

# OPINIO JURIS

*in Comparatione*

Studies in Comparative and National Law

Vol. 1, n. 1/2018

**Veicoli Autonomi, Sinistri Stradali e Nuovi Modelli  
di Responsabilità Civile**

*Antonio Davola*



**Pacini  
Giuridica**



# Veicoli Autonomi, Sinistri Stradali e Nuovi Modelli di Responsabilità Civile\*

Antonio Davola\*\*

### ABSTRACT

Lo sviluppo e la diffusione di sistemi di guida dotati di un (sempre) crescente livello di autonomia pone all'attenzione dell'interprete e del legislatore la necessità di interrogarsi sull'adeguatezza delle regole giuridiche esistenti a disciplinare i nuovi fenomeni tecnologici. In tale quadro, una sfida di particolare complessità giuridica è rappresentata dalla commercializzazione dei c.d. veicoli autonomi i quali, suscettibili di sostituirsi totalmente al guidatore "organico" tradizionale, mostrano con particolare evidenza come l'attuale normativa in materia di responsabilità civile non sia in grado di offrire risposte soddisfacenti al fine di assicurare l'adeguata allocazione dell'onere risarcitorio. Il presente contributo si propone di offrire una possibile soluzione a tale problematica, analizzando i principali nodi concettuali posti dalla diffusione dei veicoli autonomi e proponendo un modello di sistema normativo al fine disciplinare la responsabilità civile per sinistri stradali causati da *driverless car*.

### KEYWORDS

Regolazione – Veicoli Autonomi – Driverless Car– Sinistri – Responsabilità Civile – Risarcimento Del Danno

---

\* Il presente articolo sviluppa ed approfondisce – proponendo una soluzione innovativa rispetto al sistema della responsabilità civile per sinistri causati da veicoli autonomi – i temi trattati nell'elaborato A. Davola, R. Pardolesi, In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?, in *Danno e Responsabilità*, 5/2017, 616-629, ed è confluito dopo l'accettazione per la pubblicazione su *Opinio Juris in Comparatione*, negli *Studi in Onore di Roberto Pardolesi*, a cura di F. Di Ciommo, V. Troiano, La Tribuna, Novembre 2018.

\*\* Allievo Perfezionando presso la Scuola Superiore Sant'Anna.

## Table of Contents

1. Una breve premessa
2. Le coordinate concettuali del modello
3. L'individuazione del "responsabile" più adeguato in caso di sinistro causato da veicoli autonomi
  - 3.1. Il Guidatore
  - 3.2. Il Proprietario del mezzo
  - 3.3. Misure di sostegno pubblico
  - 3.4. Il Produttore del veicolo
4. I modi di attribuzione della responsabilità: responsabilità da prodotto difettoso e responsabilità oggettiva
  - 4.1. La responsabilità da prodotto difettoso
  - 4.2. La responsabilità oggettiva
  - 4.3. Il sistema MER: responsabilità oggettiva attraverso un fondo di partecipazione delle case produttrici
  - 4.4. Analisi del sistema MER: vantaggi e criticità
5. Una nuova, modesta proposta
  - 5.1. Maggiore trasparenza ed equità nell'allocazione dell'onere risarcitorio
  - 5.2. Incentivi ad investire nei settori di Ricerca & Sviluppo e nel costante miglioramento dei veicoli autonomi
  - 5.3. Abbassamento del prezzo complessivo dei veicoli autonomi per i produttori più diligenti;
  - 5.4. Corrispondenza diretta tra il livello di negligenza e il risarcimento dovuto dal produttore in conseguenza del verificarsi di un sinistro
6. Conclusioni e sistemi alternativi presi in considerazione – ed esclusi – nello sviluppo della proposta

### 1. Una breve premessa

Nell'estate 2017 ho avuto l'occasione di lavorare – a quattro mani con Roberto Pardolesi – sul tema dei veicoli autonomi, ponendo le basi per una riflessione che si sarebbe poi concretizzata nell'articolo "*In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto (driverless)*"<sup>1</sup>. Il contributo indagava, ponendosi in una prospettiva di dialogo con il dibattito a livello europeo e globale, sul tema – le problematiche connesse all'introduzione delle c.d. *driverless car*

---

<sup>1</sup> Pubblicato in *Danno e Responsabilità* 5/2017, 616, 629.

(o, altrimenti definite, *Highly Autonomous Vehicles*, HAVs) sotto il profilo delle incertezze che tali prodotti sono suscettibili di determinare nel sistema della responsabilità civile. In tale ottica si evidenziava, da una parte, come i postulati tradizionali della responsabilità connessa alla circolazione di autoveicoli fossero inadeguati a rispondere alle caratteristiche delle *automated car* e, dall'altra, si sviluppava un'analisi in ottica comparatistica dei risultati fino al momento raggiunti nei diversi ordinamenti europei impegnati nella definizione di regole atte a disciplinare il fenomeno (con particolare attenzione alla normativa inglese e tedesca), evidenziandone in ultima analisi una pari inadeguatezza, essenzialmente dovuta all'accettazione esclusiva di modelli basati su obblighi di *hand-over* in capo al guidatore<sup>2</sup>.

L'ultima parte del lavoro racchiudeva, infine, quella definita al tempo una "modesta proposta" per disciplinare il regime di responsabilità per incidenti stradali causati da veicoli autonomi: si ipotizzava, in particolare, l'introduzione di un regime di responsabilità oggettiva limitata, a carico delle imprese produttrici di *driverless car* sull'esempio di quanto avvenuto nel settore della responsabilità della struttura sanitaria per infezioni nosocomiali nell'ordinamento francese e coerentemente con il modello delineato dalla Legge del 4 marzo 2002, n. 303 (*Loi Kouchner*); un tale sistema – mediante l'individuazione di *standard* di condotta predisposti *ex ante* e destinati ad operare quale elemento di attribuzione della responsabilità (oggettiva) connessa al mancato rispetto delle regole operative previste per l'attività condotta, ed il contestuale affiancamento di un fondo pubblico in via surrogata in caso di rispetto del protocollo operativo da parte dell'impresa – si presentava a nostro avviso come la soluzione più adeguata per bilanciare i confliggenti interessi alla base della diffusione di una tecnologia dall'indubbio impatto economico e sociale. Il contributo, chiudendosi con tale suggestione, non si addentrava tuttavia nella formulazione esplicita di un modello, subordinandone la definizione al proseguimento di una necessaria e futura riflessione.

Il presente lavoro si propone di concludere l'elaborazione che con quell'articolo era iniziata, pervenendo alla definizione di un modello concreto da sottoporre al dibattito economico-giuridico: raccogliendo ed elaborando gli spunti presenti nell'articolo del 2017, è mio desiderio riflettere sulla fondatezza degli assunti sviluppati in tale occasione per trasporne i fondamenti teorici in un modello effettivo di regolamentazione nel tentativo di proseguire nell'analisi di una tecnologia suscettibile di incidere in maniera essenziale sullo sviluppo futuro della società ma che al contempo continua a presentare un'irrisolta necessità di bilanciamento tra l'interesse a incentivare l'investimento in *R&D* nel settore della guida autonoma e la necessità di garantire la massima sicurezza nell'utilizzo di tali prodotti.

<sup>2</sup> Cfr. C. Gold, D. Damböck, L. Lorenz, K. Bengler, *Take over! How long does it take to get the driver back into the loop?*, in *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 57th Annual Meeting*, 2013, <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1541931213571433>; P. Morgan, C. Alford, G. Parkhurst *Handover issues in autonomous driving: A literature review. Project Report*. University of the West of England, Bristol, 2016, consultabile al link: <http://eprints.uwe.ac.uk/29167>.

## 2. Le coordinate concettuali del modello

Nel delineare le caratteristiche di un sistema dispositivo riconducibile all'area della responsabilità civile, idoneo a regolare le conseguenze di possibili eventi lesivi derivanti dalla circolazione dei veicoli *driverless*, il primo elemento da considerare è certamente la profonda incertezza che permea lo sviluppo tecnologico e, conseguentemente, le caratteristiche che tale tecnologia è suscettibile di assumere nel medio e nel lungo periodo: sebbene lo sviluppo dei mezzi di trasporto a guida autonoma stia, infatti, vivendo un periodo di rapida crescita<sup>3</sup>, recenti avvenimenti hanno messo in dubbio la piena affidabilità e il grado di autonomia attualmente raggiunto da tali veicoli<sup>4</sup>, tanto da spingere alcune realtà statali a porre in dubbio la commerciabilità e a sospendere i relativi test su strada<sup>5</sup>.

Nonostante queste "sbavature" resta, invero, indiscutibile come la prospettiva di vedere i veicoli *driverless* a breve sul mercato acquisisca sempre maggiore consistenza, supportata dal crescente ammontare di evidenza scientifica relativa all'elevato livello di sicurezza che gli attuali prodotti possono garantire<sup>6</sup>.

A fronte, tuttavia, della necessità di confrontarsi con una tecnologia ancora – almeno in parte – mutevole nelle sue caratteristiche, è opportuno e necessario operare delle scelte speculative di fondo che possano guidare la definizione di un sistema coerente con quella che si ritiene essere un'immagine verosimile delle dinamiche future. In tal senso è necessario evidenziare, in prima approssimazione, come la definizione di un modello di responsabilità civile da circolazione di veicoli autonomi non possa prescindere, per sua stessa

<sup>3</sup> Se nel 2007, agli albori della prima *DARPA Urban Challenge*, soltanto 11 università avevano presentato dei progetti di veicolo *driverless* qualificati per partecipare alla gara finale – dei quali solamente 6 erano giunti al termine del tracciato predisposto per l'evento – oggi i test su strada di questi prodotti si sono moltiplicati esponenzialmente, e (solo) in California vi sono attualmente 39 imprese impegnate nello sviluppo di veicoli automatizzati. V. S. Shead, *There are now 39 companies testing self-driving cars on Californian roads*, in *Business Insider*, 1 settembre 2017, <http://www.businessinsider.com/dozens-of-companies-testing-self-driving-cars-on-californian-roads-2017-9?r=UK&IR=T>; D. Silver, *California DMV Autonomous Vehicle List*, in *Medium*, 5 settembre 2017, <https://medium.com/self-driving-cars/california-dmv-autonomous-vehicle-list-1e38be0fcd0b>.

<sup>4</sup> Tali posizioni risultano acute a seguito dei recenti fatti di cronaca relativi ad incidenti causati da veicoli autonomi: v. ad esempio D. Wakabayashi, *Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian in Arizona, Where Robots Roam*, in *New York Times*, 19 marzo 2018, <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>; D. Yadron, D. Tynan, *Tesla driver dies in first fatal crash while using autopilot mode*, in *The Guardian*, 1 luglio 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/30/tesla-autopilot-death-self-driving-car-elon-musk>; D. Shepardson, *Tesla hits parked California police vehicle; driver blames 'Autopilot'*, in *Reuters*, 29 maggio 2018, <https://www.reuters.com/article/us-tesla-autopilot/tesla-hits-parked-california-police-vehicle-driver-blames-autopilot-idUSKCN1IU2SZ>.

<sup>5</sup> Cfr. D. Schwartz, *Arizona governor suspends Uber's ability to test self-driving cars*, in *Reuters*, 27 marzo 2018, <https://www.reuters.com/article/us-autos-selfdriving-uber/arizona-governor-suspends-ubers-ability-to-test-self-driving-cars-idUSKBN1H303K>.

<sup>6</sup> Cfr. Am. Ass'n for Justice, *Driven to Safety: Robot Cars and the Future of Liability* 34-35, 2017, consultabile al link <https://www.justice.org/sites/default/files/Driven%20to%20Safety%202017%20Online.pdf>.

natura, dall'idea che automobili completamente indipendenti dalla presenza del guidatore siano destinate, prima o poi, ad affermarsi sul mercato<sup>7</sup>.

Di tale elemento sembrano aver preso coscienza sia le singole realtà nazionali<sup>8</sup>, sia il legislatore comunitario, il quale ha già posto le basi per un percorso di ripensamento e revisione delle principali normative in vigore nell'Unione (*in primis*, la Direttiva sulla responsabilità da prodotto difettoso)<sup>9</sup> in conseguenza dell'affermarsi delle tecnologie connesse al fenomeno dell'intelligenza artificiale<sup>10</sup>.

