persone, non possano essere chiaramente standardizzate e tanto meno programmate in maniera tale da apparire eticamente insindacabili: si tratta per lo più di comportamenti imprevedibili che, in quanto tali, non possono essere frutto di elaborazione *ex ante*.

Una osservazione non di poco conto, inoltre, concerne il fatto che potenziali vittime sono anche gli occupanti dei veicoli autonomi. Pertanto, un altro quesito rilevante concerne la "preferenza" tra la salvaguardia dei propri passeggeri e/o degli utenti stradali al di fuori del veicolo³⁵⁴. La guida autonoma promette di essere molto più sicura rispetto a quella tradizionale, ma, certamente, se si ha la consapevolezza che il veicolo non è stato programmato per mettere in salvo le persone trasportate, nessuno avrà interesse a salire a bordo³⁵⁵.

È evidente, quindi, che la Commissione etica non è arrivata ad una conclusione unanime: da un lato consente di prevedere *ex ante* una riduzione delle lesioni personali, ma dall'altro sottolinea, in maniera chiara, che la vita di una persona non può mai essere "calcolata" rispetto a quella di altri individui, e infine richiede di salvare quante più persone, in caso di minacce imminenti³⁵⁶.

³⁵⁴ Sul punto si veda CONTISSA, G., LAGIOIA, F., SARTOR, G., *La manopola etica: i veicoli autonomi eticamente personalizzabili e il diritto*, in *Sistemi intelligenti*, 3, dicembre 2017. Interessante il riferimento alla figura della "manopola etica", che permette ipoteticamente al passeggero di un veicolo autonomo di scegliere una impostazione che sia rivolta al salvataggio della vita di terzi, o alla propria vita e a quella degli altri occupanti, o la vita di tutti (terzi e passeggeri).

³⁵⁵ FERRAZZANO, *Dai veicoli*, *op.cit.*, 115, 116, propone tre soluzioni al *trolley problem*: la prima è da ricercare nelle logiche del diritto assicurativo, la seconda consisterebbe nello scegliere di non prendere decisioni e la terza suggerirebbe di "seguire la strada della manopola etica", ossia lasciare ai passeggeri la possibilità di personalizzare i propri veicoli. Si veda anche SEVERONI, C., *Rilievi conclusivi: il dilemma etico e le sue possibili conseguenze in materia di assicurazione dei rischi*, in SEVERONI, *L'assicurazione*, *op.cit.*, 745-750. L'autrice scrive che sarà necessario intraprendere delle scelte di carattere etico *by design*, cioè nel momento della predeterminazione dei parametri di comportamento del mezzo, oppure rimettere la scelta tra vari criteri di condotta all'acquirente, in fase di acquisto. Sempre in questo scritto, rilevano i seguenti paragrafi: "*Esperimenti di pensiero recenti ci dicono che gli esseri umani agiscono in modo utilitaristico, e che cercano di ridurre al minimo i danni da circolazione del veicolo scegliendo il male minore*". "*Gli ultimi studi in materia chiariscono però che se, in termini generali, i partecipanti sono portati a scegliere i mezzi a guida autonoma che sacrificano i passeggeri al loro interno per salvare i terzi e ritengono che gli altri dovrebbero comprarli, tuttavia, quando si tratta di scegliere per sé stessi, preferiscono un mezzo di trasporto che protegga prima loro come passeggeri che gli altri*".

³⁵⁶ Per le considerazioni in merito si legga WAGNER, G., *Dilemmasituationen*, in WAGNER, *Produkthaftung*, *op.cit.*, 740.

È altrettanto chiaro che questi quesiti non potranno trovare risposta nella scienza, ma è compito del legislatore stabilire, sulla base di una valutazione etica³⁵⁷, cosa è permesso e cosa è vietato³⁵⁸.

3. Il problema dei dati personali nel contesto europeo

Un'altra questione che occupa da anni gli studiosi di questi temi concerne l'impatto dell'impiego delle tecnologie in materia di *privacy* e protezione dei dati personali. Il loro utilizzo genera, *in primis*, una nuova tipologia di dati, come, ad esempio, la collocazione del veicolo, le condizioni dell'infrastruttura, la presenza di altri utenti e veicoli nella strada, nonché lo stesso scambio di dati in tempo reale tra dispositivi personali e veicoli connessi, tra quest'ultimi e altri veicoli e le infrastrutture³⁵⁹, causando, in certi casi, *"un'eccessiva esposizione di dati personali"*³⁶⁰. Si è già visto, infatti, come i nuovi sistemi tecnologici funzionano

³⁵⁷ MENGONI, L., *Metodo e teoria giuridica*, (a cura di) CASTRONOVO, C., ALBANESE, A., NICOLUSSI, A., Milano, 2011, 46-50. L'autore ritiene che la tesi della separazione tra diritto e morale non sia più sostenibile in una società complessa quale quella attuale, fortemente dinamica, dominata dal progresso tecnologico e dallo sviluppo economico. Mengoni dice che *"l'innovazione basilare della costituzione sta nel passaggio dal punto di vista esterno – in quanto, secondo il positivismo legalistico dell'Ottocento, il fondo morale del diritto positivo poteva essere rilevato soltanto da un osservatore esterno – al punto di vista interno, ossia nella stabilizzazione dal punto di vista morale all'interno del diritto positivo come istanza di controllo della di legittimità sostanziale delle leggi."* Interessante è quanto dice FERRAZZANO, *Dai veicoli, op.cit.*, 112-128: *"...Programmare auto a guida autonoma è un problema etico urgente, data l'accelerazione che ha subito lo sviluppo di questa tecnologia e i gravi rischi che comporta"*.

³⁵⁸ ALBANESE, *La responsabilità civile, op.cit.*, 996-997. *"L'uomo non è schiavo del progresso scientifico, ma può liberamente decidere l'utilizzo che intende farne, consentendo o vietando determinate attività a seconda che le reputi utili o dannose per lo sviluppo della persona umana e della società nel suo complesso"*.

³⁵⁹ Per un approfondimento sul tema si veda FESTAG, A., *Cooperativa Intelligent Transport Systems Standards in Europe*, in *IEEE Communications Magazine*, dicembre 2014, 166-172. Nel testo si legge come, grazie a sensori e sistemi di assistenza di vario tipo, i nuovi veicoli intelligenti sono in grado di monitorare l'ambiente circostante, anche grazie allo scambio di informazioni tra di loro e tra questi e l'infrastruttura stradale, trasformandosi, in questo modo in "sistemi cooperativi". *"Inter-vehicle communication is a cornerstone of intelligent transportation Ssystems (ITS), commonly referred to as cooperative ITS (C-ITS) or car-2-X communication. The development of C-ITS is primarily driven by applications for active road safety and traffic efficiency, which help drivers to be aware of other vehicles, disseminate warnings about road hazards, and provide real-time information about traffic conditions for speed management and navigation. Typically, these C-ITS applications rely on always-on connectivity among the vehicles in the vicinity, including the roadside infrastructure, and frequent data exchange."*

³⁶⁰ DI ROSA, *Autonomous driving, op.cit.*, 132.

grazie ad algoritmi, che si nutrono di una serie di dati, in seguito processati e rielaborati. Questo porta alla graduale formazione di una economia dell'informazione³⁶¹: i dati, infatti, sono la "nuova ricchezza, il nuovo petrolio, dell'economia digitale"³⁶², da qui il nome di *data driven*.

L'indispensabilità dei dati per il funzionamento e lo sviluppo dell'Intelligenza artificiale si evince anche dalle parole della Commissione, nella Comunicazione "L'intelligenza artificiale per l'Europa"³⁶³. Più grande è il set di dati di cui si nutre l'algoritmo, più precisamente questo sarà in grado di individuare le relazioni più intime tra questi. Tuttalpiù, l'enorme flusso di dati deriverebbe dalle continue interazioni che avvengono all'interno della rete *Internet*, costruendo una realtà peculiare, che prende il nome di *Internet of things (IoT)*³⁶⁴.

La Commissione europea, tuttavia, è ben consapevole che l'esigenza di una maggiore disponibilità di informazioni, unita ad un miglioramento dell'accessibilità, deve essere controbilanciata con il pieno rispetto della legislazione sulla protezione dei dati di carattere personale. La giurisprudenza al

³⁶¹ Per un approfondimento relativo all'economia dell'informazione si veda AVITABILE, *Il diritto*, op.cit., 322. "La new economy attuale altro non è che l'economia dell'informazione, risultato della fusione tra questione finanziaria, economia reale e informatizzazione sociale, che si muove su fondamenta tese ad affermare un principio di sproporzione mistificato dall'uguaglianza formale della profilazione di massa, in assenza di un decisivo intervento del diritto. Si tratta di una continua acquisizione di dati, di informazioni che produce nei consumatori, cioè negli utenti, condotte già predefinite in un continuo processo imitativo, imposto e diffuso dalla/nella rete secondo paradigmi cangianti e mutevoli che richiamano il fenomeno della moda".

³⁶² TAMPIERI, *L'intelligenza artificiale*, op.cit. Si veda anche *The world's most valuable resource is no longer oil, but data*, in *The Economist*, 2017. Si veda anche DEL FEDERICO, C., POPOLI, A. R., *Disposizioni generali*, in FINOCCHIARO, G. (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, 2017, 57-100, in particolare, 61. "Lo sviluppo tecnologico e il progresso scientifico hanno consentito la raccolta di una quantità di dati sempre più grande, per cui il dato, non a torto, è stato definito come il nuovo petrolio dell'età moderna".

³⁶³ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, L'intelligenza artificiale per l'Europa, Bruxelles, 25 aprile 2018, COM(2018) 237 final, 10-11.

³⁶⁴ Più in generale, per *Internet of Things* si intende "un'evoluzione della rete *Internet* grazie alla quale gli oggetti interagiscono tra loro attraverso sensori e senza l'intervento umano, scambiandosi informazioni e accedendo ai contenuti presenti nelle banche dati. L'IoT è un'architettura dell'informazione che facilita lo scambio di beni e servizi e si traduce in un network informatico che collega tra loro oggetti — fisici o virtuali — che si rendono riconoscibili e acquisiscono intelligenza grazie alla possibilità di comunicare dati su se stessi e sull'ambiente che li circonda." Per un approfondimento sul tema dell'*Internet of Things*, si veda GAETA, M. C., *La protezione dei dati personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2018, 147-179.

riguardo è davvero prolifera: a titolo di esempio si cita il parere del 2014 del Gruppo di lavoro ex art. 29 per la protezione dei dati personali che ha dettato una serie di linee guida per rendere applicabile la normativa europea concernente la tutela dei dati personali anche nell'ambito del c.d. *Internet of things*, di cui si parlerà nel prossimo paragrafo³⁶⁵.

Più recentemente, degne di nota sono anche la Risoluzione del Parlamento europeo del 2019 e la Comunicazione della Commissione del 2020³⁶⁶, "Una strategia europea per i dati"³⁶⁷. La prima, dopo aver sottolineato l'importanza della disponibilità e della qualità di una grande quantità di dati, riconosce la necessità di garantire un livello di sicurezza elevato, oltre a protezione e riservatezza dei dati utilizzati, garantendo sempre il rispetto del diritto alla *privacy*. Anche nella seconda si sottolinea come il rispetto degli interessi delle persone e dei loro diritti fondamentali sia una questione prioritaria in una società ormai pervasa da dati.

Il tema della gestione e della protezione dei dati fornisce un terreno fertile non solo per una serie numerosa di atti di *soft law*, di cui quelli citati rappresentano solo un accenno, ma anche di *hard law*.

³⁶⁵ Gruppo di Lavoro articolo 29 per la protezione dei dati, *Parere 05/2014 sulle tecniche di anonimizzazione*, 10 aprile 2014. Il Gruppo di lavoro viene istituito ex art. 29 Direttiva 95/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 ottobre 1995 relativa alla tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati. L'art. 29 è rubricato "Gruppo per la tutela delle persone con riguardo al trattamento dei dati personali": tale gruppo ha carattere consultativo e indipendente, è costituito da un rappresentante dell'autorità preposta alla protezione dei dati personali designata da ciascun Stato membro, dal Garante europeo per la protezione dei dati e da un rappresentante della Commissione.

³⁶⁶ Risoluzione del Parlamento europeo del 12 febbraio 2019 su una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale (2018/2088(INI)). Proprio con riferimento alla guida autonoma, la Commissione "osserva che l'ampia diffusione di veicoli autonomi in futuro pone rischi per la riservatezza dei dati". È rilevante quanto stabilito al punto 128: "invita la Commissione a garantire che qualsiasi futuro quadro normativo dell'UE in materia di IA garantisca la riservatezza e la confidenzialità delle comunicazioni, la protezione dei dati personali, compresi i principi di legalità, equità e trasparenza, la protezione dei dati fin dalla progettazione e per impostazione predefinita, la limitazione delle finalità, la limitazione della conservazione, la precisione e la minimizzazione di dati, nel pieno rispetto del diritto dell'Unione in materia di protezione dei dati, nonché della sicurezza, della sicurezza personale e di altri diritti fondamentali, come il diritto alla libertà di espressione e di informazione".

³⁶⁷ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Una strategia europea per i dati, Bruxelles, 19 febbraio 2020, COM(2020) 66 final.

Le principali preoccupazioni in questo ambito, come detto, riguardano i pericoli di lesione del diritto alla riservatezza, a causa della disponibilità, diffusione e sfruttamento dei dati di cui sopra³⁶⁸.

A livello sovranazionale, infatti, il Parlamento europeo si è preoccupato di emanare una serie di atti normativi che permettono di tutelare maggiormente la persona, con riferimento al trattamento dei dati personali. Merita particolare considerazione il regolamento UE n. 679³⁶⁹, del 27 aprile 2016³⁷⁰, comunemente noto con il denominativo "GDPR" (*General Data Protection Regulation*): il legislatore europeo ha tentato di costruire un mercato digitale europeo³⁷¹, tutelando al contempo la persona; ha cercato di bilanciare i valori contrapposti della tutela dei diritti fondamentali, da un lato, e la valorizzazione, anche economica, dei dati personali e delle informazioni, dall'altro, incentivando e limitando, allo stesso tempo, il mercato³⁷².

³⁶⁸ DI GREGORIO, *Intelligenza artificiale, op.cit.*, il pericolo della lesione del diritto di riservatezza sarebbe causati dall'utilizzo di "device e sistemi di AI che immagazzinano, controllano ed elaborano le informazioni personali, anche attraverso meccanismi di identificazione biometrica remota".

³⁶⁹ Anche in questo caso, quanto menzionato rappresenta solo una piccolissima parte di un quadro normativo europeo decisamente ricco, si menzionano a titolo d'esempio il regolamento sulla libera circolazione dei dati non personali (Reg. (UE) 2018/1807), il regolamento sulla cybersicurezza (Reg. (UE) 2019/881), la direttiva sull'apertura dei dati (Dir. (UE) 2019/1024). Volgendo uno sguardo allo stato normativo in Italia, è importante citare la normativa nazionale di adeguamento del GDPR, il d.lgs. n. 196/2003, così come modificato dal d.lgs. n. 101/2018, che prevede il c.d. "codice della privacy".

³⁷⁰ Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati).

³⁷¹ Sulla creazione di un mercato si legga RICCIUTO, V., *La patrimonializzazione dei dati personali. Contratto e mercato nella ricostruzione del fenomeno*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 4-5, 2018, 689-726. Già con la Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Un'agenda digitale europea, Bruxelles, 19 maggio 2010, COM(2010)245 *final*, la Commissione europea mirava ad ottenere un mercato digitale unico: già in sede introduttiva si legge che "lo scopo generale dell'agenda digitale europea è ottenere vantaggi socioeconomici sostenibili grazie a un mercato digitale unico basato su internet veloce e superveloce e su applicazioni interoperabili".

³⁷² FINOCCHIARO, G., *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2020, 713. L'autrice prosegue sostenendo quanto segue: "I due interessi paiono tuttavia conciliabili e anzi devono essere conciliati, costruendo un modello europeo di circolazione sicura dei dati e delle informazioni, senza che l'una o l'altra esigenza prevalga a priori e necessariamente".

L'intento in questa sede è quello di verificare se tale *corpus* normativo sia sufficiente o meno a tutelare pienamente i dati degli interessati nell'ambito delle "aree intelligenti": data la particolarità di un contesto simile, la necessità di garantire il più elevato livello di tutela possibile, è più sentita che mai³⁷³.

Il GDPR rappresenta la principale normativa europea in materia di protezione dei dati personali e ha come obiettivi primari la definitiva armonizzazione della regolamentazione in materia di protezione dei dati personali all'interno dell'Unione europea, lo sviluppo del Mercato Unico Digitale europeo e trovare risposta alle nuove sfide poste dalle tecnologie digitali. Si tenta di favorire la libera circolazione del dato, rafforzando, al tempo stesso, i diritti dell'interessato, al fine di creare un clima di fiducia che favorisca lo sviluppo economico negli ambienti *online*³⁷⁴.

3.1 I veicoli trasmettono veramente dati personali?

In primo luogo, per poter valutare i possibili impatti sul diritto alla protezione dei dati dei cittadini europei, è necessario identificare il tipo di dati e di informazioni che i veicoli autonomi e connessi si scambiano tra loro (c.d. *Vehicle to vehicle communications*, V2V), con l'infrastruttura stradale (c.d. *Vehicle to infrastructure communications*, V2I, o V2X) e con i dispositivi personali, quali *smartphone*, *computer*, *tablet*, ecc (c.d. *Vehicle to device communications*, V2D) per verificare se rientrano nel campo di applicazione del Regolamento europeo

³⁷³ MINISCALCO, N., *Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali*, in SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, op.cit., 27-39. Si rimanda alla normativa italiana, il d.lgs. n. 196/2003, così come modificato dal d.lgs. n. 101/2018, che prevede il c.d. "codice della *privacy*", esemplificativa di quella che è la preoccupazione in materia di gestione dei dati personali. Il decreto legislativo da ultimo menzionato, il n. 101 del 2018, contiene le disposizioni per adeguare la normativa nazionale a quanto disposto dal GDPR, nella direzione di una armonizzazione del Codice della *Privacy* a tale normativa europea. I due anni di ritardo con cui il legislatore italiano è intervenuto hanno causato una sovrapposizione tra le norme nazionali e quelle europee: sarebbe stato certamente auspicabile un intervento tempestivo, in concomitanza con l'entrata in vigore del regolamento europeo. Sul punto si veda REALE, M., SALMERI, S., *Gdpr, un primo commento sul decreto di adeguamento*, in *Altalex*, 5 settembre 2018. Nei paragrafi successivi, invece, si prenderà in considerazione la specifica sezione a ciò dedicata, prevista dal legislatore tedesco nella legge di modifica della StVG.

³⁷⁴ FINOCCHIARO, G., *Il quadro d'insieme sul regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in FINOCCHIARO (a cura di), *Il nuovo Regolamento*, op.cit., 8. L'autrice evidenzia l'importanza della scelta dello strumento giuridico del Regolamento, in luogo della Direttiva, a voler dimostrare l'esigenza di combattere un quadro giuridico incerto, freno allo sviluppo dell'economia digitale. Il Regolamento, infatti, per sua stessa natura è direttamente applicabile in tutti gli Stati membri dell'Unione europea, non necessitando di alcun atto di recepimento.

GDPR. A questi fini devono trattarsi di dati personali, per tali intendendosi qualsiasi tipo di informazione concernente una persona fisica identificata o identificabile, conformemente a quanto stabilito dall'art. 4 Regolamento UE 2016/679³⁷⁵.

L'opinione del *Working Party* del 4 ottobre 2017 suddivide in due tipi i messaggi che vengono scambiati tra i sistemi di trasporto intelligenti e cooperativi (C-ITS, *Cooperative Intelligent Transport Systems*): i c.d. *Cooperative Awareness Messages* (CAM) e i c.d. *Decentralised Environmental Notification Messages* (DENM)³⁷⁶. Nonostante siano entrambi volti a fornire informazioni sulle condizioni della circolazione stradale, si differenziano sia per il tipo di comunicazioni trasmesse, che per le condizioni in presenza delle quali viene inviato il messaggio³⁷⁷. I primi vengono trasmessi in automatico e di continuo e identificano i movimenti e le dimensioni del veicolo, mentre i secondi vengono inviati, in aggiunta ai CAM, in caso di emergenza, trasmettendo le coordinate della posizione in cui è avvenuto, ad esempio, l'incidente e le informazioni relative ad esso. Una quantità ingente di informazioni riguarda anche dati relativi alle persone fisiche, quali i passeggeri o il proprietario.

³⁷⁵ L'articolo 4, Regolamento UE 2016/679, prosegue spiegando cosa si intenda per persona identificabile, o interessato: "*si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale*". Per un approfondimento dettagliato sulla nozione di dato personale si rimanda a DI RESTA, F., *La nuova "privacy europea". I principali adempimenti del regolamento UE 2016/679 e profili risarcitori*, Torino, 2018, 1-29. Significativo è il riferimento al documento del Gruppo dei Garanti Europei per la tutela dei dati personali del 2007, a pag. 7, che "*chiarifica l'approccio metodologico corretto per la classificazione dei dati personali*". In particolare, per poter classificare un'informazione come dato personale, è necessario servirsi di un classificatore, un'unità di misura che consiste in un frammento di informazione in grado di fornire sufficienti informazioni sull'identità del soggetto interessato. L'identificazione può essere sia diretta, che indiretta. Si veda anche DEL FEDERICO, *op.cit.*, 57-100. La nozione di dato è stata decisamente ampliata, che, con l'espressione "*qualunque informazione*", raggiunge la sua massima portata, rendendo, in questo modo più vasta anche la tutela riconosciuta al singolo.

³⁷⁶ *Article 29 Data Protection Working Party, Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, 4 ottobre 2017, 3. Il *Working Group* statuisce la natura personale dei dati in oggetto, sulla base di due osservazioni: "*1) the messages contain authorisation certificates, issued by the PKI, univocally associated to the sender; 2) the messages contain heading, timestamp, location data and the dimensions of the vehicle*".

³⁷⁷ MENEGHETTI, M. C., *La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente*, in *Diritto Mercato e Tecnologia*, 15 giugno 2017, 1-17.

Un'altra categorizzazione dei dati trasmessi dai veicoli è quella che li distingue a seconda che siano *"on-board data"* che monitorano lo stato del veicolo (velocità, i parametri del motore, le condizioni dei freni e che vengono acquisiti direttamente dai sensori del veicolo), o *"on road-data"* che riferiscono informazioni relative ad eventi che accadono lungo la strada e provengono o dai sensori all'interno del veicolo, o da quelli presenti negli altri veicoli connessi³⁷⁸. Questa enorme quantità di informazioni, insieme a quelle che vengono scambiate per comunicare con le infrastrutture, per rilevare, ad esempio, le condizioni del traffico, nonché quelle fornite dai dispositivi personali dei passeggeri all'interno del veicolo, contribuiscono a delineare quel fenomeno che, per utilizzare un'espressione di segno comune, viene detto *big data*.

Il gruppo di lavoro per la protezione dei dati e della *privacy*, sopra menzionato, riconosce i messaggi scambiati dai sistemi di trasporto intelligenti e cooperativi appartenenti alla categoria dei dati personali, come del resto è di tutta evidenza il fatto che vengono trasmesse informazioni relativamente al proprietario del veicolo o ai passeggeri dello stesso. Inoltre, si consideri che anche le informazioni inerenti al veicolo, quali la posizione e le dimensioni, sono di per sé sufficienti ad individuare un preciso mezzo e, conseguentemente, anche il suo conducente³⁷⁹. I dati che trasmettono la geolocalizzazione, inoltre, possono fornire indicazioni utili relative alle abitudini degli utilizzatori del veicolo, ben potendo rivelare, ad esempio, il luogo di residenza o di lavoro³⁸⁰. Questo dimostra come anche i dati che, a prima vista, potrebbero essere qualificati quali non personali, se connessi ad altri, possono offrire risultati predittivi di notevole importanza³⁸¹.

³⁷⁸ XU, W., ZHOU, H., CHENG, N., LYU, F., SHI, W., CHEN, J., SHEN, X., *Internet of Vehicles in Big Data Era*, in *IEEE/CAA Journal of automatica Sinica*, 5, 1, gennaio 2018, 19-35.

³⁷⁹ MINISCALCO, *Smart area*, op.cit., "In egual modo, potrebbero essere qualificati come dati personali sia i dati tecnici del veicolo che quelli relativi al suo uso – quali, ad esempio, il numero di chilometri percorsi o di viaggi effettuati, la velocità o l'usura delle parti della macchina – allorché, indirettamente, ovvero se associati ad altre informazioni, permettano di identificare una persona fisica o una sua caratteristica", 32. Anche MENEGHETTI, *La privacy*, op.cit., 3-6.

³⁸⁰ FERRARI, M., *Auto connesse, tutela della privacy di conducenti e passeggeri: le linee guida*. Il Comitato europeo per la protezione dei dati ha approvato le Linee guide sulle auto intelligenti: alla redazione del documento ha partecipato anche il Garante italiano, in *Altalex*, 2021.

³⁸¹ NAZZARO, A. C., *Privacy e Smart Mobility*, in CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility*, op.cit., 45-62. Si veda anche GLANCY, D. J., *Privacy in Autonomous Vehicles*, in *Santa Clara Review*, 52, 4, 1199, che dice che la registrazione di dati relativi ai diversi viaggi effettuati da un veicolo permetterebbe, oltre di ricostruire il viaggio passato di quel determinato utente, anche, ad esempio, di predire destinazioni future.

In aggiunta a ciò, si deve tener presente che lo scambio di messaggi avviene all'interno di una architettura a chiave pubblica che permette di rendere sicure e affidabili le informazioni, attraverso un processo di crittografia che, parallelamente, è in grado di "pseudonimizzare" l'identità del mittente. In questo modo è possibile identificare ogni veicolo facente parte del sistema C-ITS, che viene poi autorizzato e dotato di una serie di certificati digitali che gli permetteranno di "firmare" i messaggi inviati. Certamente questo sistema garantisce che ogni informazione sia autentica e che provenga da una fonte sicura, ma allo stesso tempo consente di risalire al proprietario del veicolo, una volta che viene identificato³⁸².

Per concludere, chiarita la natura personale di molti dei dati che vengono trasmessi per il funzionamento della nuova mobilità intelligente³⁸³, è pacifico asserire che il Regolamento europeo 2016/679 trova applicazione in questa sede.

