

Ryan Abbott

*Il computer ragionevole: per una distruzione del paradigma della responsabilità da illecito**

Abstract: Artificial intelligence is part of our daily lives. Whether working as chauffeurs, accountants, or police, computers are taking over a growing number of tasks once performed by people. As this occurs, computers will also cause the injuries inevitably associated with these activities. Accidents happen, and now computer-generated accidents happen. The recent fatality involving Tesla's autonomous driving software is just one example in a long series of "computer generated torts."

Yet hysteria over such injuries is misplaced. In fact, machines are, or at least have the potential to be, substantially safer than people. Self-driving cars will cause accidents, but they will cause fewer accidents than human drivers. Because automation will result in substantial safety benefits, tort law should encourage its adoption as a means of accident prevention. Under current legal frameworks, suppliers of computer tortfeasors are likely strictly responsible for their harms. This Article argues that where a supplier can show that an autonomous computer, robot, or machine is safer than a reasonable person, the supplier should be liable in negligence rather than strict liability. The negligence test would focus on the computer's act instead of its design, and in a sense, it would treat a computer tortfeasor as a person rather than a product. Negligence-based liability would incentivize automation when doing so would reduce accidents, and it would continue to reward suppliers for improving safety.

More importantly, principles of harm avoidance suggest that once computer become safer than people, human tortfeasors should no longer be measured against the standard of the hypothetical reasonable person that has been employed for hundreds of years. Rather, individuals should be judged against computers. To appropriate the immortal words of Justice Holmes, we are all "hasty and awkward" compared to the reasonable computer.

Keywords: Reasonable person, Tortfeasors, Strict liability, Negligence, Safety.

Introduzione

Sta per arrivare una rivoluzione dell'automazione, e sarà fortemente dirompente¹. Computer sempre più economici, veloci e sofisticati saranno in grado di svolgere il lavoro delle persone umane in una grande varietà di campi e su una scala senza pre-

* Trad. dall'inglese di Giuseppe Auletta.

1 Cfr. J. Manyika e altri, *Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, And The Global Economy*, Mckinsey&Co, 2013, <https://www.mckinsey.com/.../McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/>.

cedenti. Potranno farlo a una frazione del costo degli attuali lavoratori e, in alcuni casi, già forniscono prestazioni superiori ai loro concorrenti umani². Oggi l'automazione non si limita al lavoro manuale; le macchine moderne già diagnosticano malattie³, compiono valutazioni in ambito giuridico [*legal due diligence*]⁴ e forniscono servizi di traduzione⁵. Nel bene o nel male, l'automazione è la via del futuro, gli aspetti economici sono assolutamente troppo convincenti per cedere a ogni altra considerazione⁶. Ma *quid iuris* riguardo ai danni inevitabilmente causati da questi strumenti automatizzati? Cosa accade quando una macchina fallisce nel diagnosticare un cancro, ignora un'e-mail penalmente compromettente o di inavvertitamente inizio a una guerra?⁷ Come dovrebbe rispondere il diritto agli illeciti causati dai computer?

La responsabilità da illecito ha risposto a questa domanda, fondandosi su un sistema di *common law* che si è evoluto nel corso dei secoli per affrontare il problema dei danni involontari⁸. Gli obiettivi di questo *corpus* normativo sono molteplici: ridurre i sinistri, promuovere la giustizia, fornire mezzi pacifici di risoluzione delle

2 Cfr. C.B. Frey, M.A. Osborne, *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, in "Technological Forecasting & Soc. Change", 114, 2017, pp. 265-66 (nel testo di un suo contributo rileva che il "47 percent of total US employment is [at] high risk" di automazione, e sostiene che "recent developments in [machine learning] will put a substantial share of employment, across a wide range of occupations, at risk in the near future").

3 Vedi R. Parloff, *Why Deep Learning Is Suddenly Changing Your Life*, in "Fortune" (Sept. 28, 2016, 5:00 PM), <http://fortune.com/ai-artificial-intelligence-deep-machine-learning> [<https://perma.cc/E3UA-N2TZ>]. Parecchi sistemi di intelligenza artificiale sono già in grado di automatizzare la diagnosi medica. Per esempio, Freenome dispone di un sistema per diagnosticare il cancro da campioni di sangue capace di competere con i patologi. Ivi e anche *id.* Freenome, <http://www.freenome.com> (last visited Jan. 4, 2018).

4 Vedi J. Croft, *Legal Firms Unleash Office Automaton*, in "Fin. Times" (May 16, 2016), <https://www.ft.com/content/19807d3e-1765-11e6-9d98-00386a18e39d> (si occupa di vari programmi che possono superare i risultati di avvocati e impiegati con competenze giuridiche nella revisione di documenti); cfr. D. Remus, F.S. Levy, *Can Robots Be Lawyers? Computers, Lawyers, and the Practice of Law* (Nov. 27, 2016), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2701092 (manoscritto inedito) (sostiene che l'intelligenza artificiale si concentrerà su alcune funzioni più che sostituire gli avvocati).

5 Cfr. Y. Wu *et al.*, *Google's Neural Machine Translation System: Bridging the Gap Between Human and Machine Translation* (Sept. 26, 2016), <https://arxiv.org/pdf/1609.08144.pdf> (manoscritto inedito). Google ora sostiene che il suo sistema *Google Neural Machine Translation* stia raggiungendo il livello di accuratezza traduttiva dei traduttori umani. *Id.* at 2.

6 Deloitte in collaborazione con Carl Benedikt Frey e Michael Osborne, *From Brawn To Brains: The Impact Of Technology On Jobs In The UK*, p. 4 (2015), <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Growth/deloitte-uk-insights-from-brawns-to-brain.pdf> (sostiene che ogni parte e regione del Regno Unito abbia tratto benefici dall'automazione e che la stessa si sia tradotta in 140 miliardi di sterline immessi nell'economia del Regno sotto forma di nuovi stipendi).

7 F. Macdonald, *The Greatest Mistranslations Ever*, in "BBC" (Feb. 2, 2015), <http://www.bbc.co.uk/culture/story/20150202-the-greatest-mistranslations-ever> (descrive alcune sfortunate conseguenze degli errori di traduzione).

8 In generale M.J. Horwitz, *The Transformation Of American Law, 1780-1860*, Oxford University Press, Oxford 1977 e successivamente M.J. Horwitz, *The Transformation Of American Law 1870-1960*, Oxford University Press, Oxford 1992.

controversie, riallocare e redistribuire le perdite, promuovere valori sociali positivi etc.⁹. Che le norme sulla responsabilità da illecito rappresentino il modo migliore per raggiungere tutti questi obiettivi è discutibile, ma i giuristi sono concordi nel ritenere la riduzione dei sinistri come uno dei più importanti, se non il principale scopo della responsabilità da illecito¹⁰. Creando un sistema per la redistribuzione delle perdite dai danneggiati ai responsabili della condotta illecita (*tortfeasors*), la responsabilità da illecito scoraggia i comportamenti pericolosi¹¹. Un agente razionale motivato da mere ragioni economiche ridurrà le proprie attività potenzialmente pericolose nella misura in cui i costi dei sinistri eccedano i benefici delle attività stesse¹². Un tale sistema di responsabilità ha conseguenze di vasta portata e qualche volta impatti complessi sul comportamento. Può accelerare oppure ostacolare l'introduzione di nuove tecnologie¹³. La maggior parte dei danni causati da persone sono valutati mediante un modello di responsabilità per colpa, nel quale i comportamenti non adeguati sul piano della diligenza sono fonte di responsabilità¹⁴. Tuttavia, quando i computer cagionano gli stessi danni, si applica un modello di responsabilità oggettiva¹⁵. Questa differenza di reazioni giuridiche rispetto ai sinistri ha conseguenze economiche e un corrispondente impatto sulla rapidità nell'adozione delle nuove tecnologie¹⁶. Scoraggia l'automazione perché le macchine incorrono in responsabilità più facilmente delle persone. Ciò significa anche che, nei casi in cui l'automazione potrebbe incrementare la sicurezza, l'attuale sistema normativo di prevenzione dei sinistri produce l'effetto opposto.

Io sostengo che gli atti dei sistemi automatizzati che diano luogo a danni debbano essere valutati secondo un modello di responsabilità per colpa, piuttosto che secon-

9 Si veda G.L. Priest, *Satisfying the Multiple Goals of Tort Law*, in "Val. U. L. Rev.", 22, 1988, p. 648.

10 G.L. Priest, *The Invention of Enterprise Liability: A Critical History of the Intellectual Foundations of Modern Tort Law*, in "J. Legal Stud.", 141, 1985; si veda anche R.F. Blomquist, *Goals, Means, and Problems for Modern Tort Law: A Reply to Professor Priest*, in "Val. U. L. Rev.", 22, 1988 (sostiene che sia la teoria economia sia la filosofia morale richiedano che la riduzione dei sinistri sia considerata l'obiettivo principale delle norme sull'illecito civile).

11 G.L. Priest, *Modern Tort Law and Its Reform*, in "Val. U. L. Rev.", 22, 1987, p. 7.

12 Si veda *United States v. Carroll Towing Co.*, 159 F.2d 169, 173 (2d Cir. 1947) (applica la regola che bilancia i costi derivanti da protezioni aggiuntive con le probabilità e la gravità di un danno).

13 Si veda *Helling v. Carey*, 519 P.2d 981, 983 (Wash. 1974) (sostiene che gli standard di diligenza adottati nella professione di oftalmologo non dovrebbero proteggere i fornitori dagli esiti degli errori nel test sul glaucoma); G. Parchomovsky, A. Stein, *Torts and Innovation*, in "Mich. L. Rev.", 107, 2008, p. 286 (si occupa di come la tradizione giuridica nel diritto della responsabilità da illecito impedisca l'innovazione). L'idea che la responsabilità da illecito costituisca una barriera nello sviluppo dell'intelligenza artificiale non è nuova. Vedi S.J. Frank, *Tort Adjudication and the Emergence of Artificial Intelligence Software*, in "Suffolk U. L. Rev.", 21, 1987, p. 639.

14 *Infra* il testo relativo alle note 62-71.

15 *Infra* il testo relativo alle note 93-100.

16 Si veda A. Finkelstein, *Static and Dynamic Effects of Health Policy: Evidence from the Vaccine Industry*, in "Q.J. Econ.", 119, 2004, p. 535 (spiega che lo sviluppo del *Vaccine Injury Compensation Fund* ha incoraggiato il progresso dei vaccini tenendo indenni i produttori dalla responsabilità).

do un modello di responsabilità oggettiva, nei casi in cui un computer occupi la posizione di una persona ragionevole secondo il paradigma tradizionale di responsabilità, laddove l'automazione sia verosimilmente in grado di incrementare la sicurezza. Ai fini della responsabilità economica finale, il produttore di computer (per esempio il fabbricante e il rivenditore) potrebbe essere responsabile secondo il modello della responsabilità da prodotto.

Questo articolo adotta un approccio funzionale per distinguere un computer automatico, un robot o una macchina da un prodotto ordinario¹⁷. I rapporti della società con la tecnologia sono cambiati. I computer non sono più solo strumenti inerti guidati da persone. Spesso, o quantomeno in alcuni casi, i computer hanno dei compiti da condurre a termine e determinano da sé in che modo giungere al risultato. Per esempio, una persona potrebbe indicare a un'auto a guida automatica di condurla dal punto A al punto B, ma senza controllare come la macchina lo faccia. Al contrario, una persona che guidi un veicolo convenzionale dal punto A al punto B controlla il modo in cui la macchina si muove. Questa distinzione è analoga a quella tra lavoratori dipendenti e autonomi, nei limiti in cui si incentri sui diversi gradi di controllo e indipendenza¹⁸. Quando in questo articolo uso termini come "macchine autonome" (*autonomous machines*) e "controllo dei computer autori di un danno" (*computer tortfeasors control*) mi riferisco al modo in cui realizzano i loro compiti, senza riguardo per la loro programmazione¹⁹.

L'implicazione più importante di questo modo di ragionare consiste nel fatto che se i computer responsabili di un danno devono essere paragonati alla capacità di arrecare danni degli umani, allora anche gli umani devono essere paragonati ai computer. Una volta che i computer siano diventati più sicuri delle persone e idonei a sostituirle, essi potrebbero costituire il punto di riferimento per un nuovo standard di diligenza. Ciò significa che gli umani convenuti in giudizio non dovrebbero più fondare la propria responsabilità su ciò che un'ipotetica persona ragionevole avrebbe fatto nella loro stessa situazione, ma su ciò che un computer

17 Termini come "robot," "macchina," "intelligenza artificiale" e anche "computer" non sono impiegati in maniera coerente neppure nella letteratura scientifica. Cfr. N. Johnson *et al.*, *Abrupt Rise Of New Machine Ecology Beyond Human Response Time 2* (2013), <https://www.nature.com/articles/srep02627.pdf> (che si occupa dell'autonomia nel contesto dell'intelligenza artificiale); M.U. Scherer, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, in "Harv. J.L. & Tech.", 29, 2016, pp. 359-61 (che si occupa delle difficoltà nel definire l'intelligenza artificiale); J. McCarthy, *What Is Artificial Intelligence?*, p. 2-3 (Nov. 12, 2007), <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf> (che si occupa della mancanza di una definizione standard di intelligenza artificiale da parte degli scienziati che hanno coniato il termine).

18 Per *Yewens v. Noakes* [1880] 6 QB 530 at 532-33 (Eng.) "A servant is a person subject to the command of his master as to the manner in which he shall do his work". Vedi anche *O'Connor v. Uber Technologies, Inc.*, No. 14-16078 (9th Cir. argued Sept. 20, 2017), per una delle molte controversie in corso contro Uber, la quale evidenzia le attuali difficoltà nel distinguere tra lavoratori subordinati e autonomi.

19 Cfr. R. Abbott, *I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law*, in "B.C. L. Rev.", 57, 2016, pp. 1083-91 (si occupa delle diverse architetture dei macchinari, dai sistemi convenzionali basati sulla conoscenza con regole esperte fino a tipi di algoritmi dell'intelligenza artificiale che danno luogo a comportamenti inaspettati della macchina).

avrebbe fatto. Nel corso del tempo, man mano che i computer andranno superando le capacità umane in ambiti sempre più ampi, questa regola potrebbe avere come conseguenza che l'impiego del massimo impegno potrebbe diventare insufficiente per evitare la responsabilità. Ciò potrebbe non andare a vantaggio della libertà e dell'autonomia²⁰, ma le persone potrebbero ugualmente impegnarsi in certe attività a loro rischio e pericolo. Questa regola è pienamente coerente con la *ratio* del modello della persona ragionevole e potrebbe contribuire al benessere generale. Alla fine, il continuo sviluppo del modello del "computer ragionevole" potrebbe anche renderlo applicabile ai computer responsabili di un danno, cosicché i computer dovrebbero attenersi agli standard forniti da altri computer. Giunti a questo punto, i computer causerebbero così pochi danni che l'effetto principale di un simile modello sarebbe quello di chiamare gli umani che non raggiungono gli stessi standard di condotta a rispondere oggettivamente per i danni causati.

In questo articolo faccio uso delle automobili a guida automatica come un caso di studio paradigmatico per dimostrare la necessità di un nuovo modello di responsabilità²¹. L'opinione pubblica è preoccupata per la sicurezza delle automobili a guida autonoma, ma sorprendentemente dimentica che il novantaquattro per cento dei sinistri è legato a un errore umano²². L'errore umano contribuisce a più di 37.000 incidenti l'anno negli Stati Uniti con un costo di circa 242 miliardi di dollari²³. I veicoli autonomi potrebbero già essere più sicuri dei conducenti umani. Se non lo fossero, lo saranno presto²⁴. Un mutamento di indirizzo nella valutazione

20 Vedi R.M. Ryan, E.L. Deci, *Overview of Self-Determination Theory: An Organismic Dialectical Perspective*, in *Handbook of Self-Determination Research* (E.L. Deci, R.M. Ryan a cura di), University Rochester Press, Rochester 2002, p. 3, 6 (sostiene che le persone abbiano tre bisogni psicologici fondamentali: interconnessione, autonomia, e comprensione dei sentimenti).

21 Altri hanno scritto di responsabilità da illecito e veicoli a guida autonoma, occupandosi in primo luogo del diritto esistente riguardo agli incidenti che coinvolgono tali veicoli. Vedi, e.g., J.K. Gurney, *Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles*, in "U. Ill. J.L. Tech. & Pol'y", 2013, p. 247; F. Patrick Hubbard, "Sophisticated Robots": *Balancing Liability, Regulation, and Innovation*, in "Fla. L. Rev.", 66, 2014, p. 1803 (utilizzando l'esempio dei veicoli a guida autonoma, sostiene che il diritto attuale "provides an appropriate balance of innovation and liability for personal injury"); G.E. Marchant, R.A. Lindor, *The Coming Collision Between Autonomous Vehicles and the Liability System*, in "Santa Clara L. Rev.", 52, 2012, p. 1321.

22 Si veda Nat'l Highway Traffic Safety Admin., U.S. Dep't Of Transp., Dot Hs 812 115, *Critical Reasons For Crashes Investigated In The National Motor Vehicle Crash Causation Survey*, p. 1 (2015), <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>.