Se, da una parte, è, dunque, ragionevole operare una stima positiva di massima circa la futura presenza di veicoli autonomi sul mercato, dall'altra è altresì possibile assumere come verosimile una caratteristica essenziale che tali prodotti dovranno presentare al fine di consentirne la commercializzazione, ossia un grado di sicurezza (almeno) pari o superiore a quello delle loro controparti "organiche": non sorprende, infatti, l'idea che un sistema di guida affidato ad un *software*, strutturalmente immune dalle principali cause di fortuito stradale (stanchezza, disattenzione, ebbrezza), sia conseguentemente in grado di eliminare la possibilità del verificarsi di incidenti dovuti a tali circostanze<sup>11</sup>. Non solo: la presenza a bordo dei veicoli di avanzati strumenti di sensoristica appare sufficiente a garantire che il comportamento del mezzo – e i tempi di reazione dello stesso in caso di evento imprevisto – sia per sua natura più efficiente di quello umano, consentendo al prodotto di prevedere con maggiore anticipo il verificarsi di una situazione di rischio<sup>12</sup>. Di conseguenza, è ragionevole attendersi che l'introduzione dei veicoli automatizzati sul mercato porti ad una riduzione del tasso di sinistri stradali e che, conseguentemente, sia un evento auspicabile in termini di sicurezza della collettività<sup>13</sup>.

<sup>7</sup> Cfr. *ex multis* S.H. Duffy, J.P. Hopkins, *Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability*, in 16 *Singapore Management University Sci.&Tech. Law Review*, 2013, 453, 454-55.

<sup>8</sup> In occasione dell'articolo A. Davola, R. Pardolesi, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno e Responsabilità*, 5/2017, 616-629, furono esaminate, ad esempio, le normative in via di approvazione in Inghilterra e in Germania: in particolare, si è condotta un'analisi delle caratteristiche del *Vehicle Technology and Aviation Bill 2016-17* (<http://services.parliament.uk/bills/2016-17/vehicletechnologyandaviation.html>) e della nuova *Straßenverkehrsgesetz, StVG* (<http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP18/795/79579.html>). Si veda, inoltre, J. De Bruyne, J. Tanghe, *Liability for Damage Caused by Autonomous Vehicles: a Belgian Perspective*, in *Journal of European Tort Law*, Vol. 8, n. 3, 2017, 324-371.

<sup>9</sup> 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*.

<sup>10</sup> V., *ex multis*, la recente nomina da parte della Commissione europea di un *expert group* al fine di revisionare l'attuale normativa in materia di responsabilità civile e di responsabilità da prodotto difettoso in conformità alle caratteristiche delle nuove tecnologie basate sull'utilizzo di intelligenze artificiali: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/high-level-group-artificial-intelligence>.

<sup>11</sup> Le quali determinano, secondo le stime condotte in occasione del Dekra *Road Safety Report 2017* (disponibile al link <http://www.dekra-vision-zero.com/downloads/dekra-roadsafety-report-2017-engl.pdf>) circa il 90% degli incidenti che si verificano ogni anno.

<sup>12</sup> V. J. Arbib, T. Seba, *Rethinking Transportation 2020-2030*, consultabile al link [https://static1.squarespace.com/static/585c3439be65942f022bbf9b/t/591a2e4be6f2e1c13df930c5/1494888038959/RethinkX+Report\\_051517.pdf](https://static1.squarespace.com/static/585c3439be65942f022bbf9b/t/591a2e4be6f2e1c13df930c5/1494888038959/RethinkX+Report_051517.pdf).

<sup>13</sup> In termini generali, sui benefici derivanti dall'introduzione dei veicoli autonomi in termini di "risparmio sociale", v. D.J. Fagnant, K. Kockelman, *Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommenda-*

Se, dunque, i primi due elementi menzionati (diffusione, presto o tardi, dei veicoli autonomi sul mercato e riduzione del numero di incidenti a seguito di tale fenomeno) hanno carattere, almeno in parte, necessariamente speculativo, in occasione del contributo scritto con Roberto Pardolesi individuammo un terzo elemento a carattere prescrittivo che a nostro avviso avrebbe dovuto caratterizzare il modello di responsabilità civile, ossia la sua riferibilità a (ed idoneità a disciplinare i) veicoli a carattere *totalmente* automatizzato, corrispondenti ai livelli 4 e 5 della classificazione operata dalla *National Highway Traffic Safety Authority* statunitense (NHTSA)<sup>14</sup>. Come noto, l’NHTSA, riconoscendo la necessaria modularità delle innovazioni intervenute nel settore *automotive*, ha operato una classificazione dei veicoli integranti sistemi di ausilio e sostituzione alla guida in cinque livelli essenziali: il Livello 0 ricomprende la maggior parte dei veicoli attualmente in commercio, nei quali il guidatore umano detiene il pieno controllo del mezzo in tutte le condizioni, mentre il Livello 5 individua il massimo grado di sofisticazione delle *driverless car*, facendo riferimento a prodotti in grado di operare senza alcun intervento da parte del guidatore (ormai passeggero). Il Livello 4, invece, identifica un grado di automazione avanzata, ma non completa: i veicoli appartenenti a questa categoria, pur essendo progettati per svolgere tutte le funzioni di guida, possono compiere tale attività soltanto all’interno del proprio dominio operativo, dopo aver operato un’analisi del percorso ed averne accertato l’idoneità; in pratica, i veicoli di Livello 4 si comporteranno esattamente come quelli di Livello 5, ma non saranno in grado di operare in qualsiasi scenario o condizione ambientale, dovendo conseguentemente svolgere una valutazione di fattibilità *ex ante* del percorso<sup>15</sup>. La scelta di sviluppare un modello riferito agli ultimi due livelli della classificazione è dovuta a due ragioni essenziali: innanzitutto, si pone in linea di continuità con le riflessioni condotte con quella parte della dottrina che ha evidenziato come – in presenza di veicoli che già adottano delle forme di ausilio alla guida dotate di diversi gradi di pervasività<sup>16</sup> – l’individuazione di un determinato livello (parziale) di automazione a partire dal quale introdurre un sistema di regole totalmente innovativo non sarebbe solamente una scelta incerta, ma, altresì, sostanzialmente arbitraria; conseguentemente, si è proposto di introdurre nuove regole solo in presenza di sistemi di guida totalmente automatizzati, ipotizzando – con riferimento al periodo di prima diffusione di tale tecnologia – l’opportunità del cam-

---

tions, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, 167 ss.

<sup>14</sup> V. P. Morgan, C. Alford, G. Parkhurst, *Handover Issues in Autonomous Driving: A Literature Review*, in *U. of the West of Eng., Bristol*, 2016, [http://eprints.uwe.ac.uk/29167/1/Venturer\\_WP5.2Lit%20ReviewHandover.pdf](http://eprints.uwe.ac.uk/29167/1/Venturer_WP5.2Lit%20ReviewHandover.pdf). Per un’analisi dei caratteri della NHTSA, dei poteri attribuiti all’autorità e dei primi approcci assunti in materia di regolamentazione del settore *automotive*, cfr. altresì J.L. Mashaw, D.L. Harfst, From Command and Control to Collaboration and Deference: The Transformation of Auto Safety Regulation, in 34 *Yale Journal on Regulation* 167, 2017.

<sup>15</sup> D.A. Riehl, *Car Minus Driver: Autonomous Vehicle Regulation, Liability and Policy*, in 73-NOV *Bench. & B. Minn.* 25, 2016.

<sup>16</sup> Si pensi, ad esempio, alle tecnologie di *Adaptive Cruise Control (ACC)* o ai *Predictive Efficiency Assistant (PSA)* già disponibili sulle vetture in commercio.

bio di regime solo al raggiungimento di una determinata percentuale di veicoli totalmente automatici sul mercato. Ciò al fine, da un lato, di evitare l'avvicinarsi di molteplici regimi normativi (con conseguente sovraccarico di attività amministrativa e di incertezza per gli attori in gioco) e, dall'altro, di fornire un criterio univoco per individuare il momento in cui sarà necessario passare dalla regolazione tradizionale a quella *driverless-based*<sup>17</sup>.

In secondo luogo, giova rilevare ancora una volta come, sulla base di una sensibilità condivisa da parte degli esperti del settore<sup>18</sup>, le *driverless car* sembrano inesorabilmente destinate ad entrare nel mercato: in conseguenza di ciò, appare opportuno e desiderabile concentrarsi “con anticipo” su quelli che saranno i possibili scenari normativi di riferimento, al fine di agevolare l'introduzione della tecnologia non appena questa avrà raggiunto un livello di affidabilità sufficiente alla commercializzazione; oltretutto, porre l'attenzione sui veicoli completamente autonomi – invece che lanciarsi in una speculazione circa i diversi livelli intermedi che potranno essere raggiunti dall'industria – consente di operare delle riflessioni anche sulla base di un concetto teorico di veicolo automatizzato prescindendo dalla verifica delle specifiche caratteristiche di ogni modello (cosa che invece sarebbe necessaria laddove ci si concentrasse sulla regolamentazione dei veicoli parzialmente automatizzati).

### 3. L'individuazione del “responsabile” più adeguato in caso di sinistro causato da veicoli autonomi

Una volta rimarcate le caratteristiche essenziali che ci hanno guidato nella definizione del modello di responsabilità, è opportuno richiamare brevemente la riflessione che mi condusse ad individuare nella figura del produttore il principale soggetto intorno al quale strutturare il sistema di obblighi risarcitori.

Il dibattito – accademico e non – in materia di veicoli autonomi (nonché gli sparuti interventi normativi atti a disciplinare il fenomeno)<sup>19</sup> si è concentrato su quattro figure

<sup>17</sup> K. Abraham, R. Rabin, *Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era*, in *Virginia Law Review*, Vol. 105, 2019; disponibile anche su SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3159525> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3159525>. La numerazione delle pagine nelle successive note si riferisce all'articolo nella versione disponibile su SSRN.

<sup>18</sup> Cfr. J. Walker, *The Self-Driving Car Timeline – Predictions from the Top 11 Global Automakers*, in *Techmergence*, 29 Maggio 2018, consultabile al link: <https://www.techmergence.com/self-driving-car-timeline-themselves-top-11-automakers/>.

<sup>19</sup> G.E. Marchant, R.A. Lindor, *The Coming Collision Between Autonomous Vehicles And The Liability System*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 2012. Cfr. anche i due progetti di legge elaborati in Inghilterra e in Germania menzionati *supra*, nota 8. In dottrina, v. S. Gless, E. Silverman, T. Weigend, *If Robots Cause Harm, Who Is to Blame: Self-Driving Cars and Criminal Liability*, in 19 *New Criminal Law Review*, 2016, 412; M. F. Lohmann, *Liability Issues concerning Self-Driving Vehicles*, in 7 *European Journal of Risk Regulation*, 2016, 335; J.R. Zohn, *When Robots Attack: How Should the Law Handle Self-Driving Cars That Cause Damages*, in 2 *University of Illinois Journal of Law, Technology&Policy*, 2015, 461; K. Colonna,

prototipiche, individuate quali potenziali destinatari degli oneri risarcitori causati dalla circolazione di *driverless car*: il guidatore del veicolo, il proprietario dello stesso, un sistema di supporto pubblico (ad esempio un fondo) e il produttore del mezzo. Naturalmente, bisogna sempre tenere presente come ognuno di questi soggetti possa “dirottare” il rischio su terzi attraverso la stipula di un contratto assicurativo; ciononostante, la presenza di un sistema di assicurazione (e lo sviluppo di quello attuale) a seguito dell’affermarsi delle *autonomous car* non può certamente darsi per scontata: in presenza di determinati fattori – *in primis*, un livello di sicurezza tale da ridurre significativamente il rischio di incidenti – non è, infatti, da escludersi l’emersione di regimi alternativi, quali un sistema di autoassicurazione ovvero (specialmente qualora il settore *automotive* sia oggetto di forte concentrazione) un fondo di risarcimento interno.<sup>20</sup> Di conseguenza, è opportuno considerare l’assicurazione quale un agente “neutrale”, suscettibile di operare a vantaggio di ognuno dei potenziali responsabili qualora l’evoluzione del mercato ne determini l’opportunità, ovvero destinata ad estinguersi in presenza di soluzioni più efficienti dal punto di vista economico.