Una strategia che potrebbe fungere da soluzione alle criticità poste dalla raccolta pervasiva dei dati personali potrebbe essere quella della loro anonimizzazione, separando le informazioni concernenti strettamente il veicolo, da quelle collegate alla singola persona e acquisendo solamente le prime. Le tecniche di deidentificazione e di anonimizzazione sono oggetto continuo di ricerca; tendenzialmente sono due le tecniche di anonimizzazione: la randomizzazione e la generalizzazione. Il primo metodo, in particolare, consiste nel modificare la veridicità dei dati per eliminarne la forte correlazione con la persona, mentre la generalizzazione *"consiste nel generalizzare, o diluire, gli attributi delle persone interessate modificando la rispettiva scala o ordine di grandezza (vale a dire, una regione anziché una città, un mese anziché una settimana)"*³⁸⁴.

³⁸² Per un approfondimento sul punto si veda MENEGHETTI, *La privacy, op.cit.*, 5. *"Dal certificato, associato come si è detto ad un veicolo mittente identificato e autorizzato, sarebbe quindi possibile risalire al proprietario fisico dello stesso. Benché il Gruppo di Lavoro puntualizzi che, al fine di associare l'intestatario del certificato ai dati di un determinato veicolo siano necessarie informazioni aggiuntive, detenute unicamente dal soggetto accreditatore, ciò non elimina di per sé il carattere personale dei dati trasmessi. Questi, tutt'al più, possono considerarsi dati "pseudonimizzati", sottoposti ad un processo che impedisce loro di essere collegati ad un interessato specifico senza l'utilizzo di informazioni aggiuntive, separatamente conservate (art. 4, n. 5 del GDPR)"*.

³⁸³ Chiaramente i dati generati dai veicoli e dai loro interscambi, non sono solo di natura strettamente personale, ma sono anche meri dati tecnici, che, in quanto tale esulano dall'ambito di applicazione del GDPR. Si tratterebbe di nuovi dati, per cui parte della dottrina ipotizza l'introduzione di una disciplina *ad hoc*, anche se appare difficile per le notevoli complessità della materia. Si rimanda alla lettura del testo, più volte citato, di GAETA, *La protezione, op.cit.*, 157.

³⁸⁴ Gruppo di Lavoro articolo 29 per la protezione dei dati, *Parere 05/2014 sulle tecniche di anonimizzazione*, 10 aprile 2014, 13, 17. Le tecniche di anonimizzazione devono

In particolare, nella Risoluzione del Parlamento europeo del 2017³⁸⁵, si invita la Commissione a garantire il rispetto dei principi in materia di dati personali sin dalla fase di progettazione e per impostazione predefinita: si tratta della c.d. *privacy by design* e della c.d. *privacy by default*³⁸⁶. Nel primo caso è richiesta l'adozione di misure tecniche e organizzative durante il trattamento dei dati personali, che sono progettate e utilizzate in maniera tale da impedire, o se non altro rendere estremamente difficile, ricondurre le informazioni ad un determinato individuo, "*ricorrendo a tecniche di criptazione, anonimizzazione e non tracciabilità*". Per quanto concerne la regola della *privacy by default*, invece,

tendere all'irreversibilità del dato.

³⁸⁵ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)), Strasburgo, 16 febbraio 2017, punti 19 e ss. Al punto 20, in particolare, si legge "... *invita la Commissione a garantire che siano rispettati i principi della protezione dei dati, come la tutela della vita privata fin dalla progettazione e per impostazione predefinita, la minimizzazione dei dati e la limitazione delle finalità, così come meccanismi di controllo trasparenti per i titolari dei dati e misure correttive adeguate conformi alla legislazione dell'Unione in materia di protezione dei dati e che siano promosse adeguate raccomandazioni e norme da integrare nelle politiche dell'Unione*".

³⁸⁶ Si veda *Consultative Committee of the convention for the protection of individuals with regard to automatic processing of personal data, Guidelines on the Protection of Individuals with regard to the processing of Personal Data in a World of Big Data*, Strasburgo, 23 gennaio 2017, 3-7. Nel documento si dice, ad esempio che è necessario esaminare il possibile impatto che il trattamento dei dati può avere sui diritti e sulle libertà fondamentali degli interessati, al fine di, tra le varie, sviluppare e predisporre misure appropriate, quali, ad esempio soluzioni *by design* e *by default*, per mitigarne i rischi. Viene poi in nota specificato che "*In the context of data protection, the terms "by design" and "by default" refer to appropriate technical and organisational measures taken into account throughout the entire process of data management, from the earliest design stages, to implement legal principles in an effective manner and build data protection safeguards into products and services. According to the "by default" approach to data protection, the measures that safeguard the rights to data protection are the default setting, and they notably ensure that only personal information necessary for a given processing is processed*". Si veda anche PRINCIPATO, A., *Verso nuovi approcci alla tutela della privacy: privacy by design e privacy by default settings*, in *Contratto e impresa/Europa*, 20, 1, 197-229. La *privacy by design*, ad oggi, è uno strumento regolatorio, internazionalmente riconosciuto, molto utilizzato, che è in grado di "*conciliare la promozione dell'innovazione tecnologica e dello sviluppo di nuovi beni e servizi informatici con la tutela dei dati e delle informazioni personali che spesso a questa innovazione danno slancio e che da questi prodotti e servizi spesso sono utilizzati*". Questo concetto viene posto in relazione con il concetto di *privacy by default*, che "*implica l'utilizzo di determinate impostazioni in automatico, con una scelta predisposta da parte di chi costruisce il sistema informatico, sempre fatta salva la possibilità di cambiamento da parte dell'utente dell'opzione prescelta*".

si impone al titolare di preimpostare il trattamento solo dei dati strettamente necessari per il perseguimento del fine, il tutto avendo riguardo alla quantità dei dati, all'ampiezza del trattamento, al periodo di conservazione e al grado di accessibilità³⁸⁷.

Tuttavia, la dottrina maggioritaria ritiene difficile mantenere completamente anonime le informazioni in ambienti *big data*, quali quello in esame³⁸⁸, essendo poi non particolarmente arduo addivenire ad una c.d. "*reidentification*". In particolare, sulla base della combinazione di diversi dati, sarebbe possibile giungere a informazioni strettamente personali, vanificando l'intero lavoro di crittografia e anonimizzazione. Significativo, infatti, è l'utilizzo dell'espressione "pseudonimizzazione" con riferimento ai dati trasmessi dai veicoli autonomi –

³⁸⁷ Le considerazioni sul punto sono di NAZZARO, *Privacy*, op.cit., 46. Si veda anche Reg. (UE) 2016/679, art. 25, rubricato Protezione dei dati fin dalla progettazione e protezione dei dati per impostazione predefinita (C75-C78). Si veda anche GRECO, L., *I ruoli: titolare e responsabile*, in FINOCCHIARO (a cura di), *Il nuovo Regolamento*, op.cit., 251-285, in particolare 256. Relativamente alla *privacy by design*, l'autrice spiega l'impossibilità di attribuire i dati all'interessato, se non mediante l'utilizzo di informazioni aggiuntive. Si riportano le successive parole che delineano in maniera chiara il concetto di *privacy by default*: "*Il quadro della tutela preventiva si completa con la previsione della protezione di dati personali come impostazione di default, attraverso cioè l'utilizzo di impostazioni in automatico e la scelta predisposta e preselezionata da parte di chi costruisce il sistema informatico. In tal modo il risultato dovrebbe essere quello di garantire scelte di default orientate verso soluzioni di massima protezione dei dati*".

³⁸⁸ Si veda MINISCALCO, N., *Il diritto alla protezione dei dati personali al tempo della mobilità intelligente*, in *Forum di Quaderni Costituzionali*, 1, 2020, 254 e ss. Anche NARAYANAN, A., HUEY, J., FELTEN, E. W., *A Precautionary Approach to Big Data Privacy*, in GUTWIRTH, S., LEENES, R., DE HERT, P., (edited by), *Data Protection on the Move. Current Developments in ICT and Privacy/Data Protection*, 2016, 357 e ss. "*Analysis methods that allow sensitive attributes to be deduced from supposedly de-identified datasets pose a particularly strong risk and calling data "anonymous" once certain types of personally identifiable information ("PII") have been removed from it is a recipe for confusion. The term suggests that such data cannot later be re-identified, but such assumptions are increasingly becoming obsolete*". GLANCY, *Privacy*, op.cit., 1200. L'autrice considera una vera sfida mantenere anonimi i dati, soprattutto date le tecniche di "*data mining*" e "*relational database*", che sono facilmente in grado di operare collegamenti tra diverse informazioni, reidentificare dati, a prima vista anonimi, e riferirli ad una persona specifica. Si rimanda anche alla lettura di BRILL, J., *Big Data, Big Issues*, marzo 2012, 2, il quale così si esprime: "*Researchers – including some here today – have demonstrated that it can be relatively easy to take some types of deidentified data and reassociate it with specific consumers*". Sul punto è interessante anche OHM, P., *Broken Promises of Privacy: Responding to the Surprising Failure of Anonymization*, in *UCLA Law Review*, 57, 2010, 1701 e ss. Si rimanda anche alla lettura di AMATO MANGIAMELI, A. C., *Intelligenza artificiale. Big data e nuovi diritti*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 1, 2022, 93-101.

sopra riportata – su cui si sofferma anche il Gruppo di Lavoro ex art. 29 nel suo Parere del 10 aprile 2014 e lo stesso Regolamento 2016/679, all'art. 25. Il termine designa una misura di sicurezza che impedisce di collegare determinate informazioni ad un individuo specifico, se non mediante l'utilizzo di informazioni aggiuntive, conservate in separata sede³⁸⁹.

Una volta, infatti, che un determinato dato è stato prodotto in un ambiente digitale, non si può evitare che questo circoli, che venga diffuso e incrociato con altri dati: alla produzione di informazioni e di dati in ambiti digitali, consegue l'accettazione di un rischio da parte del soggetto interessato³⁹⁰.

Per questi motivi, le sfide che vengono poste al c.d. nocciolo duro del quadro normativo sul trattamento dei dati, con particolare riferimento agli artt. 5 e 6 GDPR, rubricati rispettivamente "principi applicabili al trattamento di dati personali" e "liceità del trattamento" sono notevoli.

L'intera disciplina della protezione dati personali ruota attorno al principio cardine del consenso al loro trattamento, principio che viene sancito anche all'articolo 8 della Carta di Nizza, rubricato "*Protezione dei dati di carattere personale*"³⁹¹. Resta da chiedersi se e come questi principi si applicano nel contesto della guida autonoma: parte della dottrina propone di elaborare una cornice regolatoria a livello europeo, che disciplini le modalità di tutela degli utenti, con particolare riferimento al trattamento dei dati personali generati proprio dai veicoli connessi. Viene suggerita l'adozione di una informativa che renda edotti gli utenti delle conseguenze del trattamento³⁹².

³⁸⁹ MENEGHETTI, *La privacy*, op.cit., 5-6. "*La pseudonimizzazione, lungi dall'essere un meccanismo di anonimizzazione, è considerata sia dal GDPR sia dal WP29 come una misura di sicurezza aggiuntiva, che aiuta responsabili e titolari del trattamento a rispettare gli obblighi di protezione imposti dalla normativa*".

³⁹⁰ Conformemente a CALZOLAIO, S., *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Rivista di diritto pubblico italiano, comparato, europeo*, 24, 2017, 7 e ss. Secondo l'autore, elemento strutturale del Regolamento 2016/679 consiste proprio nell'elemento della valutazione del rischio, con riferimento sia ai diritti dell'interessato, che, più nello specifico, alla sicurezza dei dati. Si rimanda alla lettura dell'articolo per un maggiore approfondimento sul tema.

³⁹¹ Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea del 2000, comunemente nota come Carta di Nizza, così stabilisce all'art. 8: "*1. Ogni individuo ha diritto alla protezione dei dati di carattere personale che lo riguardano. 2. Tali dati devono essere trattati secondo il principio di lealtà, per finalità determinate e in base al consenso della persona interessata o a un altro fondamento legittimo previsto dalla legge. Ogni individuo ha il diritto di accedere ai dati raccolti che lo riguardano e di ottenerne la rettifica. 3. Il rispetto di tali regole è soggetto al controllo di un'autorità indipendente*".

³⁹² GAETA, *La protezione*, op.cit., 171 e ss. Per quanto concerne il consenso dell'interessato, l'autrice ritiene possibile che questo venga superata, visto l'aumento dei casi in cui si legittima il trattamento dei dati personali, prescindendo dall'elemento del consenso,

3.2 La normativa tedesca

La meticolosità e la precisione che caratterizzano il legislatore tedesco emergono ancora una volta dal fatto che, all'interno del progetto di legge di modifica della StVG, è dedicata una apposita sezione alla tutela dei dati, la *"Sezione VIa, Elaborazione dei dati nel veicolo"*, nella consapevolezza delle problematiche che i nuovi veicoli autonomi e connessi pongono in questo campo. Viene imposto, in particolare, al costruttore del veicolo, di inserire all'interno dell'auto una scatola nera, in grado di registrare i vari dati³⁹³.

La necessità dell'adozione di una *black box* è stata ribadita anche nel comunicato stampa, rilasciato in occasione della pubblicazione della Legge di modifica della StVG, il 12 maggio 2017³⁹⁴. Come si è già accennato nel capitolo precedente, questa permette di allocare correttamente la responsabilità tra i vari soggetti implicati in caso di sinistro stradale: consentirebbe infatti di chiarire se la colpa è attribuibile ad un guasto tecnologico (e quindi al produttore) o alla negligenza del conducente ed eviterebbe che quest'ultimo si richiami genericamente ad un guasto del sistema automatizzato.

Il § 63a, I comma, infatti, richiede la segnalazione, attraverso la trasmissione satellitare, dei dati relativi alla collocazione, all'orario e al passaggio di controllo dal conducente al sistema di guida totalmente o parzialmente automatizzato. I dati registrati vengono poi trasmessi, limitatamente alla quantità necessaria per il raggiungimento di un determinato fine, alle autorità competenti locali che ne fanno richiesta e possono poi essere da queste utilizzati.

La prima versione della disciplina del sistema di archiviazione dei dati in una *black box* destava non poche preoccupazioni³⁹⁵, motivo per cui è stata successivamente introdotta una delimitazione temporale di conservazione dei dati: un termine di sei mesi, che viene prolungato a tre anni nel caso in cui il veicolo sia rimasto coinvolto in un incidente. In quest'ultimo caso, secondo quanto disposto dal comma 3, § 63a, anche il terzo, rimasto coinvolto nel sinistro, può far richiesta di accesso ai dati memorizzati: anche in questo caso, chiaramente, deve essere trasmesso solo quanto strettamente necessario e limitatamente al fine perseguito.

facendo leva sul fatto che *"esso costituisce solo una delle basi giuridiche per il lecito trattamento dei dati personali espressamente previste dall'art. 6 GDPR"*. *"Appare, pertanto, quantomeno dubbia la funzionalità dello strumento del consenso dell'interessato per la tutela della sfera personale e sembrerebbe preferibile rafforzare altre forme di tutela ex ante, prima tra tutti la c.d. data protection by design"*.

³⁹³ LOSANO, *Il progetto di legge, op.cit.*, 6.

³⁹⁴ *Die Bundesregierung, Automatisiertes Fahren auf dem Weg (Sulla via della guida automatizzata)*, 12 Mai 2017.

³⁹⁵ KOUROUTAKIS, *Autonomous vehicles, op.cit.* Sul punto si veda anche *German Bundestag adopts law on automatic driving*, 5 aprile 2017.

In realtà, anche il § 1g è interamente dedicato all'elaborazione dei dati prodotti e trasmessi dai veicoli: esordisce con un elenco di dati che il proprietario di un veicolo con funzioni automatizzate è obbligato a memorizzare. Più in generale, lo scopo della norma è quella di consentire il trattamento di questi dati da parte dell'autorità federale dei trasporti (*Kraftfahrt-Bundesamt, KBA*), senza però trascurare la delicatezza delle informazioni trattate, che, per loro natura rientrano nell'ambito di applicazione della disciplina europea concernente la tutela e il trattamento dei dati personali.

Il legislatore tedesco si è mostrato ancora una volta al passo con i tempi, addirittura anticipando quanto è stato poi stabilito a livello europeo dal Regolamento (UE) 2019/2144³⁹⁶. Quest'ultimo, infatti, ha imposto l'obbligo di equipaggiare i veicoli di nuova immatricolazione, a partire da luglio 2022, con una serie di sistemi avanzati volti ad accrescere il livello di sicurezza attiva e passiva e a monitorare le fasi della guida, tra cui un "registratore di dati di evento" (*Event data recorder*) (art. 6, comma 1, let. g)), ossia una vera e propria scatola nera che registra e memorizza i dati, che vengono poi anonimizzati e protetti da eventuali manipolazioni e abusi³⁹⁷.

Concludendo, le preoccupazioni concernenti la gestione e il trattamento di molti dei dati generati dalla nuova mobilità intelligente sono tematiche ampiamente discusse a vari livelli. Certamente la Germania funge da pioniere in molte delle questioni relative ai veicoli autonomi e connessi e risulta essere ancora oggi il Paese europeo più all'avanguardia, ma sarà anch'esso ben presto destinatario di novelle normative che incideranno sulla sua disciplina nazionale.

³⁹⁶ 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.

³⁹⁷ AL MUREDEN, *Event data*, op.cit., 390. L'autore, con riferimento ai dispositivi di cui sopra, prosegue: "Questi dispositivi, combinando la loro azione, appaiono destinati ad innescare un circolo virtuoso capace di imprimere quella "spinta gentile" che agendo sulle condotte dei conducenti, dei pedoni, e perfino degli stessi produttori determinerà una decisa accelerazione del processo di transizione verso una mobilità automatizzata, connessa, sostenibile e maggiormente rispettosa dell'integrità della persona".

4. I costi della transizione alla guida autonoma

Un'altra peculiarità che concerne il progetto di legge di modifica della StVG del 2017 è l'attenzione che esso dedica alle previsioni di spesa, con particolare riferimento ai costi burocratici, a cui dedica un'intera sezione *ad hoc*, la sezione (E). *"Per ogni azione prevista dal progetto di legge viene calcolato l'ipotetico costo di applicazione a livello di Federazione, di Land e di Comune. In questo modo si evita che, nella discussione in aula, possano sorgere difficoltà per la copertura in bilancio delle spese provocate dall'approvazione della legge in discussione"*³⁹⁸. Il Governo tedesco, infatti, individua nella Legge uno strumento di politica industriale, volta a contribuire allo sviluppo nel settore del trasporto automatizzato, facendo così mantenere alla Germania una posizione di avanguardia nel mercato mondiale.

Per il monitoraggio dei costi sopra menzionati assume particolare importanza il c.d. *Nationaler Normenkontrollrat (NKR)*, ovvero il Consiglio nazionale di controllo delle norme, che, ha il compito di coadiuvare il Governo federale nella riduzione degli oneri amministrativi scaturenti dalle leggi grazie all'adozione di una procedura standardizzata, in grado di quantificarli³⁹⁹. Alla presentazione del progetto di legge, infatti, segue, come di consueto, il rapporto del NKR.

L'attività di questo organismo è stata ampliata e, allo studio dei costi burocratici, è stata aggiunta anche la rappresentazione dei costi di adempimento che richiedono nuove normative ai cittadini, all'economia e alla pubblica amministrazione⁴⁰⁰.

La diffusione dei nuovi veicoli, la loro costruzione, progettazione e funzionamento ha generato ingenti costi a cui lo Stato deve provvedere e che il NKR ha scrupolosamente esaminato e riportato nel suo Rapporto allegato al

³⁹⁸ Così LOSANO, *Il progetto di legge, op.cit.* Losano specifica poi che la questione relativa alla previsione dei costi è non scevra di problematiche, in quanto il terreno è inesplorato e manca qualsivoglia tipo di precedente su cui poter fondare previsioni. Sicuramente, però, offre il vantaggio di impedire che l'applicazione della legge futura trovi ostacoli in problemi di bilancio.

³⁹⁹ Il NKR è un organismo indipendente, istituito con la *Gesetz zur Einsetzung eines Nationalen Normenkontrollrates, vom 14. August 2006 (BGBl. I S. 1866)*, *das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2022 (BGBl. I S. 920) geändert worden ist* (Legge sull'istituzione di un consiglio nazionale di controllo delle norme, del 14 agosto 2006, così come modificato dall'art. 1 della legge del 19 giugno 2022).

⁴⁰⁰ È bene ricordare, tuttavia, che in questo caso la determinazione specifica dei costi è rimessa ad una ordinanza attuativa. Per una visione più approfondita delle funzioni del NKR e della sua composizione si consulti il link: https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/17/DOSSIER/0/969345/index.html?part=dossi_er_dossier1-sezione_sezione6#r-w1aaab2ac18b1.

progetto di legge, conformemente a quanto disposto dal § 6 della legge istitutiva⁴⁰¹.

Concludendo, è bene tenere presente che i nuovi veicoli se da un lato sono fonte di notevoli benefici sotto molteplici punti di vista, quali quello economico, sociale ed ambientale, dall'altro lato non sono scevri di aspetti negativi. Mantenendo il *focus* del discorso sui costi e sulle spese nascenti dalla nuova mobilità, significativa è l'espressione "*economic disruption*": basti pensare, a titolo d'esempio, alle ripercussioni che i nuovi veicoli avranno in termini di posti di lavoro. Il settore del trasporto commerciale è fonte di impiego per migliaia di esperti autisti e non è difficile immaginare che questi verranno sostituiti da veri e propri dispositivi di intelligenza artificiale che saranno in grado di guidare autonomamente il veicolo.

Una innovazione del genere potrebbe anche causare una perdita di molte delle entrate statali: si pensi ai servizi pubblici, o anche semplicemente al parcheggio pubblico, di cui, molto probabilmente non ci sarà più bisogno⁴⁰².

Ad onor del vero, è impossibile immaginare una qualsiasi rivoluzione, quale quella in atto della mobilità, che vada esente da qualsivoglia aspetto negativo. Quello che conta è che, attraverso un'analisi costi-benefici, i vantaggi siano superiori rispetto ai sacrifici e non è azzardato affermare che le potenzialità dei veicoli autonomi e connessi superino nettamente le problematiche fin qui enunciate.

5. I vantaggi della transizione alla guida autonoma

A questo punto è opportuno approfondire i vantaggi che offrono i nuovi veicoli nel medio lungo periodo, fin qui solamente accennati, riportando i risultati di numerosi studi ad essi dedicati⁴⁰³. Lo scenario della nuova mobilità è, a parere

⁴⁰¹ Per una visione sui nuovi costi che comportano i veicoli autonomi si veda LITMAN, T., *Autonomous Vehicle Implementation Predictions. Implications for Transport Planning*, maggio 2022, 10 e ss. "*As a result autonomous driving capability will probably add several thousand dollars to new vehicle purchase prices, plus hundreds of dollars in additional annual maintenance, repair, software and mapping subscription costs. This will add a few thousand dollars in annualized expenses, at least for the first few decades of their commercial availability, until competition and depreciation make these technologies available on cheaper models and used vehicles*".

⁴⁰² ANDERSON, J. M., KALRA, N., STANLEY, K. D., SORENSEN, P., SAMARAS, C., OLUWATOLA, O. A., *Autonomous Vehicle Technology. A Guide for Policymakers*, 38-40.

⁴⁰³ Si veda *The Promise and Perils of Autonomous Vehicle Technology*, in ANDERSON, et. al., *Autonomous*, op.cit., RAND Report, 9-36. "*AVs have the potential to substantially affect safety, mobility, congestion, land use, and the environment*". Riassuntivo della motivazione per cui si ritiene che la nuova mobilità garantisca vantaggi e della fiducia riposta in generale nell'intelligenza artificiale è la frase: "*The main advantages come from the assumption that once artificially intelligent robots take over a formulaic and mundane task*".

di molti, auspicabile, in quanto si traduce in un miglioramento delle condizioni di vita dell'uomo e della tutela dell'ambiente⁴⁰⁴.

Indubbiamente, la prima promessa che lusinga la collettività consiste nella drastica riduzione degli incidenti stradali e nel conseguente aumento del grado di sicurezza stradale e di incolumità degli utenti. Più del 90 % dei sinistri, infatti, sono causati dal fattore umano: distrazione, malore, colpo di sonno, guida in stato di ebbrezza, sono tutti rischi che in un futuro governato dalla guida autonoma non avranno più ragione di esistere⁴⁰⁵. Certamente non si potrà mai rimproverare ad un veicolo autonomo questo tipo di negligenze che sono propriamente umane⁴⁰⁶; in aggiunta a ciò, molti ritengono che i veicoli di ultima generazione siano più performativi di un qualsiasi guidatore umano: avrebbero una percezione migliore, mancando *in toto* angoli ciechi, sarebbero capaci di prendere decisioni più accurate e in minor tempo e il loro grado di *performance* sarebbe nettamente migliore⁴⁰⁷.

Tuttavia, alcune voci dissentano sul fatto che il livello di prestazione della guida autonoma sia sempre migliore rispetto a quella tradizionale: in caso di

like driving, they will make fewer mistakes than human drivers. This should result in several socio-economic benefits", Autonomous Cars: Self-Driving the New Auto Industry Paradigm, in Morgan Stanley Blue Paper, novembre 2013, 14.

⁴⁰⁴ CERINI, Tra c.d. "Smart roads", *op.cit.*, 5.

⁴⁰⁵ Secondo quanto riportato dalla *National Highway Transportation Safety Administration (NHTSA)* l'errore umano causerebbe ben il 94% della totalità degli incidenti stradali. Si veda anche THOMAS, P., MORRIS, A., TALBOT, R., FAGERLIND, H., *Identifying the causes of road crashes in Europe*, in *Ann Adv Automot Med*, 57, settembre 2013, 13-22. Sul punto interessante anche PEDNA, A., *La guida sicura*, in *Igiene & Sicurezza del Lavoro – Corsi*, 4, aprile 2021, 5. Due tra gli obiettivi del seguente corso sono proprio quelli di "individuare i pericoli correlati alla guida, nonché le strategie per definirne i controlli", e "determinare i comportamenti che è opportuno rispettare alla guida, così come quelli che è consigliato evitare".

⁴⁰⁶ La dottrina sul punto è davvero prolifera, soprattutto americana; a titolo d'esempio si citano VAN UYTSEL, S., VARGAS, D. V., *Challenges for and with Autonomous Vehicles: An Introduction*, in VAN UYTSEL, VARGAS (edited by), *Autonomous Vehicles*, *op.cit.*, 2. Anche CARP, J. A., *Autonomous Vehicles: Problems and Principles for Future Regulation*, in *Journal of Law & Public Affairs*, 4, 1, novembre 2018, 87-91. Si invita anche alla lettura di PEARL, T. H., *Fast & Furious: the misregulation of driverless cars*, in *NYU Annual Survey of American Law*, 73, 19, 35-43. Si legga anche LEVINSON, D., *Climbing Mount Next: The Effects of Autonomous Vehicles on Society*, in *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 16, 2, 2015, 795-796. "Unlike human drivers, they do not get distracted or tired, have almost instantaneous perception-reaction times, and know exactly how hard to brake or when to swerve".