23 Ins. Inst. For Highway Safety, *General Statistics* (Dec. 2017), <http://www.ihs.org/ihs/topics/t/general-statistics/fatalityfacts/overview-of-fatality-facts> [<https://perma.cc/2J5PY27C>]; Vedi Nat'l Highway Traffic Safety Admin., U.S. Dep't of Transp., Dot Hs 812 013, *The Economic And Societal Impact Of Motor Vehicle Crashes, 2010 (Revised)*, p. 1 (2015), <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812013>.

24 Vedi C. Thompson, *Why Driverless Cars Will Be Safer Than Human Drivers*, in "Bus. Insider" (Nov. 16, 2016, 9:24 PM), <http://www.businessinsider.com/why-driverless-cars-will-besafer-than-human-drivers-2016-11>. M. Bertonecello, D. Wee, *Ten Ways Autonomous Driving Could Redefine the Automotive World*, McKinsey&Co. (June 2015), <http://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotiveworld>.

della colpa potrebbe accelerare l'introduzione di tecnologie di guida senza conducente che altrimenti, secondo un rapporto della società di consulenza McKinsey & Company, potrebbero diffondersi non prima della metà del secolo²⁵.

I veicoli autonomi potrebbero rappresentare l'esempio più evidente e dirompente dei prossimi mutamenti sociali indotti dai robot, ma questa analisi si applica ad ogni contesto della responsabilità per danni dei computer. Per esempio Watson, il sistema di intelligenza artificiale fiore all'occhiello dell'IBM, opera con i medici al Memorial Sloan Kettering, per analizzare i dati medici dei pazienti e fornire opzioni di trattamento del cancro basate su prove oggettive²⁶. Esso, inoltre, provvede a fornire ai medici la letteratura scientifica di sostegno ai loro pareri²⁷.

Come le auto a guida automatica, Watson non ha bisogno di essere perfetto per incrementare la sicurezza; ha solo bisogno di essere più abile degli umani. Sotto questo aspetto, sfortunatamente, l'asticella è bassa. L'errore medico è una delle principali cause di morte²⁸. Uno studio pubblicato nel 2016 sul *British Medical Journal* sostiene che sia la terza causa di morte negli Stati Uniti, superata in questa classifica solo dalle malattie cardiovascolari e dal cancro²⁹. Alcune società già pretendono che i loro sistemi di intelligenza artificiale superino i medici, e questa pretesa non è difficile da accettare³⁰. Perché un computer non dovrebbe essere in grado di essere più abile di un medico quando può accedere con una memoria perfetta all'intero spettro della letteratura medica, beneficiare dell'esperienza maturata nel trattamento diretto di milioni di pazienti ed essere immune dalla fatica³¹?

Questo articolo si divide in tre parti. La prima parte fornisce un retroterra inerente agli sviluppi storici dei danni causati dalle macchine e analizza come il diritto si sia evoluto per rispondere a questi problemi. Tratta del ruolo della responsabilità da illecito nella prevenzione dei danni e dello sviluppo della responsabilità oggettiva e per colpa. La seconda parte sostiene che, mentre alcune forme di automazione potrebbero prevenire gli incidenti, la normativa sulla responsabilità da illecito potrebbe operare come

25 M. Bertonecello, D. Wee, *Ten Ways Autonomous Driving Could Redefine the Automotive World*, McKinsey & Co. (June 2015), <http://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotiveworld>.

26 IBM, *Oncology and Genomics*, <https://www.ibm.com/watson/health/oncology-and-genomics> [<https://perma.cc/Z6H7-S5W4>].

27 Id.

28 Si veda Inst. of Med., *To Err Is Human: Building a Safer Health System* (L.T. Kohn et al. a cura di), National Academies Press (US), Washington (DC) 2000; M.A. Makary, M. Daniel, *Medical Error—The Third Leading Cause of Death in the US*, in “BMJ”, 353, 2016, p. 2139. Un rapporto fondamentale dell'Institute of Medicine del 2000 ha posto in allerta i medici riguardo agli effetti dannosi dell'errore medico. Cfr. Inst. Of Med., *supra*. Tuttavia il rapporto si è basato su studi condotti nel 1984 e nel 1992. Vedi Id.

29 M.A. Makary, M. Daniel, *supra* nota 28, p. 2143, fig.1.

30 R. Parloff, *supra* note 3. Per esempio, Enlitic ha un programma per scoprire e diagnosticare il cancro al polmone che la suddetta società pretende abbia già superato i radiologi umani. Id.

31 Vedi, e.g., S.N. Weingart et al., *Epidemiology of Medical Error*, in “BMJ”, 320, 2010, p. 775 (si occupa di alcune delle cause dell'errore medico umano).

un deterrente rispetto all'adozione di tecnologie più sicure. Per incoraggiare l'automazione e incrementare la sicurezza, questa parte del saggio propone una nuova categorizzazione dei "danni causati da computer" come sottoinsieme dei danni da macchinari. Questa responsabilità si dovrebbe applicare ai casi nei quali un computer, un robot o una macchina si trovi a occupare la posizione di una persona ragionevole nel tradizionale paradigma della colpa e in cui l'automazione accresce verosimilmente la sicurezza. L'analisi sostiene che gli atti dannosi dei computer dovrebbero essere valutati tramite un criterio di imputazione fondato sulla colpa piuttosto che sui principi della responsabilità da prodotto e prosegue proponendo regole per migliorare il sistema.

Infine, la terza parte sostiene che, una volta che i computer saranno divenuti più sicuri delle persone umane e che l'automazione sarà divenuta accessibile, il "computer ragionevole" dovrebbe divenire il nuovo standard di condotta e di valutazione della diligenza. Questa parte spiega come dovrebbe operare questo standard. Sostiene che il paradigma del computer ragionevole operi meglio di quello della "persona ragionevole che usa una macchina autonoma" e valuta come questo nuovo paradigma dovrebbe applicarsi ai computer responsabili di un danno. A un certo punto, i computer diventeranno così sicuri che l'effetto più significativo del modello potrebbe essere di internalizzare il costo degli incidenti causati dai soggetti umani.

Il mio articolo si concentra sugli effetti dell'automazione sui sinistri, ma l'automazione è legata a un più vasto spettro di problemi sociali. È importante che i responsabili delle decisioni agiscano per fare in modo che l'automazione sia un vantaggio per tutti. L'automazione può accrescere la produttività e migliorare la salute, ma può anche contribuire alla disoccupazione, alle disparità economiche e a una riduzione della mobilità sociale. Questi e altri temi sono certamente da prendere in seria considerazione in una discussione sull'automazione, ma la responsabilità da illecito potrebbe non essere il miglior modo per rispondere a ogni problema legato all'automazione³².

I. Responsabilità per danni da macchine

A. Una breve storia

I danni causati da macchine non costituiscono nulla di nuovo. Da quando l'umanità ha iniziato a usare macchine si sono prodotti danni e le macchine sono con noi da parecchio tempo. I primi esempi noti di macchine semplici – strumenti che riorientavano la forza per rendere più facile il lavoro, come le accette – sono databili a milioni di anni addietro, all'inizio dell'Età della Pietra³³. Infatti, l'Età della

32 Vedi, e.g., R. Abbott, B. Bogenschneider, *Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation*, in "Harv. L. & Pol'y Rev", 12, 2018, p. 145 (sostiene che il sistema fiscale incentivi l'automazione anche in casi in cui altrimenti non sarebbe efficiente, che l'automazione abbia ridotto le entrate fiscali, e propone come soluzione di modificare le attuali politiche tributarie).

33 K. Wong, *Ancient Cut Marks Reveal Far Earlier Origin of Butchery*, in "Sci. Am." (Aug. 11, 2010), <https://www.scientificamerican.com/article/ancient-cutmarks-reveal-butchery/>.

Pietra è chiamata così perché caratterizzata proprio dall'uso della pietra per creare macchine semplici come le accette a mano³⁴. Le funzioni principali di questi attrezzi riguardavano la caccia e il taglio della carne³⁵, ma furono anche utilizzati per rendere più efficaci gli atti di violenza contro altre persone³⁶. Qualsiasi strumento ideato per incrementare le capacità aggressive finisce plausibilmente per determinare condotte negligenti.

Se gli infortuni cagionati da coltelli da cucina costituiscono negli Stati Uniti nel solo 2011 un terzo del milione di interventi medici di emergenza, non è difficile immaginare quanti incidenti siano avvenuti durante l'Età della Pietra³⁷.

Col progredire della storia, e della complessità degli strumenti, aumenta anche il numero degli incidenti³⁸: i chirurghi mesopotamici seguivano procedure approssimative³⁹, i cantieri da costruzione degli antichi Greci erano così pericolosi da richiedere la presenza di medici sul posto⁴⁰ e gli imbalsamatori Egizi accidentalmente lasciavano i loro strumenti all'interno dei corpi che manipolavano⁴¹. Dal

34 Cfr. *Stone Age*, Merriam-Webster, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/Stone%20Age> [<https://perma.cc/U6W4-M4M8>]. Vedi S. Harmand *et al.*, *3.3-Million-Year-Old Stone Tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya*, in "Nature", 521, 2015, p. 310.

35 K. Wong, *supra* nota 33.

36 M. Mirazón Lahr *et al.*, *Inter-group Violence Among Early Holocene Hunter-Gatherers of West Turkana, Kenya*, in "Nature", 529, 2016, p. 396.

37 Si veda J. Yonan, *Knife Injuries and Other Kitchen Mishaps Afflict Both Top Chefs and Everyday Cooks*, in "Wash. Post" (Jan. 7, 2013), https://www.washingtonpost.com/national/healthscience/knife-injuries-and-other-kitchen-mishaps-afflict-both-top-chefs-and-everyday-cooks/2013/01/07/92e191f8-4af0-11e2-b709-667035ff9029_story.html.

38 Per una prospettiva generale Y.C. Chiu, *An Introduction To The History Of Project Management*, 2010, pp. 19-115 (si occupa dell'uso della tecnologia nelle attività industriali). Per esempio, quasi mezzo milione di persone morì nella costruzione della Muraglia Cinese, per quanto sia ignoto il numero dei decessi dovuto a incidenti causati dalle macchine. *Great Wall of China*, in "History.Com", <http://www.history.com/topics/great-wall-of-china> [<https://perma.cc/7MP5-FJX5>]. Gli incidenti causati da macchine e dal lavoro erano così diffusi nel mondo antico che le leggi degli antichi Greci, il diritto romano, arabo e cinese contemplavano tabelle per la compensazione di questi incidenti. Vedi G.P. Guyton, *A Brief History of Workers' Compensation*, in "Iowa Orthopaedic J.", 19, 1999, p. 106. In base all'antico diritto arabo, "loss of a joint of the thumb was worth one-half the value of a finger. The loss of a penis was compensated by the amount of length lost, and the value an ear was based on its surface area." Ivi.

39 Vedi E.K. Teall, *Medicine and Doctoring in Ancient Mesopotamia*, in "Grand Valley J. Hist.", 3, 2014, p. 5. Sfortunatamente per questi medici, nell'antica Babilonia l'errore sanitario era sanzionato con pene corporali. A.D. Spiegel, C.R. Springer, *Babylonian Medicine, Managed Care and Codex Hammurabi, Circa 1700 B.C.*, in "J. Community Health", 22, 1997, p. 81; si veda anche G. Majno, *The Healing Hand: Man and Wound in the Ancient World*, Harvard University Press, Harvard 1975, p. 53.

40 D. Matz, *Voices of Ancient Greece and Rome: Contemporary Accounts of Daily Life*, Abc-Clio, Santa Barbara 2012, p. 58.

41 È riconosciuto che questi esempi riguardassero dei cadaveri più che pazienti in vita, o quantomeno è ciò che speriamo. O. Jarus, *Oops! Brain-Removal Tool Left in Mummy's Skull*, in "Live Sci." (Dec. 14, 2012, 8:03 AM), <http://www.livescience.com/25536-mummy-brain-removal-tool.html>. Ciò precorre alcuni casi di errore medico riguardanti la dimenticanza di strumenti chirurgici. A.A. Gawande *et al.*, *Risk Factors for Retained Instruments and Sponges After Surgery*, in "New Eng. J. Med.", 348, 2003, p. 230.

tempo in cui gli antichi Cinesi e i Greci inventarono le prime macchine complesse fino all'epoca delle prime moderne macchine industriali⁴² abbiamo una serie continua di incidenti.

La Rivoluzione industriale fu un momento di svolta riguardo al ruolo delle macchine nella società⁴³. In quel periodo si verificarono degli avanzamenti tecnologici di fondamentale importanza nel tessile, nei trasporti e nella fabbricazione dell'acciaio. Avanzamenti che si sono tradotti nello sviluppo di macchine per creare un'estrema varietà di materiali e nell'origine del sistema delle fabbriche⁴⁴. Diedero luogo anche a un incremento drammatico del numero e della gravità dei sinistri derivanti proprio da queste stesse macchine⁴⁵. Lavorare in ambienti industriali era un'attività pericolosa, anche perché spesso agli stessi datori di lavoro era attribuita una responsabilità minima per i danni occorsi ai lavoratori⁴⁶. Queste condizioni di lavoro pericolose persistettero anche nel ventesimo secolo prima che il governo degli Stati Uniti iniziasse a raccogliere in maniera sistematica i dati sugli incidenti correlati alle condizioni di lavoro⁴⁷. Nel 1913, il *Bureau of Labour* stimò che 23.000 lavoratori fossero morti per incidenti sul lavoro (sebbene si tratti di una valutazione imperfetta rispetto ai danni da macchinari) su una forza lavoro di 38 milioni di unità, con un tasso di 61 morti ogni 100.000 lavoratori⁴⁸.

42 P.J. Lu, *Early Precision Compound Machine from Ancient China*, in "Science", 304, 2004, p. 1638; cfr. R. Fowler, *The Deep Roots of Workers' Comp*, in "Tenn. B.J.", 49, 2013, pp. 10-12 (si occupa dello sviluppo storico dei modelli di compensazione dei lavoratori dal Medioevo all'Età Moderna).

43 Economisti hanno sostenuto che la Rivoluzione Industriale sia stata "certainly the most important event in the history of humanity since the domestication of animals and plants, perhaps the most important since the invention of language. It bids fair to free us all, eventually." D. McCloskey, *Review of The Cambridge Economic History of Modern Britain*, in "Prudentia" (Jan. 15, 2004), <http://www.deirdremccloskey.com/articles/floud.php> [<https://perma.cc/UAP4-6ZZ3>].

44 Per una prospettiva generale *History of Technology: The Industrial Revolution (1750-1900)*, in "Encyclopaedia Britannica", <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology/The-Industrial-Revolution-1750-1900> [<https://perma.cc/QV7K-LKLL>].

45 H.R. Seager, *Social Insurance: A Program Of Social Reform*, Mac Millan Company, New York 1910, pp. 24-52 (include un capitolo sugli incidenti nell'industria in un'esposizione tipica del movimento di opinione in favore dell'assicurazione sociale).

46 J.S. Haller Jr., *Industrial Accidents—Worker Compensation Laws and the Medical Response*, in "West J. Med.", 148, 1988, pp. 341-48; si veda anche M.J. Horwitz, 1780-1860, *supra* nota 8, p. 90.

47 Vedasi U.S. Dep't Lab., *Progressive Era Investigations*, <https://www.dol.gov/dol/aboutdol/history/mono-regsafepart05.htm> [<https://perma.cc/HUT4-5WQE>]. La prima raccolta sistematica riguardante le morti sul lavoro evidenziò che 526 lavoratori erano morti a causa di incidenti sul lavoro nella Contea di Allegheny da luglio del 1906 a giugno del 1907. *Improvements in Workplace Safety—United States, 1900-1999*, in "CDC Morbidity & Mortality Wkly. Rep.", 48, 1999, p. 461. Di questi morti sul lavoro, 195 erano impiegati nel settore dell'acciaio. Id. a fronte di 17 incidenti sul lavoro nello stesso settore su scala nazionale nel 1997. Ivi.

48 *Improvements in Workplace Safety—United States, 1900-1999*, *supra* nota 47, p. 461. Secondo una stima del *National Safety Council* tra i 18.000 e i 21.000 lavoratori morirono per ragioni lavoro-correlate nel 1912. Ivi.

Attualmente, il tasso degli incidenti sul lavoro si è ridotto significativamente. Nel 2016, per esempio, il *Bureau of Labour* degli Stati Uniti ha registrato 5.190 morti sul lavoro, pari a un tasso di 3,6 morti ogni 100.000 lavoratori⁴⁹. Le ragioni di questa riduzione sono molteplici: cambiamenti nella responsabilità da illecito, evoluzione delle norme sociali ed etiche che danno maggiore importanza al benessere umano, un avanzato sistema di regole e di responsabilità penale che protegge il benessere dei lavoratori, oltre ai miglioramenti nelle tecnologie di sicurezza.

Tuttavia, malgrado questi significativi progressi nella sicurezza sul lavoro, gli incidenti sono ancora un serio problema sociale. Gli incidenti sul lavoro sono stati ancora responsabili di circa 4.000 morti negli Stati Uniti nel 2014 e hanno causato costi per 140 miliardi di dollari⁵⁰. In senso più ampio, nel 2014 negli Stati Uniti si sono verificati circa 200.000 decessi collegati a incidenti per un costo di tutti i danni non intenzionali stimabile in 850 miliardi di dollari⁵¹. Gli incidenti non intenzionali sono la quarta più importante causa di morte negli Stati Uniti⁵².