### 3.1. Il Guidatore

Per quanto riguarda il ruolo del guidatore (supponendo che di “guidatore” si possa ancora parlare, in un sistema dove il veicolo è pienamente indipendente da alcuna attività di direzione), costui è – nell’attuale normativa nazionale ma, altresì, nella maggior parte dei sistemi giuridici vigenti – il principale responsabile per incidenti stradali avvenuti durante la circolazione del mezzo. La ragione dietro tale regola è intuitiva: pur contemplandosi variazioni in materia di onere della prova in merito all’allocazione di responsabilità in presenza di particolari condizioni (si pensi alla responsabilità concorrente di un terzo, ovvero al verificarsi di un guasto al veicolo), è generalmente accettato che il soggetto che detiene il pieno controllo del mezzo sia, in via primaria, responsabile per le azioni compiute alla guida dello stesso.

Appare di tutta evidenza come, tuttavia, una simile regola si riveli – in presenza di veicoli totalmente autonomi – profondamente minata nella propria *ratio* funzionale. Innanzitutto, non si può escludere che tali veicoli siano in grado di circolare anche senza alcun soggetto a bordo, (magari “recuperando” di volta in volta i propri passeggeri dove indicato): in tali casi, sarà necessario predisporre una regola che possa operare anche laddove nessuno sia nel veicolo al momento dell’incidente. In secondo luogo, l’attuale sistema di responsabilità del guidatore si basa sulla formulazione di un giudizio di riprovevolezza a suo carico, che

---

*Autonomous Cars and Tort Liability*, in 4 *Case Western Reserve Journal of Law, Technology and the Internet*, 2012, 81; B.W. Smith, *Automated Driving and Product Liability*, in 1 *Michigan State Law Review*, 2017, 1.

<sup>20</sup> In merito alle prospettive di sviluppo dei sistemi assicurativi in seguito all’affermarsi di tecnologie connesse alla robotica cfr. C. Perlingieri, *L’incidenza dell’utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rassegna di diritto civile*, 2015, 1241.

non può prescindere dall'individuazione *a priori* di doveri ai quali si presuppone il conducente debba attenersi nello svolgimento dell'attività di guida; è, dunque, chiaro come una simile operazione sia *de facto* inoperabile in uno scenario nel quale la circolazione di veicoli completamente automatizzati è la normalità. Lasciandosi da parte alcune ipotesi specifiche (qualora, ad esempio, il guidatore non si occupi di scaricare un aggiornamento necessario affinché il *software* del veicolo possa funzionare adeguatamente), il guidatore non avrà alcun ruolo attivo nel controllo del mezzo; di conseguenza, sarà difficoltoso persino ipotizzare il contenuto dei suddetti obblighi. Oltretutto, in assenza di una qualsiasi attività di guida, non si comprende come la regola tradizionale possa consentire al sistema di responsabilità civile di svolgere, in questo settore, la funzione deterrente che – al fianco di quella risarcitoria<sup>21</sup> – le è propria: l'attuale formula imporrebbe il costo di un eventuale incidente su un soggetto che non è incentivato (o in grado) di ridurre la probabilità circa il verificarsi dell'evento<sup>22</sup> ed è privo delle competenze specifiche necessarie per operare un miglioramento delle *performance* del veicolo (agendo, ad esempio, sulla configurazione del *software* dello stesso). Si potrebbe, al più, evidenziare come il guidatore rivesta un ruolo attivo in termini di controllo della frequenza di rischio relativo all'attività – potendo decidere se avvalersi del veicolo autonomo per spostarsi o se, piuttosto, di un altro mezzo; cionondimeno, non sembra che una simile posizione sia sufficiente a giustificare l'imposizione dell'obbligo risarcitorio a suo carico, anche considerando la “partecipazione” che altri soggetti (*in primis*, il produttore) hanno nel determinare il comportamento del veicolo. In ultima analisi, l'imposizione dell'obbligo risarcitorio sul guidatore (ove presente) non opererebbe alcun effetto in termine di promozione di condotte responsabili.

### 3.2. Il Proprietario del mezzo

Parimenti inadeguata – per motivi in gran parte simili a quelli richiamati per il guidatore – è l'opzione favorevole all'imposizione dell'obbligo risarcitorio in capo al proprietario del veicolo, specialmente considerando che tale figura – in quegli ordinamenti ove è presente un'espressa opzione in favore della sua responsabilità – è tradizionalmente deputata a svolgere un ruolo vicariale, qualora il conducente risulti per qualsivoglia ragione non responsabile, in virtù di una logica di *deep pocket*<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> Cfr. *ex multis* P. Perlinger, *Le funzioni della responsabilità civile*, in *Rass. dir. civ.*, 2011, 116; A. Di Majo, *Profili della responsabilità civile*, Torino, 2010; v. altresì V. Scalisi, *Illecito civile e responsabilità: fondamento e senso di una distinzione*, in *Rivista diritto civile*, 6, 2009; F.D. Busnelli, *Deterrenza, responsabilità civile, fatto illecito, danni punitivi*, *Europa e diritto privato*, 2009, 939 ss. e S. Rodotà, *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, in *Rivista critica di diritto privato*, II, 3, 1984.

<sup>22</sup> G. Calabresi *The Cost of Accidents: A Legal and Economic Analysis*, Yale University Press, 1973; si veda, altresì, R. Cooter, U. Mattei, P. Monateri, R. Pardolesi, *Il mercato delle regole: analisi economica del diritto civile*, Il Mulino, ed. 2007 e la dottrina *ivi* menzionata.

<sup>23</sup> Cfr. le riflessioni operate da S. Rodotà nella sua *Introduzione* all'ed. 2015 di G. Calabresi, *Costo Degli Incidenti e Responsabilità Civile. Analisi Economico-Giuridica*, Giuffrè, in particolare p. XXVI.

Innanzitutto, un simile sistema appare difficilmente replicabile in un contesto dove la responsabilità del guidatore sembra (sulla base delle considerazioni in precedenza formulate) destinata ad estinguersi in virtù dell'impossibilità di quest'ultimo di incidere sul comportamento dei veicoli autonomi; inoltre, vivendo il proprietario nella medesima condizione di impotenza nel controllo del mezzo, è arduo comprendere per quale motivo, venuta meno la responsabilità del guidatore, costui dovrebbe essere ritenuto in via principale responsabile per danni causati dal veicolo. A tale considerazione si aggiunge oltretutto una riflessione di carattere squisitamente sociologico, relativa allo sviluppo dei sistemi di *car-sharing* e agli impatti che simili servizi potrebbero avere, in futuro, sui paradigmi proprietari dei veicoli autonomi<sup>24</sup>: posto che il *car-sharing* presenta indubbie potenzialità in termini di riduzione dei costi sociali e ambientali connessi alla circolazione<sup>25</sup>, un'opzione favorevole ad imporre la responsabilità per sinistro causato da *driverless car* in capo al proprietario del mezzo avrebbe quale effetto primario l'allocazione della stessa, in via alternativa, sulla compagnia che pone a disposizione i veicoli (in caso di servizio gestito attraverso un privato), con un conseguente incremento dei costi per la provvigione di un servizio dal positivo impatto sociale ovvero sulla pubblica amministrazione che si occupi dell'acquisto e della messa a disposizione dei veicoli (in caso di servizio gestito in maniera pubblica): in tale ultimo caso, tuttavia, varranno le stesse considerazioni che ci apprestiamo a compiere con riferimento all'idea di porre – direttamente o indirettamente – l'onere risarcitorio in capo alla comunità.

### 3.3. Misure di sostegno pubblico

Come per i casi precedentemente esaminati, neppure una soluzione volta a porre il costo degli incidenti totalmente in capo ad un attore pubblico appare soddisfacente: sebbene, infatti, da una parte, una simile strategia avrebbe un effetto incentivante per la diffusione dei veicoli autonomi – disperdendo il rischio da risarcimento sul grande pubblico – è di tutta evidenza come, dall'altra parte, la conseguente de-responsabilizzazione degli attori presenti nel mercato *automotive* favorisca condotte di *free riding* di fronte al quale l'operatore pubblico si troverebbe (in assenza delle garanzie offerte dalle regole di responsabilità civile) disarmato.

### 3.4. Il Produttore del veicolo

Escludendosi, dunque, l'idoneità (o quantomeno la preferibilità) di opzioni normative atte ad imporre la responsabilità per incidenti provocati da veicoli autonomi sul guidatore, il proprietario, o sulla comunità, in virtù dei diversi elementi critici che ciascuna di queste

---

<sup>24</sup> R. Zakharenko, *Self-driving cars will change cities*, in *Regional Science and Urban Economics*, 61, 2016, 26-37.

<sup>25</sup> V. le ricerche empiriche condotte in J. Jung, Y. Koo, *Analyzing the Effects of Car Sharing Services on the Reduction of Greenhouse Gas (GHG) Emissions*, in *Sustainability* 2018, 10, 53; N.T. Fellows, D.E. Pitfield, *An economic and operational evaluation of urban car-sharing*, in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 5, iss. 1, 2000, 1-10.

soluzioni presenta, non sorprende come la riflessione condotta insieme a Roberto Pardolesi ci abbia portato ad individuare – insieme a vasta maggioranza degli studiosi che del tema si sono occupati<sup>26</sup> – nel produttore del veicolo il soggetto più adeguato a sopportare l'onere risarcitorio.

La ragione in favore di siffatta scelta è intuitiva nei suoi presupposti: il produttore di un veicolo è la figura meglio in grado di incidere sulle caratteristiche tecniche dello stesso, in quanto principale attore dietro lo sviluppo della *driverless car*; dovrebbe conseguentemente essere considerato responsabile qualora questa si comporti in modo anomalo, analogamente a quanto avviene per qualsiasi prodotto difettoso<sup>27</sup>.

A queste considerazioni si sono tuttavia opposti con veemenza i principali operatori nel settore automobilistico, adducendo una pluralità di argomenti suscettibili – a loro avviso – di giustificare soluzioni ad essi più favorevoli.

In primo luogo, coloro che si sono schierati a favore dell'esclusione di forme di responsabilità a carico dei produttori di veicoli autonomi hanno evidenziato come una simile scelta avrebbe un impatto diretto sul costo complessivo sostenuto da questi, e conseguentemente potrebbe ridurre le disponibilità per investimenti in *Research & Development* con il risultato ultimo di ritardare l'introduzione di una tecnologia che – pur non raggiungendo un livello assoluto di sicurezza – contribuirebbe comunque a ridurre il tasso di incidenti; nella sua forma più radicale, l'adesione a tale orientamento propugna l'idea di una completa immunità a favore dei produttori per tutto ciò che concerne il cosiddetto “rischio da sviluppo”, da giustificarsi sulla base del beneficio che una rapida commercializzazione delle *driverless car* comporterebbe per la società.

In secondo luogo, è stato altresì evidenziato come, spesso, l'attività di sviluppo e di implementazione del *software* di circolazione dei veicoli autonomi non sia condotta internamente dalle case produttrici, essendo, invece, delegata a terze parti con competenze specifiche in materia<sup>28</sup>. Di conseguenza, il produttore non sarebbe in verità in una posizione di pieno controllo sul ciclo di sviluppo del prodotto tale da giustificare la responsabilità.

Sebbene entrambe le posizioni evidenzino profili meritevoli di attenzione, nessuna delle due sembra di fatto in grado di confutare pienamente l'idea che il produttore di un veicolo

<sup>26</sup> V. M. Geistfield, *A Roadmap for Autonomous Vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation*, in 105 *California Law Review*, 2018, 1611; J.M. Anderson, N. Kalra, K. D. Stanley, P. Sorensen, C. Samaras, O.A. Oluwatola, *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*, 2014, 111 ss.; K. Graham, *Of Frightened Horses and Autonomous Vehicles: Tort Law and its Assimilation of Innovations*, in *Santa Clara Law Review*, vol. 52, iss. 4, 2012, 1242 ss.; G. Marchant, R. Lindor, *The Coming Collision Between Autonomous Vehicles and the Liability System*, *ivi*, 1322 ss.; B.W. Smith, *Proximity-Driven Liability*, in *The Georgetown Law Journal*, Vol. 102, 2014, 1777, e la dottrina *ivi* menzionata.

<sup>27</sup> B.W. Smith, *Proximity-Driven Liability*, in *The Georgetown Law Journal*, Vol. 102, 2014, 1779.

<sup>28</sup> S. Wittenberg, *Automated Vehicles: Strict Products Liability, Negligence Liability and Proliferation*, in *Illinois Business Law Journal* (online), 2016, <https://publish.illinois.edu/illinoisblj/2016/01/07/automated-vehicles-strict-products-liability-negligence-liability-and-proliferation/>.

autonomo sia il soggetto più adeguato a corrispondere il risarcimento per eventuali mal-funzionamenti del mezzo.