⁴⁰⁷ KALRA, N., *Shaping the Future of Autonomous Vehicles. How Policymakers Can Promote Safety, Mobility and Efficiency in an Uncertain World*, novembre 2016, 2.

condizioni metereologiche avverse, ad esempio, potrebbero non aversi i risultati tanto decantati in termini di sicurezza⁴⁰⁸.

Le statistiche confermerebbero comunque un generale aumento della sicurezza stradale già con l'avvento dei dispositivi di assistenza alla guida di cui oggi praticamente ogni veicolo è dotato e, nonostante il traffico sia aumentato drasticamente negli ultimi decenni, non altrettanto si può dire degli incidenti mortali⁴⁰⁹.

I benefici della trasformazione digitale del trasporto automobilistico sono certamente evidenti anche dal punto di vista economico: il *World Economic Forum* aveva analizzato l'impatto che, nell'arco di 10 anni, dal 2016 al 2025, avrebbe avuto la progressiva digitalizzazione, calcolando un incremento di \$670 miliardi per la sola industria automobilistica, e benefici quasi 5 volte tanto per l'intera società⁴¹⁰. Il Servizio Ricerca del Parlamento Europeo⁴¹¹, concentrandosi sull'Europa, invece, aveva calcolato un valore aggregato di 148 miliardi di euro per la sola economia europea lungo tale arco temporale⁴¹².

L'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, adottata dalla Commissione europea⁴¹³, riporta la svolta rivoluzionaria che comporteranno i nuovi veicoli nel lungo periodo, riportando quanto ottenuto da diversi studi che hanno rilevato un eccezionale impatto economico pari a 71 miliardi di euro nel 2030⁴¹⁴.

⁴⁰⁸ GOMES, L., *Hidden Obstacles for Google's Self-Driving Cars. Impressive progress hides major limitations of Google's quest for automated driving*. In *MT Technology Review*, agosto 2014. Esemplificativo a questo proposito è il già riportato incidente mortale, avvenuto in Florida il 7 maggio 2016, che aveva visto una Tesla Model S, con la funzione di *Autopilot* attiva, schiantarsi sotto il rimorchio di un Tir in autostrada, a causa di un errore di rilevamento. Il *software*, infatti, aveva confuso il bianco del rimorchio con il bianco del cielo, a causa della rifrangenza della luce. Appare del tutto evidente che errori di questo tipo riguardano solo i sistemi di guida automatizzata.

⁴⁰⁹ *Die Bundesregierung, Strategy for Automated and Connected Driving. Remain a lead provider, become a lead market, introduce regular operations*, 9.

⁴¹⁰ *Digital Transformation: Reinventing the wheel: digital transformation in the automotive industry*, in *World Economic Forum*, Cologny 2016.

⁴¹¹ EVANS, T., *European Parliamentary Research Service, A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles. European Added Value Assessment 5*, Bruxelles, 2018, 32. "Accelerating the adoption curve of AVs by five years would have the potential to generate European added value worth approximately €148 billion".

⁴¹² LOBIANCO, *Veicoli a guida autonoma*, op.cit., 724-725.

⁴¹³ GEAR 2030, *High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union, Final report 2017, Ensuring that Europe has the most competitive innovative and sustainable automotive industry of the 2030s and beyond*, ottobre 2017.

⁴¹⁴ ERTRAC, *Automated Driving Roadmap. Status: final for publication*, luglio 2015, 4. Lo studio poi aggiunge che si stima un mercato globale per la guida automatizzata di circa

I veicoli autonomi e connessi sono certamente promettenti anche sul fronte ambientale, garantendo una riduzione delle emissioni totali e, pertanto, dell'inquinamento. Si tratta di una questione molto importante, specie al giorno d'oggi, in cui si parla sempre più del riscaldamento globale e dei conseguenti effetti, di cui l'emanazione delle emissioni è sicuramente una delle cause primarie. Al di là dei ritorni economici che questi veicoli comportano, quindi, sono di vitale importanza per contribuire ad arrestare, o se non altro a frenare, quei cambiamenti pericolosi e irreversibili che stanno incidendo sulle vite di tutto il mondo e che, da ormai qualche anno, iniziano a percepirsi con sempre più insistenza anche nel nostro Paese.

I veicoli autonomi contribuirebbero a mantenere una guida costante e, conseguentemente, ad abbassare il consumo di carburante: il comportamento del conducente, infatti, può influenzare sulla quantità di carburante che viene utilizzata durante un tragitto⁴¹⁵, ad esempio, si stima che una guida tendenzialmente "aggressiva" sia in grado, di per sé, a ridurre il serbatoio del 25%⁴¹⁶. Accelerazioni e frenate più fluide, regolazione della velocità, scelte di percorsi più efficienti, selezione del tragitto più breve, ecc. sono solo alcuni dei vantaggi che le nuove tecnologie sarebbero in grado di garantire: più in generale, i *software* ottimizzerebbero le prestazioni di guida e il consumo di carburante⁴¹⁷. La tematica della sostenibilità è al centro del dibattito mondiale e la progettazione di veicoli "green" costituisce, senza alcun dubbio, un incentivo alla loro diffusione e immissione nel mercato.

A livello europeo si citano, a titolo di esempio, la Strategia europea per una mobilità a basse emissioni del 2016 con la quale si rimarca la necessità di configurare una nuova tipologia di mobilità che sia più rispettosa dell'ambiente⁴¹⁸. In Europa, infatti, i trasporti sono responsabili di circa un quarto

44 milioni di veicoli entro il 2030. *"The economic impact is realised through economic growth, new jobs across the automotive value chain, and wider economic impacts such as increased productivity, reduced time in congestion, reduced number of severe accidents (reduced number of fatalities), efficiency gains in the transport system (i.e. increased capacity and reduced fuel consumption), etc."*

⁴¹⁵ Per avere una visione più dettagliata su come le scelte e il comportamento dei conducenti possa influire sul consumo di carburante si rimanda alla lettura di SIVAK, M., SCHOETTLE, B., *Eco-driving: Strategic, tactical, and operational decisions of the driver that influence vehicle fuel economy*, in *Transport Policy*, 22, 2012, 96-99.

⁴¹⁶ KALRA, *Shaping the Future*, op.cit., 11.

⁴¹⁷ *Eno Center for Transportation, Preparing a Nation for Autonomous Vehicles. Opportunities, Barriers and Policy Recommendations*, ottobre 2013, 4 e ss. Si veda anche CARP, *Autonomous vehicles*, op.cit., 91, che riporta diversi fattori che contribuiscono a migliorare il consumo di carburante, quali accelerazioni e decelerazioni più fluide.

⁴¹⁸ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Strategia europea per una

delle emissioni di gas a effetto serra, nonché la prima causa di inquinamento nei centri urbani.

Pertanto, in virtù dei benefici che i veicoli a guida autonoma promettono sotto questo punto di vista, a livello europeo e internazionale ci si impegna per l'incentivo dello sviluppo e della diffusione dei sistemi cooperativi di trasporto intelligente. È rilevante anche la già citata agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile della Commissione europea, con la quale, tra le varie, l'Europa si impegna a ridurre l'emissione di gas serra entro il 2050 dell'80-95% rispetto al 1990, ponendosi come obiettivo intermedio il loro decremento del 40% entro il 2030.

Da non trascurare, inoltre, è l'enorme beneficio che la rivoluzione automobilistica garantirebbe soprattutto alle persone con quelle forme di disabilità fisica che con i veicoli tradizionali sono impossibilitate a spostarsi in autonomia. I nuovi veicoli incentivano, in questo modo, il concetto di "mobilità come servizio": il tutto si tradurrebbe in una maggiore coesione sociale, in grado di garantire benefici all'intera società e a rispondere alle esigenze degli utenti vulnerabili, quali, non solo disabili, ma anche anziani o minori, che attualmente possono essere esclusi dai servizi di mobilità⁴¹⁹. Quanto verrà detto a proposito dei disabili, potrà, *mutatis mutandis*, essere applicato anche ai soggetti vulnerabili che vedranno così aumentare le loro capacità di spostamento e movimento. *"In questi termini, l'autovettura potrebbe essere intesa come uno strumento sofisticato*

mobilità a basse emissioni, Bruxelles, 20 luglio 2016, COM(2016) 501 *final*. L'obiettivo che si pone la Commissione europea è quello di ridurre di almeno il 60% rispetto al 1990 le emissioni di gas a effetto serra scaturenti dai trasporti entro la metà del secolo.

⁴¹⁹ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro, Bruxelles, 17 maggio 2018, COM(2018) 283 *final*. Si veda anche la Corte di Giustizia dell'Unione europea che, nella causa C-103/08 Gottwald, ha contribuito a delineare la mobilità in un'ottica di maggiore coesione sociale e di integrazione delle persone disabili. Nella sentenza, infatti, la CGUE si esprime nel senso di una possibile limitazione della libera circolazione dei cittadini, per perseguire l'interesse generale della promozione della mobilità e di inclusione delle persone portatrici di *handicap*, attraverso misure di facilitazione nell'utilizzo dell'auto. Si veda BAUMGARDNER, W., CASSIDY, C., RUHL, M., *The promise of seamless mobility. Autonomous vehicles and the mobility-as-a-service revolution*, in RIGGS, W., (edited by) *Disruptive Transport. Driverless cars, Transport Innovation and The sustainable city of tomorrow*, 2019, 11-20, in cui si dimostra come in futuro saranno i sistemi di mobilità ad adattarsi agli utenti e non viceversa, in virtù di un concetto di mobilità che verrà configurato sempre più come un sistema. Viene descritto quello che è il c.d. "mobility-as-a-service (MaaS)": *"The term stands for buying mobility services based on consumer needs instead of buying the means of mobility. In the present model the user may either buy means (a car or a bike) or tickets for transport (bus, ticket, train ticket, etc.)...With the MaaS concept, the user may buy transport from the place of departure to the destination"*.

volto a migliorare e a favorire la qualità degli spostamenti, massimizzando i benefici e minimizzando i costi (non esclusivamente economici, s'intende) del movimento"⁴²⁰.

Prevedere una nuova e rinnovata forma di accesso alla mobilità, inoltre, permetterebbe di rimuovere quelle barriere che incidono sulla dignità delle persone e che si tradurrebbero in discriminazioni inaccettabili in qualsiasi Stato di diritto.

La fiducia che ripongono gli *stakeholders* nelle profonde trasformazioni che le nuove tecnologie promettono è ormai testimoniata anche dagli ingenti investimenti e degli sforzi normativi che i vari Paesi stanno progressivamente compiendo. L'automatizzazione della guida, come si è ampiamente dimostrato, permetterebbe di contemperare interessi opposti, grazie all'imposizione di una nuova logica in cui si realizzerebbe al contempo un miglioramento della sicurezza e dell'efficienza economica, dando luce ad un nuovo paradigma della circolazione stradale e della mobilità⁴²¹.

6. Il contesto regolativo italiano: la tradizionale disciplina della circolazione dei veicoli

Sono state poste fin qui le basi per una comprensione del fenomeno dei veicoli autonomi e connessi: sono state descritte quelle che sono le fondamentali criticità e sfide che la nuova mobilità pone negli ordinamenti giuridici, che si vedono costretti a rispondere rivisitando alcuni dei principi cardine che da secoli regolano la circolazione stradale. L'impatto benefico che promettono, tuttavia, supera di gran lunga le questioni problematiche e porta la maggior parte degli Stati a riflettere sul tema e sull'elaborazione di un *framework* normativo.

Al di là delle innumerevoli proposte dottrinali statunitensi, in cui da decenni si registrano notevoli progressi in un senso sempre più permissivo della guida autonoma, rimanendo in Europa, la Germania rappresenta lo Stato più all'avanguardia in questo settore. Non a caso, l'intento del presente elaborato è quello di illustrare dettagliatamente la reazione e le proposte normative del

⁴²⁰ VANTIN, S., *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, op.cit., 55-64. L'autrice parla di un nuovo e rinnovato principio di autonomia, nel senso sempre più relazionale.

⁴²¹ AL MUREN, *Autonomous cars*, op.cit., 901. Il tutto, chiaramente, deve inserirsi all'interno di un quadro legislativo che ne permetta il funzionamento, tenendo conto la molteplicità di implicazioni fin qui esaminate. In generale, tuttavia, è pacifico che, *"l'interesse verso lo sviluppo di modalità di trasporto automatizzate, pur emergendo a livello globale ed in contesti tra loro assai eterogenei, si caratterizza per la prevalenza di profili di omogeneità e per un anelito alla formazione di uno jus commune che costituisce l'espressione di una base tecnica condivisa la quale assurge ad ineliminabile radice delle regole adottate in ordinamenti tra loro autonomi e profondamente differenziati"*.

legislatore tedesco e prenderle ad esempio per un'eventuale trasposizione nell'ordinamento italiano.

Similmente a quanto è stabilito dal § 18 StVG, in Italia le attuali normative in materia di responsabilità civile da circolazione di autoveicoli ruotano attorno alla figura del conducente. La norma cardine su cui si fonda l'intero assetto della responsabilità da sinistro stradale è l'art. 2054 c.c. che prevede una responsabilità a titolo di colpa e che si inserisce all'interno del contesto delle attività pericolose, di cui agli artt. 2050 e ss. c.c.⁴²².

L'art. 2054 c.c. costituisce una disposizione ampiamente dibattuta e non è chiara la natura della responsabilità che configura il I comma. Se la dottrina maggioritaria è unanime nella configurazione di una responsabilità a titolo di colpa in capo al conducente⁴²³, per quanto aggravata, non mancano voci che tendono a ricondurre l'ipotesi nel senso di un collegamento oggettivo tra la guida del veicolo e la circolazione dello stesso, accantonando il parametro della diligenza⁴²⁴.

⁴²² In SEVERONI, *Prime considerazioni*, op.cit., 362, 363, viene riportato quanto detto da un recente orientamento giurisprudenziale che intende far rientrare l'art. 2054 c.c. entro il perimetro dell'esercizio di attività pericolose, secondo un rapporto di *species* a *genus*, come comproverebbe l'identità della prova liberatoria per il superamento della presunzione di responsabilità. La pronuncia in esame è Cass., Sez. Un., 29 aprile 2015, n. 8260, si veda il commento di ARGINE, S., *Le sezioni unite e il concetto di circolazione stradale: luci e ombre interpretative*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1, 2016, 214 e ss., che espone le perplessità dal punto di vista strettamente interpretativo ed esegetico. In particolare, ritiene che *"la circolazione stradale ex se considerata non possa configurarsi quale attività oggettivamente pericolosa, poiché essa diviene potenzialmente lesiva per solo effetto dell'uso pericoloso dei mezzi adibiti al traffico veicolare ad opera dei loro conducenti"*. Affinché una attività possa definirsi pericolosa, infatti, *"deve presentare un potenziale lesivo ontologicamente connaturato alla propria essenza o alla particolare conformazione dei mezzi utilizzati, senza che rilevi in modo determinante la condotta eventualmente imprudente dell'uomo che la esercita"*. Sul punto si veda anche IZZO, U., *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, Padova, 2004, 487 e ss., in particolare, 510, 511. Conformemente, STANZIONE, G. A., SICA, S., *Circolazione di autoveicoli e responsabilità civile*, Milano, 1995, *Considerazioni introduttive*, XV-XVII.

⁴²³ Si tratta di una vera e propria *vexata quaestio*: si registrano pareri discordanti sul parametro di diligenza da adottare, anche se gran parte della dottrina e della giurisprudenza odierna ritengono sufficiente che il conducente adotti le cautele necessarie con la diligenza media richiesta in base alle circostanze concrete del caso. A titolo di esempio si cita la sentenza, Cass. Civ., Sez. III, 3 novembre 2004, n. 21056, che, a proposito della prova liberatoria, dice essere *"la dimostrazione di essersi uniformato alle norme sulla circolazione e della comune prudenza e di essere stato messo nelle condizioni di non poter fare alcunché per evitare il sinistro"*.

⁴²⁴ STANZIONE, SICA, *Circolazione*, op.cit., 105 e ss.

Analogamente all'interpretazione piuttosto gravosa che si è sviluppata negli anni attorno al § 18 StVG, anche il 2054 italiano ha visto cambiare la sua natura, in linea con una tendenza diffusa negli anni '60, atta a configurare il rischio quale criterio di imputazione della responsabilità⁴²⁵.

Il III comma, invece, analogamente a quanto disposto dal § 7 StVG, prevede la responsabilità del proprietario, in solido con il conducente, salvo che dimostri che la circolazione del veicolo sia avvenuta *prohibente domino*, ossia contro la sua volontà. La *ratio* di tale norma si inserisce all'interno del *favor* che l'ordinamento dimostra nei confronti della vittima della circolazione stradale, che, in questo modo, ha maggiori garanzie in termini di riparazione del pregiudizio⁴²⁶.

Nonostante, a primo impatto, siano molte le somiglianze tra le regole che il legislatore tedesco dedica alla disciplina della r.c. auto e quelle che vigono in Italia, in realtà il modello tedesco, come si è già detto, si discosta dal modello nostrano per il particolare approccio alla causalità e alla colpa, tendendo, sempre più, ad una standardizzazione e riduzione dei costi. Inoltre, si sono già viste le differenze in termini di risarcibilità del danno non patrimoniale, che, in Germania, ha trovato più ampio spazio solo a seguito delle epocali riforme del 2002 che hanno rinnovato il secondo libro del BGB⁴²⁷.

7. Il decreto Smart Road e la sua sperimentazione

Non potendo di certo elogiare l'Italia quanto a completezza normativa sulla regolamentazione della guida autonoma, a questa non si può nemmeno rimproverare di essere completamente scevra di qualsivoglia proposta in materia: il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, infatti, ha emanato il c.d. *Decreto Smart Road*⁴²⁸, con un anno di ritardo rispetto all'intervento del legislatore tedesco, il 28 febbraio 2018 e pubblicato in Gazzetta ufficiale il 14 aprile⁴²⁹.

⁴²⁵ Si rimanda alla lettura di PONZANELLI, G., "*Compensation*" e "*deterrence*" nell'esperienza italiana, in PONZANELLI, *La responsabilità civile*, op.cit., 246-257. L'autore parla di una tendenza da parte dei giudici italiani ad assegnare una natura progressivamente più rigorosa alla regola di imputazione della responsabilità basata sulla colpa del conducente, configurandola sempre più come una regola di natura semioggettiva: la prova liberatoria a favore del conducente viene concepita in termini sempre più restrittivi, tali da implicare una vera e propria interruzione del nesso causale.

⁴²⁶ BONA, *La responsabilità civile*, op.cit., 185-190. La figura del proprietario è equiparata a quella dell'usufruttuario e dell'acquirente con patto di riservato dominio, a cui può pacificamente aggiungersi anche il locatario con facoltà di acquisto-*leasing*.

⁴²⁷ CASTELLUCCI, *Pressioni esterne*, op.cit.

⁴²⁸ D.M., 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni su Smart Roads e di guida connessa e automatica.

⁴²⁹ In DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot*, op.cit., 624, dopo aver decretato la primazia delle esperienze del governo tedesco e inglese, per essere le forme europee più avanzate di normative compiute nel settore delle *driverless cars*, elenca una serie di paesi che

In realtà, a ben vedere, già con la legge del bilancio del 2018⁴³⁰, che prevedeva uno stanziamento di due milioni di euro per il biennio successivo per attuare il processo di trasformazione digitale della rete stradale nazionale, era stata sollevata l'attenzione sulla guida autonoma. Il comma 72, infatti, disponeva l'autorizzazione *"su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica"*, contribuendo a sostenere la nuova frontiera del settore *automotive* e incentivando a livello economico la sperimentazione dei nuovi veicoli, ma fornendo anche una base legale per la sua regolazione in via amministrativa⁴³¹. Quanto stabilito è stato successivamente attuato dal decreto ministeriale del febbraio 2018 che, in questo modo, ha fornito un primo *framework* normativo volto a disciplinare le nuove tecnologie nel mondo dei trasporti anche in Italia. L'intervento era volto a regolamentare il *test* su strada delle auto automatizzate, preoccupandosi, al contempo dell'aggiornamento tecnologico delle c.d. *smart roads*, ossia delle infrastrutture digitali con le quali i veicoli autonomi e connessi dovranno interagire.

Uno dei meriti che si riconosce a tale decreto è proprio la trattazione unitaria dei due aspetti fondamentali che riguarderanno la mobilità del futuro: i veicoli autonomi e le infrastrutture digitali. Quest'ultime sono definite all'art. 2 come quelle infrastrutture stradali per le quali è compiuto un processo di

presentano un livello di sviluppo maggiormente avanzato, per poi concludere con l'Italia, designata come *"fanalino di coda nel panorama europeo"*, in cui *"Non c'è traccia di proposte concrete volte a promuovere la diffusione e la regolamentazione dei veicoli automatizzati"*. In effetti, lo scritto risale al 2017 e il Decreto ministeriale *Smart Road* è stato emanato nel 2018.

⁴³⁰ L. 27 dicembre 2017, n. 205, Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020. Secondo quanto riportato da SCAGLIARINI, S., *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"*, in SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads*, op.cit., 15-25, per ragioni di completezza, merita ricordare che ancor prima di tale legge, il d.l. 18 ottobre 2012, n. 179, all'art. 8, rubricato *"Misure per l'innovazione dei sistemi di trasporto"*, stabilisce una serie di settori oggetto di intervento per la diffusione e l'utilizzo di sistemi di trasporto intelligente nel territorio nazionale. La disciplina si rendeva necessaria per recepire e ottemperare tempestivamente agli obiettivi posti dalla direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 luglio 2010, che disponeva un *"Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto"*.

⁴³¹ SCAGLIARINI, S., *Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica "indirizzata e coordinata a fini sociali"*, in *Quaderni costituzionali*, 2, giugno 2018, 497-500. Ad onor del vero, si crede che la disposizione in esame non abbia quale unica *ratio* la promozione di una attività economica, ma che, conformemente all'art. 41, III comma, Cost., sia volta ad indirizzare l'attività economica verso finalità di carattere sociale e al perseguimento di interessi costituzionalmente rilevanti, visti i benefici promessi dalla nuova mobilità.

trasformazione digitale, comprensivo di *"piattaforme di osservazione e di monitoraggio del traffico, modelli di elaborazione dei dati, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione"*. L'allegato A, paragrafo 4, tabella 1, descrive specificamente quali sono le specifiche funzionali di cui si deve dotare una strada per potersi definire intelligente⁴³².

Tabella 1 – Elenco generale delle specifiche Smart Road

ID	Descrizione Specifica Funzionale
1	Presenza road-side di una rete di comunicazione dei dati ad elevato bit-rate (es.: fibra)
2	Copertura continuativa dell'asse stradale e delle relative pertinenze con servizi di connessione per la IoT e di routing verso la rete di comunicazione dati
3	Road-Side Unit per la comunicazione V2I, localizzati in modo tale da consentire la connessione a veicoli dotati di On-board-unit V2X che soddisfino gli standard di settore
4	Presenza di un sistema di hot-spot Wifi per la connettività dei device personali, dislocati almeno nelle aree di servizio e di parcheggio (ove presenti)
5	Dotazione di un sistema di rilievo del traffico ed enforcement, nonché di rilievo delle condizioni di deflusso, articolato su un livello di maggior dettaglio per le smart road di tipo I, in conformità con quanto descritto nella Sezione A (rilievo del traffico e delle condizioni di deflusso); i sistemi di rilievo devono avere le caratteristiche minime di qualità delle misure e rispondere alle regole di qualificazione descritte sempre nella Sezione A; il sistema deve essere progettato in maniera tale da minimizzare la propria impronta ecologica ed energetica
6	Dotazione di un sistema di archiviazione dei dati provenienti dal rilievo del traffico e delle condizioni di deflusso con funzionalità di archiviazione e storizzazione, secondo le specifiche della Sezione A (Rilievo del traffico e delle condizioni di deflusso), nel rispetto della normativa in materia di riservatezza e protezione dei dati personali.
7	Dotazione di un sistema modellistico per la previsione delle condizioni di deflusso a medio-breve termine, nonché per la stima/previsione per periodi di tempo successivi, in accordo con le specifiche di dettaglio della Sezione A (Rilievo del traffico e delle condizioni di deflusso)
8	Dotazione di un sistema di monitoraggio in tempo reale delle condizioni climatiche e delle piogge, come dettagliato nella Sezione B (Monitoraggio idro/meteo); il sistema deve essere progettato in maniera tale da minimizzare la propria impronta ecologica ed energetica
9	Capacità, sulla base dei dati di rilievo del traffico e di modelli di previsione di offrire contenuti per servizi avanzati di informazione sul viaggio agli utenti, permettendo eventuali azioni di re-routing; la trasmissione delle informazioni può avvenire utilizzando sistemi di comunicazione V2I, se permesso dagli standard e dalle dotazioni correnti, oppure tramite app web
10	Controllo in tempo reale da una centrale del traffico dotata di programmi di ausilio alla gestione come indicato nella sezione C (Servizi avanzati ITS), che includano la capacità di applicare scenari di gestione del traffico precostituiti (e soggetti a simulazione degli effetti) selezionati e attuati dinamicamente in funzione dei dati di rilievo del traffico e di altre informazioni ricevute da fonti anche eterogenee; gli scenari possono prevedere mix di possibili misure quali ad esempio: deviazioni dei flussi, in caso di ostruzioni gravi; interventi sulle velocità medie, per evitare o risolvere congestioni (speed control); suggerimento di traiettorie e corsie (lane control); gestione dinamica di accessi (ramp metering)
11	Capacità di fornire agli utenti della strada, soprattutto ai guidatori professionisti ed alle flotte aziendali, a richiesta, servizi di gestione dei parcheggi e del rifornimento (con particolare riferimento alla ricarica elettrica)
12	Capacità di fornire, sulla base delle caratteristiche statiche e dinamiche delle infrastrutture, dei dati di rilievo del traffico, delle stime a medio e breve termine delle condizioni di deflusso, del sistema di monitoraggio idro/meteo e di eventuali modelli ed algoritmi specifici, servizi di tipo C-ITS secondo le specifiche di cui alla Sezione C3 (Servizi Avanzati di tipo C-ITS); in prima istanza, i servizi devono potere essere fruiti almeno da veicoli di servizio dell'ente gestore/concessionario della smart-road, nonché dai mezzi pesanti transiti e dotati a bordo di sistemi di comunicazione V2X

Figura 1: Allegato A, par. 4, tab. 1, GU n. 90 del 18.04.2018

Il decreto si pone come obiettivo la valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente e il miglioramento della rete viaria nazionale, con particolare riguardo alla sicurezza stradale, alla gestione del traffico, allo scambio di informazioni e alla resilienza delle reti, anche grazie ad un adeguamento tecnologico con il quadro comunitario e internazionale di digitalizzazione⁴³³.