B. La responsabilità da illecito come sistema di prevenzione dei danni

Una delle ragioni della riduzione degli infortuni sul lavoro è data dal fatto che le norme sulla responsabilità da illecito oggi forniscono un importante incentivo economico in favore della sicurezza. Il diritto si è evoluto da un sistema pensato per proteggere datori di lavoro e produttori dalla responsabilità a uno che ha maggior riguardo per la salute del lavoratore e del consumatore⁵³.

Nel sistema di Common law *tort* è un illecito civile dannoso, estraneo a quanto si verifica nell'ambito di un contratto, nel quale una persona, danneggiata da

49 Bureau Of Labor Statistics, U.S. Dep't of Labor, *National Census Of Fatal Occupational Injuries in 2016*, p. 1 (2017), <http://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf> [https://perma.cc/2YMS-RA8F].

50 Nat'l Safety Council, *Injury Facts: 2016 Edition* 3, 8 (2016).

51 La perdita di qualità della vita derivante da questi incidenti è valutata in ulteriori \$ 3345,5 miliardi di dollari. Ivi p. 8.

52 Ivi p. 2.

53 La responsabilità da illecito si sviluppò dapprima concentrandosi sui danni alla salute fisica e sui danni materiali alle proprietà, ma la tutela nell'età contemporanea si è estesa oltre i profili fisici per includere i danni al benessere emotivo e le perdite economiche. L'ambito della responsabilità civile è ampio quanto l'esperienza umana e include la colpa (responsabilità per danni non intenzionali), il dolo (per esempio, le aggressioni, i contatti fisici proibiti, le invasioni di fondi), la responsabilità del produttore (prodotti difettosi), le attività pericolose (per esempio le esplosioni, la diffusione di pesticidi con impiego di aerei), l'inquinamento (per esempio l'inquinamento acustico, dell'aria e dell'acqua), le offese all'onore (diffamazione e calunnia), le violazioni della *privacy* (le invasioni di domicilio e le interferenze nell'autonomia individuale), le frodi (false rappresentazioni). Gli studi sulla responsabilità civile includono anche considerazioni sulle misure normative connesse con gli illeciti civili e le alternative alla responsabilità civile, per esempio i sistemi di compensazione dei danni da sinistro stradale non connessi a errori. D. Vetri *et al.*, *Tort Law And Practice*, 5th ed., Carolina Academic Press, Durham (CA) 2016, p. 3.

un'altra, ha diritto ad agire in giudizio per il risarcimento del danno⁵⁴. Questa responsabilità per atto illecito si propone un gran numero di obiettivi: ridurre gli incidenti, promuovere la giustizia, fornire un mezzo pacifico di risoluzione delle controversie, riallocare e redistribuire le perdite, promuovere valori sociali positivi etc⁵⁵. Se la responsabilità da illecito sia il modo migliore per conseguire tutti questi obiettivi è una disputa infinita⁵⁶. Tuttavia, i giuristi sono d'accordo nel considerare la riduzione degli incidenti come uno degli obiettivi centrali della responsabilità da illecito, se non il più importante⁵⁷. Creando un contesto di regole per la redistribuzione delle perdite dalle vittime agli autori del danno, la responsabilità da illecito scoraggia i comportamenti pericolosi⁵⁸. Un agente razionale motivato da pure ragioni economiche ridurrebbe le attività potenzialmente dannose fino al punto in cui i costi dei sinistri eccedono i benefici della sua attività⁵⁹.

In un'ottica più generale, la responsabilità da illecito è una delle modalità più importanti con cui la società sceglie di distribuire le responsabilità. E distribuire le responsabilità ha conseguenze estremamente ampie e talora complesse sui comportamenti. Nel suo tentativo di ridurre i sinistri, la responsabilità da illecito può accelerare l'introduzione di nuove tecnologie, come accadde nel caso del test del glaucoma o dell'uso del pulsossimetro da polso, ma può anche scoraggiare l'impiego di nuove tecnologie, come nel caso in cui gli standard di diligenza siano fondati su sistemi tradizionali (*custom*)⁶⁰.

Gli illeciti sono tipicamente classificati in base al livello di errore che essi richiedono (o in base agli interessi che sono orientati a proteggere). A un estremo dello spettro ci sono gli illeciti dolosi, i quali implicano la volontà di nuocere o un motivo illecito (*malice*); all'altro estremo c'è la responsabilità oggettiva, che non presuppone l'esistenza della colpa⁶¹. A coprire la "grande massa dei casi", che sta nel mezzo, sono i danni cagionati con colpa⁶².

54 *Ibid.* p. 2. Le norme sull'illecito riallocano il danno dal danneggiato al danneggiante e stabiliscono chi può citare qualcuno e per cosa. Si tratta di "the set of legal rules establishing liability and compensation for personal injury and death caused by the intentional or careless conduct of a third party." *ibid.*

55 Vedi G.L. Priest, *supra* nota 9, p. 645 n. 23 e p. 648.

56 Vedi G.L. Priest, *supra* nota 10.

57 Vedi R.F. Blomquist, *supra* nota 10, pp. 628-29 (sostiene che sia la teoria economica e sia la filosofia morale richiedano che la riduzione dei sinistri sia lo scopo principale della regolamentazione giuridica degli illeciti).

58 Vedi G.L. Priest, *supra* nota 9, p. 648.

59 Si veda *United States v. Carroll Towing Co.*, 159 F.2d 169, 173 (2d Cir. 1947) (afferma che i calcoli sulla responsabilità dovrebbero valutare se la probabilità di sinistri e i danni potenziali siano più bassi dei costi imposti).

60 Si veda *Helling v. Carey*, 519 P.2d 981, 983 (Wash. 1974) (sostiene che gli standard di diligenza della professione di oftalmologo non tengano indenni i produttori dal fallimento dei test sul glaucoma); G. Parchomovsky, A. Stein, *supra* nota 13, p. 306 (si occupa di come il ruolo della tradizione nel diritto dell'illecito impedisca l'innovazione).

61 O.W. Holmes Jr., *The Theory of Torts*, in "Am. L. Rev.", 7, 1873, p. 653.

62 *Ivi.*

C. La colpa

Il concetto di colpa riassume la teoria più importante attraverso la quale le corti hanno affrontato gli incidenti e i danni non voluti⁶³. In sostanza, per prevalere nella maggior parte delle cause per danni, l'attore deve dimostrare con "preponderanza di prove" [*preponderance of evidence*] che il convenuto aveva nei confronti dell'attore stesso un dovere di ragionevole diligenza, che il convenuto ha violato quel dovere, che la violazione ha causato danni all'attore e che l'attore stesso ha subito danni risarcibili⁶⁴. Ciò generalmente richiede la prova del fatto che l'attore abbia agito colposamente, vale a dire, che abbia agito trascurando irragionevolmente rischi prevedibili. Questo modello è fondato su ciò che un'astratta e ipotetica persona ragionevole avrebbe fatto nelle stesse circostanze⁶⁵. Perciò, se la corte ritiene che una persona ragionevole non sarebbe uscita in mare senza una radio per rilevare l'avvicinarsi di una tempesta⁶⁶, prodotto una birra allo zenzero con una lumaca dentro⁶⁷, o lasciato cadere oggetti pesanti da un palazzo⁶⁸, questi atti potrebbero integrare la responsabilità del convenuto.

La colpa dà luogo a un bilanciamento tra gli interessi degli attori e quelli dei convenuti. La società ha interesse a ridurre i sinistri e a risarcire le vittime, così come a incoraggiare la crescita economica e il progresso⁶⁹. Uno dei modi con cui la normativa sulla responsabilità da illecito cerca di raggiungere il suddetto bilanciamento è dato dal rendere obbligatorio il risarcimento per colpa solo in presenza di una condotta socialmente biasimevole⁷⁰. Perciò, se un convenuto ha agito ragionevolmente, anche se il convenuto ha causato seri danni all'attore, in generale non sarà responsabile. Le giurie svolgono un ruolo chiave nel determinare il modello della persona ragionevole da applicare ai fatti di causa⁷¹.

63 Vedi T.C. Grey, *Accidental Torts*, in "Vand. L. Rev.", 54, 2001, p. 1283-84.

64 Vedi *Restatement (Second) Of Torts*, § 281, Am. Law Inst., 1965.

65 L'idea che la colpa sia connessa a una condotta che si ponga al di sotto di uno standard oggettivo è stata formulata per la prima volta da Baron Alderson nel caso *Blyth v. Birmingham Waterworks Co.*: la colpa è l'omissione di qualcosa che un uomo ragionevole, guidato dalle considerazioni che normalmente regolano la conduzione degli affari umani, avrebbe fatto o il fare qualcosa che una persona prudente e ragionevole non avrebbe fatto. Il convenuto può essere ritenuto responsabile per colpa se, non intenzionalmente, ha omesso di fare ciò che una persona ragionevole avrebbe dovuto fare o ha fatto ciò che una persona che assuma ragionevoli precauzioni non avrebbe fatto. (1856) 156 Eng. Rep. 1047, 1049; 11 Ex. 781, 784.

66 Vedi *The T.J. Hooper*, 53 F.2d 107 (S.D.N.Y. 1931).

67 Vedi *Donoghue v. Stevenson* [1932] AC 562 (HL) (appeal taken from Scot.).

68 Vedi *Byrne v. Boadle* (1863) 159 Eng. Rep. 299.

69 D. Vetri *et al.*, *supra* nota 53, ap.12.

70 Cfr. J.B. Ames, *Law and Morals*, in "Harv. L. Rev", 22, 1908, p. 99.

71 D. Vetri *et al.*, *supra* nota 53, p.10.

D. Responsabilità oggettiva e da prodotto

Per quanto il modello colposo si applichi virtualmente a tutti gli incidenti, ci sono delle eccezioni. Per esempio, il convenuto potrebbe essere considerato oggettivamente responsabile per i danni da lui causati come risultato di certi tipi di attività, quali lo smaltimento di rifiuti pericolosi o l'impiego di materiale esplosivo⁷². La responsabilità oggettiva è una teoria della responsabilità senza errore; essa si fonda essenzialmente sull'eziologia del danno senza riguardo alla riprovazione sociale della condotta tenuta dal convenuto⁷³. Pertanto, una società convenuta che abbia impiegato ogni ragionevole cautela per prevenire danni prima di spandere fitofarmaci sulle messi potrebbe essere ugualmente ritenuta responsabile per i danni cagionati a un passante.

Una delle applicazioni più importanti della responsabilità oggettiva è la responsabilità da prodotto. La responsabilità da prodotto è quel tipo di responsabilità che sorge per avere ceduto a scopi commerciali un prodotto che ha causato danni perché difettoso o perché le sue proprietà sono state impropriamente descritte⁷⁴. I casi di responsabilità da prodotto includono più di 200 milioni di incidenti all'anno negli Stati Uniti⁷⁵. Nella gran parte dei casi, qualche anello della catena di produzione e commercializzazione (p. es. un fabbricante o un rivenditore) è ritenuto oggettivamente responsabile per i prodotti difettosi⁷⁶. La maggior parte dei casi di responsabilità da prodotto comprende domande risarcitorie contro un fabbricante o un rivenditore promosse da una persona danneggiata mentre utilizzava un prodotto⁷⁷. Tipicamente, l'attore cercherà di dimostrare che un danno sia stato la conseguenza di qualche difetto intrinseco del prodotto o della sua commercializzazione e che il

72 Ivi p. 11.

73 V. F. Pollock, *Durries of Insuring Safety: The Rule in Rylands v. Fletcher*, in "L.Q. Rev.", 2, 1886, p. 53. Mentre il primo *common law* inglese impose la responsabilità oggettiva per alcune violazioni, come per l'accesso abusivo a proprietà privata, il caso *Rylands v. Fletcher* (1868) 3 LRE & I App. 330 (HL), fu il progenitore della dottrina della responsabilità oggettiva per le attività particolarmente pericolose, e la sua decisione ebbe un impatto di primaria importanza sullo sviluppo della responsabilità da illecito. F. Pollock, *supra*, p. 52, 59. Nel caso in questione, il serbatoio di Fletcher esplose ed allagò la vicina miniera condotta da Rylands senza alcuna colpa da parte di Fletcher. Ivi p. 53. La Corte sostenne che "the person who for his own purposes brings on his lands and collects and keeps there anything likely to do mischief if it escapes, must keep it in at his peril, and, if he does not do so, is *prima facie* answerable for all the damage which is the natural consequence of its escape" Ivi p. 54. I critici di questa decisione sostennero obiezioni fondate sul suo impatto potenziale sulle attività economiche. Si veda per esempio T.C. Grey, *Formalism and Pragmatism in American Law*, Brill Academic Pub., Boston 2014, p. 248. (Si noti che molti "prestigious judges and commentators" criticarono Rylands sulla base dei "liberal principles of formal equality and economic freedom, or a devotion to economic development, required rejection of tort liability without fault").

74 D.G. Owen, *Products Liability Law*, 3rd ed., Thomson West, Toronto 2014, p. 1.

75 Ivi p. 1.

76 Ivi p. 3.

77 *Ibid.*

prodotto era difettoso o corredato da indicazioni errate⁷⁸. Il convenuto, da parte sua, proverà a dimostrare che il prodotto era ragionevolmente progettato, ben realizzato e accuratamente commercializzato⁷⁹. Il convenuto può sostenere che il danno subito dall'attore sia il risultato di un impiego improprio o imprudente del prodotto o che qualcosa di diverso dal prodotto abbia causato il danno⁸⁰.

La responsabilità da prodotto non è stata sempre regolata dalla responsabilità oggettiva. In origine, le corti statunitensi seguivano la dottrina inglese del *caveat emptor* per le azioni di responsabilità da prodotto, che era il riflesso di una cultura nazionale che abbracciava l'individualismo e la libertà di impresa⁸¹. Verso la fine del XIX secolo, tuttavia, i singoli Stati iniziarono ad adottare la dottrina del *caveat venditor* con le connesse garanzie di qualità del prodotto vendibile⁸². In base a questa dottrina, "vendere per un certo prezzo include una garanzia connessa riguardo al fatto che la cosa venduta sia esente da difetti, noti e ignoti (al venditore)"⁸³. Alla fine la dottrina della garanzia implicita della qualità mercantile (*implied warranty of merchantable quality*) fu codificata nello *Uniform Sales Act* del 1906⁸⁴. Tuttavia, malgrado ciò, i fabbricanti, in larga parte, riuscivano a sottrarsi alla responsabilità da prodotto difettoso sostenendo che mancasse un contratto con i consumatori⁸⁵. Ciò era possibile perché, in molti casi, i consumatori acquistavano i prodotti da terze parti piuttosto che direttamente dai fabbricanti⁸⁶.

La situazione mutò del 1916 con la decisione della Corte d'Appello di New York in *MacPherson v. Buick Motor Co*⁸⁷. Il caso coinvolgeva un automobilista che aveva subito dei danni quando una delle ruote in legno della sua Buick aveva ceduto⁸⁸. Successivamente lo stesso automobilista aveva tentato di citare il fabbricante (Buick), piuttosto che il concessionario dal quale aveva acquistato il veicolo. Nel rigettare le argomentazioni difensive basate sull'assenza di un contratto, la corte sostenne che, se il fabbricante di un prodotto così prevedibilmente difettoso sapeva che esso "sarebbe stato usato da una persona diversa dal compratore, e utilizzato senza nuovi test, allora, a prescindere dall'assenza di un contratto, il fabbricante stesso della cosa pericolosa aveva il dovere di produrla con attenzione."⁸⁹. La sentenza *MacPherson* stimolò la proposizione di azioni di responsabilità per colpa contro

78 *Ibid.*

79 *Ibid.*

80 *Ibid.*

81 Ivi pp. 17-18.

82 Ivi p. 18.

83 *Ibid* (citando *S. Iron & Equip. Co. v. Bamberg, E. & W. Ry. Co.*, 149 S.E. 271, 278 (S.C. 1929)).

84 *Ibid.*; si veda U.C.C. § 2-314 (Am. Law Inst. & Unif. Law Comm'n 2014). In generale F. Kessler, *The Protection of the Consumer Under Modern Sales Law, Part 1*, in "Yale L.J.", 74, 1964, p. 262

85 D.G. Owen, *supra* nota 74, p. 18.

86 *Ibid.*

87 111 N.E. 1050 (N.Y. 1916).

88 Ivi p. 1051.

89 Ivi p. 1053.

i fabbricanti in tutti gli Stati Uniti e le corti statali, una dopo l'altra, sposarono il paradigma inaugurato da quella decisione⁹⁰. Questo mutamento di giurisprudenza fu accompagnato da un crescente sostegno pubblico alla protezione dei consumatori in uno con la comprensione del fatto che questa forma di responsabilità non avrebbe rappresentato un carico eccessivo per le attività economiche⁹¹. Infatti le imprese sono spesso nella posizione migliore per prevenire i danni da prodotto e, inoltre, possono redistribuire i rischi mediante assicurazioni⁹².