Per quanto riguarda il primo argomento, giova evidenziare come questo appaia viziato – nei suoi connotati essenziali – da una sorta di paradosso di circolarità, secondo il quale la migliore strategia per indurre i produttori ad investire nella ricerca sui veicoli autonomi (*id est* sull'affinamento delle misure di sicurezza che gli stessi implementano) sarebbe ridurne l'esposizione risarcitoria, tuttavia, di fatto, eliminando principale incentivo allo sviluppo di prodotti più sicuri<sup>29</sup>.

Per quanto riguarda, invece, la tesi basata sulla potenziale esternalizzazione dello sviluppo del *software* di circolazione presso terze parti, non si vede come la responsabilità del produttore non possa considerarsi comunque fondata su un dovere di *culpa in eligendo* nella scelta dei collaboratori, nonché – prendendosi in considerazioni profili di dialettica processuale – in virtù di un interesse a facilitare la rapida soddisfazione dell'onere risarcitorio a vantaggio del danneggiato, considerando come il produttore sia colui che con maggiore facilità potrà eventualmente addurre e dimostrare la responsabilità – in via generale, subordinata ovvero concorrente – del soggetto incaricato dello sviluppo del *software*, ed eventualmente ricorrere nei suoi confronti o coinvolgerlo nel contenzioso.

Sebbene entrambi gli argomenti non siano, dunque, sufficienti a respingere l'idea della responsabilità del produttore quale soluzione preferibile, è opportuno osservare come da entrambi emerga un elemento significativo e difficilmente ignorabile in un'ottica di politica del diritto: imporre in via principale la responsabilità per sinistri causati da veicoli autonomi in capo alle case produttrici degli stessi costituisce un – seppur giustificabile – costo aggiuntivo a carico di queste, il quale deve essere in qualche maniera internalizzato: ciò implica un intrinseco rischio di riduzione degli investimenti nel (o di aumento di prezzo di vendita del) prodotto, con possibile impatto sul benessere generale.

Il tema non può, tuttavia, essere affrontato tenendo solamente presente la prospettiva dell'allocazione soggettiva dell'onere risarcitorio: altrettanto significativo – al fine di valutare quale assetto possa rivelarsi ottimale – è, infatti, analizzare le principali regole in base alle quali la responsabilità possa essere attribuita, e valutare se eventuali profili relativi all'onere probatorio possano nei fatti “alleggerire” il costo sostenuto dai produttori.

---

<sup>29</sup> Il tema è toccato, in via generale, in G. Calabresi, A. Klevorick, *Four Tests for Liability in Torts*, in 14 *Journal of Legal Studies*, 1985, 585, 622 ss.

## 4. I modi di attribuzione della responsabilità: responsabilità da prodotto difettoso e responsabilità oggettiva

Nel condurre un'analisi sulle possibili opzioni regolamentari al fine di disciplinare la responsabilità del produttore nel settore delle *autonomous car* – considerando l'aspirazione del modello di operare quale soluzione teoricamente applicabile a diversi sistemi giuridici – ho ritenuto opportuno fare primario riferimento ai due istituti maggiormente richiamati nel dibattito sul tema ossia, da una parte, le regole riferibili in via generale alla responsabilità da prodotto difettoso e, dall'altra, le soluzioni riconducibili ad una logica di *strict liability*, accostabile alla nostra responsabilità oggettiva. Una volta conclusa la disamina dei principali vantaggi e dei problemi che entrambe le soluzioni presentano, sarà possibile presentare una soluzione originale, che potremmo in prima istanza definire un modello a “responsabilità oggettiva limitata”.

### 4.1. La responsabilità da prodotto difettoso

Il primo elemento a porsi in evidenza nel valutare l'idoneità delle regole in materia di responsabilità da prodotto difettoso a governare le sfide introdotte dai veicoli autonomi è la profonda eterogeneità che caratterizza tali regole nelle diverse giurisdizioni, imponendo, di conseguenza, valutazioni necessariamente legate all'ordinamento di riferimento. Cionondimeno, è possibile operare almeno una distinzione di massima tra la normativa di matrice nordamericana e quella eurounitaria: da una parte, infatti, la disciplina statunitense – sebbene priva di leggi federali in materia, ed essendo, dunque, sottoposta alla valutazione dei singoli Stati – è, in via generale, orientata al rispetto dei principi delineati dal c.d. *Third Restatement*<sup>30</sup>; dall'altra parte, invece, la disciplina UE offre un corpo di regole generali in materia di prodotti difettosi, destinate ad applicarsi sul territorio degli Stati Membri<sup>31</sup>, e si presta, di conseguenza, ad un'analisi unitaria.

Per quanto riguarda la disciplina vigente negli Stati Uniti, al fine di configurare la responsabilità del produttore per un sinistro causato da un veicolo autonomo il danneggiato è tenuto a provare – fermi gli ulteriori specifici requisiti eventualmente previsti dalla normativa dello Stato di riferimento – l'esistenza di un difetto riferibile al *design* del prodotto o alla processo produttivo dello stesso<sup>32</sup>; ciò vuol dire che l'attore sarà tenuto a dimostrare

<sup>30</sup> The American Law Institute, *Restatement of the Law, (Third), Torts: Products Liability*, 1998.

<sup>31</sup> Council Directive 85/374/EEC of 25 July 1985 *on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products*, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31985L0374>.

<sup>32</sup> Il *Third Restatement* contempla, in verità, altresì la terza categoria del danno causato in presenza di un *warning defect*; a tale previsione, tuttavia, non sembra necessario prestare particolare attenzione nel caso di *driverless car*, posto che – facendosi qui riferimento a situazioni di completa autonomia del veicolo – in queste situazioni il guidatore, anche avvisato, non dovrebbe essere in grado di intervenire attivamente.

che il prodotto *per se* non è adatto all'attività per la quale era stato asseritamente venduto (*design defect*) o alternativamente che, pur essendo astrattamente idoneo a svolgere la propria funzione, lo *specifico prodotto* venduto è difettoso, e, di conseguenza, ha tenuto una condotta anomala (*manufacturing defect*).

Come osservato dalla dottrina d'oltreoceano<sup>33</sup>, entrambe queste ipotesi suscitano, in caso di applicazione al settore dei veicoli autonomi, significative perplessità con riferimento alla possibilità per il danneggiato di soddisfare fruttuosamente tali oneri probatori. Innanzitutto, per quanto riguarda la prova relativa al *design defect*, questa richiede la dimostrazione dell'astratta configurabilità di un *design* alternativo e ragionevolmente implementabile, il quale avrebbe evitato il verificarsi dell'evento lesivo<sup>34</sup>: è d'immediata evidenza come una simile prova sia estremamente ardua da soddisfare per il danneggiato, privo di competenze specifiche in materia (anche laddove questo sia assistito da un esperto nella predisposizione della causa); offrire la dimostrazione dell'esistenza di un *design* alternativo – idoneo a prevenire il verificarsi dell'incidente, e conseguentemente preferibile rispetto a quello effettivamente utilizzato dal produttore – avendo riguardo ai sofisticati algoritmi che regolano il comportamento dei veicoli autonomi è certamente complesso, come osservato da quell'ampia parte della dottrina che ha evidenziato come il requisito del c.d. *Reasonable Alternative Design* sia destinato a diventare un elemento indeterminato ogniqualvolta si prenda in considerazione una tecnologia innovativa, sottraendosi conseguentemente alle regole tradizionali di analisi<sup>35</sup>.

La possibilità alternativamente offerta al danneggiato – ossia la prova di un difetto di produzione – è altrettanto complessa da soddisfare, dal momento che costui è tenuto a dimostrare l'esistenza di un difetto nel prodotto, di una connessione di tipo causale tra questo e l'evento dannoso, nonché il fatto che il difetto non abbia natura sopravvenuta, essendo presente al momento dell'acquisto (nel nostro caso) del veicolo<sup>36</sup>. Ancora una volta, sembra che la complessità tecnologica propria del settore dei veicoli autonomi possa determinare significative difficoltà per il danneggiato nella dimostrazione, da una parte, della chiara esistenza di un difetto nel prodotto e, dall'altra, nel fornire la prova del fatto che *quel* particolare difetto (e l'errore da esso provocato) si sia rivelato determinante per il verificarsi dell'incidente.

---

<sup>33</sup> *Ex multis* cfr. S. Wittemberg, *Automated Vehicles*, 14.

<sup>34</sup> Nel determinare la sussistenza del requisito di ragionevolezza ai sensi del *Third Restatement* la corte può considerare, tra gli altri fattori, gli effetti sui costi di produzione, l'affidabilità, i costi di manutenzione ed estetici. Per un commento alla disposizione v. V. S. Wilkov, E. Arko, *No Alternative Design. An Often-Overlooked Defense to Product Liability Claims*, in *For the defense*, 2017.

<sup>35</sup> In termini generali, cfr. S. Chopra, L.F. White, *A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents*, University of Michigan Press, 2011, 139.

<sup>36</sup> Con riferimento a questi requisiti, è invero presente un sistema di presunzioni, volto ad agevolare la posizione del danneggiato qualora non siano presenti altre potenziali cause per il verificarsi del sinistro.

Se, dunque, la normativa declinata secondo i principi del diritto americano non offre un paradigma soddisfacente, il panorama del diritto eurounitario non sembra offrire soluzioni migliori: non solo gli oneri probatori principali richiesti dalla normativa UE sono, essenzialmente, analoghi a quelli previsti per la prova del *manufacturing defect*, ma, in aggiunta a ciò, la disciplina interna degli Stati Membri si presenta profondamente eterogenea, declinando in diverse maniere l'interpretazione degli elementi necessari a provare la causalità tra difetto del prodotto ed evento lesivo<sup>37</sup>. Gli approcci nazionali oscillano, di fatto, tra posizioni vicine a forme di responsabilità semi-oggettiva – invertendo l'onere della prova e ponendolo in capo al produttore – e visioni favorevoli all'idea che l'onere probatorio debba incombere interamente sull'attore<sup>38</sup>: conscia di queste profonde differenze, in tempi recenti la Commissione europea ha avuto modo di evidenziare come lo stato dell'arte della normativa sulla responsabilità da prodotto difettoso stia creando ostacoli sostanziali per l'effettivo accesso al risarcimento da parte delle vittime di illeciti<sup>39</sup>, ed ha altresì proceduto alla designazione di un gruppo di esperti incaricato di operare una proposta di revisione del relativo *corpus* normativo<sup>40</sup>.

In ultima analisi, la normativa sulla responsabilità da prodotto difettoso – sia essa declinata secondo il modello americano ovvero secondo quello dell'Unione – evidenzia nella sua forma attuale significative criticità nella disciplina dei settori altamente tecnologici; essa suscita, inoltre, dubbi in relazione al ruolo – e alla rilevanza – degli esperti tecnici (siano essi di parte, o nominati d'ufficio) chiamati a fornire pareri utili alla risoluzione della controversia: dal momento che il giudice è, infatti, privo delle competenze tecniche necessarie a valutare l'affidabilità delle valutazioni dei propri consulenti, sembra che in questi settori si possa ad oggi porre in questione l'effettivo ruolo del giudice quale *peritus peritorum*, con un sistema probatorio che sembra, invece, orientarsi verso configurazioni ove i consulenti tecnici operano in maniera oracolare, senza che le corti siano in grado di verificare la fondatezza delle loro assunzioni<sup>41</sup>.

<sup>37</sup> *Ex multis* v. D. Fairgrieve (a cura di), *Product Liability in Comparative Perspective*, Cambridge University Press, 2005. cfr., altresì, Corte di Giustizia dell'Unione Europea 21 giugno 2017, caso C-621/15 N. *W e al. c. Sanofi Pasteur MSD SNC e al.*

<sup>38</sup> A. Palmieri, R. Pardolesi, *Difetti del prodotto e del diritto privato europeo*, in *Il Foro Italiano*, IV, 2002, c. 295.

<sup>39</sup> Cfr. European Commission, *Fourth report on the application of Council Directive 85/374/EEC of 25 July 1985 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States concerning liability for defective products amended by Directive 1999/34/EC of the European Parliament and of the Council of 10 May 1999, 2011*, consultabile al link <http://eur-lex.europa.eu>.