⁴³² La tabella elenca 12 tipi di specifiche funzionali, quali la presenza *road-side* di una rete di comunicazione dei dati ad elevato *bit-rate*, come, ad esempio, la fibra, la dotazione di un sistema di archiviazione dei dati e di un sistema di rilievo del traffico ed *enforcement*, ecc. Tali dotazioni si riferiscono tanto alle *Smart Road* di tipo I, tanto a quelle di tipo II. L'art. 5, infatti, classifica le strade intelligenti, in *smart road* I e II, a seconda del grado di avanzamento tecnologico di cui sono dotate.

⁴³³ BUTTI, L., RIGO, F., TRONCONI, L., *Decreto "smart road" quali profili di sicurezza?*, in *Ambiente e Sicurezza*, 6, 2018. Il processo di adeguamento tecnologico, che va di pari passo con quello di trasformazione digitale, si pone come finalità la realizzazione di una

Diversamente dalla normativa tedesca, che regola la circolazione su strada pubblica dei veicoli di ultima generazione, il decreto *Smart Road* italiano è dedicato alla sperimentazione della guida automatica⁴³⁴, fase preliminare a quella di immissione nel commercio.

Secondo quanto disposto dall'art. 9, l'avvio della sperimentazione su strada pubblica dei veicoli avviene tramite rilascio di un'autorizzazione da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali e il personale – Direzione Generale per la motorizzazione. Detta autorizzazione, ex comma 2, può essere richiesta singolarmente o in maniera congiunta, dal costruttore del veicolo, dagli istituti universitari e dagli enti privati di ricerca e deve contenere una serie di indicazioni previste all'art. 11. Una volta ottenuta, il veicolo verrà registrato in un apposito registro e dotato di un contrassegno speciale che ne consente la circolazione, ai fini della sperimentazione, su strada pubblica.

Nonostante il presente decreto si riferisca alla guida automatica, così come definita all'art. 1, è sempre richiesta la presenza obbligatoria di un c.d. supervisore⁴³⁵, il che lascia ben intendere che i veicoli a cui ci si riferisce non sono propriamente autonomi, lungi, quindi, da appartenere ai livelli 4 e 5 della scala *SAE International*.

A un medesimo soggetto viene assegnato un ruolo oscillante tra quello di conducente e quello di mero supervisore, per tale intendendosi l'occupante del

nuova "modalità di rappresentazione cartografica, metodologie di gestione e verifica dei dati di progetto, costruzione ed esercizio delle infrastrutture ispirate ai principi del BIm (building information modelling), nonché a realizzare sistemi di monitoraggio orientati alla sicurezza strutturale degli elementi critici componenti le infrastrutture stradali".

⁴³⁴ PELLEGATTA, S., *La sperimentazione dei veicoli a guida automatica nell'ordinamento italiano: strumenti di tutela dei terzi danneggiati nella fase di test*, in CERINI, PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, op.cit.*, 99-115. Il decreto, infatti, si preoccupa di definire i "veicoli a guida automatica", ossia quei veicoli dotati di una serie di tecnologie che permettono di sostituirsi alle funzioni del conducente, senza richiederne il suo intervento attivo, in determinati ambiti stradali e a determinate condizioni esterne. L'art. 1, poi, prosegue specificando che non si considera tale un veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane e dotato di uno dei sistemi ADAS. In questo senso, quindi, la guida assistita non è oggetto del presente decreto. Per una visione più approfondita della differenza tra guida assistita e quella più propriamente detta autonoma, si rimanda a PELLEGATTA, S., *Guida autonoma e prime riflessioni in punta di diritto*, in *Diritto di Internet*, 1, 2019, 25 e ss.

⁴³⁵ Il decreto *Smart Road* prevede la figura del supervisore all'art. 10, disponendo una serie di requisiti di esperienza e professionalità in capo a tale soggetto: in particolare, tra i requisiti necessari, è richiesto il possesso della patente di guida da almeno 5 anni, il superamento di un corso di guida sicura o specifico per la sperimentazione di veicoli a guida automatica, configurando, quindi, il supervisore come un professionista con determinate capacità e non quale mero trasportato.

veicolo che ha il dovere di intervenire tempestivamente ed assumere il controllo del veicolo ogniqualvolta appaia necessario, avendo assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e assumendo il conseguente ruolo di conducente⁴³⁶.

È chiara quindi la scelta italiana di mantenere una piena responsabilità in capo al guidatore, anche laddove non abbia pieno controllo materiale del veicolo nel momento del sinistro⁴³⁷. Attribuendo la responsabilità esclusiva del veicolo in capo al supervisore/conducente in entrambe le modalità operative, si finirebbe con il gravarlo di una sorta di responsabilità oggettiva, che diventa ingiustificabile nel caso in cui l'incidente sia cagionato *"da evidenti difetti del veicolo o del sistema automatico che lo guida, ovvero da altrettanto evidenti responsabilità di terzi"*. A fronte di queste considerazioni, appare necessario interpretare le disposizioni in tema di responsabilità del supervisore in maniera conforme ai principi generali dell'ordinamento italiano, *"che escludono forme generalizzate di responsabilità oggettiva"*⁴³⁸.

È quindi immediato il parallelismo tra la figura del supervisore nell'ordinamento italiano e quella di *Technische Aufsicht* che ha regolamentato il legislatore tedesco al § 1d, comma 3 StVG. La differenza primaria è che quest'ultimo si configura, il più delle volte, come un soggetto distinto dal conducente, tanto che può trovarsi anche all'esterno del veicolo stesso, essendo in Germania legittimata la guida (semi-)autonoma fino al livello 4. Conseguentemente, in materia di responsabilità civile, mentre, nell'ordinamento

⁴³⁶ CERINI, D., *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Il Quotidiano Giuridico*, agosto 2018.

⁴³⁷ PELLEGATTA, *La sperimentazione*, op.cit., 106 e ss. L'autore attribuisce la severità di tale disposizione al fatto che ci si trovi ancora in una fase sperimentale, ma non è escluso che in un futuro la responsabilità del supervisore per danno cagionato autonomamente dal dispositivo stesso venga esclusa. Si segnala, inoltre, che l'attuale disciplina del Codice della Strada richiede necessariamente che le operazioni di guida siano effettuate dal conducente: l'art. 141 CdS, al comma 2 postula: *"Il conducente deve sempre conservare il controllo del proprio veicolo ed essere in grado di compiere tutte le manovre necessarie in condizione di sicurezza, specialmente l'arresto tempestivo del veicolo entro i limiti del suo campo di visibilità e dinanzi a qualsiasi ostacolo prevedibile"*. In AL MUREDEN, *Autonomous cars*, op.cit.: *"L'eventualità di un incidente causato da un veicolo non controllato dal pilota secondo le modalità di guida tradizionali prescritte dal Codice della Strada, pertanto, può configurarsi in concreto, ma deve essere necessariamente ricondotta entro l'ambito dei comportamenti illeciti posti in violazione di norme positive"*.

⁴³⁸ BUTTI, RIGO, TRONCONI, *Decreto smart road*, op.cit., 43, 44. Gli autori proseguono poi ricordando che spesso il supervisore sarà un dipendente del costruttore o del titolare dell'autorizzazione alla sperimentazione, laddove sia diverso, e, pertanto, in caso di incidente a suo discapito, si configurerebbe un incidente sul lavoro e un'eventuale ipotesi di responsabilità del suo datore di lavoro, *"anche in termini di adeguatezza della preliminare valutazione dei rischi"*.

tedesco, sembra sempre più vicina la strada volta a far declassare la figura del conducente e a far emergere nuovi "capri espiatori" in caso di incidenti che vedono coinvolti i veicoli a guida progressivamente autonoma, la scelta del legislatore italiano appare invece più conservativa. Le tradizionali categorie che impongono, con una certa gravosità, la responsabilità in capo al conducente, vengono adattate ai nuovi scenari, anche laddove sia coinvolto il mero supervisore, seduto al posto di guida⁴³⁹.

È bene tuttavia ricordare che Germania e Italia regolamentano livelli di automazione differenti, il che giustifica la diversità di regime applicabile. Si ricordi, infatti, che il livello 3 di automazione segna il punto di svolta che separa i sistemi di assistenza alla guida (ADAS) dagli ADS, che sostituiscono *in toto* il conducente. Inoltre, un'altra differenza fondamentale tra la legge di modifica della StVG e il decreto *Smart Road*, concerne il fatto che quest'ultimo si ferma alla fase di sperimentazione, non essendo ancora regolamentata la vera e propria circolazione su strade pubbliche, che, ovviamente, presuppone l'immissione nel mercato dei nuovi veicoli. Pertanto, le disposizioni in esame hanno natura transitoria e questo pare sufficiente per giustificare la presa di posizione del legislatore italiano di non scardinare i principi tradizionali dell'intero sistema di responsabilità civile.

Da ultimo, non è da trascurare la differenza di scelta dello strumento normativo adottato: una legge, in Germania, un decreto ministeriale, in Italia. Anche questo lascia presagire la possibilità che l'Italia intervenga a breve con uno strumento normativo dotato di maggiore autorevolezza.

⁴³⁹ Il ruolo del mero supervisore, che, in quanto tale, si limita a "supervisionare" la situazione e le condizioni esistenti in un certo momento, è ben diverso da quello del guidatore, che presuppone il controllo materiale del veicolo. In GAETA, *Automazione*, *op.cit.*, 1725, si definisce il *driver* come colui che materialmente controlla il veicolo al momento della verifica del danno. Si specifica inoltre che "*avere il controllo significa avere i comandi dell'autovettura*" e "*non si considera più conducente chi abbia ceduto i comandi ad altri, anche se provvisoriamente e sotto il suo controllo*". Quest'ultima ipotesi ben si adatta al caso in cui la guida sia "ceduta" al dispositivo che conduce il veicolo, riducendo il *driver* a ruolo di mero supervisore. Più in generale, si rimanda alla lettura di RATTI, M., *Riflessioni in materia di responsabilità civile e danno cagionato da dispositivo intelligente alla luce dell'attuale scenario normativo*, in *Contratto e Impresa*, 3, luglio 2020, 1174, in cui si mostra come, nonostante nell'ordinamento italiano, non esistano regole *ad hoc* che disciplinino il tema della responsabilità civile per danni cagionati da *smart device*, ci sono diverse norme del codice civile che sembrano riferirsi a tali ipotesi, consentendo, quindi, di includere scenari di questo tipo. Si veda anche COPPINI, *Robotica*, *op.cit.*, 731 e ss. che elenca le diverse fattispecie cui poter far ricadere la responsabilità in caso di sinistri coinvolgenti veicoli (parzialmente) autonomi.

Ancora ad oggi, quindi, la Germania detiene il primato di essersi dotata di un *corpus* legislativo, in grado di regolamentare compiutamente la circolazione su strada di veicoli a guida autonoma.

In materia di veicoli intelligenti, in Italia sembra sempre più diffusa la tendenza ad applicare il comma 4 dell'art. 2054 c.c., che configura una presunzione *iuris et de iure* di responsabilità oggettiva nel caso di vizio di costruzione o di difetto di manutenzione, in capo al conducente, al proprietario del veicolo e agli altri soggetti elencati nei commi precedenti dello stesso articolo, sulla base del principio *cuius commoda, eius et incommoda*⁴⁴⁰.

Inoltre, nonostante l'attribuzione della responsabilità civile in capo al conducente/supervisore non sia scomparsa, vista la differente natura del supervisore italiano da quello tedesco, in linea di massima, si registra anche nel nostro paese la tendenza a delineare un sistema di guida c.d. *product focused*, incentrato quindi sul veicolo e sulle tecnologie di cui è dotato⁴⁴¹.

Riflessioni analoghe, pertanto, vengono mosse attorno alla figura del produttore che, anche nell'ordinamento italiano, conformemente al quadro normativo europeo, acquisisce importanza sempre maggiore, all'aumentare del grado di automazione⁴⁴². Anche in questo caso suscitano perplessità la difficoltà per il consumatore di fornire la prova del difetto del prodotto⁴⁴³, in termini di

⁴⁴⁰ La dottrina maggioritaria condivide la natura oggettiva della responsabilità di cui al quarto comma, a prescindere, quindi, dall'elemento della colpa. Unicamente con riferimento ai difetti di manutenzione, alcuni interpreti, in passato, hanno ravvisato un fondamento colposo di questo regime di responsabilità, rinvenendo in esso una presunzione assoluta di colpa. In BONA, *La responsabilità civile, op.cit.*, 261-287. Si veda anche CIGOLINI, F., *La responsabilità dalla circolazione stradale*, Milano, 1954, 696, che dice che l'ultimo comma dell'art. 2054 c.c. "*prevede un'ipotesi di responsabilità obiettiva a carico del conducente e del proprietario del veicolo*", ribadisce poi essere una "*presunzione assoluta di responsabilità*".

⁴⁴¹ TAMPIERI, *L'intelligenza artificiale, op.cit.*

⁴⁴² Interessante anche i riferimenti nell'articolo *supra cit.* alle ipotesi di responsabilità in capo ai terzi progettisti del *software*, in particolare del suo algoritmo. Si configura, infatti, come già detto nei capitoli precedenti, un'ipotesi di responsabilità in suo capo, in solido con il produttore, conformemente a quanto disposto dall'art. 121 Codice del consumo, in caso di danni cagionati da difetto del prodotto intelligente. Come chiaramente dice RUFFOLO, *Self-driving car, op.cit.*, 49, tali ipotesi si sommano a quelle di responsabilità del proprietario e del conducente, che, quindi, permangono invariate. Si veda anche LORIO, G., *Corso di diritto privato*, Torino, 2018, 819, III edizione: "*Non pare equo imputare al conducente senza colpa la responsabilità di un danno derivante da una "libera" scelta del software di ausilio alla guida o autopilota. Di conseguenza, sembra ragionevole ritenere che in tale settore la giurisprudenza o il legislatore (a seconda della celerità d'intervento) prenderanno spunto dal paradigma della c.d. responsabilità da prodotto*".

⁴⁴³ Più in generale, sulle difficoltà che concernono la dimostrazione della difettosità del prodotto a cui è tenuto il danneggiato, si veda FUSARO, A., *Danno da prodotti pericolosi o*

risultati inaspettati, vista la complessità tecnologica dei nuovi veicoli e le ripercussioni nei termini di un *chilling effect* nelle vendite dei produttori.

Concludendo, in Italia non si sono ancora registrati interventi normativi che abbiano scardinato le regole tradizionali della responsabilità civile. Ci sono opinioni che tendono ad estendere alcune fattispecie tradizionali anche all'ipotesi della circolazione dei nuovi veicoli, sempre restando nei limiti legalmente consentiti, e dunque fino al livello 3. In particolare, si segnala parte della dottrina che intende far ricadere all'interno dell'ombrello legislativo dell'art. 2050 c.c. relativo alla disciplina delle attività pericolose, anche la guida altamente automatizzata. Di segno contrario, invece, altra parte della dottrina che esclude tale possibilità, facendo leva sul grado di sicurezza che caratterizzerebbe i veicoli di nuova generazione⁴⁴⁴.

8. I profili assicurativi nel decreto Smart Road

Sin dall'avvento della guida tradizionale, data la frequenza di ipotesi di illeciti extracontrattuali rappresentate da danni da circolazione di veicoli, anche in Italia, intorno agli anni '60, si sentì il bisogno di configurare un sistema assicurativo obbligatorio, che garantisse *"piena e adeguata riparazione dei danni derivanti dalla circolazione"*. L'approdo del dibattito fu la legge n. 990 del 1969, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione di veicoli a motore e dei natanti⁴⁴⁵, che, all'art. 1, impone ai veicoli a motore, per poter legittimamente circolare su strade pubbliche, di dotarsi dell'assicurazione

difettosi: regole di riferimento ed incertezze ermeneutiche, in *Rivista critica del diritto privato*, 33, 1, marzo 2015, 203-234, in particolare 226-229.

⁴⁴⁴ Nel primo senso RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, op.cit., 39 e ss., nel secondo DAVOLA, PARDOLESI, *In viaggio col robot*, op.cit., 625. Questi ultimi ritengono che *"accogliendo una soluzione di tal genere si finirebbe per qualificare come pericolosa un'attività (la guida automatizzata), la quale, se conforme alle regole della tecnica, è paradossalmente più sicura della normale attività di guida "umana" che a questo regime si sottrae!"*. Ritengono, pertanto, più opportuno, reinterpretare i principi in materia di danno da prodotto difettoso, maggiormente orientata in senso favorevole al danneggiato. Altri ancora ritengono che *"La responsabilità del soggetto che si trovi al volante, anche ove non svolga in concreto i compiti del guidatore, potrebbe allora ricollegarsi alla responsabilità da cose in custodia, di cui all'art. 2051 c.c."*, in PELLEGGATTA, *Automazione*, op.cit.

⁴⁴⁵ L. 24 dicembre 1969, n. 990, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione dei veicoli a motore e dei natanti. Nella vigenza di tale legge, la vittima di incidente stradale cagionato da veicolo a motore poteva trovare ristoro in due distinte azioni, che spesso venivano esperite congiuntamente: l'azione ordinaria ex art. 2054 c.c. avverso i proprietari e i conducenti dei veicoli, e l'azione diretta da esperire nei confronti dell'impresa assicuratrice del veicolo del responsabile civile. BONA, *La responsabilità civile*, op.cit., 573 e ss.

per la responsabilità civile verso terzi di cui all'art. 2054 c.c., come suggerisce il titolo.

La legge 990/1969 ha subito diversi aggiornamenti ed è stata definitivamente sostituita dal D.lgs. n. 209/2005, ossia il Codice delle Assicurazioni Private, che è attualmente la disciplina di riferimento in Italia⁴⁴⁶.

Come si è ormai ampiamente dimostrato, lo strumento assicurativo e la disciplina della responsabilità civile sono due facce della stessa medaglia, l'uno non può stare senza l'altra e viceversa, sancendo un connubio che è proprio del panorama europeo. Pertanto, riflessioni nel tema della nuova mobilità, che mette in crisi l'assetto tradizionale delle regole di r.c. auto, non possono essere esenti da considerazioni in materia assicurativa: questo non stupisce, perché è ormai pacifico che ad ogni processo innovativo si accompagna la configurazione di soluzioni assicurative che siano in grado di gestire i nuovi rischi legati, in questo caso, alla diffusione delle nuove tipologie di veicoli⁴⁴⁷.

Lo stesso Decreto *Smart Road* evidenzia l'importanza dello strumento assicurativo, a cui viene dedicato l'art. 19, che esige la dimostrazione da parte del richiedente di aver concluso il contratto di assicurazione per responsabilità civile specifica per il veicolo per il quale si chiede l'autorizzazione alla sperimentazione. L'assicurazione, in questi casi, è fornita di un contenuto speciale, in quanto i massimali minimi previsti vengono quadruplicati rispetto a quelli del veicolo privo delle tecnologie di guida automatica. Il contratto di assicurazione, inoltre, deve indicare espressamente che l'assicuratore è consapevole delle tecnologie di cui è dotato il veicolo, del loro utilizzo e della circolazione del mezzo in modalità automatica sulle strade pubbliche. Quest'ultima precisazione lascia intendere la necessità di individuare l'esatto rischio connesso alla circolazione sperimentale: come si è già scritto precedentemente, infatti, emergono nuove tipologie di rischio, quali i c.d. *cyber risks* e i c.d. rischi spaziali⁴⁴⁸.

⁴⁴⁶ Più precisamente, la legge 24 dicembre 1969 n. 990 è tuttora operante per gli incidenti precedenti al 1° gennaio 2006. In BONA, *La responsabilità civile*, op.cit., 575, 576: "*Il precedente modello dualistico, – di cui alla nota precedente – dopo ben trentacinque anni di vigenza della legge n. 990/1969 è stato riformato in modo significativo dal decreto legislativo 7 settembre 2005 n. 209, norma che [...] ha introdotto modifiche sostanziali indirizzate ad incidere proprio sui rapporti correnti fra queste due azioni, peraltro duplicando le "procedure liquidative", nonché inasprendo all'art. 145 le condizioni di proponibilità delle azioni esperibili dai danneggiati ed aggiungendo azioni dirette del tutto inedite*". Disposizione cardine attorno cui ruota l'intero sistema risarcitorio è l'art. 144 Cod. Ass. Priv. che disciplina l'azione diretta contro la compagnia assicuratrice del responsabile del sinistro.

⁴⁴⁷ CERINI, *Dal decreto*, op.cit.

⁴⁴⁸ Si veda Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Strategia spaziale per l'Europa, Bruxelles, 26 ottobre 2016, COM(2016) 705 final. La comunicazione descrive

La previsione del legislatore italiano è stata, da questo punto di vista, maggiormente prudente rispetto a quella tedesca, che, invece, raddoppia il limite dell'ammontare massimo del debito previsto in caso di incidenti coinvolgenti veicoli privi dei nuovi dispositivi⁴⁴⁹.

9. Germania e Italia a confronto: indicazioni comparatistiche

Giungendo ora a trarre delle conclusioni circa le diversità di regime tra la disciplina tedesca e quella italiana, preliminarmente è l'osservazione per cui, con tutta evidenza, il decreto *Smart Road* si preoccupa più del fenomeno delle infrastrutture digitali, che della circolazione dei veicoli a guida automatica. Diversamente, invece, la legge di modifica della StVG, tenta di fornire una base giuridica che consenta proprio la circolazione di detti veicoli, peccando, invece, di riferimenti dettagliati sulle strade intelligenti. Le strategie perseguite dai due Paesi europei, quindi, appaiono diverse, ma complementari: i veicoli di nuova generazione, infatti, non potranno sfruttare al massimo le proprie capacità se non sono inserite in un ambiente a loro del tutto congeniale, in virtù di quella sorta di ecosistema che si verrà a creare tra questi e le infrastrutture digitali. Pertanto, la scelta dell'Italia di dedicare la sua attenzione alla progettazione e configurazione di *smart roads* non è da criticare, anzi, questa potrebbe essere presa da esempio dalla Germania. Quest'ultima, infatti, si è spinta a legittimare la circolazione di veicoli fino al livello 4 della scala SAE, ma, mancando un ambiente che ne consenta la circolazione, lo sforzo del legislatore tedesco nella creazione di tale *framework* normativo finisce per non essere ripagato.

A voler essere più chiari, nessuno sforzo in questo settore è vano, la strada da percorrere è ancora decisamente lunga e qualsiasi progresso a livello giuridico è certamente lodevole.

Sicuramente, se ci fosse più interazione tra i vari Paesi europei, ciascuno potrebbe prendere ad esempio dall'altro: nel caso specifico l'Italia dovrebbe certamente preoccuparsi di concentrare la propria attenzione sulla circolazione dei veicoli⁴⁵⁰, viceversa, la Germania, dato il grado di autonomia che si è legittimato, dovrebbe dedicare più attenzione all'ambiente circostante.

dettagliatamente i successi ottenuti nel settore spaziale, grazie all'utilizzo di tecnologie e alle continue ricerche ed elenca i benefici che ne derivano. Accanto a ciò, parallelamente, emergono nuove tipologie di rischio, che con tutta probabilità faranno sorgere ipotesi di responsabilità in capo a produttori e gestori delle reti satellitari, nel caso di danni e malfunzionamenti strettamente collegati a tali apparecchiature spaziali. Si veda CERINI, *Tra c.d. "Smart Roads"*, op.cit., 22-24.

⁴⁴⁹ SEVERONI, *L'assicurazione*, op.cit., 713-750.

⁴⁵⁰ "Ciò che manca all'Italia, ancor oggi, è però la prospettiva di un intervento di sistema che tenga conto dell'insieme delle evoluzioni tecnologiche connesse sia alle novità che interessano la mobilità in generale che le auto a guida autonoma più in particolare", in CERINI, *Tra c.d. "Smart Roads"*, op.cit., 32.

A queste osservazioni, devono aggiungersene altre due, che le completano: la critica mossa all'Italia, infatti, potrebbe essere facilmente superata facendo leva sul fatto che la normativa vigente ha carattere secondario e concerne la fase sperimentale e, conseguentemente, ha natura transitoria e temporanea.

Per quanto concerne il Paese tedesco, invece, probabilmente la maggiore attenzione che viene riposta sul veicolo, piuttosto che sull'infrastruttura stradale, è data anche da logiche di carattere economico e dall'importanza che riveste il settore automobilistico in Germania. L'industria automobilistica tedesca, infatti, è uno dei principali fornitori al mondo e conta una forza lavoro di circa 750.000 dipendenti⁴⁵¹, la Germania è da sempre uno dei paesi all'avanguardia in questo settore, anche per quanto concerne la diffusione delle nuove tecnologie. Si ricorda, infatti, che nel documento "*Strategy for Automated and Connected Driving*" il Governo federale si è prefissato tre obiettivi per far progredire la Germania nel campo della nuova mobilità intelligente, tra cui mantenere la *leadership* dal punto di vista della fornitura dei veicoli a guida automatizzata e connessa e dal punto di vista del mercato, consentendo alle nuove auto prodotte di circolare sulle strade pubbliche.

Pertanto, la produzione dei nuovi veicoli si inserisce all'interno di un contesto che ha forti implicazioni anche dal punto di vista economico: negli anni, numerosi sono stati gli ingenti investimenti nel campo della ricerca e dello sviluppo delle nuove tecnologie che sicuramente si tradurranno in termini di ritorni economici molto elevati.

In ogni caso, è necessario ricordare che Germania e Italia sono Stati europei e pertanto le loro discipline nazionali saranno destinate a modificarsi, quantomeno a conformarsi, alle riforme comunitarie. In attesa di una creazione di un *framework* legislativo a livello europeo, scenario certamente auspicabile, ai vari Paesi non spetterà che provvedere singolarmente in maniera più completa possibile.

Tuttalpiù, la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, all'art. 45, disciplina la libertà di circolazione, che conferisce ad ogni cittadino europeo il diritto di circolare liberamente nel territorio degli Stati membri. Predisporre una cornice normativa a livello europeo, pertanto, appare necessario, non soltanto per armonizzare le diverse discipline nazionali in materia di trasporto intelligente, al fine di creare un quadro uniforme che sfrutti al meglio le potenzialità dei nuovi veicoli, ma si rende doveroso anche in virtù della garanzia del diritto di libera circolazione nel territorio dell'Unione europea⁴⁵².