Nel 1963, la Corte Suprema della California decise il caso *Greenman v. Yuba Power Products, Inc.*⁹³, stabilendo che i fabbricanti di prodotti difettosi siano oggettivamente responsabili per i danni cagionati da tali prodotti⁹⁴. Questo caso rappresentò la nascita del moderno diritto della responsabilità da prodotto negli Stati Uniti⁹⁵. Dopo questa decisione, la dottrina della responsabilità oggettiva da prodotto si diffuse rapidamente per il paese negli anni Sessanta e l'*American Law Institute* registrò tale regola alla Sezione 402A della celebre compilazione *Restatement (Second) of Torts*⁹⁶.

Naturalmente, l'odierna disciplina della responsabilità da prodotto non è così semplice come questa breve narrazione suggerisce⁹⁷: è il frutto della combinazione tra responsabilità da illecito (p. es. da colpa, responsabilità oggettiva e frode), responsabilità contrattuale (p. es. in tema di garanzie), e inoltre tra diritto giurisprudenziale e norme di legge (p. es. le norme sulla vendita di cui all'art. 2 dell'*Uniform Commercial Code*), nonché di una vasta congerie di singole leggi statali di "riforma"⁹⁸. Fin dagli anni Sessanta, è stato proposto un gran numero di leggi statali per riformare la normativa sulla responsabilità da prodotto, spesso per limitare i diritti dei consumatori, con lo scopo di proteggere i fabbricanti⁹⁹. Per i nostri fini, tuttavia, è sufficiente dire che, in generale, i fabbricanti e i rivenditori sono oggettivamente responsabili per i danni cagionati dai prodotti difettosi¹⁰⁰.

90 D.G. Owen, *supra* nota 74, p. 22. Il Maine fu l'ultimo stato a eliminare dal suo ordinamento l'eccezione di assenza di rapporto contrattuale nel 1982.

91 Ivi pp. 22-23.

92 *Ibid.*

93 377 P.2d 897 (Cal. 1963).

94 Ivi p. 900. Si noti che il giudice Roger Traynor, che redasse la motivazione adottata dalla maggioranza del collegio in quel caso, aveva proposto la regola della responsabilità oggettiva diciannove anni prima, in una motivazione concorrente nel caso *Escola v. Coca Cola Bottling Co. of Fresno*, 150 P.2d 436 (Cal. 1944). Egli sostenne che la responsabilità dovrebbe essere "fixed wherever it will most effectively reduce the hazards to life and health inherent in defective products that reach the market."

95 D.G. Owen, *supra* nota 74, p. 23.

96 *Restatement (Second) Of Torts*, § 402a, Am. Law Inst., 1965; Vedi D.G. Owen, *supra* nota 74, p. 23.

97 Per una più ampia visione della responsabilità da prodotto, si noti che l'*American Law Institute* nel 1998 ha pubblicato una raccolta specificamente dedicata alla responsabilità da prodotto. *Restatement (Third) of Torts: Products Liability*.

98 D.G. Owen, *supra* nota 74, p. 4.

99 Ivi p. 23.

100 Si veda *Vandermark v. Ford Motor Co.*, 391 P.2d 168, 171-72 (Cal. 1964) (in bank) ("Retailers like manufacturers are engaged in the business of distributing goods to the public. They are

II. I danni causati da computer

A. L'automazione previene gli incidenti

Il 7 maggio 2016 un pilota della Tesla rimase ucciso nel primo incidente mortale noto di un'auto a guida autonoma¹⁰¹. La Tesla fece sapere che il pilota automatico non aveva frenato dopo che il sistema di sensori dell'auto aveva sbagliato nell'individuare un autotreno con rimorchio a diciotto ruote¹⁰². L'auto aveva tentato di passare a tutta velocità sotto il rimorchio e il retro del rimorchio aveva colpito il parabrezza dell'auto¹⁰³. Il pilota, a cui Tesla aveva affidato il controllo del mezzo, aveva omesso di frenare, perché impegnato a guardare un film di Harry Potter al momento dell'incidente¹⁰⁴.

I sondaggi sull'atteggiamento verso le auto a guida autonoma hanno prodotto risultati contrastanti, mettendo in luce spesso opinioni negative¹⁰⁵. Una ricerca

an integral part of the overall producing and marketing enterprise that should bear the cost of injuries resulting from defective products. In some cases the retailer may be the only member of that enterprise reasonably available to the injured plaintiff. In other cases the retailer himself may play a substantial part in insuring that the product is safe or may be in a position to exert pressure on the manufacturer to that end; the retailer's strict liability thus serves as an added incentive to safety. Strict liability on the manufacturer and retailer alike affords maximum protection to the injured plaintiff and works no injustice to the defendants, for they can adjust the costs of such protection between them in the course of their continuing business relationship.”)

101 S. Levin, N. Woolf, *Tesla Driver Killed While Using Autopilot Was Watching Harry Potter, Witness Says*, in “Guardian” (July 1, 2016, 1:43 PM), <https://www.theguardian.com/technology/2016/jul/01/tesla-driver-killed-autopilot-self-driving-car-harry-potter>; si veda anche A. Singhvi, K. Russell, *Inside the Self-Driving Tesla Fatal Accident*, in “N.Y. Times” (July 12, 2016), http://www.nytimes.com/interactive/2016/07/01/business/inside-tesla-accident.html?_r=0. Questo è il primo incidente mortale di cui si abbia notizia, ma non il solo incidente noto cagionato da un veicolo a guida autonoma. Cfr. T. Weizhen, *Self-Driving Car in Accident with Lorry at One-North*, in “Today” (Oct. 18, 2016), <http://www.todayonline.com/singapore/self-driving-car-involved-accident-one-north>. Altri sinistri, senza morti, sono stati ascritti ai veicoli a guida autonoma. Vedi D. Lee, *Google Self-Driving Car Hits a Bus*, in “BBC News” (Feb. 29, 2016), <http://www.bbc.co.uk/news/technology-35692845>. La *National Highway Traffic Safety Administration* (“NHTSA”) ha condotto un'indagine su questi incidenti e redatto un rapporto nel gennaio del 2017 nel quale si sostiene che “[a] safety-related defect trend has not been identified at this time and further examination of this issue does not appear to be warranted.” Nat'l Highway Traffic Safety Admin., U.S. Dep't of Transp., *Investigation Pe 16-007* (2017), <https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2016/INCLA-PE16007-7876.PDF>. La NHTSA ha sostenuto che l'incidente andasse oltre le capacità dei sistemi di emergenza del veicolo. Il rapporto prosegue sostenendo che gli incidenti si siano ridotti di circa il 45% dopo l'installazione del sistema Tesla di guida automatica (p. 10).

102 S. Levin, N. Woolf, *supra* note 101.

103 *Id.*

104 *Id.*

105 Allo stesso modo, su un campione di 1.869 votanti registrati nel gennaio 2016 *Morning Consult* sostiene che, il 43% ha detto che i veicoli a guida autonoma sono insicuri, mentre solo il 32% ha detto che sono sicuri. A. Nasr, F. Johnson, *Voters Aren't Ready for Driverless Cars, Poll Shows*, in “Morning Consult” (Feb. 8, 2016), <https://morningconsult.com/2016/02/08/voters-arent-ready-for-driverless-cars-poll-shows/>. Il 51% di coloro che hanno risposto ha detto che non avrebbe fatto un giro su un'auto senza pilota mentre il 25% ha detto che lo avrebbe

dell'*American Automobile Association* del marzo del 2016 ha evidenziato che più di tre automobilisti statunitensi su quattro avrebbero affermato di avere paura di fare un giro su un'auto a guida autonoma¹⁰⁶. Solo uno su cinque ha dichiarato che si avrebbe accettato di viaggiare su un'auto che si guida da sola¹⁰⁷. Un altro recente sondaggio ha reso noto il fatto che la maggior parte dei cittadini del Regno Unito si sarebbe sentita a disagio in presenza di veicoli a guida automatica sulla strada e che più di tre quarti di loro preferirebbe tenere il volante¹⁰⁸. I legislatori sono più ottimisti del pubblico, ma per ora restano cauti¹⁰⁹. Ancora di recente, lo Stato della California pretendeva che fossero presenti piloti umani su tutte le auto a guida autonoma testate sulla pubblica via¹¹⁰. Tuttavia, due leggi approvate nel 2016 permettono ora a veicoli senza equipaggio di circolare sulle strade pubbliche, a certe condizioni¹¹¹.

Gran parte del dibattito sulle auto a guida autonoma è mal posto. La questione fondamentale non è se i computer siano perfetti (non lo sono!), ma se siano più sicuri delle persone (e lo sono!). Quasi tutti gli incidenti sono legati a errori umani¹¹². Un guidatore umano causa, approssimativamente, un incidente mortale ogni 170 milioni di chilometri, determinando spaventosi costi affettivi ed economici¹¹³. Il Dipartimento dei trasporti statunitense ha reso noto che, nel 2015, negli Stati Uniti 35.000 persone sono morte in incidenti in cui erano coinvolti veicoli a motore¹¹⁴. Il Dipartimento in questione ha stimato i costi economici di tali incidenti in oltre 240 miliardi di dollari¹¹⁵.

fatto. Cfr. P. Lienert, *Tesla Crash Does Little to Sway Public Opinion on Self-Driving Cars*, in "Automotive News" (July 29, 2016, 2:21 PM), <http://www.autonews.com/article/20160729/OEM06/160729812/tesla-crash-does-little-to-sway-public-opinion-on-self-driving-cars> (discutendo i risultati di altri sondaggi).

106 E. Stepp, *Three-Quarters of Americans "Afraid" to Ride in Self-Driving Vehicle*, in "AAA Newsroom" (Mar. 1, 2016), <http://newsroom.aaa.com/2016/03/three-quarters-of-americans-afraid-to-ride-in-a-self-driving-vehicle/>.

107 *Ibid.*

108 D. Neal, *Over Half of Brits Won't Feel Safe Using the Streets with Driverless Cars*, in "Inquirer" (Oct. 17, 2016), <http://www.theinquirer.net/inquirer/news/2474351/over-half-of-britswont-feel-safe-using-the-streets-with-driverless-cars>.

109 Questa cautela è riflessa, per esempio, nelle linee guida realizzate nel settembre 2016 dal Dipartimento dei Trasporti per la progettazione sicura, lo sviluppo e la verifica delle automobili a guida autonoma. Nat'l Highway Traffic Safety Admin., U.S. Dep't Of Transp., *Federal Automated Vehicles Policy: Accelerating The Next Revolution In Roadway Safety*, pp. 5-7 (2016), <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/AV%20policy%20guidance%20PDF.pdf>.

110 S. Baral, *Driverless Car Laws in California Get Major Changes in September*, in "Int'l Bus. Times" (Oct. 3, 2016, 5:40 PM), <http://www.ibtimes.com/driverless-car-laws-california-get-major-changes-september-2425689>.

111 *Ibid.*

112 Nat'l Highway Traffic Safety Admin., *supra* nota 109, p. 5.

113 A. Hars, *Top Misconceptions Of Autonomous Cars And Self-Driving Vehicles* p. 1, 6 (2016), <http://www.inventivio.com/innovationbriefs/2016-09/Top-misconceptionsof-self-driving-cars.pdf>.

114 *General Statistics*, *supra* nota 23.

115 *Ibid.*

Di contro, l'incidente di Tesla è stato il primo sinistro mortale noto in circa 210 milioni di chilometri guidati dal sistema automatizzato¹¹⁶. Inoltre, è importante osservare che le tecnologie di guida senza pilota sono in uno stadio iniziale. Si immagini quali miglioramenti avremo nel giro di dieci anni. Nel settembre 2016 un esperto universitario ha previsto che le auto a guida autonoma sarebbero divenute, in tre anni, dieci volte più sicure dei guidatori umani e cento volte più sicure in dieci¹¹⁷. Quando saranno solo dieci volte più sicure dei guidatori umani, il numero degli incidenti mortali causati da veicoli a motore potrebbe essere approssimativamente ridotto a 3.500 l'anno. Sono le conclusioni a cui perviene una relazione della società di consulenza McKinsey & Company, che prevede 30.000 morti in meno per anno, dopo l'introduzione dei veicoli a guida autonoma¹¹⁸. Tuttavia, la relazione ha stimato che la tecnologia di guida automatica non sarà adottata in maniera sufficientemente ampia da permettere questo risultato prima della metà del secolo¹¹⁹.

B. La responsabilità da illecito scoraggia l'automazione

Per cogliere le ragioni per le quali la responsabilità da illecito scoraggia l'automazione, è importante guardare cosa renda economico, per un'attività commerciale, sostituire un operatore umano con un operatore automatico. In pratica, potrebbe essere complesso calcolare il costo di ogni operatore. I lavoratori umani hanno costi ulteriori rispetto ai loro stipendi e salari, come la parte di contributi per la sicurezza sociale che grava sul datore di lavoro, la tassa a sostegno del sistema sanitario per anziani e disabili, i contributi statali e federali per la disoccupazione, i contributi antinfortuni; la parte dell'assicurazione sanitaria gravante sul datore di lavoro; le ferie pagate, le vacanze e i permessi retribuiti; i contributi al pensionamento, la pensione stessa, i piani di risparmio e di partecipazione ai profitti etc.¹²⁰ I costi dei computer posso essere più semplici da stimare, ma possono anche rivelarsi incerti. Oltre all'acquisto o ai costi di licenza e alle tasse, potrebbero esserci costi associati alle riparazioni, alla manutenzione e al funzionamento.

116 Tesla, *A Tragic Loss* (June 30, 2016), https://www.tesla.com/en_GB/blog/tragic-loss [<https://perma.cc/LZ8X-UW2F>].

117 M. Belfiore, *Self-Driving Cars Will Be 10x Safer Than Human Drivers in 3 Years*, in "Michael Belfiore Blog" (Sept. 20, 2016), <http://michaelbelfiore.com/2016/09/20/self-driving-cars-will-be-10x-safer-than-human-drivers-in-3-years/> [<https://perma.cc/4T78-CEWD>]. Allo stesso modo, Bob Lutz, ex vicepresidente di General Motors ("GM") ha previsto che la prima auto a guida autonoma di GM potrebbe avere un tasso di sinistri pari a circa il 10% delle auto guidate da umani. M. Fox, *Self-Driving Cars Safer than Those Driven by Humans: Bob Lutz*, in "CNBC" (Sept. 8, 2014, 3:30 PM), <http://www.cnbc.com/2014/09/08/self-driving-cars-safer-than-those-driven-by-humans-bob-lutz.html>.

118 M. Bertonecello, D. Wee, *supra* note 25.

119 *Ibid.*

120 Cfr. B.N. Bogenschneider, *The Effective Tax Rate of U.S. Persons by Income Level*, in "Tax Notes", 145, 2014, p. 118; Si veda anche W.F. Cascio, *Costing Human Resources*, 4th ed, PWS Kent Pub. Company, 2000.

In aggiunta ai costi economici diretti connessi con l'impiego di un operatore, potrebbero esserci costi indiretti di carattere economico e non economico, noti e ignoti, che influiscono sulla decisione¹²¹. Per esempio, una persona potrebbe richiedere una formazione professionale o essere incapace di svolgere il suo lavoro a causa di una malattia; un computer potrebbe richiedere aggiornamenti dei *software* o essere incapace di lavorare a causa di un malfunzionamento. Gli operatori umani potrebbero essere fonte di maggiori costi per spese legali, costi amministrativi e spese generali in conformità con i requisiti legali e contrattuali¹²². L'automazione può offrire benefici fiscali¹²³, ma può dar luogo a violazioni brevettuali o essere causa di pubblicità negativa¹²⁴. Nella scelta di impiegare una persona o una macchina bisogna anche tenere in conto profili sociali di più vasta portata. Per esempio, l'automazione può causare disuguaglianze reddituali e disoccupazione. Ma ai *manager* è richiesto di fare gli interessi degli azionisti e la maggior parte di loro interpreta questo dovere come un mandato a massimizzare i profitti più che a promuovere la responsabilità sociale¹²⁵.

La decisione di impiegare un computer o un operatore umano può, quindi, essere complessa anche quando le due opzioni risultino funzionalmente intercambiabili. Nondimeno, questo è proprio il tipo di decisioni che i *manager* sono preparati ad assumere, stimando i costi futuri incerti in maniera relativamente accurata e prendendo le decisioni come attori economici razionali¹²⁶. La responsabilità da illecito sarà solo uno dei fattori da considerare allorché si decida se impiegare un computer o un operatore umano. Ma, in termini aggregati, le norme sulla responsabilità influenzeranno l'automazione.

I costi della responsabilità da illecito, così come alcuni degli altri fattori, possono non essere chiari. Per esempio, le imprese utilizzatrici potrebbero non essere direttamente responsabili per i danni causati dai computer autonomi¹²⁷. Nella generalità dei casi, saranno responsabili i fabbricanti e gli altri componenti della catena di produzione e distribuzione. Per contro, le imprese saranno generalmente responsabili per i danni cagionati colposamente dai loro dipendenti, per quan-

121 Cfr. A. Marshall, *Principles of Economics*, 8th ed., Cosimo inc., New York 1920, p. 368

122 Vedi *Cost of Small Business Employment*, in "Ctr. For Econ. & Bus. Res.", www.cebr.com/reports/cost-of-small-business-employment/ [https://perma.cc/V3F6-USE6].

123 Vedi R. Abbott, B. Bogenschneider, *supra* nota 32.

124 Cfr. K. Taylor, *McDonald's Ex-CEO Just Revealed a Terrifying Reality for Fast-Food Workers*, in "Bus. Insider" (May 25, 2016, 10:05 AM), <http://www.businessinsider.com/mcdonalds-ex-ceo-takes-on-minimum-wage-2016-5> (si occupa delle critiche di McDonald's sulla sostituzione dei lavoratori con macchine).