<sup>40</sup> Si fa riferimento al già menzionato *Expert group* in materia di responsabilità civile e intelligenza artificiale (*supra*, nota 10). Cfr. altresì il Commission Staff Working Document su *Liability for emerging digital technologies* del 25 aprile 2018 (COM (2018) 237 final), consultabile al link [http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=51633](http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=51633). In tema v., altresì, J. De Bruyne, J. Werbrouck, *Merging self-driving cars with the law*, in *Computer Law&Security Review*, 2018, 34, 1150-1153.

<sup>41</sup> Sul tema v., in generale, il noto lavoro di G. Comandé, G. Ponzanelli (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Giappichelli, 2003.

#### 4.2. La responsabilità oggettiva

In termini generali, possiamo ricondurre le soluzioni riferibili – con variazioni minori – all'alveo della *strict liability* a tutti quei sistemi nei quali i produttori delle *autonomous car* siano sempre responsabili per i danni causati da tali veicoli<sup>42</sup>. Si tratta, dunque, di forme di responsabilità che escludono la rilevanza dell'elemento soggettivo proprio dell'illecito civile tradizionalmente inteso, e che (ciò è particolarmente evidente nella riflessione nord-americana sul tema)<sup>43</sup> fondano l'onere risarcitorio in via prioritaria sull'elemento causale e sull'indesiderabilità sociale della condotta oggetto di responsabilità, in base all'idea per la quale chi risulta vittima di un illecito (dal suo punto di vista) inspiegabile o inevitabile non dovrebbe essere mai chiamato a sopportarne il costo.

Con riferimento al tema dei veicoli autonomi, la dottrina ha richiamato una pluralità di elementi a favore dell'idea per la quale l'applicazione di soluzioni attinenti all'area della responsabilità oggettiva potrebbe condurre ad un'efficace regolamentazione del settore.

In primo luogo, in ossequio a un approccio improntato a tradizionali nozioni di *Law&Economics* si è sostenuto che il produttore, chiamato a fronteggiare il costo totale di ogni sinistro che coinvolga i veicoli, avrà il massimo interesse a minimizzare tale spesa: in un sistema disciplinato da regole di *strict liability*, in sostanza, il costo sociale relativo agli incidenti causati da veicoli autonomi è uguale al costo privato del produttore degli stessi; ciò di per sé dovrebbe massimizzare gli incentivi ad implementare ogni innovazione finalizzata alla sicurezza, imponendo il più elevato tasso di deterrenza in capo alla casa automobilistica.

In secondo luogo, è stato sostenuto che un regime di responsabilità oggettiva sia idoneo a condurre ad un aumento dell'efficienza sotto il profilo dell'allocazione dei costi di rischio, favorendo esclusivamente i produttori più "virtuosi"<sup>44</sup>: se, infatti, il costo di messa in sicurezza dei veicoli autonomi è differente per ogni produttore – e il costo derivante dagli incidenti è inversamente proporzionale a quello di implementazione di nuove soluzioni tecnologiche – ciò dovrebbe condurre ad un processo di auto-selezione tra gli attori nel mercato, attraverso il quale i produttori che fronteggiano un maggiore costo marginale di messa in sicurezza per unità di prodotto tenderanno ad investire in maniera minore in tale

<sup>42</sup> Si noti che, in questa analisi, si farà riferimento in via generale alla nozione di responsabilità oggettiva – valorizzandosi l'assenza di qualsiasi indagine relativa al profilo soggettivo del dolo e della colpa – pur riconoscendo come, in quelle ipotesi dove non si consenta alcuna forma di prova liberatoria a vantaggio del danneggiante, sia, altresì, possibile fare riferimento alla distinzione tra responsabilità oggettiva relativa e la diversa categoria della cd. responsabilità oggettiva assoluta. Per i caratteri di tale distinzione e dei suoi fondamenti, è possibile richiamare P. Trimarchi, *Rischio e responsabilità oggettiva*, Milano, 1961; v. anche G. Alpa, *La Responsabilità Oggettiva*, in *Contratto e impresa*, 2005, 959; F.D. Busnelli, *Illecito civile (voce)*, in *Enc. Giur. Treccani*, XV, Roma, 1989, nonché C. Castronovo, *La Nuova Responsabilità Civile*, 1991, Giuffrè, 680 ss.

<sup>43</sup> V., recentemente, D.C. Vladeck, *Machines Without Principals: Liability Rules And Artificial Intelligence*, *Washington Law Review*, 89, 2014, 146.

<sup>44</sup> R. Cooter, T. Ulen, *Law and Economics*, ed. 2004, Pearson, 388. Cfr. in via generale A. Bertolini, *Insurance and Risk Management for Robotic Devices: Identifying the Problems*, in *Global Jurist*, 2016, 1 ss.

settore, rispetto a coloro che, invece, hanno raggiunto un livello di sofisticazione tecnologica tale da fronteggiare costi marginali minori<sup>45</sup>.

In ultimo luogo, una regola di responsabilità oggettiva dovrebbe ridurre i costi di transazione legati al contenzioso in materia di sinistro stradale: ciò, innanzitutto, poiché – posto che in un tale sistema l'analisi dell'elemento soggettivo non è più necessaria – la maggior prevedibilità dell'esito della causa dovrebbe favorire il ricorso a soluzioni di tipo non contenzioso e a transazioni extra-processuali tra le parti; in secondo luogo (anche qualora si dovesse effettivamente pervenire alla fase giudiziale) l'assenza, per il giudice, dell'onere di verificare – da una parte – il tasso di diligenza ragionevolmente attendibile dal danneggiante e – dall'altra – quello da costui effettivamente tenuto dovrebbe ridurre il costo e la lunghezza del processo, con un conseguente risparmio di risorse a vantaggio delle parti e della collettività.

#### 4.3. Il sistema MER: responsabilità oggettiva attraverso un fondo di partecipazione delle case produttrici

Tra le diverse soluzioni riconducibili al sistema della responsabilità oggettiva merita specifica attenzione la recente proposta di Kenneth Abraham e Robert Rabin (di seguito, A&R), sviluppata nel loro lavoro “*Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents: A New Legal Regime for a New Era*”<sup>46</sup>, focalizzata sulla creazione di un assetto di *Manufacturer Enterprise Responsibility* (MER). La scelta di dedicare specifica attenzione a tale sistema emerge, da un lato, dall'innovatività (e dai conseguenti vantaggi) delle sue caratteristiche rispetto alle soluzioni tradizionalmente riconducibili all'alveo della responsabilità oggettiva, nonché dall'aspirazione degli autori – originale nel panorama del dibattito sui veicoli autonomi – a fornire una proposta organica di regolamentazione *de iure condendo* del fenomeno, senza limitarsi ad optare per una tra le regole di responsabilità civile attualmente esistenti.

Il MER, il quale – condividendosi le riflessioni qui già proposte<sup>47</sup> – dovrebbe operare in scenari ove la quasi totalità dei veicoli circolati è *driverless*, è essenzialmente un fondo provvisto di massimale di risarcimento, regolato a livello federale, deputato a risarcire la totalità dei danni personali di tipo patrimoniale (escludendosi, dunque, i danni ai veicoli e ad altre proprietà personali) derivanti da incidenti che coinvolgano uno o più veicoli automatizzati; da tale risarcimento sono esclusi solamente i danni riconducibili alla negligenza del proprietario del veicolo<sup>48</sup>.

<sup>45</sup> H.B. Schaefer, F. Mueller-Langer, *Strict liability versus negligence*, in *German Working Papers in Law and Economics*, Vol. 2008, iss. 1, 2008.

<sup>46</sup> Di prossima pubblicazione in *Virginia Law Review*, vol. 105, 2019. V. *supra*, nota 17.

<sup>47</sup> V. *supra*, paragrafo 2.

<sup>48</sup> Si fa riferimento, ad esempio, al già menzionato caso di violazione dell'onere di aggiornamento del software da parte dell'utente, qualora ciò sia richiesto dal veicolo al fine di favorire il corretto espletamento dell'attività di circolazione.

I risarcimenti erogati dal MER includeranno, di conseguenza, il costo delle spese mediche e di eventuali salari non percepiti a seguito dell'infortunio, fino a un massimale ipotizzato da A&R in misura di 1 milione di dollari; per tutte le altre spese, il proprietario del veicolo dovrà procedere alla stipula di un regolare contratto di assicurazione. Il fondo, inoltre, opererà quale rimedio esclusivo in caso di sinistro, dal momento che la concorrenza con ulteriori rimedi implicherebbe – ad avviso di A&R – problemi relativi alla valutazione di causalità, introducendo l'esigenza di verificare quali incidenti siano stati causati dal veicolo *per se* e quali da altre caratteristiche dello stesso<sup>49</sup>; uniche eccezioni a tale architettura (destinata ad operare nel sistema giuridico americano) saranno l'espressa possibilità di imporre il risarcimento di danni punitivi da parte del giudice *a quo* e la possibilità di agire verso terze parti in caso di concorso di responsabilità.

Il costo per il mantenimento e il funzionamento del MER dovrà essere, ad avviso degli autori, posto interamente a carico dei produttori di autoveicoli: per il primo periodo di implementazione del sistema, la distribuzione delle spese tra le diverse case produttrici sarà operata in maniera presuntiva e basata sulle quote di mercato di ciascuna di queste, passandosi, poi, gradualmente ad un sistema dove ogni produttore dovrà contribuire in maniera proporzionale al numero di sinistri causati nell'anno precedente<sup>50</sup>.

Per quanto riguarda, infine, la procedura per ottenere il risarcimento, A&R ritengono che la soluzione più efficace sia rendere l'impresa assicuratrice presso la quale sia stipulata la polizza a copertura del veicolo responsabile, in caso di incidente, di trasmettere al MER la relativa documentazione (ricevendo quale corrispettivo per il servizio una commissione in misura fissa)<sup>51</sup>. Una volta ricevuta la richiesta di risarcimento e la relativa documentazione, un responsabile del MER sarà tenuto a corrispondere il risarcimento in misura totale, parziale, o a negarne la legittimità: in caso di contenzioso, un giudice amministrativo sarà deputato a decidere se la scelta del funzionario sia stata legittima, e sarà possibile ricorrere in appello soltanto laddove la decisione sia ritenuta arbitraria in violazione della § 706(2) (a) dello *US Administrative Procedure Act*<sup>52</sup>.

#### 4.4. Analisi del sistema MER: vantaggi e criticità

Prima di procedere all'illustrazione di una diversa proposta, giova offrire una prospettiva di quelli che sembrano essere i principali punti di forza e di debolezza del modello proposto da A&R.

---

<sup>49</sup> K. Abrahams, R. Rabin, *Automated Vehicles and Manufacturer Responsibility for Accidents*, 26.

<sup>50</sup> *Ibidem*, 48.

<sup>51</sup> Secondo gli autori, tale processo dovrebbe in linea di massima ricalcare le analoghe disposizioni di matrice gius-lavoristica, disciplinanti gli oneri di risarcimento del danno ai dipendenti da parte della compagnia assicuratrice del datore di lavoro.

<sup>52</sup> *Ibidem*, 50.

Innanzitutto, appare condivisibile la considerazione secondo la quale, in via di principio, una soluzione improntata alla *strict liability* si riveli preferibile rispetto sia ad una tradizionale regola di negligenza, sia all'applicazione delle attuali regole di responsabilità da prodotto difettoso (nella loro ottica, naturalmente, si fa riferimento a quelle applicate negli Stati Uniti, ma valgono in merito a ciò anche le considerazioni precedentemente formulate anche relativamente alla disciplina comunitaria)<sup>53</sup>: l'incertezza della verifica circa la presenza di un difetto e, più in generale, le difficoltà insite nella ripartizione dell'onere probatorio, depongono a favore dell'introduzione di un sistema maggiormente obiettivo e idoneo a parificare la posizione delle parti in causa nei settori ad alto tasso tecnologico. Parimenti felice, per una pluralità di ragioni, è la scelta di provvedere al risarcimento attraverso la creazione di un fondo *ad hoc* deputato alla corresponsione del *quantum debeatur*, piuttosto che richiedere ai danneggiati di agire direttamente nei confronti delle case produttrici.

Innanzitutto, la creazione di un fondo consente di fornire – a vantaggio delle vittime di un sinistro stradale – una chiara indicazione circa l'entità responsabile di corrispondere l'eventuale ristoro, promuovendo la certezza del diritto e semplificando l'accesso al risarcimento del danno.