⁴⁵¹ *Making Germany a more competitive site for economic activity and a more attractive location for innovative business*, in *Die Bundesregierung, Strategy for Automated and Connected Driving*, op.cit., 10.

⁴⁵² Il diritto di circolazione e di soggiorno nell'UE, così come inteso oggi, è frutto di una serie di interventi ad opera della Corte di Giustizia dell'Unione Europea, che, nel corso

CONCLUSIONI

Il ruolo dell'automazione è sempre stato di notevole importanza per l'industrializzazione e il benessere della società. La progressiva diffusione di quella che può essere definita, per le ragioni esposte in questo elaborato, una "*disruptive innovation*" induce ad interrogarsi sulla sopravvivenza della guida così come tradizionalmente concepita⁴⁵³.

Questa trattazione fornisce alcune proposte che sono state elaborate a seguito di fervidi dibattiti dottrinali e che si pongono come obiettivo quello di adattare il mondo giuridico alla nuova realtà.

Attualmente non ci sono stati interventi che hanno sradicato le tradizionali categorie giuridiche in materia di responsabilità civile, perché ci troviamo ancora nella fase di transizione che vede la guida di veicoli tradizionali affiancarsi al trasporto su veicoli dotati di guida automatizzata. Pertanto, le riflessioni esposte nel corso dei capitoli concernono uno scenario futuro che, per sua natura, è ancora confuso.

Non mancano voci che ritengono che anche quando i veicoli in commercio saranno dotati del massimo livello di autonomia la guida così come storicamente intesa non scomparirà. L'automobile, infatti, è un prodotto nel quale, oltre alla componente utilitaristica, è insita una componente culturale e passionale, distinta e autonoma rispetto ai profili della razionalità e della praticità di utilizzo. Secondo questa dottrina, pertanto, è verosimile che persisteranno anche le auto tradizionali che acquisiranno sempre più una connotazione di attività di svago e sportiva⁴⁵⁴.

Orbene, indipendentemente da riflessioni relative alla coesistenza della guida manuale con quella autonoma, appare ormai innegabile che l'emergere di questa nuova realtà sta conducendo ad una svolta epocale: operazioni che da sempre richiedono un intervento umano vengono progressivamente affiancate, se non addirittura sostituite, da macchinari intelligenti.

degli anni, hanno progressivamente ampliato il novero dei beneficiari di tale diritto, in passato limitato solo alle persone economicamente attive e ai loro familiari. Per un approfondimento si rimanda alla lettura di BONATO, G., *La libertà di circolazione e soggiorno nell'Unione europea e la tutela dell'ordine pubblico*, in *Italiens*, 14, 2010, 233-348. Si veda anche TESAURO, G., *Diritto comunitario*, Padova, 2003, 367 e 451 e ss., che mostra il ruolo fondamentale della giurisprudenza comunitaria nella creazione del mercato comune, che, eliminando tutta una serie di ostacoli tra i vari Stati membri, permette, tra le varie, la libera circolazione delle persone.

⁴⁵³ PELLEGATTA, *Automazione*, *op.cit.*, dedica un intero paragrafo alla descrizione dell'impatto *disruptive* che l'introduzione dei sistemi di guida autonoma sta causando sull'assetto della tradizionale responsabilità civile automobilistica.

⁴⁵⁴ CALABRESI, AL MUREDEN, *Driverless cars*, *op.cit.*, 195-198.

Il presente elaborato si è concentrato sull'analisi della reazione del legislatore tedesco all'avvento dell'*autonomous driving* e si è mostrata la sua capacità nel predisporre compiutamente un *framework* normativo capace di fronteggiare la gran parte delle questioni cruciali poste dalle nuove tecnologie. Dal raffronto con l'ordinamento italiano è emerso come il Decreto *Smart Road* appaia una disciplina anacronistica, limitandosi ancora alla fase sperimentale di tali veicoli e ostacolando in questo modo il progredire della tecnologia. Ad esso, tuttavia, si deve il merito di aver disciplinato in maniera piuttosto dettagliata le infrastrutture digitali, anch'esse parti integranti del processo di rivoluzione della mobilità, che invece sembrano ignorate dal legislatore tedesco.

Si è comunque sollecitato un intervento più incisivo da parte delle istituzioni europee fondamentale per armonizzare le discipline nazionali e legittimare in tutti gli Stati membri la circolazione di veicoli autonomi. La strada verso una loro piena legittimazione è ancora lunga e il ritmo con cui stanno progredendo gli sviluppi normativi ai vari livelli è assai lento. Purtuttavia, si segnala la recentissima modifica della Convenzione di Vienna, che, con l'aggiunta dell'articolo 34-bis, mostra un'apertura ai sistemi di guida autonoma, rivisitando in questo modo, la definizione tradizionale di conducente. È infatti entrata in vigore la modifica promessa per il 14 luglio, di cui si è parlato nel primo capitolo, che consente l'utilizzo della guida autonoma di livello 3 su tutte le strade europee a certe circostanze. L'Unione europea ha finalmente approvato la normativa UNECE-R-157 che permette la guida autonoma solamente su strade a carreggiate separate e con una velocità massima di 60 km/h. Il via libera dell'Europa prevede comunque che ogni paese debba recepire la normativa e inquadrarla nel proprio quadro legislativo. È chiaro, pertanto, che per spostare definitivamente il conducente sul sedile del passeggero sono necessari interventi normativi più incisivi che superino una volta per tutte l'immobilismo dell'UE e di ogni singolo paese sul tema⁴⁵⁵.

In sede conclusiva è bene rammentare l'impatto che la pandemia da COVID-19 ha avuto nella diffusione dei nuovi veicoli, muovendo dalle considerazioni di Guido Calabresi e di Enrico Al Mureden esposte nel libro ripetutamente citato "*Driverless cars*". Il 2020, infatti, avrebbe dovuto rappresentare un anno di svolta, aprendo a investimenti volti ad attuare quel processo di transizione dalla guida tradizionale alla mobilità intelligente, ma l'irrompere della pandemia e la conseguente significativa dispersione delle risorse economiche necessarie alla implementazione dei veicoli di ultima generazione ha frapposto un ostacolo

⁴⁵⁵ Si ricordi che la stessa Risoluzione del Parlamento Europeo del febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)) considera palesi le carenze dell'allora quadro normativo, insufficienti ad affrontare le sfide poste dall'Intelligenza artificiale.

notevole che si è affiancato alle numerose criticità già presenti ed esposte in questo campo⁴⁵⁶.

La paralisi determinata dal *lockdown* ha evidenziato da un lato quanto impattante sia la circolazione stradale a livello ambientale e in termini di numero di incidenti, al punto che il blocco della circolazione ha mostrato una drastica riduzione dei sinistri e dell'inquinamento atmosferico, dall'altro ha sottolineato quanto la circolazione veicolare costituisca la "linfa vitale" per l'intero sistema economico. Al tempo stesso è emersa l'importanza della tecnologia, che ha permesso di mantenere l'intero mondo attivo e in contatto, sebbene a debita distanza, attraverso lo svolgimento di attività fondamentali da sempre effettuate in presenza con modalità di svolgimento *online* altrettanto efficienti.

Dai vantaggi derivanti dall'utilizzo di strumenti tecnologici è risultata sempre più chiara l'esigenza di dotare anche la circolazione veicolare di dispositivi tecnologici in grado di coadiuvare il pilota e di sostituirlo in determinate circostanze. In questo modo, infatti, anche a fronte di situazioni particolari che sono ostili ad una presenza umana, la circolazione non verrebbe sospesa, ma verrebbe garantita da veicoli in grado di guidarsi da soli. In tempo di *lockdown*, ad esempio, attività di trasporto arrestate a causa delle limitazioni imposte sarebbero potute proseguire attraverso la tecnologia *driverless*.

È evidente, quindi, come la guida automatizzata contribuisca ad eliminare o, se non altro, a ridurre le esternalità negative generate dalla circolazione veicolare garantendo al tempo stesso, oltre ad un miglioramento del tessuto sociale ed economico, anche il funzionamento di una società ed un'economia in situazioni emergenziali, quali quella sanitaria da COVID-19.

I tentativi di regolamentazione dell'*autonomous driving* hanno fatto emergere con tutta evidenza la sinergia esistente tra il mondo del diritto e quello della scienza, richiamando al metodo interdisciplinare descritto da Guido Calabresi nel "*The future of Law Economics*", un approccio caratterizzato da una inevitabile apertura e propensione al dialogo⁴⁵⁷.

⁴⁵⁶ Interessante nel libro CALABRESI, G., AL MUREDEN, E., *Il futuro della mobilità tra "vaccinazione" della circolazione stradale e armonizzazione globale delle discipline*, in CALABRESI, AL MUREDEN, *Driverless cars*, op.cit., 167-175, è la metafora della tecnologia *driverless* come vaccinazione in grado di estirpare dalla circolazione dei veicoli tradizionali le esternalità negative più aspre, soprattutto con particolare riguardo agli incidenti. "*L'implementazione della circolazione automatizzata, infatti, similmente alla diffusione capillare dei trattamenti vaccinali, costituisce un rimedio capace di minimizzare le esternalità negative e consentire il regolare svolgimento di attività indispensabili in condizioni di ragionevole sicurezza*".

⁴⁵⁷ CALABRESI, G., *The Future of Law Economics. Essay in Reform and Recollection*, New Haven, 2016. Si rimanda anche alla versione italiana, CALABRESI, G., (a cura di) FIMMANÒ, F., OCCORSIO, V., *Il futuro del Law and Economics. Saggi per una rimediazione ed un ricordo*, Milano, 2018. In sede introduttiva si spiega la teoria del "*law and economics*", ossia quel

I legislatori futuri saranno quindi chiamati ad operare una sintesi tra le diverse istanze ed individuare regole che saranno un connubio di diritto, scienza, tecnica ed etica, espressione di quelle esigenze emergenti che hanno posto le nuove tecnologie.

metodo che studia l'influenza dell'economia nel sistema giuridico: *"Un metodo interdisciplinare di diritto e teorie economiche che ha come oggetto di indagine l'analisi economica delle norme giuridiche sia sotto il profilo positivo che nomogenetico. I problemi giuridici debbono essere analizzati e risolti attraverso una comparazione tra i diversi gradi d'efficienza economica delle molteplici soluzioni ipotizzabili. Da questo confronto, effettuato con modalità analitiche "prese a prestito" dalla scienza economica, si cerca di individuare la scelta più efficiente, ossia quella in grado di garantire a ciascun soggetto coinvolto il maggior numero possibile di vantaggi"*.

BIBLIOGRAFIA

ABRAHAM, K. S., RABIN, R. L., *Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: a New Legal Regime for a New Era*, in *Virginia Law Review*, 195, marzo 2019.

ADNAN, M., *The Aesthetics of Ascension in Norman Bel Geddes's Futurama*, in *Journal of the Society of Architectural Historians*, 63, 1, 2004.

AL MUREDEN, E., *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo*, in *Contratto e impresa*, 3, 2019.

AL MUREDEN, E., *Event data recorder e advanced driver assistance systems: la "spinta gentile" verso la mobilità del futuro*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2022.

AL MUREDEN, E., *Il futuro del Law and Economics nel pensiero di Guido Calabresi*, in *Rivista di diritto civile*, 3, 2018.

ALBANESE, A., *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli ad elevata automazione*, in *Europa e diritto privato*, 4, 2019.

ALGERI, L., *Intelligenza artificiale e polizia predittiva*, in *Diritto Penale e Processo*, 6, giugno 2021.

ALPA, G., CONTE, G., *Orientamenti della Corte di Giustizia dell'Unione Europea in materia di responsabilità civile*, Torino, Giappichelli Editore, 2018.

ALPA, G., *Quale modello normativo europeo per l'intelligenza artificiale?*, in *Contratto e Impresa*, 4, ottobre 2021.

AMATO MANGIAMELI, A. C., *Intelligenza artificiale. Big data e nuovi diritti*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 1, 2022.

AMIDEI, A., *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*, in Ruffolo, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità "da algoritmo?" A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali.*, Milano, Giuffrè Editore, 2017.

ANDERSON, J. M., HEATON, P., CARROLL, S. J., *The U.S. Experience with No-Fault Automobile Insurance*, 2010.

ANTONUCCI, A., *L'assicurazione obbligatoria r.c.a. fra integrazione comunitaria e "carta verde"*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 4, CEDAM, aprile 2010.

APPIAH, K. A., *Experiments in Ethics*, Cambridge, Harvard University Press, 2008.

ARGINE, S., *Le sezioni unite e il concetto di circolazione stradale: luci e ombre interpretative*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1, Giuffrè Editore, 2016.

ARMBRÜSTER, C., *Automatisiertes Fahren – Paradigmenwechsel im Straßenverkehrsrecht?*, in *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 2017.

AVITABILE, L., *Il diritto avanti all'algoritmo*, in *Rivista italiana per le scienze giuridiche*, 8, 2017.

BAUMGARDNER, W., CASSIDY, C., RUHL, M., *The promise of seamless mobility. Autonomous vehicles and the mobility-as-a-service revolution*, in Riggs, W. (edited by), *Disruptive Transport. Driverless cars, Transport Innovation and The sustainable city of tomorrow*, Routledge, 2019.

BECK, S., *The problem of ascribing legal responsibility in the case of robotics*, in *AI & Society*, 2016.

BENÖR, H. P., *Die Entscheidung des BGB für das Verschuldensprinzip*, in *Tijdschrift voor Rechtsgeschiedenis*, gennaio 1978.

BEUTHIEN, V., HADDING, W., LÜDERITZ, A., MEDICUS, D., WOLF, M., *Studienkommentar zum BGB erstes bis drittes Buch*, Francoforte sul Meno, giugno 1979 *Studienkommentar zum BGB erstes bis drittes Buch*, Alfred Metzner Verlag, Francoforte, giugno 1979, (II edizione).

BISS, A., *Die internationalisierung der Bayerischen Motoren Werke AG. Vom Reinen Exportgeschäft Zur Gründung Eigener Tochtergesellschaften im Ausland 1945-1981*, Berlino, De Gruyter, 2017.

BÖHME, H., BIELA, A., TOMSON, C., *Kraftverkehrs-Haftpflicht-Schäden, Handbuch für die Praxis*, Heidelberg, C.F. Müller, 2018. (XXVI Edizione)

BONA, M., *La responsabilità civile per i danni da circolazione di veicoli. Nuovi scenari dell'azione ex art. 2054 c.c. e dell'azione diretta ex Cod. Ass. Priv.*, Milano, IPSOA-Gruppo Wolters Kluwer, 2010.

BONATO, G., *La libertà di circolazione e soggiorno nell'Unione europea e la tutela dell'ordine pubblico*, in *Italies*, 14, 2010.

BORGES, G., *New Liability Concepts: the Potential of Insurance and Compensation Funds*, in LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, Nomos, 2019.

BORGHETTI, J. S., *How can Artificial Intelligence be Defective?*, In LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, Nomos, 2019.

BORSELLINO, P., *Bioetica tra "moralì" e diritto*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2009.

BUTTI, L., RIGO, F., TRONCONI, L., *Decreto "smart road" quali profili di sicurezza?*, in *Ambiente e Sicurezza*, 6, 2018.

CALABRESI G., BOBBIT, P., *Scelte tragiche*, (a cura di) Grembi, V., Milano, Giuffrè Editore, 2006.

CALABRESI, G., AL MUREDEN, E., *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, Il Mulino, Bologna, 2021.

CALABRESI, G., *Costo degli incidenti e responsabilità civile. Analisi economico-giuridica*, (a cura di) RODOTÀ, S., Milano, Giuffrè Editore, 2015.

CALABRESI, G., HIRSCHOFF, J. T., *Toward a Test for Strict Liability in Torts*, in *The Yale Law Journal*, 81, 6, maggio 1972.

CALABRESI, G., *Il futuro del Law and Economics. Saggi per una rimeditazione ed un ricordo*, (a cura di) FIMMANÒ, F., OCCORSIO, V., Giuffrè Editore, Milano, 2018.

CALABRESI, G., *The Costs of Accidents. A Legal and Economic Analysis*, New Haven and London, Yale University Press, 1970.

CALABRESI, G., *The Future of Law Economics. Essay in Reform and Recollection*, New Haven, Yale University Press, 2016.

CALZOLAIO, S., *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Rivista di diritto pubblico italiano, comparato, europeo*, 24, 2017.

CAPPIELLO, B., *"A.I. in a Vehicle": extra-contractual liability issues*, in *Giurisprudenza commerciale*, 6, 2021.

CARBONE, E., *Macchine pensanti e contratti non umani*, in *Il Foro Italiano*, 6, 2020.

CARNEVALI, U., *La lavastoviglie difettosa*, nota a Trib. Monza, 10 febbraio 2015, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, Giuffrè Editore, 2015.

CAROCCIA, F., *Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2022.

CARP, J. A., *Autonomous Vehicles: Problems and Principles for Future Regulation*, in *Journal of Law & Public Affairs*, 4, 1, novembre 2018.

CASADEI, T., ZANETTI, G., *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell'autonomous driving*, in SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

CASONATO, C., *Intelligenza artificiale e giustizia: potenzialità e rischi*, in *DPCE online*, marzo 2020.

CASONATO, C., *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, 1, 2019.

CASTELLUCCI, I., *Pressioni esterne sull'evoluzione recente della r.c.a. tedesca*, in (a cura di) AMMANNATI, L., CORRIAS, P., SARTORI, F., *I giudici e l'economia*, Torino, Giappichelli, 2018.

CERINI, D., *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e Responsabilità*, 4, luglio 2018.

CERINI, D., GORLA, V., *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, Giappichelli, 2011.

CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, Giappichelli, 2019.

CERINI, D., *Tra c.d. "Smart Roads" e "Smart vehicles": prospettive e problematiche in tema di responsabilità e assicurazioni*, in CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di),

Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive, Torino, Giappichelli, 2019.

CHAI, Z., NIE, T., BECKER, J., *Autonomous Driving Changes the Future*, Singapore, Springer, 2021.

CHATZIPANAGIOTIS, M., LELOUDAS, G., *Automated Vehicles and Third-Party Liability: a European Perspective*, in *Journal of Law, Technology & Policy*, Illinois, 2020.

CIGOLINI, F., *La responsabilità dalla circolazione stradale*, Giuffrè, Milano, 1954.

CIRILLO, G. P., *I soggetti giuridici digitali*, in *Contratto e Impresa*, 2, aprile 2020.

COMANDÈ, G., *Il "dividendo tecnologico" della responsabilità civile, prospettive sul contenzioso*, in *Danno e Responsabilità*, IPSOA Wolters Kluwer, 3, maggio 2021.

COMENALE PINTO, M. M., ROSAFIO, E. G., *Responsabilità civile per la circolazione degli autoveicoli a conduzione autonoma. Dal grande fratello al grande conducente*, in *Diritto dei Trasporti*, Roma, Istituto per lo Studio del Diritto dei Trasporti (I.S.DI.T), 2019.

CONTISSA, G., LAGIOIA, F., SARTOR, G., *La manopola etica: i veicoli autonomi eticamente personalizzabili e il diritto*, in *Sistemi intelligenti*, 3, Il Mulino, dicembre 2017.

COPPINI, L., *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Politica del diritto*, Il Mulino, Bologna, 4, dicembre 2018.

DALFINO, D., *Creatività e creazionismo, prevedibilità e predittività*, in *Il Foro Italiano*, 12, 2018.

DAVOLA, A., *A model for tort liability in a world of driverless cars: establishing a framework for the upcoming technology*, in *Idaho Law Review*, 54, 1, 2018.

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

DE SANTIS, S. N., *Sostituzione di dispositivi medici "potenzialmente" difettosi e product liability: le indicazioni della Corte di Giustizia*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, Giuffrè Editore, 2015.

DEL FEDERICO, C., POPOLI, A. R., *Disposizioni generali*, in FINOCCHIARO, G. (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, Zanichelli Editore, 2017.

DI GIOVANNI, F., *Intelligenza artificiale e rapporti contrattuali*, in RUFFOLO, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità*, Milano, Giuffrè Editore, 2017.

DI GREGORIO, V., *Intelligenza artificiale e responsabilità civile: quale paradigma per le nuove tecnologie?*, in *Danno e Responsabilità*, 1, IPSOA, gennaio 2022.

DI RESTA, F., *La nuova "privacy europea". I principali adempimenti del regolamento UE 2016/679 e profili risarcitori*, Torino, Giappichelli, 2018.

DI ROSA, A., *Autonomous driving: tra evoluzione tecnologica e questioni giuridiche*, in *Diritto & Questioni pubbliche*, 1, Palermo, 2019.

DI ROSA, A., *Il legal framework internazionale ed europeo*, in SCAGLIARINI, S., *Smart Roads e Driverless Cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli, 2019.

DI ROSA, G., *Quali regole per i sistemi automatizzati "intelligenti"?*, in *Rivista di Diritto Civile*, 5, Padova, CEDAM, settembre 2021.

DICKMANN, E. D., *Improvements in Visual Autonomous Road Vehicle Guidance 1987-94*, in ALOIMONOS, Y. (edited by), *Visual navigation: from biological systems to unmanned ground vehicles*, Mahwah, 1997.

DÖRR, K. W., *Gefährungshaftung – Der Betriebsbegriff bei abgestellten Kraftfahrzeugen*, in *Monatsschrift für Deutsches Recht*, 18, 2011.

DOUKOFF, N. M. A., *The interpretation of "vis major" in motor vehicle accidents*, Monaco, 2013.

ERNST, W., *General introduction: legal change? Railway and car accidents and how the law coped with them*, in ERNST, W., *The Development of Traffic Liability*, 5, 2010.

FAIRGRIEVE, D., HOWELLS, G., MØGELVANG-HANSEN, P., STRAETMANS, G., VERHOEVEN, D., MACHNIKOWSKI, A. J., SCHULZE R., *Product Liability Directive*, in MACHNIKOWSKI, P. (edited by), *European Product Liability. An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, Cambridge, Intersentia, 2016.

FERRARI, M., *Progresso tecnologico, macchine intelligenti e autonomia robotica: la "percezione" del rischio a fondamento delle tutele assicurative e di sicurezza sociale*, in *Il Foro Italiano*, 10, 2021.

FERRARI, I., *Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma*, in SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

FERRAZZANO, M., *Dai veicoli a guida umana alle autonomous car. Aspetti tecnici e giuridici, questioni etiche e prospettive per l'informatica forense*, Giappichelli, Torino, 2019.

FINOCCHIARO, G. (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, Zanichelli Editore, 2017.

FINOCCHIARO, G., *Il quadro d'insieme sul regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in FINOCCHIARO, G., *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, Zanichelli Editore, 2017.

FINOCCHIARO, G., *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contratto e Impresa*, 2, CEDAM, aprile 2020.

FLASSHOFF, C., GLASMACHER, S., *Autonomes Fahren, ein Überblick über den aktuellen Rechtsrahmen*, 2017.

FLORIDI, L., *Enveloping the world: the constraining success of smart technologies*. In MAUGER, J. (edited by), *CEPE 2011: Crossing Boundaries, Ethics in Interdisciplinary and Intercultural relations*, Milwaukee, Wisconsin, 2011.

FOOT, P., *The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect*, in *Oxford Review*, 5, Oxford, 1967.

FOURNIER, T., *Will My Next Car Be a Libertarian or a Utilitarian?*, in *IEEE Technology and Society Magazine*, 35, Londra, giugno 2016.

FRIGESSI DI RATTALMA, M., *L'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione di autoveicoli nella prospettiva euro-unitaria: principi consolidati e questioni aperte*, in *Assicurazioni*, 1, Giappichelli, 2020.

FULL, W., MÖHL, W., RÜTH, K., *Strassenverkehrsrecht, Kommentar Zu Straßenverkehrsordnung (StVO), Straßenverkehrsgesetz (StVG), Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) und Den Verkehrsrechtlichen*

Bestimmungen Aus Strafgesetzbuch (StGB) und Strafprozeßordnung (StPO) Sowie Zum Haftpflichtgesetz, Berlino, De Gruyter, 1980.

FUSARO A., *Danno da prodotti pericolosi o difettosi: regole di riferimento ed incertezze ermeneutiche*, in *Rivista critica del diritto privato*, 33, 1, marzo 2015.

FUSARO, A., *Quale modello di responsabilità per la robotica avanzata? Riflessioni a margine del percorso europeo*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 6, CEDAM, novembre 2020.

GAETA, M. C., *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Responsabilità Civile e Previdenza*, 5, Giuffrè Editore, gennaio 2016.

GAETA, M. C., *La protezione dei dati personali nell'Internet of Things: l'esempio dei veicoli autonomi*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, Giuffrè Editore, 2018.

GLANCY, D. J., *Autonomous and Automated and Connected Cars– Oh My! First Generation Autonomous Cars in the Legal Ecosystem*, in *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 16, 2, 2015.

GLANCY, D. J., *Privacy in Autonomous Vehicles*, in *Santa Clara Review*, 52, 4, 2012.

GOMES, L., *Hidden Obstacles for Google's Self-Driving Cars. Impressive progress hides major limitations of Google's quest for automated driving*. In *MT Technology Review*, agosto 2014.

GOMILLE, C., *Herstellerhaftung für automatisierte Fahrzeuge*, in *JuristenZeitung*, 71, 2, Mohr Siebeck, gennaio 2016.

GOODALL, N. J., *Ethical Decision Making During Automated Vehicle Crashes*, in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Wahington D.C., 2014.

GOPALSWAMY, S., *Infrastructure Enabled Autonomy- Autonomy as a Service*, in VAN UYTSEL, S., VARGAS, D. V. (edited by), *Autonomous Vehicles. Buisness, Technology and Law*, Singapore, Springer, 2021.

GRECO, L., *I ruoli: titolare e responsabile*, in FINOCCHIARO, G., *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, Zanichelli Editore, 2017.

GREGER, R., ZWICKEL, M., *Haftungsrecht des Strassenverkehrs. Handbuch und Kommentar*, Berlino, De Gruyter, 2104 (V edizione).

GROWITSCH, C., SCHADE, K. D., SCHWARZE, R., SCHWINTOWSKI, H. P., WEIN, T., *Risikoorientierte Prämiendifferenzierung in der Kfz-Haftpflichtversicherung — Mehr Prämiengerechtigkeit und weniger Verkehrsunfälle?*, in *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 95, Springer, 2006.

GURNEY, J. K., *Sue my car not me: Products Liability and Accidents involving autonomous vehicles*, in *Journal of Law, Technology & Policy*, novembre 2013.

HALLIDAY, S., ILAN, J., SCOTT, C., *Street-Level Tort Law: The Bureaucratic Justice of Liability Decision-Making*, in *The Modern Law Review*, 75, 3, maggio 2012.