125 In generale *Dodge v. Ford Motor Co.*, 170 N.W. 668, 682–84 (Mich. 1919). Ovviamente, molte società sostengono di farsi promotrici della responsabilità sociale d'impresa e, in alcune circostanze, potrebbero avere delle ragioni commerciali per farlo. Cfr. A.B. Carroll, K.M. Shabana, *The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice*, in "Int'l J. Mgmt. Revs.", 12, 2010, p. 85.

126 Cfr. H. Courtney, J. Kirkland, P. Viguier, *Strategy Under Uncertainty*, in "Harv. Bus. Rev.", Nov.-Dec. 1997.

127 M.A. Chinen, *The Co-Evolution of Autonomous Machines and Legal Responsibility*, in "Va. J.L. & Tech.", 20, 2016, pp. 347-48.

to dette imprese possano tentare di limitare tale responsabilità, affidandosi per esempio a lavoratori autonomi¹²⁸. Normalmente, le imprese non sono responsabili per i danni cagionati colposamente dai lavoratori autonomi che operano nel loro interesse¹²⁹.

Tuttavia, anche nei casi in cui la responsabilità grava su un fornitore dell'impresa o su un lavoratore autonomo, tale responsabilità può indirettamente incidere sull'impresa. Un fabbricante o un rivenditore può trasferire su altri i suoi costi tramite prezzi più alti, oppure un'impresa può dover pagare un lavoratore autonomo più di un dipendente perché il lavoratore autonomo si assuma determinati rischi. La percentuale di costo traslata sull'impresa o sul consumatore dipenderà dall'elasticità del mercato e del prezzo per quel prodotto¹³⁰. Tuttavia, la circostanza che la responsabilità da illecito possa essere indiretta e complessa o che le società possano stipulare contratti assicurativi per gestire il rischio non modifica il fatto che la responsabilità stessa abbia un costo economico che influisce sui comportamenti.

Supponendo che, senza tener conto della responsabilità da illecito, i costi di un computer e di un operatore umano siano i medesimi, la decisione dell'impresa dovrebbe essere indifferente. A questo punto, se si introduce la variabile della responsabilità da illecito nella decisione, l'operatore umano potrebbe essere preferito. I danni causati da una persona saranno valutati in base alla colpa; ma gli stessi danni cagionati da un computer saranno valutati sulla base della responsabilità oggettiva. Ora, è più facile sancire la responsabilità oggettiva piuttosto che la colpa¹³¹. La responsabilità oggettiva non richiede un comportamento inadeguato del

128 Cfr. *Kleeman v. Rheingold*, 614 N.E.2d 712, 715 (N.Y. 1993). Oltretutto, ci sono dei limiti all'ampiezza con cui le imprese possono ricorrere a lavoratori autonomi o tentare di qualificare dei dipendenti come lavoratori autonomi. D esempio, *In re Morton*, 30 N.E.2d 369, 371 (N.Y. 1940). Come ulteriore esempio di come le imprese possano sottrarsi alla responsabilità da illecito per le azioni dei loro dipendenti umani, si evidenzia che, in generale, i datori di lavoro non sono responsabili per gli illeciti commessi intenzionalmente dai loro dipendenti. Cfr. *Ocana v. Am. Furniture Co.*, 91 P.3d 58, 70-71 (N.M. 2004).

129 *Kleeman*, 614 N.E.2d at 715.

130 Si veda RBB Economics, *Cost Pass-Through: Theory, Measurement, and Potential Policy Implications* (2014).

131 *Cronin v. J.B.E. Olson Corp.*, 501 P.2d 1153, 1162 (Cal. 1972) (in bank) (“[T]he very purpose of our pioneering efforts in [strict product liability] was to relieve the plaintiff from problems of proof inherent in pursuing negligence and warranty remedies, and thereby ‘to insure that the costs of injuries resulting from defective products are borne by the manufacturers’” (puntini di sospensione in originale) (citando *Greenman v. Yuba Power Prods., Inc.*, 377 P.2d 897, 901 (Cal. 1963))); vedi anche *Escola v. Coca Cola Bottling Co. of Fresno*, 150 P.2d 436, 441 (Cal. 1944) (Traynor, J., concurring) (“It is to the public interest to discourage the marketing of products having defects that are a menace to the public. If such products nevertheless find their way into the market it is to the public interest to place the responsibility for whatever injury they may cause upon the manufacturer, who, even if he is not negligent in the manufacture of the product, is responsible for its reaching the market. However intermittently such injuries may occur and however haphazardly they may strike, the risk of their occurrence is a constant risk and a general one. Against such a risk there should be general and constant protection and the manufacturer is best situated to afford such protection.”).

fabbricante, ma solo che si evidenzi la presenza di un difetto nel prodotto¹³². Al limite, attraverso la responsabilità da illecito, il diritto favorisce le persone rispetto alle macchine. Ciò sarà vero finché i computer saranno trattati come “prodotti ordinari” e la responsabilità oggettiva sarà la regola fondamentale.

C. *Gli illeciti causati da computer dovrebbero essere giudicati sulla base della colpa*

Adottare il paradigma della responsabilità per colpa per gli illeciti causati da computer darebbe luogo a un importante miglioramento: determinerebbe un'accelerazione nell'automazione e ciò si tradurrebbe in una riduzione degli incidenti. Naturalmente andare da un paradigma di responsabilità oggettiva verso uno basato sulla colpa potrebbe avere alcuni inconvenienti. Come detto prima, la responsabilità oggettiva crea un maggior incentivo per i fabbricanti a realizzare prodotti più sicuri e i fabbricanti potrebbero essere in una posizione migliore rispetto ai consumatori per assicurarsi contro i danni. In effetti, questa è la ragione per cui inizialmente le corti hanno adottato il paradigma della responsabilità oggettiva¹³³. I danni causati da computer, tuttavia, differiscono dagli altri danni derivanti da prodotto in questo: una volta che le macchine siano diventate più sicure delle persone, l'automazione si tradurrà in un guadagno netto in termini di sicurezza.

Per illustrare quanto ho detto, si immagini che, in base all'attuale tecnologia, un computer “pilota” sia dieci volte più sicuro di un guidatore umano. In questo caso, potrebbe essere preferibile che un guidatore umano venga sostituito da una macchina piuttosto che la stessa macchina divenga 100 volte più sicura di un guidatore umano. Per comprendere il perché di quanto ho appena sostenuto, si assuma un sistema chiuso di soli due veicoli, nel quale il rischio di danni per un computer umano sia di un incidente mortale ogni 100 milioni di chilometri percorsi e il rischio di incidente per un computer (modello C-A) sia di un incidente mortale ogni miliardo di chilometri percorsi. C-A è dieci volte più sicuro di una persona. Dopo dieci miliardi di chilometri percorsi da una persona e da C-A, si avrà una media di 110 incidenti mortali.

Ora immaginiamo di essere in grado di migliorare la sicurezza di C-A di altre dieci volte cosicché il suo rischio medio di causare incidenti si riduca a un incidente mortale per dieci miliardi di chilometri (C-A+). Ora, dopo 10 miliardi di chilometri percorsi da un guidatore umano e da C-A+, si avrà un totale di 101 incidenti mortali. Se, tuttavia, anziché concentrare i nostri sforzi sul miglioramento di C-A, noi semplicemente sostituiamo il guidatore umano con un altro C-A, dopo dieci miliardi di chilometri guidati da C-A & C-A si avrà un totale di 20 incidenti mortali.

Una volta che i computer siano diventati più sicuri delle persone, e, in particolare, una volta che i computer siano diventati significativamente più sicuri delle persone, una riduzione molto rilevante del numero degli incidenti potrebbe essere

132 Vedi *Cronin*, 501 P.2d at 1162.

133 Cfr. *Greenman*, 377 P.2d at 901.

ottenuta mediante l'automazione. Per questo, a un certo punto, è preferibile diminuire l'incentivo a ottenere ulteriori miglioramenti nella sicurezza dei prodotti per accrescere l'adozione di tecnologie sicure.

Oltretutto, anche nell'ambito del paradigma di responsabilità colposa, i fabbricanti sarebbero incentivati a incrementare la sicurezza dei loro sistemi informatici, perché potrebbero ancora essere ritenuti responsabili per i sinistri. I fabbricanti dovrebbero avere le migliori informazioni a disposizione per stabilire se sia meglio spendere per ridurre ancora i sinistri; per esempio nel caso in cui un aumento di 10.000 dollari per veicolo si traduca in una riduzione dell'uno per cento dei rischi di incidente, o se sia meglio pagare le condanne per gli incidenti addizionali. Un più alto livello di sicurezza non rappresenta sempre una soluzione migliore; un incremento di sicurezza inefficiente potrebbe tradursi in prezzi troppo alti per i consumatori, tanto da rivelarsi proibitivi¹³⁴. Nella misura in cui la società non sia soddisfatta dell'analisi costi-benefici riguardo al livello ottimale di sicurezza eseguita dai fabbricanti, possono essere adottati meccanismi diversi dalla responsabilità da illecito per influenzarla, come degli indirizzi normativi inerenti standard minimi di sicurezza. In ultima analisi, nella misura in cui la redistribuzione del rischio sia un obiettivo, per quanto le imprese possano essere nella posizione migliore per stipulare un'assicurazione, anche i consumatori hanno la possibilità di stipularne una, specialmente nel settore automobilistico¹³⁵.

Ci sono ulteriori ragioni per differenziare il trattamento riservato ai danni causati da prodotti ordinari come la Buick di MacPherson e i "computer responsabili di danni" come il *software* per la guida autonoma di Tesla. Il rapporto della società con la tecnologia è cambiato. I computer non sono più solo strumenti inerti utilizzati da persone. Più spesso, quantomeno in alcuni casi, i computer stanno assumendo su di sé alcune attività un tempo svolte dalle persone e stanno causando lo stesso tipo di danni che queste attività generano. In altre parole, i computer stanno entrando nei panni di una persona ragionevole.

Ciò che vale a distinguere un prodotto ordinario da un computer autore di un danno, in questo sistema, sono i concetti di indipendenza e controllo. I computer autonomi, i robot o le macchine hanno assegnati dei compiti da realizzare, ma essi determinano da sé il modo per portare a compimento tali compiti¹³⁶. In alcuni casi, le macchine capaci di apprendimento possono dar luogo a comportamenti imprevedibili, cosicché i loro modi di procedere sono imprevedibili sia da chi assegna loro dei compiti sia dagli stessi programmatori della macchina¹³⁷. Ma la differenza

134 D.G. Owen, *Rethinking the Policies of Strict Products Liability*, in "Vand. L. Rev.", 33, 1980, p. 710.

135 Ivi p. 694.

136 C.E.A. Karnow, *The Application of Traditional Tort Theory to Embodied Machine Intelligence*, in *Robot Law* (R. Calo a cura di), Edward Elgar Publishing, Cheltenham (UK)-Northampton (MA) 2016.

137 Ivi. A differenza di Karnow, l'autore non concorda sul fatto che la distinzione tra macchine autonome e non autonome debba essere data dal grado in cui le stesse siano imprevedibili. Ivi p. 55. La regolamentazione dell'illecito civile dovrebbe fornire soluzioni funzionali e per

tra prodotti ordinari e computer autonomi non dovrebbe essere fondata sulla prevedibilità, ma solo sui risultati sociali e pratici¹³⁸. Non fa alcuna differenza, per una persona che corra su un'auto a guida autonoma, quale tipo di computer stia operando sul veicolo. Se un computer agisce in base a regole fisse o "esperte", create da un programmatore ovvero in base a più complessi algoritmi di apprendimento come reti neurali che generino comportamenti nuovi e qualche volta imprevisti, le conseguenze materiali sono le stesse¹³⁹. Senza contare le difficoltà che le corti incontrerebbero nel tentare di distinguere tra diversi tipi di architetture informatiche; in ogni caso, la responsabilità contrattuale dovrebbe tendere a scopi pratici. La responsabilità da illecito dovrebbe aspirare a un tasso più basso di incidenti, non a creare una teoria formalisticamente pura dell'autonomia individuale.

D. Il danno causato da computer come species dei danni derivanti da macchine

Non tutti i danni che coinvolgono macchine sono danni causati da computer. Per illustrare questa affermazione, si prendano in considerazione due ipotetici incidenti:

1) Un gruista fa cadere una struttura d'acciaio su un passante dopo aver individuato scorrettamente il luogo in cui scaricarla.

2) Un gruista sta manipolando una gru in condizioni normali allorché essa si rovescia e cade su un passante.

Nel primo esempio, tra la macchina e l'operatore, sembra ovvio (e si potrebbe presumere) che sia l'operatore ad aver commesso un errore, sebbene un avvocato di parte attrice, particolarmente creativo, potrebbe sostenere che la gru fosse stata progettata con negligenza tanto da rendere possibile il sinistro. Mentre l'incidente non sarebbe avvenuto senza il coinvolgimento della macchina (il che, nel gergo dei giuristi, fa di esso un antecedente causale del danno), la macchina non ha interrotto la catena di eventi diretta e prevedibile messa in moto dall'azione dell'operatore. La macchina ha funzionato essenzialmente come un'estensione dell'operatore, allo stesso modo con cui l'operatore potrebbe commettere un'aggressione gettando una pietra su un'altra persona¹⁴⁰. Nella seconda ipotesi, l'individuazione delle responsabilità è ancora una volta intuitivamente ovvia. La macchina è responsabile

il perseguimento dell'obiettivo della riduzione dei sinistri non è rilevante che un'auto a guida autonoma operi in base a regole esperte o sulla base di algoritmi di apprendimento autonomo dagli esiti imprevedibili. Vedi Abbott, *supra* nota 19, p. 1109 (nel contesto brevettuale, sostiene che sia impossibile o comunque nient'affatto pratico distinguere tra le diverse architetture informatiche per determinare se un computer possa qualificarsi come inventore e afferma che questa distinzione sia priva di rilievo nel promuovere l'innovazione).

138 Cfr. D.C. Vladeck, *Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence*, in "Wash. L. Rev." 89, 2014, p. 127 (sostiene che possa esserci bisogno di regole di responsabilità differenti da applicare ai danni causati dai computer che non possano essere ricondotte a un "design, manufacturing, or programming defect").

139 Si veda anche J.M. Balkin, *The Path of Robotics Law*, in "Calif. L. Rev. Cir.", 6, 2015, pp. 45-46. (argomenta contro il formalismo e l'essentialismo giuridici).

140 *R v. Day* (1845) 1 Cox 207, 208 (sostiene che tagliare i vestiti della vittima con un coltello costituisca aggressione).

più dell'operatore. L'operatore ha agito con ragionevole abilità e cautela e il danno è stato cagionato (si potrebbe supporre) da un difetto della gru.

Questi due scenari potrebbero dar luogo a esiti molto diversi in termini di responsabilità. Nel primo caso, l'operatore, e presumibilmente il suo datore di lavoro, dovrebbero essere responsabili verso il passante per colpa, perché l'operatore ha mancato di mantenere un adeguato livello di diligenza. Nel secondo, il fabbricante e il rivenditore della gru dovrebbero essere oggettivamente responsabili verso il passante anche se il fabbricante abbia esercitato la massima diligenza nella progettazione e nella costruzione della gru.

In entrambi gli scenari, un operatore sta usando una gru sostanzialmente nello stesso modo in cui le gru sono state utilizzate nell'edilizia da migliaia di anni. Dato atto del fatto che le odierne gru derivano da una progettazione più sofisticata, sono realizzate con materiali più resistenti e dispongono dell'energia elettrica, tuttavia la dinamica di base tra la persona e la macchina non è cambiata molto. Le gru messe in moto per costruire grattacieli, le pulegge impiegate per realizzare le Piramidi di Giza e le gru utilizzate per elevare il Partenone coinvolgevano, tutte, operatori umani incaricati di controllare i movimenti di una macchina semplice o complessa, pensata per reindirizzare e amplificare la forza¹⁴¹.

Ora si immagini un terzo scenario:

3) Una gru guidata da un computer e non maneggiata da alcuno fa cadere una struttura in acciaio su un passante dopo avere identificato scorrettamente il luogo in cui scaricarla.

Il diritto oggi tratta l'esempio 2 e l'esempio 3 allo stesso modo perché entrambi coinvolgono prodotti difettosi. Tuttavia, sotto alcuni importanti punti di vista, gli esempi 1 e 3 sono più strettamente collegati. Gli esempi 1 e 3 coinvolgono lo stesso tipo di azione e danno luogo allo stesso risultato materiale. Nell'esempio 2, una macchina viene utilizzata come uno strumento. Nell'esempio 3, un computer si è messo nei panni di un lavoratore; esso ha sostituito una persona e si comporta essenzialmente come una persona. Se il computer fosse una persona dovrebbe essere responsabile per colpa ed essere sottoposto allo stesso standard della persona ragionevole¹⁴².