In secondo luogo, l'istituzione di un fondo di risarcimento permette di evitare una sottovalutazione dei danni, suscettibile di verificarsi in un mercato come quello delle *driverless car*, il quale potrebbe svilupparsi in modo profondamente concentrato tra un numero esiguo di case produttrici: qualora, infatti, due veicoli autonomi prodotti da diverse case siano coinvolti in un incidente, e il produttore di ciascun veicolo sia chiamato a risarcire i danni causati al conducente dell'altro (secondo i principi generali di un sistema di assicurazione verso terzi), quest'ultimo potrebbe essere incentivato ad assumere condotte di *free riding*, giovandosi delle precauzioni delle altre compagnie e concentrarsi più sul minimizzare gli eventuali danni arrecati a terzi che non sul ridurre in via generale il tasso di incidenti (è possibile ipotizzare ad esempio che, se il veicolo prodotto da X è estremamente fragile, mentre quello sviluppato da Y è particolarmente resistente e sicuro per il proprio guidatore – posto che entrambi soddisfino i requisiti per la commercializzazione dei prodotti – in caso di incidente tra i due veicoli, Y potrebbe essere paradossalmente tenuto a pagare un risarcimento maggiore di quello a cui sarà tenuto X, qualora il conducente dell'auto prodotta da quest'ultimo soffra maggiori danni). Si noti che poiché, in via di principio, non è da escludere che una simile situazione emerga anche in presenza di un fondo, qualora il costo per la creazione e il mantenimento dello stesso sia diviso equamente tra i diversi produttori di veicoli autonomi, la soluzione proposta da A&R di dividere i costi sulla base del tasso di incidenti provocato appare sufficiente ad allontanare il rischio di ingiustizie sostanziali nella ripartizione dell'onere risarcitorio.

<sup>53</sup> V. *supra* paragrafo 4.1.

A fronte di indubbi punti di forza, il MER presenta invero significative criticità, che potrebbero dimidiarne in modo drastico l'efficacia: tali "debolezze" derivano, in particolare, dalla caratterizzazione del MER quale sistema di responsabilità oggettiva pura, e perciò suscettibile di ritardare l'introduzione dei veicoli automatizzati sul mercato a seguito del *chilling effect* provocato sugli operatori di settore. Il MER tiene in considerazione esclusivamente una delle due facce di un problema (il controllo della produzione e commercializzazione delle *driverless car*) che si rivela invero duplice: da una parte si ha, infatti, l'interesse nella protezione e la sicurezza degli utilizzatori del prodotto, dall'altra quello ad incentivare la rapida diffusione di una tecnologia che risulti (ancorché imperfetta e perfettibile) più affidabile della guida umana tradizionale.

Ben esprime la tensione tra questi due poli – e l'approccio che dovrebbe guidare la ricerca del difficoltoso bilanciamento tra i due – la riflessione di Ryan Abbott il quale, in un suo recente lavoro<sup>54</sup>, si è posto in una diversa prospettiva rispetto ad A&R, proponendo l'adozione di una valutazione di diligenza quale parametro per imporre la responsabilità in caso di danni causati da intelligenze artificiali: Abbott sostiene, in particolare, che una volta che l'Intelligenza Artificiale – nel nostro caso, il *software* di guida – risulti in media più affidabile degli individui nello svolgimento di un'attività, il principale incentivo alla riduzione degli incidenti dovrebbe essere individuato nella maggior diffusione del prodotto piuttosto che nella ricerca di un miglioramento incrementale della sicurezza di quelli già sul mercato; coerentemente con questa prospettiva, è in tali condizioni più efficiente promuovere regole volte a favorire l'adozione della tecnologia (abbassandone il costo), che non imporre ulteriori vincoli sui produttori al fine di raggiungere un livello di affidabilità prossimo alla perfezione<sup>55</sup>. Simili considerazioni non sono, oltretutto, estranee alle disposizioni già esistenti in materia di prodotti difettosi, considerando che il *Third Restatement* contempla già la possibilità di esentare il produttore da responsabilità ogniqualvolta

<sup>54</sup> R. Abbott, *The Reasonable Computer: Disrupting the Paradigm of Tort Liability*, in *George Washington Law Review*, Vol. 86, n. 1, 2018, altresì consultabile al link: <https://ssrn.com/abstract=2877380>.

<sup>55</sup> *Ibidem*, 22, fornisce un esempio a supporto della propria posizione: supponendo che la tecnologia di un veicolo autonomo risulti 10 volte più sicura di quella della sua controparte umana, sostituire un guidatore umano con uno di questi mezzi risulterebbe più efficace in termini di benessere generale che rendere il veicolo 100 volte più sicuro di un conducente umano. Se si considera, infatti, un sistema chiuso nel quale sono presenti solo due veicoli, e dove il rischio di incidente mortale per un guidatore umano è 1 ogni 100 milioni di chilometri percorsi, e quello di un veicolo autonomo è di un 1 incidente ogni miliardo di chilometri, avremo in media, per ogni dieci miliardi di chilometri guidati da entrambi, 110 incidenti. Immaginiamo, a questo punto, di poter migliorare il veicolo autonomo affinché il rischio di incidente sia ridotto a 1 ogni 10 miliardi di chilometri percorsi: ciò ridurrà il numero totale degli incidenti provocati dai due veicoli ad un totale di 101; tuttavia, se invece di concentrarci sul miglioramento della tecnologia (con i costi che esso comporta) avessimo semplicemente sostituito il guidatore umano con un secondo veicolo autonomo, il numero di sinistri attestati per la stessa distanza percorsa sarebbe stato solamente di 20. Tale esempio illustra con chiarezza come, raggiunto un determinato grado di affidabilità di un prodotto, incentivare l'adozione della tecnologia sia preferibile rispetto a imporre ulteriori miglioramenti, seppur volti all'aumento della sicurezza degli utenti. Contro questa posizione, parte della dottrina nazionale ha sostenuto che, al fine di evitare il più possibile lo svilupparsi di profili contenziosi in materia, sia opportuno garantire il massimo tasso di affidabilità prima dell'immissione in commercio; v., in particolare, M.C. Gaeta, *Automazione E Responsabilità Civile Automobilistica*, in *Responsabilità Civile e Previdenza*, 5, 2016, 1717.

il suo prodotto sia “inevitabilmente insicuro” e, ciononostante, “promuova la pubblica sicurezza”<sup>56</sup>. Di contro, in un sistema orientato puramente alla *strict liability* (come il MER), i produttori potrebbero trovarsi ad avere interesse nel ritardare la commercializzazione dei veicoli autonomi fino al momento in cui non sia raggiunta una piena certezza sul possibile tasso di rischio di incidente causato dai mezzi, e di conseguenza scaricarne i costi in termini di prezzo sui consumatori; ciò potrebbe ritardare l’ingresso sul mercato di prodotti che sono già più affidabili dei guidatori umani<sup>57</sup>. Dal momento, inoltre, che il principale strumento per i produttori al fine di recuperare i costi derivanti da possibili incidenti causati dai veicoli autonomi è il prezzo cui questi sono venduti, sussiste anche un concreto rischio che un sistema di responsabilità oggettiva pura determini un innalzamento del prezzo per le *driverless car* tale da renderle dei prodotti di lusso, con conseguenti ulteriori ritardi nella diffusione.

Al fine di mediare tra i diversi interessi in conflitto, è, dunque, necessario che le nuove regole mantengano, da una parte, ferma una netta opzione volta a responsabilizzare i produttori per danni causati dai veicoli autonomi e, allo stesso tempo, ridurre il rischio che il regime così delineato incida sugli investimenti in *R&D* o aumenti il costo dei prodotti per il grande pubblico. Il MER sembra, tuttavia, considerare solo il primo di questi due aspetti. Un secondo elemento che la riflessione di A&R omette di tenere in considerazione riguarda l’accoglimento di una tradizionale obiezione mossa alle regole di responsabilità oggettiva, concernente l’assenza di una correlazione tra la gravità dell’errore che ha causato il danno ed il risarcimento dovuto dal produttore: posto che nel sistema MER l’onere viene quantificato esclusivamente sulla base del danno patito dalla vittima, la gravità (ad esempio, in termini di superficialità nel disciplinare un determinato aspetto del *software*) del comportamento del produttore non rileva ai fini della determinazione dello stesso. A fronte di tale considerazione, A&R obietta che nel caso di errori grossolani la possibilità per il giudice di imporre danni punitivi sarà sufficiente a risolvere il problema. Una simile replica introduce, innanzitutto, una limitazione concettuale al sistema (di cui A&R non si curano, valutando l’applicazione del MER esclusivamente nel contesto statunitense), suscettibile di agire solo in quegli ordinamenti che contemplano un simile strumento; in secondo luogo, questa non pone soluzioni per il caso opposto, ossia qualora l’errore nel comportamento del veicolo sia causato da un difetto minore e difficilmente riconoscibile anche per il produttore: in tali casi, infatti, per costui non vi sarà alcun modo di ridurre la propria esposizione debitoria. L’implicita assunzione che sostiene tale scelta risiede, probabilmente, nell’idea che un *software* costruito con minore attenzione causerà *di per sé* un

<sup>56</sup> V. il Commento *k* del *Restatement (Second) of Torts section 402*. Per un’analisi delle implicazioni di tale disposizione nel settore dei veicoli autonomi, M. Geistfeld, *A Roadmap for Autonomous Vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation*, in 9 *California Law Review*, 2017, 153.

<sup>57</sup> Cfr. M. Schellekens, *Self-driving cars and the chilling effect of liability law*, in 31 *Computer Law & Security Review*, 2015, 506-517.

maggior numero di incidenti, e, di conseguenza, la negligenza sarà naturalmente punita dal sistema (e dal mercato); dal momento, tuttavia, che il *quantum* risarcitorio non è determinato in ragione della frequenza degli incidenti causati, ma dai danni che essi provocano – e che questo aspetto dipende, nei casi concreti, da una pluralità di circostanze – la soluzione proposta desta quantomeno incertezza.

Che si condivida o meno tale posizione, un dato essenziale permane: il MER, nella formulazione proposta da A&R, è un sistema profondamente repressivo e poco incentivante; al verificarsi di un incidente, non rileva, infatti, che il produttore sia stato o meno diligente nello sviluppare il veicolo autonomo, posto che questo dovrà, comunque, corrispondere (nel migliore dei casi) la totalità dei danni personali patiti dalla vittima.

A fronte della mancata verifica del tasso di diligenza tenuto dal produttore, il sistema MER dovrebbe contrapporre un complessivo miglioramento del benessere generale in termini di riduzione dei costi di contenzioso, evitando la verifica della condotta della casa produttrice del veicolo. Ad un'analisi più accorta, tuttavia, emerge con evidenza come la valutazione di negligenza, seppur uscita dalla porta, sia destinata a rientrare immediatamente dalla finestra in conseguenza della necessità di ripristinare periodicamente il fondo di risarcimento: in caso di sinistro che coinvolga due veicoli prodotti da diverse case – una volta che il MER abbia risarcito i danneggiati – ogni produttore dovrà ripristinare il fondo sulla base del danno causato (immediatamente o, nel modello delineato da A&R, ogni anno); per poter svolgere tale operazione, tuttavia, sarà parimenti necessario operare un'indagine al fine di valutare (quantomeno) quanto e in che proporzione ognuno dei due produttori abbia contribuito al verificarsi dell'incidente. Di conseguenza, i due principali elementi che ad avviso di A&R rendono l'analisi dell'elemento soggettivo inadeguata a regolare il sistema dei sinistri provocati da veicoli autonomi – la prova circa l'esistenza di un difetto, e la riconducibilità di questo alla mancata diligenza del produttore – sono destinati a continuare ad esistere nel MER; tale considerazione è ulteriormente avvalorata laddove si consideri che, qualora (come sembra) la ripartizione di responsabilità – e di oneri di ristoro del fondo – tra le diverse case produttrici debba essere stabilita dal fondo stesso, non sembra improbabile che a queste sia, altresì, attribuito il diritto di contestare le valutazioni del fondo, qualora si ritengano errate.

Il risultato dell'introduzione del MER non sarà, dunque, l'eliminazione del contenzioso in generale: sebbene alcuni aspetti della valutazione di diligenza saranno esclusi – posto che il livello di attenzione del produttore non avrà alcun ruolo ai fini della determinazione dell'onere risarcitorio – un'indagine complessiva sarà, nondimeno, necessaria al fine di quantificare il danno e allocare la responsabilità tra diversi produttori potenzialmente coinvolti nell'evento lesivo. Considerandosi il già menzionato diritto di contestazione delle valutazioni del MER da parte dei produttori, è in ultima analisi difficile prevedere se il sistema ipotizzato da A&R sia effettivamente destinato a ridurre il contenzioso nel settore automobilistico.