HEVELKE, A., NIDA-RÜMELIN, J., *Responsibility for Crashes of Autonomous Vehicles: AN Ethical Analysis*, in *Science and Engineering Ethics*, 21, Springer, 2015.

HIGGINS, T., *The End of Car Ownership*, in *The Wall Street Journal*, giugno 2017.

IAFOLLA, M. E., *Intelligenza artificiale e sicurezza sul lavoro: rischi e opportunità*, in *Igiene & Sicurezza del Lavoro*, 10, IPSOA, ottobre 2021.

IORIO, G., *Corso di diritto privato*, Giappichelli, Torino, 2018, (III edizione).

IZZO, U., *La precauzione nella responsabilità civile. Analisi di un concetto sul tema del danno da contagio per via trasfusionale*, CEDAM, Padova, 2004.

KALRA, N., ANDERSON, J., WACHS, M., *Liability and Regulation of Autonomous Vehicle Technologies*, in *California PATH Research Report*, aprile 2009.

KALRA, N., *Shaping the Future of Autonomous Vehicles. How Policymakers Can Promote Safety, Mobility and Efficiency in an Uncertain World*, Santa Monica, novembre 2016.

KELLY, P., ATTREE, R., *European Product Liabilities*, Londra, Lexis Pub, 1992.

KOCH, B. A., *Product Liability 2.0 – Mere Update or New Version?* In LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, Nomos, 2019.

KOCH, B. A., *Produkthaftung für autonome Fahrzeuge*, in LAIMER, S., PERATHONER, C., *Mobilitäts- und Transportrecht in Europa, Bestandaufnahme und Zukunftsperspektiven*, 2022.

KOCH, R., *Kraftfahrtversicherung: PflVG; KfzPflVV; AuslPflVG; AKB 2015 (außer Kfz-Unfallversicherung)*, De Gruyter, 2017.

KÖTZ, H., *Liability for Motor-Vehicle Accidents in Europe: Recent Reforms and Reform Proposals*, in *Ars Iuris*, 1988.

KOURLAKIS, A. E., *Autonomous vehicles, Regulatory Challenges and the Response from UK and Germany*, in *Mitchell Hamline Law Review*, 46, agosto 2019.

KOZIOL, H., GREEN, M. D., LUNNEY, M., OLIPHANT, K., YANG, L. (edited by), *Product Liability. Fundamental Questions in a Comparative Perspective*, Berlino, De Gruyter, novembre 2017, (I edizione).

KRÖGER, F., *Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts*, in MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H. (edited by), *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, 2016.

KRÖGER, F., *Das Automobil als Sehnsuchtsmaschine* in Sprenger, F., *Autonome Autos. Medien und kulturwissenschaftliche Perspektiven auf die Zukunft der Mobilität*, Bielefeld, 2021.

KRÖGER, F., *Fahrerlos und unfallfrei. Eine frühe automobilen Technikutopie und ihre populärkulturelle Bildgeschichte*, in FRAUNHOLZ, U., WOSCHECH, A. (edited by), *Technology Fiction – Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne*, Bielefeld 2012.

LEANZA, C., *Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2021.

LEMAIRE, J., *Bonus-Malus-Systems in Automobile Insurance*, Boston, Springer, 1995.

LEVINSON, D., *Climbing Mount Next: The Effects of Autonomous Vehicles on Society*, in *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 16, 2, 2015.

LIN, P., *Why Ethics Matters for Autonomous Cars*, in MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H., *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Springer, Berlino, 2015.

LOBIANCO, R., STRADELLA, F., *La nozione di circolazione stradale ai fini della responsabilità civile e del risarcimento del danno*, in *Responsabilità civile e previdenza*, Giuffrè Editore, 1-2, 2022.

LOBIANCO, R., *Veicoli a guida autonoma e responsabilità civile: regime attuale e prospettive di riforma*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 3, 2020.

LOHMANN, M. F., *Liability Issues Concerning Self-Driving-Vehicles*, in *European Journal of Risk Regulation*, 7, 2, febbraio 2015.

LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, Nomos, 2019.

LOSANO, M. G., *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, 1, 2017.

LUETGE, C., *The German Ethics Code for Automated and Connected Driving*, in *Philosophy & Technology*, 30, 2017.

MACHNIKOWSKI, P. (edited by), *European Product Liability. An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, Cambridge, Intersentia, 2016.

MAGNUS, U., *Autonomously driving cars and the law in Germany*, in *Insurance Review*, Amburgo, 2019,

MAGNUS, U., *Product Liability in Germany*, in MACHNIKOWSKI, P. (edited by), *European Product Liability. An Analysis of the State of the Art in the Era of New Technologies*, Cambridge, Intersentia, 2016.

MAGNUS, U., *The Reform of German Tort Law*, in *InDret*, 127, Barcellona, aprile 2003.

MARCHANT, G. E., LINDOR, R. A., *The coming collision between autonomous vehicles and the liability system*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 2012.

MARCHISIO, E., *Evoluzione della responsabilità civile medica e medicina "difensiva"*, in *Rivista di Diritto Civile*, 1, Padova, CEDAM, gennaio 2020.

MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H., *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Springer, 2015.

MC CARTHY, J., MINSKY, M. L., ROCHESTER, N., SHANON, C. E., *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 1955, in *AI Magazine*, 27, 4, 2006.

MENEGHETTI, M. C., *La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente*, in *Diritto Mercato e Tecnologia*, giugno 2017.

MENGONI, L., *Metodo e teoria giuridica*, (a cura di) CASTRONOVO, C., ALBANESE, A., NICOLUSSI, A., Milano, Giuffrè, 2011.

MERKI, M. C., *Der holprige Siegeszeug des Automobils 1895-1930. Zur Motorisierung des Strassenverkehrs in Frankreich, Deutschland und der Schweiz*, Vienna, Böhlau Wien, 2002 (I edizione).

MINISCALCO, N., *Il diritto alla protezione dei dati personali al tempo della mobilità intelligente*, in *Forum di Quaderni Costituzionali*, 1, 2020.

MINISCALCO, N., *Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali*, in SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

MIOTTO, G., *commento a Cass. Civ., sez. III, 7 maggio 2015, n. 9254, La prima volta dell'assicurazione "r.c. prodotti" in Cassazione*, in *Danno e responsabilità*, 11, 2015.

MONATERI, P., *Diritto europeo e responsabilità da prodotti: il caso dei "danni da fumo"*, 383.

MULLIGAN, D. K., BAMBERGER, K. A., *Public Values, Private Infrastructure and the Internet of Things: The Case of Automobiles*, in *Journal of Law and Economic Regulation* 7, 9, 1, 2016.

MÜRINGER, A., *Kommentar zur Pflichtversicherung in der Kfz-Haftpflichtversicherung*, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH, Karlsruhe, 1999.

NARAYANAN, A., HUEY, J., FELTEN, E. W., *A Precautionary Approach to Big Data Privacy*, in GUTWIRTH, S., LEENES, R., DE HERT, P. (edited by), *Data Protection on the Move. Current Developments in ICT and Privacy/Data Protection*, Springer, 2016.

NAZZARO, A. C., *Privacy e Smart Mobility*, in CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, Giappichelli, 2019.

NEHM, K., *Autonomes Fahren – Bremsen Ethik und Recht den Fortschritt aus?*, in *JuristenZeitung*, 8, 2018.

NETTELBECK, B. I., *Produktsicherheit, Produkthaftung. Anforderungen an die Produktsicherheit und ihre Umsetzung*, Berlino, Springer, 1995.

NEWDICK, C., *The development risk defence of the consumer protection act 1987*, in *Cambridge Law Journal*, 47, 3, 1988.

NOTTHOFF, M., *Haftung und Versicherung autonomer Kraftfahrzeugfahrzeuge – Herausforderungen und Besonderheiten*, in *Recht und Schaden*, 2019.

NYHOLM, S., SMIDS, J., *The Ethics of Accident-Algorithms for Self-Driving Cars: an Applied Trolley Problem?*, in *Ethical Theory and Moral Practice*, 19, 2016.

OHM, P., *Broken Promises of Privacy: Responding to the Surprising Failure of Anonymization*, in *UCLA Law Review*, 57, 2010.

PALMENTOLA, C., *L'assicurazione R.C. Auto e la circolazione nelle aree private*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 1, CEDAM, gennaio 2022.

PANATTONI, B., *Intelligenza Artificiale: le sfide per il diritto penale nel passaggio dall'automazione tecnologica all'autonomia artificiale*, in *Diritto dell'Informazione e dell'informatica*, 2, 2021.

PAOLINI, F., *Storia sociale dell'automobile in Italia*, Roma, Carocci, 2007.

PARASURAMAN, R., MANZEY, D., H., *Complacency and Bias in Human Use of Automation: A Attentional Integration*, in *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 52, 3, 2010.

PARDOLESI, R., DAVOLA, A., *"Smart contract": lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia*, in *Il Foro Italiano*, 4, 2019.

PASCUZZI, G., *Diritto e previsione*, in *Il Foro Italiano*, 1, 2021.

PATTI, F. P., *The European Road to Autonomous vehicles*, in *Fordham International Law Journal*, 43, 1, 2019.

PEARL, T. H., *Fast & Furious: the misregulation of driverless cars*, in *NYU Annual Survey of American Law*, 73, 19, 2017.

PEARL, T. H., *Hands on the Wheel. A Call for Greater Regulation of Semi – Autonomous Cars*, in *Indiana Law Journal*, Forthcoming, 2017.

PEDNA, A., *La guida sicura*, in *Igiene & Sicurezza del Lavoro – Corsi*, 4, aprile 2021.

PELLEGATTA, S., *Automazione nel settore automotive: profili di responsabilità civile*, in *Contratto e impresa*, 4, ottobre 2019.

PELLEGATTA, S., *Guida autonoma e prime riflessioni in punta di diritto*, in *Diritto di Internet*, 1, Pacini Editore, 2019.

PELLEGATTA, S., *La sperimentazione dei veicoli a guida automatica nell'ordinamento italiano: strumenti di tutela dei terzi danneggiati nella fase di test*, in CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, Giappichelli, 2019.

PERLINGIERI, C., *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rassegna di diritto civile*, 36, 4, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 2015.

PETERSON, R. W., *New Technology – Old Law: Autonomous Vehicles and California's Insurance Framework*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 2012.

POLLASTRELLI, S., *Driverless cars: i nuovi confini della responsabilità civile automobilistica e prospettive di riforma*, in CALZOLAIO, E. (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, CEDAM, Milano, 2020.

PONZANELLI, G., *Assicurazione e responsabilità civile: i termini del loro rapporto*, in *Diritto ed economia dell'assicurazione*, 2, 2011.

PONZANELLI, G., *Certezze e incertezze nel risarcimento del danno alla persona*, in *Danno e Responsabilità*, 1, Milano, IPSOA, 2020.

PONZANELLI, G., *"Compensation" e "deterrence" nell'esperienza italiana*, in *La responsabilità civile, La responsabilità civile. Profili di diritto comparato*, Bologna, Il Mulino, 1992.

PONZANELLI, G., *Diritto europeo, diritto comunitario e diritto comparato: il caso della responsabilità civile*, in PARDOLESI, R. (a cura di), *Saggi di diritto privato europeo: persona, proprietà, contratto, responsabilità civile, privative*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1995.

PONZANELLI, G., *Il secondo modello di responsabilità civile: l'avvento della civiltà industriale. La crescita delle occasioni di danno*, in *La responsabilità civile. Profili di diritto comparato*, Il Mulino, Bologna, 1992.

POTTER, V. R., *Bioethics, the Science of Survival*, in *Perspectives in Biology and Medicine*, 14, 1, 1970.

PRINCIPATO, A., *Verso nuovi approcci alla tutela della privacy: privacy by design e privacy by default settings*, in *Contratto e impresa/Europa*, 20, 1, 2015.

PURVES, D., JENKINS, R., STRAWSER, B. J., *Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for the Right Reasons*, in *Ethical Theory and Moral Practice*, 18, gennaio 2015.

PÜTZ, F., MURPHY, F., MULLINS, M., MAIER, K., FRIEL, R., ROHLFS, T., *Reasonable, Adequate and Efficient Allocation of Liability Costs for Automated Vehicles: A Case Study of the German Liability and Insurance Framework*, in *European Journal of Risk Regulation*, 9, 3, Cambridge University Press, 2018.

RAPACZYNSKI, A., *Driverless Cars and the Much Delayed Tort Law Revolution*, in *Columbia Law and Economics Working Paper*, aprile 2016.

RATTI, M., *Riflessioni in materia di responsabilità civile e danno cagionato da dispositivo intelligente alla luce dell'attuale scenario normativo*, in *Contratto e Impresa*, 3, CEDAM, luglio 2020,

RICCIUTO, V., *La patrimonializzazione dei dati personali. Contratto e mercato nella ricostruzione del fenomeno*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 4-5, 2018.

RIGGS, W. (edited by), *Disruptive Transport. Driverless cars, Transport Innovation and The sustainable city of tomorrow*, Routledge, 2019.

ROBBINS, S., *AI and the path to envelopment: knowledge as a first step towards the responsible regulation and use of AI-powered machines*, in *AI & Society*, 35, giugno 2020.

RUFFOLO, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità "da algoritmo?" A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali.*, Milano, Giuffrè Editore, 2017.

RUFFOLO, U., *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*, in RUFFOLO, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità, Responsabilità "da algoritmo?" A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali.*, Milano, Giuffrè Editore, 2017.

RUFFOLO, U., *Verso nuove tutele e responsabilità da "ideazione", fino a quelle "da algoritmo"?*, in RUFFOLO, U. (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità. Responsabilità "da algoritmo?" A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica. A.I. e attività contrattuali. Le tendenze e discipline unionali.*, Milano, Giuffrè Editore, 2017.

SALANITRO, U., *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione Europea*, in *Rivista di Diritto Civile*, 6, Padova, CEDAM, novembre 2020.

SALARDI, S., *Autonomia e responsabilità alla prova di autonomous artificial systems: profili filosofici, etici e giuridici. Il caso delle driverless cars*, in CERINI, D., PISANI TEDESCO, A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Torino, Giappichelli, 2019.

SALVI, C., *La responsabilità civile*, IUDICA, G., ZATTI, P. (a cura di), Milano, Giuffrè Francis Lefebvre, 2019, (III edizione).

SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

SCAGLIARINI, S., *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"*, in SCAGLIARINI, S. (a cura di), *Smart Roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

SCAGLIARINI, S., *Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica "indirizzata e coordinata a fini sociali"*, in *Quaderni costituzionali*, 2, giugno 2018.

SCHEIDER, P., *Deutsche Autos im Bild- die Meilensteine von 1886 bis heute*, Stuttgart, Motorbuch Verlag, 2007.

SCHELLECKENS, M., *Self-driving cars and the chilling effect of liability law*, in *Computer Law & Security Review*, 31, Netherlands, 2015.

SCHROLL, C., *Splitting the bill: creating a national car insurance fund to pay for accidents in autonomous vehicles*, in *109 Northwestern University Law Review*, 2015.

SEVERONI, C., *L'assicurazione della responsabilità da impiego di mezzi di trasporto a guida altamente automatizzata o autonoma*, in *Diritto dei Trasporti*, Roma, Istituto per lo Studio del Diritto dei Trasporti (I.S.DI.T), 2019.

SEVERONI, C., *Prime considerazioni su un possibile inquadramento giuridico e sul regime di responsabilità nella conduzione dei veicoli a guida autonoma, L'impatto del processo di automazione sulle infrastrutture viarie*, in *Diritto dei Trasporti*, 31, 2, Roma, Istituto per lo Studio del Diritto dei Trasporti (I.S.DI.T), 2018.

SEVERONI, C., *Rilievi conclusivi: il dilemma etico e le sue possibili conseguenze in materia di assicurazione dei rischi*, in *L'assicurazione della responsabilità da impiego di mezzi di trasporto a guida altamente automatizzata o autonoma*, in *Diritto dei Trasporti*, Roma, Istituto per lo Studio del Diritto dei Trasporti (I.S.DI.T), 2019.

SIVAK, M., SCHOETTLE, B., *Eco-driving: Strategic, tactical, and operational decisions of the driver that influence vehicle fuel economy*, in *Transport Policy*, 22, Elsevier, 2012.

SOMMA, A., *Le tecniche di imputazione del danno extracontrattuale tra codice civile e legislazione speciale: l'esercizio di attività pericolose nel diritto tedesco*, in (a cura di) PARDOLESI, R., *Saggi di diritto privato europeo: persona, proprietà, contratto, responsabilità civile, privative*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1995.

STANZIONE, G., A., SICA, S., *Circolazione di autoveicoli e responsabilità civile*, Milano, Giuffrè editore, 1995.

STAPLETON, J., *Product Liability*, Butterworths, Cambridge, 1994.

STIEFEL, E. C., HOFMANN, E., *Kraftfahrtversicherung: Kommentar zu den Allgemeinen Bedingungen für die Kraftfahrtversicherung - AKB, und zu den Allgemeinen Bedingungen für die Verkehrs-Service-Versicherung - AVSB*, Monaco, C.H. Beck, 1986, (XIII edizione).

STRADELLA, F., *Il concetto di circolazione ai fini dell'assicurazione r.c.a.*, in *Diritto dei Trasporti*, AV Edizioni, 2022.

SUN, L., LI, Y., GAO, J., *Architecture and Application Research of Cooperative Intelligent Transport Systems*, in *Procedia Engineering*, 137, Elsevier, 2016.

TAMPIERI, M., *L'intelligenza artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contratto e Impresa*, 2, CEDAM, aprile 2020.

TESAURO, G., *Diritto comunitario*, Padova, CEDAM, 2003.

THOMAS, P., MORRIS, A., TALBOT, R., FAGERLIND, H., *Identifying the causes of road crashes in Europe*, in *Annals of Advances in Automotive Medicine*, 57, settembre 2013.

THOMSON, J. J., *The Trolley Problem*, in *The Yale Journal*, 94, Yale Law School, 1985.

THOMSON, J. J., *Killing, letting die, and the trolley problem*, in *The Monist*, 59, 2, Oxford University Press, aprile 1976.

TOMASI, P., *Circolazione stradale, responsabilità civile ed assicurazioni nella prospettiva europea*, in, BUFFONE, G. (a cura di), *Circolazione stradale danni e responsabilità*, Padova, CEDAM, maggio 2012.

Tort Liability for Negligent Operation of a Motor Vehicle in Germany and in the United States, in *Duke Law Journal*, 4, 1960.

THRUN, S., MONTEMERLO, M., DAHLKAMP, H., STAVENS, D., *Stanley: The Robot that Won the DARPA Gran Challenge*, in *Journal of Field Robotics*, 2006.

TURING, A. M., *Computing, machinery and intelligence*, in *Mind*, 59, 236, 1950.

ULFBECK, V., *Product liability in a world of automated products and digital distribution channels*, in *Catolica Law review*, 4, 2, 2020.

UNDERWOOD, G. (edited by), *Traffic and Transport Psychology. Theory and Application*, Oxford, Elsevier, 2005.

VAN DAM, C., *European Tort Law*, Oxford University Press, 2013.

VAN DER HEIJDEN, R., VAN WEES, K., *Introducing Advancer Driver Assistance Systems: Some Legal Issues*, in *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2001.

VAN UYTSEL, S., VARGAS, D. V., *Challenges for and with Autonomous Vehicles: An Introduction*, in VAN UYTSEL, S., VARGAS, D. V., (edited by), *Autonomous Vehicles. Business, Technology and Law*, Singapore, Springer, 2021.

VANTIN, S., *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in SCAGLIARINI, S., *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, Giappichelli Editore, 2019.

VECERE, L., *Connecting car e autonomous vehicle. Il fenomeno dell'evoluzione del diritto come conseguenza del cambiamento e dell'innovazione tecnologica*, Il parte, in *Rivista Giuridica ACI*, Roma, agosto 2016.

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

WALKER SMITH, B., *A Legal Perspective on Three Misconceptions in Vehicle Automation*, in *Road Vehicle Automation Lecture Notes in Mobility*, Berlino, Springer, giugno 2014.

WALKER SMITH, B., *Regulation and the Risk of Inaction*, in MAURER, M., GERDES, J. C., LENZ, B., WINNER, H. (edited by), *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, 2016.

WAGNER, G., *Produkthaftung für autonome Systeme*, in *Archiv für die civilistische Praxis*, Berlino, 2017.

WAGNER, G., *Robot Liability*, in *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things*, in LOHSSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by.), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Baden-Baden, Nomos, 2019.

WALTER, U., *La nuova legge tedesca in materia risarcitoria*, in *Responsabilità civile e previdenza*, 1, Giuffrè Editore, 2003.

WETMORE, J. M., *Driving the Dream. The History and Motivations Behind 60 Years of Automated Highway Systems in America*, in *Automotive History Review*, 2003.

WHITTAKER, S., *Liability for Products. English law, French Law and European Harmonization*, Oxford University Press, settembre 2005.

WOLFERS, B., *Selbstfahrende Autos: Ist das erlaubt? Einführung in die Regulierung des automatisierten Fahrens und den StVG-Änderungsentwurf der Bundesregierung von Januar 2017*, in *Recht Automobil Wirtschaft*, 1, Frankfurt am Main, 2017.

XU, W., ZHOU, H., CHENG, N., LYU, F., SHI, W., CHEN, J., SHEN, X., *Internet of Vehicles in Big Data Era*, in *IEEE/CAA Journal of automatica Sinica*, 5, 1, gennaio 2018.

YOSHIKAWA, J., *Sharing the Costs of Artificial Intelligence: Universal No-Fault Social Insurance for Personal Injuries*, 21, in *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, 2019.

ZACHÄUS, C., MEYER, G. (edited by), *Intelligent System Solutions for Auto Mobility and Beyond. Advanced Microsystems for Automotive Applications 2020*, Berlino, Springer, 2021.

ZECH, H., *Liability for Autonomous Systems: Tackling Specific Risks of Modern IT*, in LOHSE, S., SCHULZE, R., STAUDENMAYER, D. (edited by), *Liability for Artificial Intelligence and the Internet of Things. Münster Colloquia on EU Law and the Digital Economy IV*, Nomos, Baden-Baden, 2019, 187-200.

ZENO-ZENCOVICH, V., *La responsabilità civile*, in AA.VV *Diritto privato comparato – Istituti e problemi*, Editori Laterza, 2012.

GIURISPRUDENZA E NORMATIVA

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 10. Juli 2007, VI ZR 199/06, in *Juris Bundesgerichtshof*.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 13. Juli 1971, VI ZR 245/69, in www.prinz.law.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 17. Februar 2004, VI ZR 69/03, in *Juris Bundesgerichtshof*.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 17. März 1981, VI ZR 191/79, in *Wolters Kluwer Online*.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 21. Januar 2014, VI ZR 253/13, in *openJur*.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 9. Januar 1959, VI ZR 202/57, in *Juris Bundesgerichtshof*.

Bundesgerichtshof (BGH), Urteil vom 26. November 1968, VI ZR 212/66, in *Wolters Kluwer*.

Corte di Cassazione., Sez. Un., 30 luglio 2021, n. 21983, in *foroeuropeo.it*.

Corte Costituzionale, 14 febbraio 1973, n. 24, in cortecostituzionale.it

Corte di Giustizia dell'Unione europea (CGUE), sentenza del 9 febbraio 2006, C-127/04, Declan O'Byrne v. Sanofi, in *EUR-Lex*.

Corte di Giustizia dell'Unione europea (CGUE), sentenza del 4 settembre 2014, C-162/13, Damijan Vnuk v. Zavarovalnica Triglav d.d., in *EUR-Lex*.

Corte di Giustizia dell'Unione europea (CGUE), sez. IV, sentenza del 5 marzo 2015, C-503/13 e C-504/13. *Pavlides v. Galveston Yacht Basin, Inc.*, in *EUR-Lex*.

Corte di Giustizia della Comunità europea (CGCE), sentenza del 1° ottobre 2009, C-103/08, ArthurGottwald v. Bezirkshauptmannschaft Bregenz, in *EUR-Lex*.

Corte di Giustizia della Comunità europea (CGCE), sez. V, 29 maggio 1997, C-300/95, Commissione delle Comunità europee v. Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord, in *EUR-Lex*.

Corte di Cassazione (Cass. Civ.), sez. III, sentenza del 29 aprile 2006, n. 10031.

Corte di Cassazione (Cass. Civ.), Sez. III, sentenza del 3 novembre 2004, n. 21056, in *Il Foro italiano*.

Corte di Cassazione (Cass.), Sez. Un., sentenza, 29 aprile 2015, n. 8260.

Oberlandesgericht (OLG) Frankfurt, Urteil vom 3. Juni 2013, 4U 42/13, in *openJur*.

Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, (GU C 202 del 7.06.2016).

Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite, Regolamento UNECE n. 2021/157, del marzo 2021, *Automated Lane Keeping Systems (ALKS)*.

Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite, Regolamento UNECE n. 79, Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli per quanto riguarda lo sterzo, (GU L 31 del 14.12.2018).

Convenzione sulla circolazione stradale, Vienna, 8 novembre 1968.

Consiglio d'Europa, Convenzione europea sull'assicurazione obbligatoria della responsabilità civile in materia di veicoli a motori, STE N. 029, Strasburgo, 20 aprile 1959.

Consiglio d'Europa, *European Convention on Products Liability in regard to Personal Injury and Death*, STE N. 91, Strasburgo, 27 gennaio 1977: <https://rm.coe.int/1680077321>.

Decreto legislativo 10 agosto 2018, n. 101, Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati), (GU n. 205 del 4.09.2018).

Decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, Codice in materia di protezione dei dati personali, (GU n. 174 del 29.07.2003).

Decreto ministeriale 28 febbraio 2018, Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni su Smart Roads e di guida connessa e automatica, (GU n. 90 del 18.04.2018).

Direttiva 1999/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 maggio 1999, che modifica la direttiva 85/374/CEE del Consiglio relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, (GU L 141 del 4.06.1999), versione consolidata al 4 giugno 1999.

Direttiva 2000/26/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 maggio 2000 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e che modifica le direttive 73/239/CEE e 88/357/CEE del Consiglio (Quarta direttiva assicurazione autoveicoli), (GU L 181 del 20.07.2000), versione consolidata all'11 giugno 2005.

Direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti, (GU L 11 del 15.01.2002), versione consolidata al 1° gennaio 2010.

Direttiva 2005/14/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2005, che modifica le direttive del Consiglio 72/166/CEE, 84/5/CEE, 88/357/CEE e 90/232/CEE e la direttiva 2000/26/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sull'assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli, (GU L 149 del 11. 06.2005), abrogata.

Direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 settembre 2007, che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli, (GU L 263 del 9.10.2007), versione consolidata al 1° settembre 2019.