La sottoposizione del computer che ha arrecato un danno al paradigma della colpa richiede delle regole per distinguere tra danni illeciti causati da computer e altri tipi di danno. L'obiettivo è distinguere tra casi in cui una macchina è utilizzata come un semplice strumento e una persona si trovi in errore (esempio 1), casi in

141 Vedi J.J. Coulton, *Lifting in Early Greek Architecture*, in "J. Hellenic Stud.", 94, 1974, p. 15-17.

142 L'autore ha prima sostenuto una regola simile nel contesto della proprietà intellettuale, nel quale ha proposto che i computer dovrebbero essere riconosciuti come autori e inventori se compiono autonomamente atti creativi. Si veda R. Abbott, *Hal the Inventor: Big Data and Its Use by Artificial Intelligence*, in C.R. Sugimoto *et al.* (a cura di) *Big Data is not a Monolith*, The MIT Press, Cambridge (MA)-London 2016, p. 187; R. Abbott, *supra* nota 19, p. 1081. Questa regola potrebbe dar luogo a innovazioni dando luogo a incentivi finanziari per lo sviluppo di computer creativi. Vedi R. Abbott, *supra*; R. Abbott, *supra* nota 19, p. 1081.

cui la responsabilità sia da correlare a un prodotto ordinario (esempio 2) e casi in cui ci sia un “computer a produrre il danno” (esempio 3).

Il paradigma del danno causato da computer dovrebbe operare in quei casi in cui un computer autonomo occupi la posizione della persona ragionevole nella valutazione della colpa e in cui l'automazione promuova la sicurezza. Incoraggiare l'automazione dà luogo a benefici solo laddove fare ciò possa ridurre i sinistri. Potrebbe essere dannoso incoraggiare l'automazione in un contesto in cui i guidatori umani si rivelino più abili delle auto a guida autonoma (sebbene possa essere vantaggioso incoraggiare l'automazione per un sottoinsieme di casi: per esempio, con riferimento alla categoria dei cattivi guidatori). Per passare dalla responsabilità oggettiva alla colpa, i fabbricanti dovrebbero ottemperare all'onere di dimostrare, in base alla logica della *preponderance of evidence*, che un computer autore di un danno sia più sicuro di una persona.

E. Applicazione

L'automazione potrebbe intervenire su basi più o meno permanenti, oppure potrebbe dipendere da specifiche circostanze. Per esempio, un veicolo autonomo potrebbe prevedere solo il controllo automatico, oppure potrebbe consentire a una persona di passare dal controllo umano a quello automatico. Quando l'automazione è del tipo tutto-o-niente, l'indagine rilevante dovrebbe riguardare la possibilità che uno specifico intervento di automazione possa tradursi in una netta riduzione degli incidenti, più che nella riduzione del rischio che una specifica tipologia di incidenti possa verificarsi. Per esempio, se le auto a guida autonoma fossero migliori delle persone nell'evitare collisioni con altri veicoli, ma peggiori nell'evitare collisioni in particolare con auto bianche, un pilota automatico potrebbe ridurre i rischi di collisione con altri veicoli in generale, ma incrementare il rischio di scontrarsi in particolare con auto bianche. Nel caso di un incidente con un'auto bianca il paradigma della colpa dovrebbe essere comunque applicato. È meglio che si verifichino più incidenti con auto di colore bianco sin tanto che ci hanno meno incidenti nel totale (presumendo che gli incidenti con le auto di colore bianco non diano luogo a danni sproporzionati).

Anche quando l'automazione dipende dalle circostanze, ha senso applicare il paradigma della colpa. Ipoteticamente, se un'auto a guida autonoma è, in media, dieci volte più sicura di una persona, ma è solo sicura la metà di una persona in condizioni di pioggia, una persona potrebbe fare affidamento sul *software* di guida autonoma per la maggior parte del tempo, ma condurre il veicolo in modalità convenzionale in presenza di pioggia. Se qualcuno, invece, usasse il *software* di guida autonoma sotto la pioggia, il computer dovrebbe essere valutato in base al paradigma colposo. Potrebbe essere difficile per un utilizzatore sapere in anticipo quali circostanze un computer stia per incontrare e in quali condizioni possa assicurare prestazioni migliori rispetto a quelle di una persona. Inoltre, il fabbricante – cioè il soggetto responsabile – potrebbe non avere dati riguardo a come i suoi computer siano impiegati nelle singole situazioni. I fabbricanti potrebbero utilizzare meccanismi indipendenti dalle norme sulla responsabilità per prevenire gli usi poco sicuri, come avvisare gli utilizzatori del fatto che il sistema di guida autonoma

non debba essere mantenuto in funzione sotto la pioggia o realizzando sistemi tecnici di sicurezza per impedire l'uso del sistema di guida autonoma in condizioni di pioggia. Se anche le auto a guida autonoma si dimostrassero meno sicure dei guidatori umani in condizioni di pioggia è probabile che i fabbricanti dovrebbero ancora considerarsi responsabili per colpa con riguardo ai relativi sinistri.

In maniera analoga, un *software* impiegato per diagnosticare le malattie fondato sulle immagini potrebbe rivelarsi più efficace dei medici in generale, ma risultare meno efficace per *certe* malattie. Idealmente, ciò dovrebbe tradursi in un'analisi delle immagini condotta in collaborazione tra uomo e macchina. Se un macchinario dovesse risultare meno efficace dei medici nel diagnosticare, per esempio, il cancro al polmone, i suoi errori dovrebbero essere giudicati in base alla colpa. Il computer sarà ancora responsabile se un medico avrebbe diagnosticato il cancro al polmone. In questi esempi quando un computer sia generalmente più affidabile di una persona ma appaia meno affidabile in certi ambiti, esso dovrebbe verosimilmente rispondere per colpa dei suoi errori. Ciò manterrebbe l'incentivo *ex ante* a migliorare un computer autonomo per ridurre gli incidenti e consentirebbe comunque di risarcire le vittime.

L'accertamento fondamentale riguardo alla sicurezza dei sistemi automatizzati dovrebbe basarsi sul fatto che l'automazione riduca, o ci si attende che riduca, l'*insieme* degli incidenti, non sul fatto che esse abbia ridotto effettivamente i sinistri in casi specifici. Se Tesla potesse dimostrare che il suo sistema di guida autonoma sia verosimilmente più sicuro dei guidatori umani, ciò dovrebbe essere sufficiente a passare al criterio di imputazione per colpa anche nei casi particolari in cui la sostituzione di un guidatore umano con un'auto a guida autonoma dia luogo a più incidenti. È meglio che ci siano meno sinistri nell'*insieme*, anche se un'auto a guida autonoma desse luogo a un maggior numero di sinistri in una specifica classe di eventi.

Questo nuovo paradigma qualche volta potrebbe dar luogo a complesse questioni probatorie. Un fabbricante dovrebbe avere l'onere iniziale di dimostrare che i suoi computer sia più sicuri di una persona, il che fa sorgere un incentivo a rappresentare impropriamente i livelli di sicurezza della macchina¹⁴³. Anche quando i fabbricanti agiscano in buona fede, potrebbe essere difficile determinare se un computer sia più sicuro di una persona. Ricerche realizzate secondo i più elevati *standard* scientifici qualche volta falliscono nel prevedere accuratamente i risultati nel mondo reale¹⁴⁴. Può darsi che Tesla abbia ragione nel credere che le sue auto a guida autonoma siano significativamente più sicure dei guidatori umani, ma una volta che le auto siano state poste sul mercato, esse potrebbero non confermare le aspettative. Per esempio, le ricerche di Tesla potrebbero fallire nel valutare le reazioni dei guidatori di fronte ai veicoli a guida autonoma in Stati diversi dalla Ca-

143 R. Abbott, *Big Data and Pharmacovigilance: Using Health Information Exchanges to Revolutionize Drug Safety*, in "Iowa L. Rev.", 99, 2013, pp. 232-37 (si occupa delle differenze tra dati anteriori e posteriori alla messa sul mercato nella valutazione della sicurezza nel contesto farmaceutico e degli incentivi ai fabbricanti a sottorappresentare i livelli di sicurezza).

144 *Ibid.*

liforniana¹⁴⁵. In pratica, l'automazione potrebbe rivelarsi più sicura o più pericolosa di quanto inizialmente previsto. Le decisioni spesso devono essere prese sulla base di informazioni incomplete e l'attesa di una conoscenza perfetta dei rischi può sacrificare probabili benefici sull'altare della precauzione¹⁴⁶.

I procedimenti basati sul contraddittorio sono estremamente adatti per risolvere simili questioni di fatto e gli attori potrebbero utilizzarli per contrastare le pretese dei fabbricanti in merito alla sicurezza¹⁴⁷. Così, se Tesla presenta delle prove del fatto che i suoi veicoli abbiano una ricorrenza degli incidenti mortali previsti pari a 1 ogni 322 milioni di chilometri, ma l'attore dimostra che i veicoli a guida autonoma di Tesla, in effetti, causano un incidente mortale ogni 80,5 milioni di chilometri, tutto ciò può riproporre nuovamente il ricorso al criterio della responsabilità oggettiva. È importante notare che i dati successivi alla messa in vendita non sono sempre più affidabili dei dati anteriori a essa; alcune volte i dati anteriori alla messa in vendita potrebbero essere più efficaci nel prevedere i risultati futuri, specialmente laddove i dati post-vendita siano limitati o asimmetrici¹⁴⁸.

145 Per esempio, per quanto i veicoli a guida autonoma di Google siano stati coinvolti in degli incidenti, quasi tutti gli incidenti che li hanno coinvolti sono stati causati dall'errore umano. C. Ziegler, *A Google Self-Driving Car Caused a Crash for the First Time*, in "Verge" (Feb. 29, 2016, 1:50 PM), <http://www.theverge.com/2016/2/29/11134344/google-self-driving-car-crash-report>. I rapporti mensili degli incidenti che coinvolsero i veicoli a guida autonoma di Google prima del 2017 erano originariamente disponibili sul sito di Google. Cfr. S. Kovach, *Google Quietly Stopped Publishing Monthly Accident Reports for Its Self Driving Cars*, in "Bus. Insider" (Jan. 18, 2017, 6:32 PM), <http://www.businessinsider.com/waymo-ends-publishing-self-driving-car-accident-reports-website2017-1>. Tuttavia, nel 2017, il progetto di guida autonoma di Google è stato ridenominato Waymo e Waymo non pubblica più i rapporti mensili sui sinistri. *Ibid.*

146 R. Abbott, I. Ayres, *Evidence and Extrapolation: Mechanisms for Regulating Off-Label Uses of Drugs and Devices*, in "Duke. L.J.", 64, 2014, p. 380.

147 Vedi R. Abbott, *supra* nota 143, p. 266 (si occupa dei benefici della risoluzione delle liti in contraddittorio). In alternativa, i fabbricanti potrebbero avere un dovere di valutare la sicurezza delle tecnologie di automazione prima della vendita e un dovere di monitorare in corso d'opera le loro prestazioni post-vendita. Ciò potrebbe significare che, piuttosto che vedere attori e convenuti coinvolti in una "battaglia di esperti" incentrata sui risultati oggettivi in termini di sicurezza, la convinzione di un produttore in buona fede riguardo al fatto che i suoi computer siano sicuri potrebbe essere sufficiente ad aprire la strada al modello colposo. Gli attori potrebbero solo superare la presunzione riguardo al fatto che un produttore agisca in buona fede. Così Tesla potrebbe essere responsabile per colpa se può dimostrare che i suoi veicoli sono destinati a causare un incidente mortale ogni 322 milioni di chilometri, ma gli attori potrebbero dimostrare che i veicoli a guida autonoma di Tesla in realtà causino un incidente mortale ogni 80,5 milioni di chilometri. Finché gli attori non avranno provato che Tesla sapesse, o avrebbe dovuto sapere che le sue previsioni iniziali non erano accurate o non abbiano provato che Tesla abbia sbagliato nel monitorare le prestazioni delle sue auto, Tesla non dovrebbe essere responsabile. Ma si finirebbe per determinare il rischio maggiore che i produttori facciano a meno di controlli sistematici o che facciano a meno di una valutazione appropriata malgrado il loro massimo sforzo. È preferibile fondare gli standard su evidenze obiettive di sicurezza piuttosto che sulla conoscenza soggettiva del fabbricante. È preferibile, inoltre, dare il potere di controllare i produttori agli avvocati degli attori piuttosto che incaricare le volpi di sorvegliare il pollaio.

148 Per una prospettiva generale R. Abbott, *The Sentinel Initiative as a Cultural Commons*, in K.J. Strandburg *et al.* (a cura di), *Governing Medical Knowledge Commons*, Cambridge University

Non dovrebbe essere necessario per un computer autore di un danno rimpiazzare materialmente un operatore umano affinché si applichi il criterio della colpa. Potrebbe essere sufficiente che il computer stia svolgendo un compito che una persona potrebbe ragionevolmente disimpegnare. Per esempio, se una nuova impresa di taxi si presenta sul mercato impiegando una flotta di soli veicoli a guida autonoma, i computer potrebbero non aver sostituito l'operatore umano, ma dovrebbero svolgere un lavoro che i guidatori umani avrebbero potuto compiere. Al contrario, le parti del taxi diverse dal *software* di guida autonoma, per esempio il motore, non potrebbero ragionevolmente essere sostituite. Una persona potrebbe guidare un taxi al posto di un computer, ma non potrebbe ragionevolmente sostituire l'intero veicolo. Dunque, il programma che guida il taxi dovrebbe essere qualificato come un "computer tortfeasor", ma le altre parti del veicolo no.

Una volta che un fabbricante abbia dimostrato che un "computer tortfeasor" è più sicuro di una persona, la verifica di colpevolezza dovrebbe concentrarsi sul fatto che l'*atto* del computer fosse negligente piuttosto che sulla circostanza che il computer fosse progettato o commercializzato colposamente. Ancora una volta: il computer ha preso il posto di una persona nel tradizionale paradigma della colpa e questo paradigma deve trattare il computer più come una persona che come un prodotto. Per la vittima di un incidente non è importante cosa un computer stesse "pensando": solo come il computer ha agito¹⁴⁹. Le vittime di un sinistro hanno il diritto di chiedere un comportamento ragionevole, senza riguardo a quanto bene sia stato progettato un computer¹⁵⁰.

Applicando le regole di cui sopra agli esempi della gru, nell'esempio 1 dovrebbe sussistere la responsabilità umana perché l'operatore umano ha agito senza la dovuta diligenza e la gru non ha interrotto una prevedibile catena di eventi. Si dovrebbe concludere per la responsabilità oggettiva del fabbricante nell'esempio 2, giacché una persona non potrebbe ragionevolmente sostituire una gru. Dovrebbe applicarsi la responsabilità per colpa del fabbricante nell'esempio 3, poiché il computer stava svolgendo autonomamente un compito che una persona avrebbe potuto disimpegnare, ma solo se il *computer tortfeasor* è in media più sicuro di un operatore umano.

Nell'ambito della guida automatica, i guidatori umani dovrebbero essere responsabili per i danni che causano con le loro proprie decisioni di guida, mentre il fabbricante dovrebbe essere oggettivamente responsabile per i danni causati da

Press, 2017, <https://www.cambridge.org/core/books/governing-medical-knowledge-commons/sentinel-initiative-as-aknowledge-commons/FE736CE30779C4FFE5BA740F2A0FBBFE/core-reader> (si occupa delle difficoltà nell'uso di dati tratti dal mondo reale per prevedere le prestazioni di una tecnologia in termini di sicurezza impiegando come esempio il farmaco Dabigatran).

149 Con una terminologia penalistica appropriata, siamo più interessati all'*actus reus* che non alla *mens rea*. Per una prospettiva generale D.J. Baker, *Textbook of Criminal Law*, 3^d ed., Sweet & Maxwell, 2012, p. 167 (spiega il concetto di *actus reus*). Non c'è alcun beneficio nel punire il computer per le sue azioni errate, neppure nell'ambito del diritto civile.

150 Vedi O.W. Holmes, *Lecture III: Torts—Trespass and Negligence*, in 3. *The Collected Works of Justice Holmes*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 157-58.

un macchinario difettoso allorché lo stesso non stia automatizzando un compito umano (come nel caso della Buick di MacPherson¹⁵¹), ma i fabbricanti dovrebbero essere responsabili per colpa anziché in maniera oggettiva per gli errori compiuti da un programma di guida autonoma se il programma stesso si è dimostrato essere mediamente più sicuro di una persona.

F. Responsabilità economica

L'autonomia delle macchine si presenta in un *continuum*. Nella pratica, il confine tra un prodotto ordinario e un computer autonomo potrebbe non essere chiaramente tracciato. Nell'ambito delle auto a guida autonoma, per esempio, in base a uno schema largamente accettato, i veicoli sono collocati su una scala da zero a cinque, sulla base di chi fa, di cosa fa e quando¹⁵². Al livello zero, il guidatore umano fa tutto; al livello cinque, il veicolo può disimpegnare ogni compito di guida in ogni possibile condizione che un guidatore umano potrebbe affrontare. In mezzo ci sono vari gradi di assistenza, controllo e interazione tra persona e macchina. Quando computer e persone condividono le decisioni, dovrebbe applicarsi il tradizionale principio di responsabilità solidale¹⁵³. Per esempio, quando un guidatore umano e un sistema di guida autonoma sono entrambi in errore, come potrebbe essere nel caso in cui il sistema Tesla ha sbagliato nell'individuare l'autotreno e il guidatore umano si è distratto guardando un film, entrambi dovrebbero essere responsabili per l'intero danno o in proporzione all'importanza del loro errore¹⁵⁴.