Si evidenzia, infine, una nota conclusiva relativa ad aspetti più squisitamente procedurali: nel sistema predisposto da A&R, non è chiaro come il meccanismo di contestazione a favore fondo (ossia il diritto di valutare se corrispondere in tutto, in parte o per nulla il risar-

cimento) sia destinato ad operare, con particolare riferimento alle ragioni che dovrebbero legittimare un risarcimento parziale alle vittime. Sulla base delle informazioni sussumibili dal resto dell'analisi condotta dagli autori, è ragionevole presumere che tale risarcimento parziale possa aver luogo qualora il danno subito dalla vittima superi il massimale fissato per il fondo, oppure laddove un terzo abbia concorso al determinarsi dell'evento. Una diversa soluzione – ad esempio basare l'opposizione all'onere di integrale risarcimento su una marginalità causale tra il malfunzionamento del veicolo e il sinistro, oppure su un'asserita colpa lieve del produttore – rappresenterebbe, infatti, un'intrinseca contraddizione, posto che la struttura del MER è stata concepita da A&R proprio al fine di evitare che questi elementi possano svolgere un ruolo essenziale nella determinazione dei caratteri dell'illecito e del risarcimento.

## 5. Una nuova, modesta proposta

Dopo aver esaminato il panorama delle principali soluzioni proposte al fine di fornire una risposta alla sfida che l'introduzione dei veicoli autonomi crea per le tradizionali regole di responsabilità civile, è possibile illustrare una diversa alternativa, che potrebbe condurre ad un adeguato bilanciamento tra i diversi interessi coinvolti: si fa riferimento, in particolare, ad un sistema di responsabilità a “due elementi”, basato su una valutazione di negligenza grave e sulla costituzione di un fondo (non esclusivamente finanziato dai produttori, bensì) partecipato in misura eguale dalle case produttrici – e tra di esse diviso in percentuale variabile, sulla base del numero di incidenti causati come già A&R avevano ipotizzato – e da risorse pubbliche. Il fondo dovrebbe essere amministrato in via esclusiva da un organo riferibile alla pubblica amministrazione e, in particolare, da un'autorità amministrativa indipendente. In tal modo, sarà possibile garantire che la valutazione di negligenza (di cui si dirà qui di seguito) sia condotta, da un lato, da un organo di elevata competenza tecnica e, dall'altro, con imparzialità ed equidistanza dai diversi interessi in gioco – trattandosi di un sistema che sfrutta il ricorso contestuale a risorse pubbliche e private: nell'ordinamento italiano, ad esempio, una simile competenza potrebbe attribuirsi all'Autorità di Regolazione dei Trasporti. Qualora, invece, si volesse valutare una soluzione alternativa ed attribuire la relativa funzione ad un organo posto direttamente sotto il controllo di un organismo di tipo governativo, una valida opzione potrebbe essere quella della costituzione di una società per azioni sul modello della Concessionaria Servizi Assicurativi Pubblici (Consap) – attualmente deputata alla gestione del Fondo di garanzia per le vittime della strada – controllata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Per quanto riguarda il funzionamento del sistema, una volta occorso il sinistro, le parti presenteranno domanda di risarcimento nei confronti del fondo e un funzionario amministrativo sarà incaricato di valutare se l'incidente sia stato causato da un comportamento riconducibile a negligenza grave del produttore (definita nei termini che verranno illustrati a breve): qualora tale valutazione dia esito positivo, l'intero risarcimento alla vittima sarà corrisposto dal produttore; laddove, invece, non sia possibile provare la condotta

negligente, il fondo risarcirà il danneggiato (e, di conseguenza, il produttore del veicolo beneficerà di una riduzione del 50% del *quantum debeatur*). In entrambi i casi, si ritiene opportuno che il risarcimento includa sia i danni alla persona sia quelli alle proprietà della vittima.

Con riferimento alla summenzionata valutazione di negligenza, il soggetto deputato a condurre tale analisi dovrà verificare la sussistenza di (almeno una tra) due circostanze:

- a) l'errore che ha causato il comportamento anomalo del veicolo era semplice da identificare e risolvere (considerando, in via principale, i dati forniti dal mezzo stesso);
- b) la tecnologia che il produttore ha impiegato per la creazione del prodotto era chiaramente inadeguata allo stato dell'arte vigente nel settore delle *driverless car*, facendo anche riferimento ai prodotti concorrenti.

Se almeno una di queste condizioni si è verificata, il produttore dovrà ritenersi interamente responsabile per i danni derivanti dall'evento, e conseguentemente non beneficerà del sussidio pubblico offerto dal fondo.

La scelta di promuovere l'istituzione di un fondo misto pubblico-privato per il risarcimento dei danni da veicoli autonomi mostra profili di continuità con altre soluzioni già implementate a livello europeo, presentando tuttavia caratteri di originalità rispetto ai sistemi presenti. Si è avuto modo di menzionare, nel presente lavoro, l'esperienza francese del sistema di supporto pubblico istituito dalla *Loi Kouchner*, in materia sanitaria: il fondo, gestito dall'ONIAM (“*Office national d’indemnisation des accidents médicaux, des affections iatrogènes et des infections nosocomiales*”) opera in funzione ancillare rispetto al sistema delle disposizioni generali previste in materia di responsabilità della struttura ospedaliera, provvedendo a risarcire il danno grave ed anormale subito da un paziente quando non si sia verificata nessuna colpa delle cure mediche<sup>58</sup>. Nel caso della normativa francese, tuttavia, il fondo pubblico opera esclusivamente in via alternativa all'onere risarcitorio della struttura sanitaria, laddove si debba escludere la responsabilità di quest'ultima; non possono configurarsi, dunque, situazioni nelle quali – come quella qui prospettata – il risarcimento è corrisposto (in parti uguali) dal soggetto pubblico e da quello privato. Più vicina all'ipotesi in questo saggio considerata è, invece, una soluzione adottata dal legislatore tedesco in ambito di ristoro dei cc.dd. danni da farmaco<sup>59</sup>: mediante la legge *HIV-Hilfegesetz* del 1995 è stata, infatti, costituita la fondazione “*Humanitäre Hilfe für durch Blutprodukte HIV-infizierte Personen*”, sottoposta alla supervisione del Ministero federale della sanità, al fine di provvedere al risarcimento di coloro che contraggano HIV a seguito

<sup>58</sup> In tema v. L. Nocco, *Un no-fault plan come risposta alla 'crisi' della responsabilità sanitaria? Uno sguardo sull'alternativa francese' a dieci anni dalla sua introduzione*, in *Rivista Italiana di Medicina Legale*, 2012, 449.

<sup>59</sup> In generale v. G. Guerra, *Responsabilità per danno da farmaco e da vaccino: un rapporto da genere a specie?*, in *Danno e responsabilità*, 2010, 998. Per un *excursus* circa gli orientamenti giurisprudenziali in materia nel nostro paese, si veda A. Parziale, *Responsabilità (Presunta?) Da Farmaco Difettoso: – Onere Della Prova, Valore Degli Accertamenti Amministrativi e Causa Ignota Del Difetto*, in *Danno e Responsabilità*, 1, 2016, 51-56.

dell'assunzione di farmaci emoderivati preparati con sangue infetto<sup>60</sup>; tale fondo è, infatti, finanziato congiuntamente dal governo federale tedesco, dalla Croce Rossa tedesca e dalle case farmaceutiche produttrici di emoderivati. Soluzione analoga, sempre nell'ordinamento tedesco, era stata già prevista per i danni provocati dal farmaco *Talidomide* – sedativo e anti-nausea provocante gravi alterazioni nei figli di donne che avevano assunto il medicinale durante la gravidanza. Anche in questo caso, il fondo è partecipato in misura sostanzialmente eguale dallo Stato tedesco e dalla casa produttrice del farmaco. Sebbene, dunque, si riscontrino alcune – invero sporadiche – applicazioni nel settore farmaceutico, l'istituzione di un fondo co-partecipato per il risarcimento del danno nel settore automobilistico rappresenta una misura d'intervento che non è stata mai oggetto di considerazione, stante la sostanziale idoneità delle regole tradizionali a disciplinare i sinistri causati da guidatori umani.

Una soluzione di questo tipo è suscettibile di condurre, a mio avviso, a risultati migliori di quella proposta da A&R, sia considerando il benessere generale dei consumatori, sia la diffusione delle *driverless car* e la convenienza per i produttori ad investire in tale tecnologia: è possibile evidenziare qui di seguito alcuni significativi benefici che tale sistema produrrebbe.

### 5.1. Maggiore trasparenza ed equità nell'allocazione dell'onere risarcitorio

Operare una valutazione di negligenza circa la condotta del produttore del veicolo è non solo auspicabile dal punto di vista di una corretta allocazione dell'onere risarcitorio, ma, altresì, in termini di promozione di un criterio di giustizia sostanziale e di una legittimazione (e responsabilizzazione) del produttore nei confronti della società. Una simile esigenza è particolarmente sentita nell'ambito delle tecnologie emergenti, nel quale la fiducia degli utenti è elemento essenziale per l'introduzione di nuovi prodotti e dove è fondamentale che i consumatori percepiscano un ruolo attivo dell'attore pubblico nel proteggere il loro diritto alla sicurezza. Dal momento che – come si è osservato nell'analisi del sistema proposto da A&R – qualunque sistema (persino quelli basati su responsabilità oggettiva) richiederà quantomeno una parziale analisi della responsabilità di ciascun produttore coinvolto nel sinistro al fine di valutarne l'onere risarcitorio, promuoverne una diretta rica-

<sup>60</sup> Il tema del danno da emoderivati stato soggetto ad un'ampia trattazione da parte della dottrina italiana: *ex multis* v. R. Breda, *Danno da Emoderivato Infetto e Responsabilità dell'azienda Produttrice*, in *Danno e responsabilità*, 6, 2004; C. Favilli, *La responsabilità civile dello Stato per contagio da emoderivati infetti: responsabilità per colpa o responsabilità oggettiva?*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, 2002, 835; U. Izzo, *Sangue infetto e responsabilità civile: appunti per un inquadramento olistico del danno da contagio*, in *Danno e Responsabilità*, 1998; G. Ponzanelli, «Pochi ma da sempre»: la disciplina sull'indennizzo per il danno da vaccinazione, trasfusione o assunzione di emoderivati al primo vaglio di costituzionalità, in *Foro Italiano*, I, 1996, 2326; L. Di Costanzo, *Il danno da trasfusioni ed emoderivati infetti*, Napoli, 1998. In merito ad una recente pronuncia in materia resa dal Tribunale di Roma (sentenza 3 maggio 2017, n. 8650) v. altresì S. Corso, *La responsabilità per i danni conseguenti a contagio infettivo contratto per effetto di trasfusioni e/o somministrazioni di sangue ed emoderivati*, in *Responsabilità Medica. Diritto e Pratica Clinica*, 2017.

duta in termini di supporto pubblico attraverso l'accesso al fondo aumenterà, senza costi aggiuntivi, la trasparenza complessiva del sistema, valorizzando l'idea che un produttore debba ritenersi pienamente e direttamente responsabile dei danni causati dai propri veicoli ogniqualvolta sia apprezzabile una sua condotta particolarmente superficiale.

### **5.2. Incentivi ad investire nei settori di Ricerca & Sviluppo e nel costante miglioramento dei veicoli autonomi**

La previsione di un doppio binario di risarcimento introdurrà un sistema di incentivi all'innovazione per le case produttrici di *driverless car*. Da una parte, queste avranno la massima esigenza di evitare il verificarsi di incidenti, coerentemente con quanto già evidenziato nell'illustrazione dei caratteri delle regole di responsabilità oggettiva; dall'altra, inoltre, l'investimento in *R&D* sarà ulteriormente promosso dall'interesse ad accedere al meccanismo premiale del fondo: posto che uno dei parametri per la valutazione della condotta del produttore è l'adeguamento del veicolo agli standard tecnologici di settore, ogni sviluppo raggiunto da un produttore creerà un effetto di stimolo anche nei confronti dei suoi concorrenti, dato che le automobili da loro prodotte saranno valutate sulla base delle alternative presenti sul mercato.