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, (GU L 263 del 7.10.1009).

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 e nelle interfacce con altri modi di trasporto, (GU L 207 del 6.08.2010), consolidata al 9 gennaio 2018.

Direttiva 2019/1024/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico, (GU L 172 del 26.06.2019).

Direttiva 72/166/CEE del Consiglio, del 24 aprile 1972, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri in materia di assicurazione della responsabilità civile risultante dalla circolazione di autoveicoli e di controllo dell'obbligo di assicurare tale responsabilità (GU L 103 del 2.05.72), abrogata.

Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, (GU L 210 del 7.08.1985), consolidata al 4 giugno 1999.

Gesetz 12. Juli 2021, *Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes - Gesetz zum autonomen Fahren.*

Gesetz 15. Dezember 1989, *Gesetz über die Haftung für fehlerhafte Produkte (ProdHaftG).*

Gesetz 16. Juni 2017, *Achtes Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes.*

Gesetzesentwurf der Bundesregierung, *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren.*

Gesetz 19. Juli 2002, *Zweite Gesetz zur Änderung schadenersatzrechtlicher Vorschriften.*

Gesetz 26. November 2001, *Zur Modernisierung des Schuldrechts.*

Legge 24 dicembre 1969, n. 990, Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile derivante dalla circolazione dei veicoli a motore e dei natanti, (GU n. 2 del 3.01.1970).

Legge 27 dicembre 2017, n. 205, Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020. (GU n. 302 del 29.12.2017).

Legge 5 luglio 1985, n. 85/667, volta al miglioramento della situazione delle vittime di incidenti stradali e all'accelerazione delle procedure di indennizzo, consolidata al 1 ottobre 2016.

Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la

direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati), (GU L 119 del 4.05.2016), versione consolidata al 4 maggio 2016.

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, (GU L 325 del 16.12.2019), versione consolidata al 6 luglio 2022 .

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, (GU L 151 del 14.06.2018), versione consolidata al 26 settembre 2021.

Regolamento UE 2018/1807 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 novembre 2018, relativo a un quadro applicabile alla libera circolazione dei dati non personali nell'Unione europea, (GU L 303 del 28.11.2018).

Regolamento UE 2019/881 del Parlamento e del Consiglio, del 17 aprile 2019, relativo all'ENISA, l'Agenzia dell'Unione europea per la cibersicurezza, e alla certificazione della cibersicurezza per le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, e che abroga il regolamento (UE) n. 526/2013 («regolamento sulla cibersicurezza»), (GU L 151 del 7.06.2019).

Straßenverkehrs-Ordnung, vom 6. März 2013 die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist.

Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung vom 26. April 2012 (BGBl. I S. 679), die zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist.

Verordnung über die EG-Genehmigung für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger sowie für Systeme, Bauteile und selbstständige technische Einheiten für diese Fahrzeuge (EG-Fahrzeuggenehmigungsverordnung), vom 3. Februar 2011 (BGBl. I S. 126), die zuletzt durch Artikel 33 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist.

Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung), vom 13. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1980), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. März 2022 (BGBl. I S. 498) geändert worden ist.

Verordnung zur Regelung des Betriebs von Kraftfahrzeugen mit automatisierter und autonomer Fahrfunktion und zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften, Bundesministerium für Digitales und Verkehr.

DOCUMENTAZIONE TEDESCA, EUROPEA E INTERNAZIONALE

A Common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles. European Added Value Assessment. Accompanying the European Parliament's legislative own-initiative report (Rapporteur: Mady Delvaux), 2017:

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/615635/EPRS_STU\(2018\)615635_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/615635/EPRS_STU(2018)615635_EN.pdf).

Bertolini, A., Palmerini, E., *Regulating Robotics: a Challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law. Workshop for the Juri Committee Publications Office of the EU Parliament*, Bruxelles, 2014: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2014/509987/IPOL_IDA\(2014\)509987\(ANN01\)_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2014/509987/IPOL_IDA(2014)509987(ANN01)_EN.pdf).

BR-Drucksache 299/1/17, 02.05.2017: [BR Drs. 299/1/17](#).

BR-Drucksache 299/17, 21.04.2017: [BR Drs. 299/17](#).

BR-Drucksache 691/17, 28.02.2017: [BR Drs. 69/1/17](#).

BR-Drucksache 430/21 (Beschluss), 28.05.2021: [BR Drs. 430/21](#).

BT-Drucksache 18/11300, 20.02.2017: [BT Drs. 18/11300](#)

BT-Drucksache 19/27439, 9.03.2021: [BT Drs. 19/27439](#).

Bundesrat, Plenarprotokoll 1005, Stenografischer Bericht 1005. Sitzung, Berlino, 28. Mai 2021: <https://www.bundesrat.de/SharedDocs/TO/1005/to-node.html>.

Commissione europea, Comunicazione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Strategia spaziale per l'Europa, Bruxelles, 26 ottobre 2016, COM (2016) 705 final.

Commissione Europea, *GEAR 2030 Discussion Paper. Roadmap on Highly Automated Vehicles*: <https://circabc.europa.eu/sd/a/a68ddba0-996e-4795-b207-8da58b4ca83e/Discussion%20Paper%20A0-%20Roadmap%20on%20Highly%20Automated%20Vehicles%2008-01-2016.pdf>.

Commissione europea, Quarta relazione sull'applicazione della direttiva 85/374/CEE del Consiglio, del 25 luglio 1985, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in

materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, modificata dalla direttiva 1999/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 10 maggio 1999, Bruxelles, 8 settembre 2011.

Commissione, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro Bruxelles, 17 maggio 2018, COM (2018) 283 *final*.

Commissione, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Strategia europea per una mobilità a basse emissioni, Bruxelles, 20 luglio 2016, COM (2016) 501 *final*.

Commissione, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Una strategia europea per i dati, Bruxelles, 19 febbraio 2020, COM (2020) 66 *final*.

Commissione, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Un'agenda digitale europea, Bruxelles, 19 maggio 2010, COM (2010) 245 *final*.

Commissione, Comunicazione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, L'intelligenza artificiale per l'Europa, Bruxelles, 25 aprile 2018, COM (2018) 237 *final*.

Commissione, Libro bianco. Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile, Bruxelles, 28 marzo 2011, COM (2011) 144 *final*.

Commissione, Relazione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, Bruxelles, 19 febbraio 2020, COM (2020) 64 *final*.

Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Programma di lavoro della Commissione per il 2018. Un programma per un'Unione più unita, più forte e più democratica, Strasburgo, 24 ottobre 2017, COM (2017) 650 *final*.

Comunicazione della Commissione. Piano d'azione per la diffusione di sistemi di trasporto intelligenti in Europa, Bruxelles, 16 dicembre 2008, COM (2008) 886 *final*.

Consultative Committee of the convention for the protection of individuals with regard to automatic processing of personal data, Guidelines on the Protection of Individuals with regard to the processing of Personal Data in a World of Big Data, Strasburgo, 23 gennaio 2017: <https://rm.coe.int/16806ebe7a>.

Consiglio d'Europa, *Explanatory Report to the European Convention on Products Liability in regard to Personal Injury and Death*, STE N. 91, Strasburgo, 27 gennaio 1977: <https://rm.coe.int/16800c9a6a>.

Department for Transport, *The Pathway to Driverless Cars: A detailed review of regulations for automated vehicle technologies*, febbraio 2015: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/401562/pathway-driverless-cars-summary.pdf.

Deutscher Bundestag: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren-499928>.

Draft Council conclusions on Road safety endorsing the Valletta Declaration, 24 May 2017, Bruxelles, Doc. n. 8666/1/17.

Ethics Commission, *Automated and Connected Driving*, appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure, Report, June 2017: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission-automated-and-connected-driving.pdf?blob=publicationFile>.

GEAR 2030, *High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union, Final report 2017, Ensuring that Europe has the most competitive innovative and sustainable automotive industry of the 2030s and beyond.*, ottobre 2017: <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/141562/GEAR%202030%20Final%20Report.pdf>.

JRC Science for policy report., *An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe*. Lussemburgo, 2018: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC111477>.

Ministro Federale dei Trasporti e dell'Infrastruttura Digitale, *Strategy for Automated and Connected Driving. Remain a lead provider, become a lead market, introduce regular operations*, Berlino, settembre 2015:

https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/strategy-for-automated-and-connected-driving.pdf?__blob=publicationFile.

Parlamento europeo, Direzione generale delle politiche interne, Dipartimento tematico B: politiche strutturali e di coesione, Trasporto e turismo, nello studio per la Commissione trasporti, *Veicoli autonomi: il futuro dei trasporti su strada?*, marzo 2016: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573434/IPOL_STU\(2016\)573434\(SUM01\)_IT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573434/IPOL_STU(2016)573434(SUM01)_IT.pdf).

Parlamento europeo, Risoluzione del 12 febbraio 2019 su una politica industriale europea globale in materia di robotica e intelligenza artificiale (2018/2088(INI)).

Parlamento europeo, Risoluzione del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)).

Parlamento Europeo, Risoluzione del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)).

Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, Bruxelles, 21 aprile 2021, COM(2021) 206 *final*.

Royal Commission on Civil Liability and Compensation for Personal Injury, 1978, *Command Paper* N. 7054.

SITOGRAFIA

ANDERSON, J. M., HEATON, P., CAROLL, S. J., *What Happened to No-Fault Automobile Insurance?*, in RAND Corporation, 2010:

https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9505.html.

ANDERSON, J. M., KALRA, N., STANLEY, K. D., SORENSSEN, P., SAMARAS, C., OLUWATOLA, O. A., *Autonomous Vehicle Technology. A Guide for Policymakers*, 38-40:

https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR443-2/RAND_RR443-2.pdf.

Article 29 Data Protection Working Party, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in the context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*, 4 ottobre 2017: <https://ec.europa.eu>.

Article 29 Data Protection Working Party, *Parere 05/2014 sulle tecniche di anonimizzazione*, 10 aprile 2014: https://ronchilegal.eu/wp-content/uploads/2017/12/Anonimizzazione-secondo-il-WP29-del-2014_it-1.pdf.

Autonomes Fahren – Neue Verordnung konkretisiert Produkthaftung, Produzentenhaftung und weitere Aspekte, 30 marzo 2022: <https://www.jdsupra.com/legalnews/autonomes-fahren-neue-verordnung-8659352/#:~:text=Die%20Bundesregierung%20hat%20am%2023,vom%2012.%20Juli%202021%20auf>.

Autonomous vehicles. The legal landscape in the US and Germany, in Norton Rose Fulbright, luglio 2016: <https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/imported/20160726---autonomous-vehicles-the-legal-landscape-in-the-us-and-germany.pdf?la=en&revision=9bc1e810-f313-43b7-ba26-666fac8ad580>.

Background on: No-fault auto insurance, in Insurance Information Institute, novembre 2018: <https://www.iii.org/article/background-on-no-fault-auto-insurance>.

BOTTINI, G., *L'auto a guida autonoma: tra responsabilità civile e dilemmi etici*, in Office Advice, febbraio 2021: <https://officeadvice.it/novita-giuridiche/lauto-a-guida-autonoma-tra-responsabilita-civile-e-dilemmi-etici/>.

BRILL, J., *Big Data, Big Issues*, marzo 2012: https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/big-data-big-issues/120228fordhamlawschool.pdf.

Bundesanstalt für Straßenwesen, *Legal consequences of an increase in vehicle automation – Consolidated final report of the project group*, 2012: https://opus4.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/689/file/Legal_consequences_of_an_increase_in_vehicle_automation.pdf.

Bundeskabinett verabschiedet Verordnung zum Autonomen Fahren, 23 febbraio 2022: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/008-wissing-verordnung-zum-autonomen-fahren.html>.

CAPRINO, M., *Auto, distrarsi alla guida? Diventa legale a luglio: ecco perché*, febbraio 2022, in *Il sole 24 ore*: <https://www.ilsole24ore.com/art/guida-autonoma-convenzione-vienna-apre-sistema-adas-AEm3x1BB#U409545771392NI>.

Cars could drive themselves sooner than expected after European push, in Reuters, Francoforte, maggio 2014: <https://www.reuters.com/news/picture/cars-could-drive-themselves-sooner-than-idUSKBN0DZ0UV20140519>.

Committee on Legal Affairs and Human Rights, *Legal aspects of "autonomous" vehicles*, in AS/jur, 2020: <https://assembly.coe.int/LifeRay/JUR/Pdf/DocsAndDecs/2020/AS-JUR-2020-20-EN.pdf>.

Comunicato stampa del Governo federale tedesco, 12 maggio 2017: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/automatisiertes-fahren-auf-dem-weg-326108>.

DAVIES, A., *Google's Self-Driving Car Hits Roads Next Month—Without a Wheel or Pedals*, in *Wired*, dicembre 2014: <https://www.wired.com/2014/12/google-self-driving-car-prototype-2/>.

DAVIS, S. C., WILLIAMS, S. E., BOUNDY, R. G., *Transportation Energy data Book: Edition 36*, dicembre 2017: <https://info.ornl.gov/sites/publications/Files/Pub104063.pdf>.

DEKRA Automobil GmbH, *Rapporto 2015 sulla sicurezza stradale. Il futuro basato sull'esperienza*, 2015: <https://www.dekra-roadsafety.com/media/dekra-rapporto-2015-ufficiale.pdf>.

Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving, 14-15 aprile 2016: <https://www.regjeringen.no/contentassets/ba7ab6e2a0e14e39baa77f5b76f59d14/2016-04-08-declaration-of-amsterdam---final1400661.pdf>.

Digital Transformation: Reinventing the wheel: digital transformation in the automotive industry, in *World Economic Forum*, Cologny 2016: <https://reports.weforum.org/digital-transformation/reinventing-the-wheel/>.

DI ROSA, A., *Auto a guida automatica: profili assicurativi e di responsabilità civile*, in *Altalex*, maggio 2018: <https://www.altalex.com/documents/news/2018/05/31/auto-a-guida-automatica-profil-assicurativi-e-di-responsabilita-civile>.

Die Bundesregierung, Automatisiertes Fahren auf dem Weg, 12 Mai 2017: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/automatisiertes-fahren-auf-dem-weg-326108>.

DUISBERG, A., *Ethics Committee of German Federal Ministry of Transport and Infrastructure publishes guidance notes on automated driving*, 6 luglio 2017: <https://www.twobirds.com/en/insights/2017/germany/guidance-notes-on-automated-driving-published>.

Eno Center for Transportation, Preparing a Nation for Autonomous Vehicles. Opportunities, Barriers and Policy Recommendations, ottobre 2013, 4 e ss: https://www.caee.utexas.edu/prof/kockelman/public_html/ENORReport_BCAofAVs.pdf.

ERTRAC, *Automated Driving Roadmap. Status: final for publication*, luglio 2015, 4: https://www.ertrac.org/uploads/documentsearch/id38/ERTRAC_Automated-Driving-2015.pdf.

FERRARI, M., *Auto connesse, tutela della privacy di conducenti e passeggeri: le linee guida. Il Comitato europeo per la protezione dei dati ha approvato le Linee guide sulle auto intelligenti: alla redazione del documento ha partecipato anche il Garante italiano*, in *Altalex*, 2021: <https://www.altalex.com/documents/news/2021/04/01/auto-connesse-tutela-della-privacy-di-conducenti-e-passeggeri-le-linee-guida>.

FESTAG, A., *Cooperativa Intelligent Transport Systems Standards in Europe*, in *IEEE Communications Magazine*, dicembre 2014, 166-172: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6979970>.

Forschungs-Förderung für ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Mobilitätssystem durch Automatisierung und Vernetzung, 9 settembre 2021:

<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Automatisiertes-und-vernetztes-Fahren/AVF-Forschungsprogramm/Forschungsprogramm-avf.html>.

GASSER, T. M., SCHMIDT, E. A., et. al., *Report on the Need for Reserach*: https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/DG/report-need-for-research.pdf?__blob=publicationFile.

German Bundestag adopts law on automatic driving, 5 aprile 2017: <https://www.noerr.com/en/newsroom/news/german-bundestag-adopts-law-on-automatic-driving>.

German Federal Council clears the way for autonomous driving, 8 giugno 2022: <https://www.jdsupra.com/legalnews/german-federal-council-clears-the-way-2860136/>.

Gesetz zum autonomen Fahren tritt in Kraft, 27 luglio 2021: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/gesetz-zum-autonomen-fahren.html>.

Gestärkt aus der Krise, gemeinsam die Mobilität der Zukunft gestalten" - 3. Spitzengespräch der Konzentrierten Aktion Mobilität, Pressemitteilung 316, Presse und Informationsamt der Bundesregierung, 8 settembre 2020: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/-gestaerkt-aus-der-krise-gemeinsam-die-mobilitaet-der-zukunft-gestalten-3-spitzengespraech-der-konzentrierten-aktion-mobilitaet-1783382>.

Global Marketing Architecture, L'eccellenza dell'industria automotive tedesca: un primato europeo che profuma di innovazione, novembre 2020: <https://www.globalgma.com/2020/11/03/automotive-in-germany/>.

GOODALL, N. J., *Can You Program Ethics Int a Self-Driving Car?*, In *IEEE Spectrum*, giugno 2016: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7473149>.

Guida autonoma: da luglio 2022 potrebbe essere legale il Livello 3, febbraio 2022: <https://www.ttsitalia.it/guida-autonoma-da-luglio-2022-potrebbe-essere-legale-il-livello-3/>.

Guida autonoma: modifica della Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale, Berna, 3 novembre 2021: <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-85699.html#context-sidebar>.

La mobilità del futuro: l'auto a guida autonoma, Dossier n. 275, 31 gennaio 2017: <http://documenti.camera.it/leg17/dossier/pdf/TR0391.pdf>.

La responsabilità del conducente di un veicolo a guida autonoma: uno sguardo comparatistico fra Germania e California, in *ANDIG: Associazione Nazionale Docenti Informatica Giuridica e Diritto dell'Informatica*, ottobre 2020: <https://www.andig.it/video/10-saggi/42-la-responsabilita-del-conducente-di-un-veicolo-a-guida-autonoma-uno-sguardo-comparatistico-fra-germania-e-california>.

Liability for Artificial Intelligence and other Emerging Digital Technologies, Bruxelles, 2019: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2020/01-09/AI-report_EN.pdf.

LITMAN, T., *Autonomous Vehicle Implementation Predictions. Implications for Transport Planning*, maggio 2022: <https://www.vtpi.org/avip.pdf>.

MARTINI, C., *Seminar explored policy and legal implications surrounding the adoption of autonomous driving in Europe*, 4 luglio 2013: <http://pr.euractiv.com/pr/adoption-autonomous-driving-europe-debate-starts-eu-level-97552>.

MCCARTHY, J., *What is Artificial Intelligence?*, Università di Stanford, novembre 2007: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>.

Morgan Stanley, *Autonomous Cars: Self-Driving the New Auto Industry Paradigm*, in *Morgan Stanley Blue Paper*, novembre 2013, 14: <https://studylib.net/doc/8717560/autonomous-cars--self-driving-the-new-auto-industry-paradigm>.

MUOIO, D., *Tesla is already showing how the insurance industry will be disrupted by self-driving cars*, in *Business Insider*, 26 febbraio 2017: <https://www.businessinsider.com/?r=US&IR=T>.

MUOIO, D., *Toyota exec: 'We are not even close' to fully self-driving cars*, 5 gennaio 2017: <https://www.businessinsider.com/toyota-gill-pratt-unveils-self-driving-plans-concept-car-at-ces-2017-1?IR=T>.

PALLONE, E. C., *Digitalizzazione dell'industria europea: la proposta del Parlamento Europeo*, in *Il Quotidiano giuridico*, agosto 2017: <https://www.altalex.com/quotidiano-giuridico>.

PALMIERO, A., *La guida autonoma di veicoli tra sviluppi tecnologici e profili di responsabilità nazionali ed internazionali*, in *DirittoConsenso*, maggio 2021: <https://www.dirittoconsenso.it/2021/05/14/guida-autonoma-tra-progresso-e-profil-di-responsabilita/#:~:text=2054%3A%20%E2%80%9CII%20conducente%20di%20un,possibile%20per%20evitare%20il%20danno.>

REALE, M., SALMERI, S., *Gdpr, un primo commento sul decreto di adeguamento*, in *Altalex*, 5 settembre 2018: <https://www.altalex.com/documents/news/2018/09/05/gdpr-un-primo-commento-sul-decreto-di-adeguamento.>

Rede von Bundeskanzlerin Merkel bei der Internationalen Konferenz "Elektromobilität bewegt weltweit", in *Die Bundesregierung*, Berlino, 27 maggio 2013: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/newsletter-und-abos/rede-von-bundeskanzlerin-merkel-bei-der-internationalen-konferenz-elektromobilitaet-bewegt-weltweit--474324.>

RoboLaw, D6.2 Guidelines on Regulating Robotics: http://www.robolaw.eu/RoboLaw_files/documents/robolaw_d6.2_guidelinesregulatingrobotics_20140922.pdf.

RUTTLOFF, M., *Automotive - Neue Rechtliche Vorgaben für automatisiertes fahren*, settembre 2017: <https://www.gleisslutz.com/de/aktuelles/know-how/automatisiertes%20Fahren.html.>

Science: Radio Auto, in *TIME*, agosto 1925: <https://content.time.com/time/subscriber/article/0,33009,720720,00.html.>

SPINDLER, G., *Verantwortlichkeit von IT-Herstellern, Nutzern und Intermediären*, in *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik*, aprile 2008: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Studien/ITSicherheitUndRecht/Gutachten_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Synopse aller Änderungen des StVG am 28.07.2021: <https://www.buzer.de/gesetz/848/v276043-2021-07-28.htm#t2.>

The world's most valuable resource is no longer oil, but data, in *The Economist*, 2017: <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data.>

THOMPSON, C., *Elon Musk: In Less Than 20 Years, Owning a Car Will Be Like Owning a Horse*, 4 novembre 2015: <https://www.businessinsider.com/elon-musk-owning-a-car-in-20-years-like-owning-a-horse-2015-11?r=US&IR=T>).

THOMPSON, C., *Volvo just made a big move that could push forward self-driving cars*, in *Insider*, 9 ottobre 2015: <https://www.businessinsider.com/advantages-of-driverless-cars-2016-6?r=US&IR=T>.

TRAVERSO, P., *Breve Introduzione Tecnica all'Intelligenza Artificiale*, in *DPCE Online*, aprile 2022: <http://www.dpceonline.it/index.php/dpceonline/article/view/1565/1547>.

TREVISI, C., *La regolamentazione in materia di Intelligenza artificiale, robot, automazione: a che punto siamo*, in *Medialaws*, 2018: <https://www.medialaws.eu/la-regolamentazione-in-materia-di-intelligenza-artificiale-robot-automazione-a-che-punto-siamo/>.

WALKER SMITH, B., *Uncertain Liability*, maggio 2013: <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2013/05/uncertain-liability>.