Tanto nella responsabilità oggettiva quanto in quella per colpa, i computer non possono essere economicamente responsabili per i danni causati. I computer non sono titolari di diritti di proprietà, sono posseduti come beni e non potrebbero essere influenzati dalla logica della responsabilità alla stessa maniera in cui potrebbero esserlo le persone. Per gli scopi della responsabilità economica, i fabbricanti dei computer e gli altri membri della catena di produzione dovrebbero essere responsabili per l'adempimento delle sentenze secondo i consueti principi della responsabilità da prodotto. La normativa sulla responsabilità da prodotto include anche delle regole di allocazione della responsabilità in casi complessi in cui parecchie parti hanno contribuito alla progettazione e alla costruzione di un prodotto ordinario, o in cui molte parti sono coinvolte nella catena di distribuzione. Tali regole potrebbero applicarsi, per esempio, in un caso in cui Apple e Delphi abbiano progettato congiuntamente un programma per la guida autonoma di automobili, General Motors abbia acquisito la licenza d'uso di tale programma e lo abbia incorporato nei suoi veicoli e tali veicoli siano stati ceduti in locazione a Lyft da un rivenditore indipendente. Le comuni

151 *Supra* note 87-89 e relativo testo.

152 *Vedi* SAE Int'l, Automated Driving (2014) (nel file annesso a *Law Review*) (descrizione della SAE taxonomy).

153 R.W. Wright, *The Logic and Fairness of Joint and Several Liability*, in "Mem. St. U. L. Rev.", 23, 1992, pp. 45 e ss. (ripercorre e analizza il dibattito *de jure condendo* sulla responsabilità solidale).

154 *Ibid.* p. 46.

regole riguardanti la responsabilità potrebbero essere derogate dalle società facenti parte della catena di produzione. Ciò è altamente probabile, allorché fabbricanti e rivenditori siano soggetti particolarmente grandi e sofisticati. Per esempio, General Motors potrebbe tenere indenni Apple, Delphi e Lyft in cambio di condizioni più favorevoli di concessione della licenza e di locazione.

In alternativa, il proprietario del computer potrebbe essere considerato responsabile per i danni causati da questo. Potrebbe essere qualcosa di simile a trattare il computer autore del danno (*tortfeasor*) come un dipendente e considerare il proprietario responsabile sulla base della teoria della responsabilità per fatto altrui¹⁵⁵. È particolarmente facile immaginare che i proprietari stipulino contratti assicurativi per i danni cagionati dai sistemi di guida autonoma, in un contesto in cui le polizze assicurative si trasformino presto in un servizio venduto insieme (o scontato) con i *software* di guida autonoma. La responsabilità dei proprietari potrebbe incentivare la produzione di computer autonomi attribuendo ai fabbricanti minori responsabilità, ma potrebbe ridurne l'impiego poiché i proprietari dovrebbero assumersi tale responsabilità. Questi due effetti potrebbero compensarsi a vicenda se la minor responsabilità dei fabbricanti si traducesse in prezzi di acquisto più bassi. In ultima analisi, la responsabilità dei proprietari non è una soluzione ideale perché i proprietari potrebbero essere le più probabili vittime dei computer autore del danno (*tortfeasor*), e anche perché i fabbricanti sono nella posizione migliore per accrescere la sicurezza del prodotto e per soppesare rischi e benefici di nuove tecnologie.

In pratica, l'impatto economico di diversi modelli di responsabilità per i sinistri cagionati dalle automobili a guida autonoma si manifesterà nei costi di assicurazione. Gli assicuratori basano i premi sui rischi e, una volta che le auto a guida autonoma saranno divenute significativamente più sicure dei guidatori umani, i costi delle assicurazioni decresceranno per le automobili a guida autonoma e, magari, cresceranno per i guidatori umani¹⁵⁶.

Ciò dovrebbe rappresentare un incentivo per l'adozione delle auto a guida autonoma giacché individui sensibili alle questioni economiche terrebbero conto dei premi assicurativi nel decidere se mettersi alla guida. Nella misura in cui le automobili a guida autonoma siano giudicate secondo modelli di responsabilità più clementi, ci dovremmo attendere premi assicurativi inferiori per tali auto, che incentivino maggiormente il loro utilizzo. Se i fabbricanti e i venditori, più che i proprietari delle auto, sono considerati responsabili degli incidenti, i costi di assicurazione potrebbero trasferirsi dai proprietari ai fabbricanti, sebbene questi costi potrebbero tradursi in più alti prezzi di acquisto delle auto.

G. *Alternative alla colpa (negligence)*

Passare dalla responsabilità oggettiva alla colpa non è il solo modo di incoraggiare l'automazione. Il governo potrebbe prevedere una serie di incentivi econo-

155 Si veda F. James Jr., *Vicarious Liability*, in "Tul. L. Rev.", 28, 1954, p. 161.

156 Si veda *supra* quanto riportato nelle note 112-19.

mici ai fabbricanti e ai rivenditori per promuovere l'invenzione e la vendita di tecnologie più sicure. In altri contesti, gli incentivi governativi sono stati efficaci nel promuovere l'innovazione¹⁵⁷. Per esempio, gli incentivi potrebbero assumere la forma di finanziamenti a ricerca e sviluppo¹⁵⁸, prestiti per realizzare i mezzi necessari alla produzione¹⁵⁹, incrementi dei diritti di proprietà intellettuale¹⁶⁰, premi¹⁶¹, trattamenti fiscali favorevoli¹⁶² o garanzie prestate dal governo¹⁶³.

Il governo potrebbe anche prevedere crediti ai consumatori che acquistino un'auto a guida autonoma. Tali misure potrebbero essere modellate sul *Car Allowance Rebate System* (CARS), meglio noto come "rottamazione" (*cash for clunkers*)¹⁶⁴: CARS ha sostenuto la cessione di vecchi veicoli da parte dei consumatori con incentivi dai 3.500 ai 4.500 dollari per l'acquisto di nuove auto¹⁶⁵. Si è trattato di un programma federale da circa 3 miliardi di dollari concepito come uno stimolo economico a breve termine e come misura di sostegno ai fabbricanti d'auto statunitensi¹⁶⁶. Fu anche concepito per avere veicoli più sicuri, puliti ed ef-

157 Un'analisi generale si trova in N. Gallini, S. Scotchmer, *Intellectual Property: When Is It the Best Incentive System?*, in A.B. Jaffe et al. (a cura di) *Innovation Policy and The Economy*, 2, MIT Press, Cambridge (MA)-London 2002.

158 Cfr. D.J. Hemel, L. Larrimore Ouellette, *Beyond the Patents-Prizes Debate*, in "Tex. L. Rev.", 92, 2013, p. 321 (si occupa del ruolo degli incentivi governativi nelle politiche di innovazione). Oggi, la spesa federale diretta in ricerca e sviluppo (la quale include un ammontare molto ridotto di spesa corrente sui prezzi è pari a 130-140 miliardi di dollari per anno, leggermente più della metà delle spese militari. Molti stati federati prevedono anche un sostegno diretto alla ricerca: nell'anno finanziario 2009, gli stati hanno speso 3.6 miliardi di dollari nel sostegno a ricerca e sviluppo nelle università statali e altri 1.3 miliardi di dollari in altri incentivi e benefici alla ricerca all'interno dei rispettivi territori *Ibid.*

159 Cfr. J. Stephens, C.D. Leonnig, *Solyndra: Politics Infused Obama Energy Programs*, in "Wash. Post", (Dec. 25, 2011), https://www.washingtonpost.com/solyndra-politics-infused-obama-energy-programs/2011/12/14/gIQA4HllHP_story.html?utm_term=.Bb171adb15da (fornisce informazioni generali riguardo ai miliardi di costi inattesi per i contribuenti derivanti da crediti controversi perduti dai programmi sulle tecnologie verdi).

160 Cfr. R. Abbott, *Treating the Health Care Crisis: Complementary and Alternative Medicine for PPACA*, in "Depaul J. Health Care L.", 14, 2011, pp. 62-98 (nota che le industrie farmaceutiche possono ottenere l'esclusiva su un certo prodotto, termini più lunghi di durata dei brevetti o anche forme di protezione *sui generis* della proprietà intellettuale per tecnologie che si vogliono favorire).

161 Cfr. R.A. Posner, *Intellectual Property: The Law and Economics Approach*, in "J. Econ. Persp.", 19, 2005, pp. 58-59.

162 Cfr. N. Bloom et al., *Do R&D Tax Credits Work? Evidence from a Panel of Countries 1979-1997*, in "J. Pub. Econ.", 85, 2002, p. 2; B. Hall, J. Van Reenen, *How Effective Are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the Evidence*, in "Res. Pol'y", 29, 2000, p. 449.

163 Cfr. G. Berg, M. Fuchs, *Bank Financing of SMEs in Five Sub-Saharan African Countries: The Role of Competition, Innovation, and the Government* (World Bank, Policy Research Working Paper No. 6563, 2013).

164 T. Gayer, E. Parker, *Cash For Clunkers: An Evaluation Of The Car Allowance Rebate System 1* (2013), https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/cash_for_clunkers_evaluation_paper_gayer.pdf.

165 *Ibid.*

166 Ivi pp. 1-2; *\$2 Billion More for Clunker Car Trade-Ins Passes Senate*, in "N.Y. Times: Caucus" (Aug. 6, 2009, 9:05 PM), <https://thecaucus.blogs.nytimes.com/2009/08/06/2-billion-more-for-clunker-car-trade-ins-passes-senate/>.

ficienti sul piano energetico¹⁶⁷. In sostanza, mentre i critici dibattono sull'efficacia del programma nello stimolare l'economia e promuovere le automobili prodotte nel Paese, esso ha avuto successo nel promuovere il risparmio di carburante e la sicurezza, ed è stato molto gradito dai consumatori¹⁶⁸. Allo stesso modo, i consumatori che cedono un veicolo convenzionale potrebbero essere destinatari di un incentivo per l'acquisto di un'automobile a guida autonoma.

Per quanto gli incentivi possano limitarsi a una regolamentazione più favorevole della responsabilità, essi potrebbero costituire comunque un'alternativa al passaggio al criterio di imputazione colposo. Per esempio, i fabbricanti potrebbero veder limitata la propria responsabilità da una legge di riforma statale o federale che fissi dei limiti massimi di danno risarcibile, ponga delle limitazioni ai patti di quota lite, elimini la responsabilità solidale, disponga pagamenti rateali o abbrevi i termini prescrizionali¹⁶⁹.

Infine, il governo potrebbe promuovere la sicurezza attraverso strumenti di normazione coercitiva. Si potrebbero prevedere degli obblighi per gli industriali di raggiungere certi obiettivi minimi di sicurezza oppure si potrebbe imporre loro direttamente di adottare certe tecnologie¹⁷⁰. Giunti al punto in cui le auto a guida autonoma divengano dieci o cento volte più sicure dei guidatori umani, la guida umana potrebbe essere proibita¹⁷¹. Soluzioni coercitive potrebbero essere più appropriate nel momento in cui i benefici dell'automazione dovessero divenire evi-

167 Vedi T. Gayer, E. Parker, *supra* nota 164, p. 1-2.

168 Il Dipartimento dei Trasporti ha sostenuto che il programma abbia dato una spinta alla crescita economica e creato posti di lavoro. Press Release, Nat'l Highway Traffic Safety Admin., Secretary LaHood Touts Success of Cash for Clunkers; Responds to Reports by DOT Inspector General, GAO (Apr. 29, 2010), <https://www.nhtsa.gov/press-releases/secretary-lahood-touts-success-cashclunkers-responds-reports-dot-inspector-general>. Altri sono stati meno ottimisti. Uno studio sostiene che i costi totali del programma abbiano superato i benefici di 1,4 miliardi di dollari: si veda B.A. Abrams, G.R. Parsons, *Is CARS a Clunker?*, in "Economists' Voice", Aug. 2009, at 4. Un altro studio è giunto alla conclusione che il programma abbia fatto crescere la spesa di breve termine in nuove auto, ma abbia ridotto la spesa totale per la stessa categoria di beni. M. Hoekstra *et al.*, *Cash for Corollas: When Stimulus Reduces Spending* 23 (Nat'l Bureau of Econ. Research, NBER Working Paper Series No. 20349, 2014), <http://www.nber.org/papers/w20349.pdf>. Con riguardo al risparmio di carburante, uno studio ha sostenuto che il programma abbia migliorato la media di risparmio di carburante di tutti i veicoli acquistati da 0,6 mpg nel luglio 2009, a 0,7 mpg nell'agosto 2009. M. Sivak, B. Schoettle, U. Mich. fransp. Research Inst., *The Effect of The "Cash For Clunkers" Program on the Overall Fuel Economy Of Purchased New Vehicles*, 4, 2009, <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/64025/1/102323.pdf>.

169 Queste sono alcune delle riforme introdotte dal Medical Injury Compensation Reform Act del 1975 ("MICRA") emanato dall'assemblea legislativa della California per ridurre i premi assicurativi per malasanità Cal. Civ. Code §§ 3333-3333.2 (West 2016).

170 In generale *Health & Safety Exec., A Guide to Health and Safety Regulation in Great Britain*, 11 (2013), <http://www.hse.gov.uk/pubns/hse49.pdf> (descrive in generale il sistema di tutela della salute e della sicurezza in Gran Bretagna e i vari tipi di standard di sicurezza imposti alle imprese).

171 S. Dredge, *Elon Musk: Self-Driving Cars Could Lead to Ban on Human Drivers*, in "Guardian" (Mar. 18, 2015, 3:22 AM), <https://www.theguardian.com/technology/2015/mar/18/elon-musk-self-driving-cars-ban-human-drivers>.

denti e diventasse indiscusso che l'automazione si traduca in massicci incrementi di sicurezza.

Tuttavia c'è una ragione per ritenere che il passaggio al modello colposo potrebbe essere un meccanismo da preferire: è una soluzione favorevole sia al consumatore sia all'impresa. I consumatori potrebbero avere più difficoltà nelle azioni legali per i sinistri; ma potrebbero beneficiare di una riduzione dei pericoli di incidenti. La maggior parte dei consumatori probabilmente preferirebbe evitare i sinistri piuttosto che veder crescere le sue probabilità di ricevere un risarcimento. Per le imprese potrebbero esserci costi più bassi connessi alla responsabilità da illecito (che potrebbero anche tradursi in prezzi al consumo più bassi). Il passaggio al paradigma colposo potrebbe non richiedere finanziamenti governativi, vincoli legislativi aggiuntivi sui produttori o nuove responsabilità amministrative. Inoltre, si tratta di una soluzione aggiuntiva che si fonda sui meccanismi esistenti per la distribuzione della responsabilità e si sviluppa a partire dall'*acquis* giuridico esistente. Ci sono meno probabilità che il passaggio al paradigma della colpa dia luogo a risultati imprevisi rispetto a quante non ve ne siano di risultati inattesi nel caso di soluzioni più radicali¹⁷². Per tutte le suddette ragioni, il passaggio al criterio di imputazione colposa potrebbe rappresentare una soluzione politicamente praticabile.

In ultima analisi, nella misura in cui i responsabili politici sia d'accordo sull'esigenza di promuovere l'automazione laddove migliori la sicurezza, non è necessario fare affidamento su un singolo meccanismo. Il passaggio al paradigma della colpa potrebbe operare al fianco di pubblici sussidi per ricerca e sviluppo e incentivi al consumo, combinati, in alcuni casi, con regolamentazioni dirette.

Il passaggio al modello della colpa può essere realizzato attraverso la legislazione o l'attivismo giudiziario. La via legislativa potrebbe essere preferibile perché sarebbe più rapida rispetto ai tempi delle corti, e il legislativo potrebbe essere in una posizione migliore per definire le politiche pubbliche¹⁷³. Di certo, promuovere l'automazione per migliorare la sicurezza pubblica è proprio quel tipo di attività che i legislatori dovrebbero facilitare, perché va a vantaggio del benessere generale. Se il legislativo omette di agire, i tribunali potrebbero adottare queste regole autonomamente. Il legislatore avrebbe poi la possibilità di modificare il diritto giurisprudenziale.

172 Tuttavia alcuni critici hanno affermato che CARS abbia sostenuto, in primo luogo, i fabbricanti di auto giapponesi, mentre un analogo programma di incentivi giapponesi avrebbe escluso i produttori di auto statunitensi. J. Crawley, *Japanese, Koreans Gain Most from Cash for Clunkers*, in "Reuters" (Aug. 26, 2009, 5:34 PM), <http://www.reuters.com/article/retire-us-usa-clunkers-sales-idUSTRE57P5C220090826>; Douglas Stanglin, *U.S. Cars Excluded from Japan's Cash-for-Clunkers Program*, in "Usa Today" (Dec. 11, 2009, 2:09 PM), <http://content.usatoday.com/communities/ondeadline/post/2009/12/uscars-excluded-from-japans-cash-for-clunkers-program-/1#.WDwOQXfc-t8>.

173 M.U. Scherer, *supra* nota 17, p. 389-90 (si occupa del carattere reazionario dei procedimenti giudiziari); vedi anche *Bibb v. Navajo Freight Lines Inc.*, 359 U.S. 520, 524 (1959) ("Policy decisions are for the ... legislature ...").