### **5.3. Abbassamento del prezzo complessivo dei veicoli autonomi per i produttori più diligenti**

La presenza di un sussidio pubblico (in misura del 50% rispetto al risarcimento dovuto in caso di sinistro) consentirà alle case produttrici di veicoli autonomi di ridurre il costo atteso a seguito della commercializzazione dei loro prodotti – e, di conseguenza, la necessità di porre un prezzo più alto in capo ai consumatori – solo qualora questi siano in grado di accedere al fondo con continuità. I produttori “virtuosi” potranno commercializzare le auto ad un costo minore, e questo promuoverà la diffusione dei veicoli autonomi con auspicabile riduzione del numero di incidenti e incremento del benessere generale.

In relazione a questo aspetto, la differenza tra l'impatto del MER e la proposta qui formulata in termini di prezzo dei prodotti può essere illustrata da un semplice esperimento.

Si assuma – per semplicità – che il mercato dei veicoli autonomi sia estremamente concentrato (quattro produttori), e che ognuno dei produttori detenga un pari potere di mercato (25%). In tale ipotetico mercato, ogni casa produttrice fabbrica un solo veicolo, e tutti i veicoli hanno il medesimo costo di produzione (8.000€), equivalente al prezzo di vendita; nell'allocazione delle spese, tuttavia, ogni produttore dedica una differente somma all'investimento in *R&D*, e ciò si traduce in una diversa possibilità di causare un incidente. Se –ottimisticamente – il fondo venisse creato per l'anno 2019 (e il costo dello stesso diviso equamente tra i diversi produttori), il contributo dei produttori per il successivo anno 2020 sarà calcolato sul costo degli incidenti causato da ciascuno di essi nell'anno solare precedente.

Tab. 1.1 Danni causati dai quattro produttori nel corso dell'anno 2019

Produttore	Danni causati	
	Danni dovuti a condotte negligenti	Danni dovuti a condotte NON negligenti
<b>P1</b>	€ 400	€ 600
<b>P2</b>	€ 500	€ 300
<b>P3</b>	€ 0	€ 400
<b>P4</b>	€ 300	€ 100

Secondo il sistema proposto da A&R, la differenza tra danni derivanti da errori dovuti a negligenza o meno è irrilevante ai fini dell'allocazione dell'onere risarcitorio; di conseguenza, nel corso del 2019, ognuno dei produttori dovrà risarcire – attraverso il MER – l'intero ammontare dei danni causati. Se il costo derivante dall'onere risarcitorio fosse neutralizzato attraverso una proiezione dello stesso sul prezzo del prodotto, in conseguenza di una simile scelta il costo dei veicoli per l'anno 2020 aumenterà della somma corrisposta a vittime di incidenti stradali. Il prezzo di vendita sarà dunque, rispettivamente, di €9.000 (P1); €8.800 (P2); €8.400 (P3) e €8.400 (P4). La proposta di A&R, dunque, provvede a garantire il risarcimento delle vittime, imponendo sui produttori un costo ulteriore e proporzionale ai danni causati; tuttavia, dato che il MER non distingue sulla base della gravità dell'errore, nel caso qui esaminato i danni prodotti da P3 e P4 sono considerati allo stesso modo, sebbene i danni causati da P4 derivino (ad esempio) da un *software* creato con maggiore superficialità o da altri grossolani errori di sviluppo.

Per converso, applicando la soluzione qui proposta – e conseguentemente distinguendo tra danni dovuti o no a comportamenti negligenti (con i secondi supportati al 50% da un fondo pubblico) – il costo per i veicoli in vendita nel 2020 sarà il seguente: € 8.700 (P1); € 8.650 (P2); € 8.200 (P3) e € 8.350 (P4).

Analizzando tale dato, due effetti sono chiaramente osservabili: in primo luogo, il costo complessivo del prodotto per ogni unità risulta più basso, in conseguenza del supporto del fondo per il risarcimento degli errori non dovuti a negligenza (e di conseguenza ritenuti parzialmente scusabili), e ciò consente a ciascuna casa produttrice di vendere la propria *driverless car* ad un prezzo più accessibile ai consumatori. In secondo luogo, il produttore P4, il quale ha operato in maniera più negligente, è tenuto al pagamento di un risarcimento più alto di quello dovuto da P3, sebbene l'ammontare complessivo dei danni causati dai due produttori sia il medesimo.

Un altro elemento che – pur considerando la natura teorica della proposta nella sua formulazione attuale – necessita una breve disamina è quello della tipologia di risorsa da ritenersi più adeguata al finanziamento del fondo. Intuitivamente, la soluzione più semplice sarebbe far ricorso alle risorse ottenibili da un'imposta generale sul reddito: una soluzione di questo tipo, infatti, dividerebbe il costo per il mantenimento del fondo sulla generalità della popolazione, riducendo il più possibile la contribuzione *pro-capite*. La principale obiezione che può sollevarsi a questa soluzione è che, attraverso tale sistema, nessuna

distinzione sarebbe operata tra cittadini che hanno un veicolo autonomo e quello che non ne possiedono uno, essendo tutti chiamati a sopportare il costo di mantenimento del prodotto a favore della collettività. Al fine di fornire una diversa soluzione, l'uso di una tassa sull'acquisto del prodotto potrebbe considerarsi l'alternativa primaria, se non fosse che in tal caso i consumatori si troverebbero a corrisponderla *una tantum* – al momento dell'acquisto – sebbene il fondo debba essere periodicamente oggetto di nuovi versamenti.

A fronte di una (almeno parziale) insoddisfazione circa le attuali soluzioni proposte, non si deve, tuttavia, escludere come gli sviluppi tecnologici legati alle *driverless car* possano nel prossimo futuro fornire nuove e migliori strumenti per collegare gli oneri contributivi dei consumatori al loro effettivo utilizzo del veicolo: un'opzione significativa è, ad esempio, l'introduzione di una *mileage-tax* attraverso la quale ogni utente sia chiamato a corrispondere una somma sulla base del suo uso effettivo del mezzo<sup>61</sup>; ogni *driverless car* sarà, infatti, in grado di monitorare il percorso compiuto dai propri passeggeri e calcolare la complessiva distanza percorsa da questi.

Una soluzione sul modello della *mileage-tax* consentirebbe, innanzitutto, di creare una relazione univoca tra il tasso di attività di ciascun individuo (e, conseguentemente, il livello di rischio che questa comporta per la circolazione) e la sua partecipazione al costo sociale per il mantenimento del sistema di responsabilità civile nel settore delle *driverless car*; in secondo luogo, essendo questa una tassa legata all'utilizzo – e non alla proprietà – del veicolo, sarà possibile applicarla anche qualora il sistema si orienti verso soluzioni riconducibili a modelli di *car-sharing*.

#### **5.4. Corrispondenza diretta tra il livello di negligenza e il risarcimento dovuto dal produttore in conseguenza del verificarsi di un sinistro**

L'introduzione di un sistema di valutazione della responsabilità "a due livelli" consentirà, infine, la riduzione dei costi derivante dalla causazione di un sinistro non per tutti i produttori sul mercato, ma solo a vantaggio di coloro che dimostrino di non essere negligenti nello sviluppo dei propri prodotti.

Il sistema qui proposto opera, infatti, una discriminazione – ai fini dell'attribuzione del supporto pubblico – tra gli errori in base alla loro gravità, riconoscendo che, pur mantenendosi ferma l'opzione in favore della responsabilità dei produttori, il rischio di sviluppo rappresenta una significativa incognita per costoro, e conseguentemente (specialmente considerando l'elevato livello tecnologico del settore), esprimendo un giudizio di almeno parziale tolleranza verso quegli errori che non siano dovuti ad un'attività superficiale nella creazione dei prodotti, a patto che il risarcimento corrisposto alla vittima mantenga intatta la sua integralità.

---

<sup>61</sup> Una simile soluzione è già stata proposta in alcuni stati americani: <http://www.businessinsider.com/massachusetts-law-proposal-tax-self-driving-car-per-mile-2017-3>.

## 6. Conclusioni e sistemi alternativi presi in considerazione – ed esclusi – nello sviluppo della proposta

Alla luce delle diverse posizioni che animano il dibattito sulla responsabilità per sinistri causati da veicoli autonomi ho deciso di proporre l'adozione di un sistema innovativo che potesse coniugare la esigenze di sicurezza e di incentivi alla ricerca e sviluppo, promuovendo al contempo la diffusione delle *driverless car*; considerando il rischio che un sistema improntato alla responsabilità oggettiva “pura” potesse in ultima analisi ostacolare l'innovazione nel settore, la predisposizione di un sistema a due livelli ha consentito di circoscrivere la piena responsabilità del produttore soltanto a quelle ipotesi in cui l'errore potesse considerarsi grave e non giustificabile.

Prima di procedere ad alcune riflessioni conclusive, giova soffermarsi brevemente ad illustrare due elementi alternativi presi in considerazione nello sviluppo del sistema, ed evidenziare perché entrambi non siano stati ritenuti pienamente soddisfacenti.

a) Nel considerare quali parametri potessero essere utilizzati al fine di valutare la negligenza del produttore a seguito di un incidente, si era innanzitutto ipotizzato di fare riferimento (non ad una valutazione su base casistica, bensì) a standard predefiniti, stabiliti *ex ante* da un organismo a tal fine preposto quale un'autorità indipendente. Si è ritenuto opportuno, tuttavia, accantonare un simile approccio sulla base della sostanziale incertezza che sembra caratterizzare lo sviluppo dei veicoli autonomi nell'industria<sup>62</sup>: la difficoltà nello stabilire degli *standard* di settore per la creazione del *software* di circolazione (e, in generale, per le caratteristiche del veicolo) prima che questo sia effettivamente immesso sul mercato rende a mio avviso preferibile guardare a soluzioni improntate ad una valutazione *ex post* delle caratteristiche del veicolo che ha concretamente prodotto il danno, e della condotta del produttore nello svilupparlo; ciò, altresì, al fine di tener conto in ogni situazione dei più elevati livelli raggiunti dall'industria e di offrire all'ente giudicante uno strumento di reazione più flessibile.

b) Nel sistema proposto, il 50% del fondo sarà sussidiato dal governo. Un'alternativa plausibile sarebbe stata quella di raccogliere le medesime risorse attraverso l'obbligo, per i proprietari di veicoli autonomi, di corrispondere somme periodiche attraverso la stipula di un sistema di assicurazione obbligatoria: il ricorso ad una simile soluzione avrebbe presentato l'indubbio beneficio di allocare il costo per il mantenimento del fondo esclusivamente in capo a coloro che effettivamente acquistino un automobile *driverless*, piuttosto che sull'intera comunità. Cionondimeno, ho ritenuto preferibile optare per un sostegno pubblico

<sup>62</sup> Cfr. M.U. Scherer, *Regulating Artificial intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies*, in 29 *Harvard Journal of Law & Technology*, 2016, 2; più in generale, cfr. A. Tutt, *An FDA for Algorithms*, in *Administrative Law Review*, 2017, 83 ss.

sulla base di due considerazioni: in primo luogo, in virtù delle già menzionate incertezze circa l'impatto che la diffusione dei veicoli autonomi avrà sugli assetti proprietari e sulle dinamiche di *car-sharing* e, in secondo luogo, in considerazione del fatto che l'interazione tra veicoli autonomi e sviluppo del settore assicurativo rappresenta, al momento, un'altra significativa incognita, posto che l'appetibilità di tale mercato per le compagnie assicuratrici sarà radicalmente condizionata dall'effettivo grado di affidabilità che i veicoli autonomi raggiungeranno.

Alla luce di questi aspetti, e in base ai dati attualmente a disposizione, si è ritenuto che un contributo a carattere pubblico possa rappresentare la soluzione preferibile; inoltre, qualora il sistema di riscossione sia basato in futuro – come già accennato – sul ricorso ad una *mileage-tax*, sarà possibile mantenere, comunque, uno stretto collegamento tra l'effettivo utilizzo dei veicoli e il mantenimento del fondo.

Indipendentemente dall'accoglimento delle due alternative qui evidenziate, gli elementi essenziali del sistema rimangono nondimeno immutati: da un lato, i produttori saranno incentivati allo sviluppo responsabile di prodotti di qualità sempre crescente, e, dall'altro, la limitazione della piena esposizione risarcitoria ai soli casi di negligenza grave ridurrà il rischio che le imprese ritardino l'introduzione di nuovi prodotti sul mercato. In ogni caso, le vittime di incidenti stradali provocati da *driverless car* saranno sempre risarcite per la totalità del danno subito – interamente dal produttore o in via congiunta da questo e dal fondo.