WENZLAFF, A., *"Made in Germany" - 125 Jahre Automobil, eine nicht nur statistische Rückschau*: <http://docplayer.org/16331751-Made-in-germany-125-jahre-automobil-eine-nicht-nur-statistische-rueckschau.html>

The Student Paper Series of the Trento LawTech Research Group is published since 2010

<http://lawtechnew.jus.unitn.it/main-menu/paper-series/student-paper-series-of-the-trento-lawtech-research-group/2/>

Freely downloadable papers already published:

STUDENT PAPER N. 79

La tutela delle indicazioni geografiche per i prodotti non comparabili: il ruolo dei gruppi di produttori nella valorizzazione del segno

MARTINA DURIGON, La tutela delle indicazioni geografiche per i prodotti non comparabili: il ruolo dei gruppi di produttori nella valorizzazione del segno, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 79. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 78

Il diritto alle prese con la vulnerabilità del turismo, fra guerra e persistente pandemia

FRANCESCA ROMANA BARBA; GIACOMO MARTINO BELLUZZO; SEBASTIANO BORILE; MATTEO BUDELLINI; CHIARA BUOSI; WIKTOR BURIGO; PAOLO CAPOTI; SERENA CARRUBBA; ALESSANDRA CASAGRANDE; FEDERICO DE VINCENZO; EMILIA FASCINELLI; CATERINA FAVA; ANTONIO FERRARO; CAROLINA FILICE; ALESSIA GIZZARELLI; ARIANNA LANEVE; MATTIA LEONE; MARTINA LUCE; MATTEO MAIOLI; ALESSANDRO MARRAS; SARA MATTÈ; ILARIA MELCHIORETTO; ALESSIO MIRA; GIULIA MOCANU; DANIELA NESPOLO; ALESSANDRO OLIVA; ELENA PAGLIAI; ALESSANDRO PALLAORO; SILVIA PEDROTTI; GIACOMO PILI; ALFIO RACITI; FRANCESCA RIZZI, SARA ROSSO; SARA SCARAMUZZA; MARTINO SERAFINI; ELISA SERVIDIO; DENIS SOMMARIVA; CAROLA STEFENELLI; MARTINA TADDEI; JENNY TURRIN (2022), Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 78. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 77

L'enforcement del diritto d'autore e la tutela dei dati personali: il nuovo art. 17 Dir. 2019/790

NICCOLÒ BULLATO, L'enforcement del diritto d'autore e la tutela dei dati personali: il nuovo art. 17 Dir. 2019/790, Trento Law and Technology Research Group, Student

Paper Series; 77. Trento: Università degli Studi di Trento.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6630507>

STUDENT PAPER N. 76

Il binomio «sport e salute» nella riforma del diritto dello sport: istituzioni, strutture, professionalità e responsabilità

NICOLA INTRONA (2022), Il binomio «sport e salute» nella riforma del diritto dello sport: istituzioni, strutture, professionalità e responsabilità, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 76. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 75

La libertà di panorama: profili critici e spunti comparatistici

CAROLINA BATTISTELLA (2022), La libertà di panorama: profili critici e spunti comparatistici, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 75. Trento: Università degli Studi di Trento. DOI: 10.5281/zenodo.6393008

STUDENT PAPER N. 74

The role of copyright in innovation: a comparative analysis of the legal framework of text and data mining

EUGENIO DE BIASI (2022), The role of copyright in innovation: a comparative analysis of the legal framework of text and data mining, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 74. Trento: Università degli Studi di Trento. DOI: 10.5281/ZENODO.5897183

STUDENT PAPER N. 73

Risarcimento del danno da violazione dei diritti di proprietà intellettuale e retroversione degli utili. Un'analisi comparata

FEDERICO BRUNO (2022), Risarcimento del danno da violazione dei diritti di proprietà intellettuale e retroversione degli utili. Un'analisi comparata, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 73. Trento: Università degli Studi di Trento. DOI: 10.5281/zenodo.5878282

STUDENT PAPER N. 72

Eccezioni e limitazioni al diritto d'autore nell'Unione Europea: profili critici e spunti comparatistici applicati al settore GLAM alla luce dell'emergenza Covid-19

ELEONORA MARONI (2021), Eccezioni e limitazioni al diritto d'autore nell'Unione Europea: profili critici e spunti comparatistici applicati al settore GLAM alla luce dell'emergenza Covid-19, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 72. Trento: Università degli Studi di Trento. DOI:10.5281/zenodo.587821

STUDENT PAPER N. 71

L'animal welfare nelle filiere alimentari: etichettatura e certificazioni

ZANON MIRIANA (2021), L'animal welfare nelle filiere alimentari: etichettatura e certificazioni, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 71. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN:978-88-8443-959-8

STUDENT PAPER N. 70

Aggiornamenti di diritto agroalimentare nella riflessione dottrinale angloamericana

ANADOTTI, ELENA; DI GIOVANNI, SILVIA; FREZZA, ANNA CAROLINA; HOSSU, LORENA PATRICIA; MARCONATO, ELENA; NOSCHESI, ANGELA; PENDENZA, ALICE; PEPE, FRANCESCO; PIEROBON, VALERIA; POLI, ELISA; PURITA, CLAUDIA; RAFFA, DJAMILA; ROTONDI, SERGIO ANDREA; SANTOLIN, GAIA –a cura di IZZO, UMBERTO; FERRARI, MATTEO (2021), Aggiornamenti di diritto agroalimentare nella riflessione dottrinale angloamericana, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 70. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN:978-88-8443-958-1

STUDENT PAPER N. 69

Diritto del turismo e Covid-19: cosa è cambiato nella seconda estate pandemica

ANGIARI, YOUSSEF; ARZARELLO, ANDREA; AZILI, FEDERICO; BONOMELLI, CHIARA; BUBBOLA, IRENE; CADAMURO, CLAUDIA; CARRETTA, ANNA; CONDOTTA, ALESSANDRO; DA PRATO, MARIKA; DAL TOSO, VIRGINIA; DE AGOSTINI, FILIPPO; DE FRANCESCHI, SERENA; DELL'EVA, MARTINA; DELMARCO, MARTINA; DELLA MURA, MARCO; DI MASCIO, FRANCESCA; FIUTEM, LORENZO; GENNARA, GIULIA; INNOCENTI, ALBERTO; LORIERI, ANNA; MAFFEI, BEATRICE; MARCOLINI, ALESSIA; MANZO, ARIANNA; MINERVINI, MONICA MARIA; MURESAN, ANAMARIA ELENA; NARDIN, NICOLÒ; PAISSAN, FILIPPO; PAISSAN, INGMAR; PANERO, MARTINA; PAVALEANU, CRISTIAN; RIZ, FRANCESCA; SCARSELLA, ALESSIA; SCODANIBBIO, GIULIA; SORRENTINO, MARIAROSA; TUCCI, GIULIANA; VIGNOLI, MARTINA; ZACCARIN, STEPHANIE; ZUCAL, SARA; IZZO, UMBERTO (a cura di) (2021), Diritto del turismo e Covid-19: cosa è cambiato nella seconda estate pandemica, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 69. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN:978-88-8443-954-

STUDENT PAPER N. 68

La protezione dei dati relativi alla salute nell'era dei Big Data. Un'analisi sulla sanità digitale in dialogo tra diritto e tecnologia

LIEVORE ANNA (2021), La protezione dei dati relativi alla salute nell'era dei Big Data. Un'analisi sulla sanità digitale in dialogo tra diritto e tecnologia, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 68. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-903-1

STUDENT PAPER N. 67

«Cuius commoda, eius et incommoda»: l'art. 2049 del codice civile nella gig economy

PILZER LARA (2021), «Cuius commoda, eius et incommoda»: l'art. 2049 del codice civile nella gig economy, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 67. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-946-8

STUDENT PAPER N. 66

La responsabilità sanitaria nel post covid-19: scenari e proposte per affrontare il contenzioso

PRIMICERI GIORGIA (2021), La responsabilità sanitaria nel post Covid-19: scenari e proposte per affrontare il contenzioso, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 66. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-945-1

STUDENT PAPER N. 65

Legal design e sanità digitale: un innovativo approccio per favorire la tutela dei dati personali

FRANCESCO TRAVERSO (2021), Legal design e sanità digitale: un innovativo approccio per favorire la tutela dei dati personali, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 65. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-943-7

STUDENT PAPER N. 64

L'appropriazionismo artistico nell'arte visuale: una comparazione tra Italia e Stati Uniti

LAURA DI NICOLA (2021), L'appropriazionismo artistico nell'arte visuale: una comparazione tra Italia e Stati Uniti, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 64. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-942-0

STUDENT PAPER N. 63

Il disegno industriale e la moda tra disciplina dei disegni e modelli e normativa sul diritto d'autore

MARGHERITA RUDIAN (2021), Il disegno industriale e la moda tra disciplina dei disegni e modelli e normativa sul diritto d'autore, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 63. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-941-3

STUDENT PAPER N. 62

Sistemi decisionali automatizzati e tutela dei diritti: tra carenza di trasparenza ed esigenze di bilanciamento

IRENE TERENCE (2021), Sistemi decisionali automatizzati e tutela dei diritti: tra carenza di trasparenza ed esigenze di bilanciamento, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 62. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-940-6

STUDENT PAPER N. 61

Unfair trading practices in the business-to-business food supply chain between public and private regulation

MARIA VITTORIA BORGHETTO (2020), Unfair Trading Practices in the Business-to-Business Food Supply Chain Between Public and Private Regulation, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 61. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-933-8

STUDENT PAPER N. 60

PFAS e inquinamento delle falde acquifere venete: la tutela civilistica fra danno ambientale e azioni risarcitorie collettive

VERONICA RAISA (2020), PFAS e inquinamento delle falde acquifere venete: la tutela civilistica fra danno ambientale e azioni risarcitorie collettive, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 60. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978 88 8443 927 7

STUDENT PAPER N. 59

Il turismo alla prova del covid-19: una ricerca interdisciplinare: da quali dati partire e quali risposte dare alla più grande crisi che il comparto turistico abbia mai affrontato

UMBERTO IZZO (a cura di), Autori: ANDREATTA, GIULIA; ANDREOLI, ELISA; ARDU, SIMONE; BORTOLOTTI, FABIO; BRUZZO, PIERLUIGI; CALZOLARI, GIULIA; CAMPOS SANTOS, DIEGO; CARLINO, PIETRO; CAVALLERA, LORENZO; CEPPAROTTI, GIACOMO; CIABRELLI, ANTONIA; DALLE PALLE, GIORGIA; DAPRÀ, VALENTINA; DE SANTIS, DIEGO; FAVARO, SILVIA; FAVERO, ELEONORA; FERRARI, LAURA; GATTI, VERONICA; GAZZI, CHRISTIAN; GISMONDO, MARIANNA; GIUDICEANDREA, ANNA; GUIDA, GIOVANNI; INCARNATO, ANDREA; MARANER, ROBERTA; MICHELI, MARTA; ELENA MORARASU, LAURA; CHIARA NARDELLI, MARIA; PALLOTTA, EMANUELE; PANICHI, NICCOLÒ; PELLIZZARI, LAURA; PLAKSII, ANDRII; RANIERO, SAMANTHA; REGNO SIMONCINI, EMANUELE; RUSSO, SARA; SCHIAVONE, SARA; SERAFINO, ANTONIO; SILENZI, LUCA; TIRONZELLI, ELENA; PEGGY TSAFACK, CYNTHIA; VIGLIOTTI, AYLA; ZINETTI, GIULIA, Il turismo alla prova del Covid-19: una ricerca interdisciplinare: da quali dati partire e quali risposte dare alla più grande crisi che il comparto turistico abbia mai affrontato, Trento Law and Technology Research Group, Student Paper Series; 59. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-903-1

STUDENT PAPER N. 58

La responsabilità dell'internet service provider alla luce della nuova direttiva sul diritto d'autore nel mercato unico digitale

LAURA CAMARELLA (2020), La responsabilità dell'Internet Service Provider alla luce della nuova direttiva sul diritto d'autore nel mercato unico digitale, Student Paper Series; 58. Trento: Università degli Studi di Trento. 978-88-8443-893-5

STUDENT PAPER N. 57

Rischio idrogeologico e responsabilità civile

CATERINA ROBERTI (2020), Rischio idrogeologico e responsabilità civile, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 57. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-891-1

STUDENT PAPER N. 56**Assistente vocale e dati sanitari. Le sfide dell'intelligenza artificiale alla luce del Regolamento (UE) n. 2016/679**

LIVIA PETRUCCI (2020), Assistente vocale e dati sanitari. Le sfide dell'intelligenza artificiale alla luce del regolamento (UE) N. 2016/679, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 56. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978 88 8443 888 1

STUDENT PAPER N. 55**The Legal Dimension of Energy Security in EU Law**

ANDREAS SCHMIEDHOFER (2020), The legal dimensions of energy security in EU law, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 55. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978 88 8443 888 1

STUDENT PAPER N. 54**Macchine intelligenti che creano ed inventano. Profili e rilievi critici del nuovo rapporto tra intelligenza artificiale e diritti di proprietà intellettuale.**

LAURA TREVISANELLO (2020), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 54. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-887-4

STUDENT PAPER N. 53**La protezione delle indicazioni geografiche: il sistema europeo e il sistema cinese a confronto**

MARTA COGO (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 53. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-856-0

STUDENT PAPER N. 52**Responsabilità civile e prevenzione dell'abuso interpersonale, fra molestie sessuali e bullismo**

FRANCESCA PERETTI (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 52. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-856-0

STUDENT PAPER N. 51**Blockchain, Smart Contract e diritto d'autore nel campo della musica**

FRANCESCO FAGLIA (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 51. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-855-3

STUDENT PAPER N. 50**Regole per l'innovazione: responsabilità civile e assicurazione di fronte all'auto a guida (progressivamente) autonoma**

FILIPPO ZEMIGNANI (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 50. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-850-8

STUDENT PAPER N. 49

Unravelling the nexus between food systems and climate change: a legal analysis. A Plea for smart agriculture, a "new" organic agriculture and a wiser use of biotechnologies in the name of human rights protection

ALESSANDRA TELCH (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 49. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-842-3

STUDENT PAPER N. 48

Wireless community networks e responsabilità extracontrattuale

CHIARA VIDORNI (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 48. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-841-6

STUDENT PAPER N. 47

Proprietà intellettuale e scienza aperta: il caso studio del Montreal Neurological Institute

GIOVANNA CASSIN (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 47. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-835-5

STUDENT PAPER N. 46

Il "ciclista previdente" che si scontrò due volte: con un'auto e col principio indennitario applicato all'assicurazione infortuni,

CHRISTOPH SIMON THUN HOHENSTEIN WELSPERG (2019), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 46. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-834 8

STUDENT PAPER N. 45

«Errare humanum est». L'errore nel diritto tra intenzionalità, razionalità ed emozioni

LEILA BENSALAH (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 45. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-829-4

STUDENT PAPER N. 44

La gestione del rischio fitosanitario nel diritto agroalimentare europeo ed italiano: il caso Xylella

Marina De Nobili (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 44. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-828-7

STUDENT PAPER N. 43

Mercato agroalimentare e disintermediazione: la dimensione giuridica della filiera corta

Orlandi Riccardo (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 43. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-827-0

STUDENT PAPER N. 42

Causa, meritevolezza degli interessi ed equilibrio contrattuale

PULEJO, CARLO ALBERTO (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 42. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-810-2

STUDENT PAPER N. 41

Graffiti, street art e diritto d'autore: un'analisi comparata

GIORDANI, LORENZA (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 41. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-809-6

STUDENT PAPER N. 40

Volo da diporto o sportivo e responsabilità civile per l'esercizio di attività pericolose

MAESTRINI, MATTIA (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 40. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-784-6

STUDENT PAPER N. 39

"Attorno al cibo". Profili giuridici e sfide tecnologiche dello Smart Packaging in campo alimentare

BORDETTO, MATTEO (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 39. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-795-2

STUDENT PAPER N. 38

Kitesurf e responsabilità civile

RUGGIERO, MARIA (2018), Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 38. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-793-8

STUDENT PAPER N. 37

Giudicare e rispondere. La responsabilità civile per l'esercizio della giurisdizione in Italia, Israele e Spagna

MENEGHETTI HISKENS, SARA (2017), Giudicare e rispondere. La responsabilità civile per l'esercizio della giurisdizione in Italia, Israele e Spagna, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 37. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-778-5

STUDENT PAPER N. 36

Il diritto in immersione: regole di sicurezza e responsabilità civile nella subacquea

CAPUZZO, MARTINA (2017), Il diritto in immersione: regole di sicurezza e responsabilità civile nella subacquea, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 36. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-775-4

STUDENT PAPER N. 35

La privacy by design: un'analisi comparata nell'era digitale

BINCOLETTA, GIORGIA (2017), La privacy by design: un'analisi comparata nell'era digitale, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 35. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-733-4

STUDENT PAPER N. 34

La dimensione giuridica del Terroir

BERTINATO, MATTEO (2017), La dimensione giuridica del Terroir, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 34. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-728-0

STUDENT PAPER N. 33

La gravità del fatto nella commisurazione del danno non patrimoniale: un'indagine (anche) nella giurisprudenza di merito

MARISELLI, DAVIDE (2017), La gravità del fatto nella commisurazione del danno non patrimoniale: un'indagine (anche) nella giurisprudenza di merito, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 33. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN: 978-88-8443-727-3

STUDENT PAPER N. 32

«Edible insects». L'Entomofagia nel quadro delle nuove regole europee sui novel foods

TASINI, FEDERICO (2016), «Edible insects». L'Entomofagia nel quadro delle nuove regole europee sui novel foods = «Edible Insects»: Entomophagy in light of the new European Legislation on novel Foods, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 32. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-709-9

STUDENT PAPER N. 31

L'insegnamento dello sci: responsabilità civile e assicurazione per danni ad allievi o a terzi

TAUFER FRANCESCO (2016), L'insegnamento dello sci: responsabilità civile e assicurazione per danni ad allievi o a terzi, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 31. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-697-9

STUDENT PAPER N. 30

Incrocio tra Contratti e Proprietà Intellettuale nella Innovazione Scientifica e tecnologica: il Modello del Consortium Agreement europeo

MAGGIOLO ANNA (2016), Incrocio tra Contratti e Proprietà Intellettuale nella Innovazione Scientifica e tecnologica: il Modello del Consortium Agreement europeo, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 30. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-696-2

STUDENT PAPER N. 29

La neutralità della rete

BIASIN, ELISABETTA (2016) La neutralità della rete, Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 29. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-693-1

STUDENT PAPER N. 28

Negotiation Bases and Application Perspectives of TTIP with Reference to Food Law

ACERBI, GIOVANNI (2016) Negotiation Bases and Application Perspectives of TTIP with Reference to Food Law. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 28. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-563-7

STUDENT PAPER N. 27

Privacy and Health Data: A Comparative analysis

FOGLIA, CAROLINA (2016) Privacy and Health Data: A Comparative analysis. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 27. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-546-0

STUDENT PAPER N. 26

Big Data: Privacy and Intellectual Property in a Comparative Perspective

SARTORE, FEDERICO (2016) Big Data: Privacy and Intellectual Property in a Comparative Perspective. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 26. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-534-7

STUDENT PAPER N. 25

Leggere (nel)la giurisprudenza: 53 sentenze inedite in tema di responsabilità civile nelle analisi di 53 annotatori in formazione = Reading (in) the caselaw: 53 unpublished judgements dealing with civil liability law analyzed with annotations and comments by 53 students during their civil law course

REMO ANDREOLLI, DALILA MACCIONI, ALBERTO MANTOVANI, CHIARA MARCHETTO, MARIASOLE MASCHIO, GIULIA MASSIMO, ALICE MATTEOTTI, MICHELE MAZZETTI, PIERA MIGNEMI, CHIARA MILANESE, GIACOMO MINGARDO, ANNA LAURA MOGETTA, AMEDEO MONTI, SARA MORANDI, BENEDETTA MUNARI, EDOARDO NADALINI, SERENA NANNI, VANIA ODORIZZI, ANTONIA PALOMBELLA, EMANUELE PASTORINO, JULIA PAU, TOMMASO PEDRAZZANI, PATRIZIA PEDRETTI, VERA PERRICONE, BEATRICE PEVARELLO, LARA PIASERE, MARTA PILOTTO, MARCO POLI, ANNA POLITO, CARLO ALBERTO PULEJO, SILVIA RICCAMBONI, ROBERTA RICCHIUTI, LORENZO RICCO, ELEONORA RIGHI, FRANCESCA RIGO, CHIARA ROMANO, ANTONIO ROSSI, ELEONORA ROTOLA, ALESSANDRO RUFFINI, DENISE SACCO, GIULIA SAKEZI, CHIARA SALATI, MATTEO SANTOMAURO, SILVIA SARTORI, ANGELA SETTE, BIANCA STELZER, GIORGIA TRENTINI, SILVIA TROVATO, GIULIA URBANIS, MARIA CRISTINA URBANO, NICOL VECCARO, VERONICA VILLOTTI, GIULIA VISENTINI, LETIZIA ZAVATTI, ELENA ZUCCHI (2016) Leggere (nel)la giurisprudenza: 53 sentenze inedite in tema di responsabilità civile nelle analisi di 53 annotatori in formazione = Reading (in) the caselaw: 53 unpublished judgements dealing with civil liability law analyzed with annotations and comments by 53 students during their civil law course. The Trento

Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 25. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-626-9

STUDENT PAPER N. 24

La digitalizzazione del prodotto difettoso: stampa 3D e responsabilità civile= The Digital Defective Product: 3D Product and Civil Liability

CAERAN, MIRCO (2016) *La digitalizzazione del prodotto difettoso: stampa 3D e responsabilità civile = The Digital Defective Product: 3D Product and Civil Liability*. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 24. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-663-4

STUDENT PAPER N. 23

La gestione della proprietà intellettuale nelle università australiane = Intellectual Property Management in Australian Universities

CHIARUTTINI, MARIA OTTAVIA (2015) *La gestione della proprietà intellettuale nelle università australiane = Intellectual Property Management in Australian Universities*. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 23. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-626-9

STUDENT PAPER N. 22

Trasferimento tecnologico e realtà locale: vecchie problematiche e nuove prospettive per una collaborazione tra università, industria e territorio = Technology Transfer and Regional Context: Old Problems and New Perspectives for a Sustainable Co-operation among University, Entrepreneurship and Local Economy

CALGARO, GIOVANNI (2013) *Trasferimento tecnologico e realtà locale: vecchie problematiche e nuove prospettive per una collaborazione tra università, industria e territorio*. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 22. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-525-5

STUDENT PAPER N. 21

La responsabilità dell'Internet Service Provider per violazione del diritto d'autore: un'analisi comparata = Internet Service Provider liability and copyright infringement: a comparative analysis.

IMPERADORI, ROSSELLA (2014) *La responsabilità dell'Internet Service Provider per violazione del diritto d'autore: un'analisi comparata*. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper; 21. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-572-9

STUDENT PAPER N. 20

Open innovation e patent: un'analisi comparata = Open innovation and patent: a comparative analysis

PONTI, STEFANIA (2014) *Open innovation e patent: un'analisi comparata*. The Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 20. Trento: Università degli Studi di Trento. ISBN 978-88-8443-573-6

STUDENT PAPER N. 19

La responsabilità civile nell'attività sciistica

CAPPA, MARISA (2014) La responsabilità civile nell'attività sciistica = Ski accidents and civil liability. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series, 19. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 18

Biodiversità agricola e tutela degli agricoltori dall'Hold-Up brevettuale: il caso degli OGM

TEBANO, GIANLUIGI (2014) Biodiversità agricola e tutela degli agricoltori dall'Hold-Up brevettuale: il caso degli OGM = Agricultural Biodiversity and the Protection of Farmers from patent Hold-Up: the case of GMOs. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 18. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 17

Produrre e nutrirsi "bio": analisi comparata del diritto degli alimenti biologici

MAFFEI, STEPHANIE (2013) Produrre e nutrirsi "bio" : analisi comparata del diritto degli alimenti biologici = Producing and Eating "Bio": A Comparative Analysis of the Law of Organic Food. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 17. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 16

La tutela delle indicazioni geografiche nel settore vitivinicolo: un'analisi comparata = The Protection of Geographical Indications in the Wine Sector: A Comparative Analysis

SIMONI, CHIARA (2013) La tutela delle indicazioni geografiche nel settore vitivinicolo: un'analisi comparata. The Trento Law and Technology Research Group. Student Papers Series; 16. Trento: Università degli Studi di Trento. Facoltà di Giurisprudenza.

STUDENT PAPER N. 15

Regole di sicurezza e responsabilità civile nelle attività di mountain biking e downhill montano

SALVADORI, IVAN (2013) Regole di sicurezza e responsabilità civile nelle attività di mountain biking e downhill montano. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper; 15. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N. 14

Plagio, proprietà intellettuale e musica: un'analisi interdisciplinare

VIZZIELLO, VIVIANA (2013) Plagio, proprietà intellettuale e musica: un'analisi interdisciplinare. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper; 14. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N.13

The Intellectual Property and Open-Source Approaches to Biological Material

CARVALHO, ALEXANDRA (2013) The Intellectual Property and Open-Source Approaches to Biological Material. Trento Law and Technology Research Group. Student Paper Series; 13. Trento: Università degli Studi di Trento.

STUDENT PAPER N.12

Per un'archeologia del diritto alimentare: 54 anni di repertori giurisprudenziali sulla sicurezza e qualità del cibo (1876-1930)

TRESTINI, SILVIA (2012) Per un'archeologia del diritto alimentare: 54 anni di repertori giurisprudenziali sulla sicurezza e qualità del cibo (1876-1930) = For an Archeology of Food Law: 54 Years of Case Law Collections Concerning the Safety and Quality of Food (1876-1930). The Trento Law and Technology Research Group. Student Papers Series, 12.

STUDENT PAPER N.11

Dalle Alpi ai Pirenei: analisi comparata della responsabilità civile per attività turistico-ricreative legate alla montagna nel diritto italiano e spagnolo

PICCIN, CHIARA (2012) Dalle Alpi ai Pirenei: analisi comparata della responsabilità civile per attività turistico-ricreative legate alla montagna nel diritto italiano e spagnolo = From the Alps to the Pyrenees: Comparative Analysis of Civil Liability for Mountain Sport Activities in Italian and Spanish Law. The Trento Law and Technology Research Group. Student Papers Series, 11.

STUDENT PAPER N.10

Copynorms: Norme Sociali e Diritto d'Autore

PERRI, THOMAS (2012) Copynorms: Norme Sociali e Diritto d'Autore = Copynorms: Social Norms and Copyright. Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series, 10

STUDENT PAPER N. 9

L'export vitivinicolo negli Stati Uniti: regole di settore e prassi contrattuali con particolare riferimento al caso del Prosecco

ALESSANDRA ZUCCATO (2012), L'export vitivinicolo negli Stati Uniti: regole di settore e prassi contrattuali con particolare riferimento al caso del Prosecco = Exporting Wines to the United States: Rules and Contractual Practices with Specific Reference to the Case of Prosecco. Trento: Università degli Studi di Trento (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series 9)

STUDENT PAPER N.8

Equo compenso e diritto d'autore: un'analisi comparata = Fair Compensation and Author's Rights: a Comparative Analysis.

RUGGERO, BROGI (2011) Equo compenso e diritto d'autore: un'analisi comparata = Fair Compensation and Author's Rights: a Comparative Analysis. Trento: Università degli Studi di Trento (TrentoLawand Technology Research Group. Student Papers Series, 8)

STUDENT PAPER N.7

Evoluzione tecnologica e mutamento del concetto di plagio nella musica

TREVISAN, ANDREA (2012) Evoluzione tecnologica e mutamento del concetto di plagio nella musica = Technological evolution and change of the notion of plagiarism in music Trento: Università degli Studi di Trento (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series 7)

STUDENT PAPER N.6

Il trasferimento tecnologico università-imprese: profili giuridici ed economici

SIRAGNA, SARA (2011) Il trasferimento tecnologico università-imprese: profili giuridici ed economici = University-Enterprises Technological Transfer: Legal and Economic issues Trento: Università degli Studi di Trento (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series 6)

STUDENT PAPER N.5

Conciliare la responsabilità medica: il modello "generalista" italiano a confronto col modello "specializzato" francese

GUERRINI, SUSANNA (2011) Conciliare la responsabilità medica: il modello "generalista" italiano a confronto col modello "specializzato" francese = Mediation & Medical Liability: The Italian "General Approach" Compared to the Specialized Model Applied in France. Trento: Università degli Studi di Trento (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series 5)

STUDENT PAPER N.4

"Gun Control" e Responsabilità Civile: una comparazione fra Stati Uniti e Italia

PODETTI, MASSIMILIANO (2011) "Gun Control" e Responsabilità Civile: una comparazione fra Stati Uniti e Italia = Gun Control and Tort Liability: A Comparison between the U.S. and Italy Trento: Università degli Studi di Trento. (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series 4)

STUDENT PAPER N.3

Smart Foods e Integratori Alimentari: Profili di Regolamentazione e Responsabilità in una comparazione tra Europa e Stati Uniti

TOGNI, ENRICO (2011) Smart Foods e Integratori Alimentari: Profili di Regolamentazione e Responsabilità in una comparazione tra Europa e Stati Uniti = Smart Foods and Dietary Supplements: Regulatory and Civil Liability Issues in a Comparison between Europe and United States Trento: Università degli Studi di Trento - (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series; 3)

STUDENT PAPER N.2

Il ruolo della responsabilità civile nella famiglia: una comparazione tra Italia e Francia

SARTOR, MARTA (2010) Il ruolo della responsabilità civile nella famiglia: una comparazione tra Italia e Francia = The Role of Tort Law within the Family: A Comparison between Italy and France Trento: Università degli Studi di Trento - (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series; 2)

STUDENT PAPER N.1

Tecnologie belliche e danno al proprio combattente: il ruolo della responsabilità civile in una comparazione fra il caso statunitense dell'Agent Orange e il caso italiano dell'uranio impoverito

RIZZETTO, FEDERICO (2010) Tecnologie belliche e danno al proprio combattente: il ruolo della responsabilità civile in una comparazione fra il caso statunitense dell'Agent Orange e il caso italiano dell'uranio impoverito = War Technologies and Home Soldiers Injuries: The Role of Tort Law in a Comparison between the American "Agent Orange" and the Italian "Depleted Uranium" Litigations, Trento: Università degli Studi di Trento - (Trento Law and Technology Research Group. Students Paper Series; 1)