III. Il robot ragionevole

If, for instance, a man is born hasty and awkward, is always having accidents and hurting himself or his neighbors, no doubt his congenital defects will be allowed for in the courts of Heaven, but his slips are no less troublesome to his neighbors than if they sprang from guilty neglect.
Oliver Wendell Holmes, Jr.¹⁷⁴

A. Quando la colpa è oggettiva

La colpa può operare quasi come la responsabilità oggettiva per le persone con capacità al di sotto della media. Gli individui con particolari problemi e disabilità potrebbero non essere sempre in grado di esercitare l'ordinaria prudenza e di mantenere "un certo *standard* di condotta"¹⁷⁵. Questo problema è al centro del caso *Vaughan c. Menlove*¹⁷⁶ del 1837, il quale riguardava un convenuto cui difettava l'intelligenza media¹⁷⁷. La difesa del convenuto sosteneva che sarebbe stato iniquo sussumere la condotta dello stesso nel modello dell'uomo medio e che avrebbe dovuto essere valutata sulla base del modello di una persona dotata di un'intelligenza al di sotto della media. La corte non condivise questa tesi, sostenendo che lo *standard* di ordinaria prudenza debba applicarsi in ogni fattispecie colposa¹⁷⁸. Come affermò Oliver Wendell Holmes Jr. nel 1881, "Il diritto prende in considerazione [...] ciò che sarebbe biasimevole nell'uomo medio, l'uomo di ordinaria intelligenza e prudenza, e determina la responsabilità sulla base di ciò. Se noi ci troviamo sotto la media riguardo a questi doni, è una nostra sfortuna."¹⁷⁹ Questo assunto è rimasto valido fino a oggi; un convenuto contemporaneo, in genere, non può sfuggire alla responsabilità per aver causato un sinistro stradale adducendo di avere riflessi lenti, vista scarsa o uno stato d'ansia durante la guida¹⁸⁰.

Questa regola ha una serie di vantaggi. Sul piano organizzativo, come il giudice Tindal ebbe modo di notare in *Vaughan*, è difficile tener conto delle peculiarità individuali e determinare lo stato psichico effettivo del convenuto¹⁸¹. Sul piano organizzativo, è più semplice operare sulla base di uno *standard* esterno e oggettivo

174 O.W. Holmes Jr., *The Common Law*, Little Brown Co., Boston 1881, p. 108.

175 *Ibid.* O.W. Holmes distingueva tra una mancanza di "intelligence and prudence" e "distinct defect[s]" I quali credeva non dessero luogo, in generale, a responsabilità oggettiva pp. 108-10.

176 (1837) 132 Eng. Rep. 490, 492; 3 Bing. (N.C.) 468, 471.

177 *Ibid.* p. 492.

178 *Ibid.* p. 492. "Instead, therefore, of saying that the liability for negligence should be co-extensive with the judgment of each individual, which would be as variable as the length of the foot of each individual, we ought rather to adhere to the rule which requires in all cases a regard to caution such as a man of ordinary prudence would observe. That was in substance the criterion presented to the jury in this case, and therefore the present rule must be discharged." *Ibid.* p. 493.

179 O.W. Holmes, *supra* nota 175, p. 108.

180 *Vedi, e.g., Roberts v. Ring*, 173 N.W. 437, 437-38 (Minn. 1919).

181 *Vaughan*, 132 Eng. Rep. at 493.

vo, piuttosto che dimostrare le abilità e lo stato psichico individuale. In sostanza, questa regola conferma le convinzioni sociali, dà luogo a un effetto deterrente più forte e consolida il diritto, di cui ciascuno è titolare, di pretendere dagli altri una condotta normale¹⁸². Come affermato da Holmes, i danni cagionati da individui con capacità ridotte non sono meno gravosi che quelli causati dall'uomo medio. Questa regola, inoltre, torna a vantaggio del benessere generale ma al costo di dire ad alcuni individui che il loro comportamento, per quanto ottimale, non è mai abbastanza adeguato. Le persone con scarse capacità guidano a loro rischio e pericolo, o magari “dovrebbero astenersi dal condurre un'automobile”¹⁸³ in ogni caso.

B. Il nuovo goffo e frettoloso

In generale, le persone non sono le migliori guidatrici, anche quando si astengono dal bere al volante¹⁸⁴, dall'addormentarsi sull'autostrada¹⁸⁵, o dallo scontrarsi con le auto della polizia mentre giocano a Pokémon Go¹⁸⁶. Ma al confronto con i computer? Non passerà molto che i computer saranno più sicuri dell'uomo medio e poi più sicuri di ogni guidatore umano. I principi di prevenzione del danno suggeriscono che, una volta che sia divenuto possibile automatizzare, e fare ciò incrementando la sicurezza, il computer dovrebbe diventare la nuova “persona ragionevole”, cioè rappresentate il nuovo modello di diligenza.

In sostanza, ciò potrebbe voler dire che, invece di valutare la condotta del convenuto in base a ciò che una persona ragionevole avrebbe fatto, il convenuto dovrebbe essere giudicato sulla base di ciò che un computer avrebbe fatto. Per esempio, oggi un convenuto potrebbe non essere ritenuto responsabile per aver investito un bambino che correva davanti alla sua automobile se un automobilista ragionevole non sarebbe stato in grado di arrestarsi immediatamente. Ma la stessa persona potrebbe presto essere considerata responsabile nelle stesse identiche circostanze se un veicolo automatizzato avesse potuto evitare il danno. Infatti, potrebbe essere possibile che un veicolo automatizzato si dimostri capace di evitare

182 O.W. Holmes, *supra* nota 150, pp. 154-55.

183 *Roberts*, 173 N.W. at 438. In questo caso, un convenuto di settantasette anni con vista e udito difettosi fu ritenuto responsabile per essere passato sopra un bambino di sette anni allorché fu stabilito che un guidatore ragionevole avrebbe fermato l'auto. Id.

184 J.M. Kennedy, *Allowed in 26 States: Drinking and Driving: A Legal Mix*, in “L.A. Times” (Jan. 26, 1985), http://articles.latimes.com/1985-01-26/news/mn-13688_1_container-law (osserva che ancora di recente era legale in molti stati “[to] sip[] on a Scotch and soda while cruising down the interstate”).

185 D. Boroff, *Two Women Dead as Greyhound Bus Driver Falls Asleep at Wheel During California Crash; Driver was 'Fatigued,' Police Say*, in “N.Y. Daily News” (Jan. 19, 2016, 9:01 PM), <http://www.nydailynews.com/news/national/greyhound-bus-crash-kills-2-injures-18-article-1.2501658>.

186 S. Begley, *Driver Hits Cop Car While Playing Pokemon Go. The Whole Thing Was Caught on Video*, in “Time” (July 20, 2016), <http://time.com/4414998/pokemon-go-hits-cop-bodycam/> (si occupa di un guidatore che stava giovando con Pokémon Go che si scontrò con un'auto della polizia ed ebbe il suo incidente ripreso in un video, e cita il guidatore il quale disse, “That's what I get for playing this dumb-game”).

un sinistro, perché dotato di riflessi superiori agli esseri umani. Il mezzo potrebbe essere equipaggiato con un programma capace di decisioni ultrarapide, con monitor che superino l'efficienza dei sensi umani e telecamere esterne che espandano la visione periferica oltre quella di un essere umano¹⁸⁷.

Mediante il *test* della persona ragionevole, i giurati sono chiamati a mettersi nei panni di una persona ragionevole e decidere cosa quella persona avrebbe fatto¹⁸⁸. Potrebbe essere una sfida per un giurato seguire un ragionamento analogo nel caso di un computer ragionevole (o una macchina o un robot ragionevole). Tuttavia, il computer ragionevole è un concetto molto meno nebuloso e fittizio della persona ragionevole. Il termine “ragionevole”, riferito a un computer, è un antropomorfismo utile a facilitare le persone sul piano concettuale. Infatti, i computer funzionano in larga misura sulla base di regole fisse che – quando tutto va bene – si traducono in comportamenti prevedibili¹⁸⁹. Anche quei computer che possono assumere comportamenti imprevedibili sono comunque molto più prevedibili delle persone, in particolare laddove queste macchine siano state realizzate per incrementare la sicurezza¹⁹⁰. Quindi dovrebbe essere più o meno possibile determinare cosa un computer avrebbe fatto in una situazione specifica.

Per prendere in considerazione un caso semplice, immaginiamo una persona che stia guidando sull'asciutto a 64 chilometri orari che investa un bambino il quale stia correndo sulla strada a 46 metri dal veicolo¹⁹¹. Per stabilire che il guidatore sia responsabile sulla base del modello del computer ragionevole, un attore dovrebbe presentarsi alla giuria con delle prove inerenti il fatto che, se il bambino avesse corso davanti a un'auto della stessa marca e modello gestita da un *software* automatico nelle stesse condizioni, il veicolo si sarebbe arrestato nello spazio di 30 metri circa. Poiché il computer ragionevole non avrebbe investito il bambino, il guidatore umano dovrebbe essere ritenuto responsabile. Le giurie non avrebbero bisogno di tener conto della distrazione: il tempo di reazione di un programma di guida autonoma dovrebbe essere noto, e la distanza di frenata potrebbe essere standardizzata anche se il singolo veicolo non potesse essere assoggettato a comparazione diretta, poiché non si tratta di un modello equipaggiato da *software* a guida autonoma. In casi estremamente complessi, potrebbe essere più facile prevedere come si sarebbe comportato un computer piuttosto che come si sarebbe comportata una persona, perché i computer sono più prevedibili. Quindi è possibile disporre di un termine di confronto maggiormente oggettivo per il computer ragionevole piuttosto che per la persona ragionevole.

187 Vedi *supra* note 116-19 e relativo testo.

188 Vedi *supra* note 65, 71 e relativo testo.

189 T.A. Peters, *Computerized Monitoring And Online Privacy*, MacFarland, Jefferson 1999, p. 97. I computer malfunzionanti non possono essere computer “ragionevoli”.

190 *Ibid.*

191 Vedi Nat'l Highway Traffic Safety Admin., *Why Your Reaction Time Matters at Speed* (Aug. 2015), www.nhtsa.gov/nhtsa/SafetyInNumbers/august2015/S1N_Aug15_Speeding_1.html.

Un convenuto potrebbe obiettare che sia iniquo che il suo massimo impegno abbiano come esito la responsabilità. Il modello di responsabilità fondato sul computer, in sostanza rende le persone oggettivamente responsabili per i danni accidentali. Oggi è questo il caso dei guidatori sotto la media: gli elementi di razionalità della regola, come abbiamo sottolineato, non vengono meno allorché un guidatore sopra la media divenisse sotto la media nel paragone coi computer. Potrebbe apparire iniquo gravare della responsabilità dei guidatori umani che si siano comportati al meglio, ma potrebbe risultare ancora più iniquo impedire alle vittime di incidenti di vedersi risarcito un danno che sarebbe stato evitato se un robot fosse stato alla guida. Non è rilevante per la vittima di un incidente che la medesima stesse correndo davanti a una persona o a un computer.

La normativa sulla responsabilità da illecito non potrebbe vietare la guida umana neppure allorché i computer divenissero significativamente più sicuri delle persone. Se fosse questo l'obiettivo desiderato, potrebbe essere raggiunto attraverso una legislazione imperativa (command-and-control legislation)¹⁹². Invece, un modello di diligenza basato sul computer potrebbe significare che le persone che guidano lo facciano a proprio rischio. Se un guidatore causa un incidente, sarà responsabile per i conseguenti danni. Un incentivo derivante dalla normativa sulla responsabilità potrebbe essere preferibile rispetto a un inflessibile divieto legale, perché potrebbero esserci dei benefici della guida umana non connessi agli incidenti; per esempio, la promozione della libertà e dell'autonomia¹⁹³. Individui che dessero particolare importanza alla propria libertà potrebbero ancora decidere di guidare e accettare le conseguenze dei sinistri causati.

Anche senza proibire categoricamente delle attività, il modello di diligenza fondato sul computer potrebbe avere un impatto significativo sul comportamento. Rendere gli individui e le imprese essenzialmente responsabili in maniera oggettiva per i danni da loro causati potrebbe scoraggiare certi comportamenti. Nel contesto delle auto a guida autonoma, ciò potrebbe verosimilmente tradursi in molti meno automobilisti umani, laddove i premi assicurativi per i veicoli tradizionali divenissero proibitivamente più dispendiosi rispetto a quelli per le auto a guida autonoma.

Una regola che imponga l'automazione dal primo momento che la stessa divenga disponibile potrebbe essere troppo severa. La tecnologia di automazione potrebbe essere eccessivamente costosa o disponibile solo in un numero di esemplari limitato. Ciò è particolarmente frequente durante il ciclo di vita di una tecnologia. Sarebbe estremamente ingiusto penalizzare le persone per non aver fatto ricorso all'automazione, quando farlo potrebbe essere impossibile o poco pratico. Per questo, per introdurre il modello di responsabilità basato sul computer, l'attore dovrebbe dimostrare con evidenza (*preponderance of evidence*) che una persona

192 Vedi O. Lobel, *The Renew Deal: The Fall of Regulation and the Rise of Governance in Contemporary Legal Thought*, in "Minn. L. Rev.", 89, 2004, pp. 371-404 (si occupa della tendenza a passare dalle regolamentazioni vincolanti ai regimi basati sugli incentivi).

193 Vedi in generale R.M. Ryan, E.L. Deci, *supra* note 20, pp. 6-7 (sostiene che le persone abbiano tre bisogni psicologici fondamentali: 1) interconnessione, 2) autonomia, e 3) comprensione dei sentimenti).

stesse disimpegnando un compito che avrebbe potuto essere svolto da un computer e che sarebbe stato possibile per il convenuto ricorrere all'automazione. Ciò significa che un convenuto non dovrebbe essere giudicato sulla base dello standard di sistema automatizzato laddove: 1) nessun sistema del genere esista al momento dell'incidente; 2) nessun sistema del genere sia disponibile per il convenuto; 3) il sistema automatizzato abbia costi proibitivi; oppure 4) ci fossero altre ragioni essenziali per non automatizzare (per esempio le norme richiedessero l'impiego di un operatore umano). Se Tesla potesse produrre un veicolo autonomo completamente sicuro ma al costo di 1 milione di dollari, non sarebbe ragionevole richiedere ai consumatori di farvi ricorso.

C. *Le persone ragionevoli usano i computer autonomi*

Come alternativa al modello del computer ragionevole, si può sostenere che la persona ragionevole dovrebbe essere una persona che utilizza il sistema di guida autonoma. Per esempio, una volta che le auto a guida autonoma siano divenute più sicure dei veicoli tradizionali, una giuria potrebbe trovare irragionevole guidare da sé anziché utilizzare un'auto a guida autonoma. Applicando il modello "la persona ragionevole usa un computer autonomo" all'ipotetico caso precedente che coinvolgeva un bambino che corre per strada, la colpa del conducente umano non consisterebbe nel non riuscire a fermarsi in 30 metri come avrebbe fatto un'auto a guida autonoma; piuttosto, la responsabilità potrebbe fondarsi sul fatto di guidare in prima persona. Una persona ragionevole non avrebbe guidato.

Sia nell'ambito dello *standard* del computer ragionevole sia nell'ambito di quello della persona ragionevole, un guidatore umano dovrebbe essere posto in comparazione con un'auto a guida autonoma, ma secondo modalità diverse. Seguendo il modello del computer ragionevole, le corti dovrebbero valutare l'azione umana immediatamente antecedente al danno; mentre con il modello della persona ragionevole, esse dovrebbero valutare la decisione umana assunta *a priori* di automatizzare (una decisione sbagliata potrebbe essere considerata come atto dannoso). Tenere fermo il modello della persona ragionevole potrebbe essere maggiormente in linea con il regime di responsabilità esistente, e potrebbe rappresentare una maniera meno radicale per raggiungere lo scopo di incentivare l'automazione per accrescere la sicurezza.

Mentre adottare il modello della persona ragionevole potrebbe essere concettualmente più semplice, nella pratica il modello stesso potrebbe rivelarsi meno desiderabile. Lo scopo è di confrontare l'atto dannoso della persona e del computer, non di concentrarsi sulla decisione iniziale di automatizzare. È problematico basare la responsabilità sulla decisione di automatizzare perché ciò ci fa concentrare sulla questione riguardante i benefici generali o specifici dell'automazione. Una considerazione generale manca di tenere nel debito conto le situazioni in cui una persona potrebbe fornire prestazioni migliori di quelle di una macchina. Una considerazione specifica deve ancora mettere a confronto il comportamento dannoso di una persona con quello di un computer.

È plausibile che al momento in cui un computer autonomo venga introdotto sia più sicuro automatizzare determinate attività piuttosto che altre. Per esempio,

i sistemi di diagnosi automatizzata delle malattie potrebbero essere più efficaci dei medici nell'indagare determinate condizioni, ma non altre. Le auto a guida autonoma potrebbero essere più sicure dei conducenti umani in media, ma non più sicure degli autisti di professione o dei guidatori con capacità sopra la media. I veicoli autonomi potrebbero anche essere più sicuri nella gran parte delle situazioni, ma potrebbero essere relativamente insicuri, per esempio, nella guida fuori strada. Così, mentre l'automazione potrebbe in generale accrescere la sicurezza, la riduzione ottimale degli incidenti potrebbe richiedere una combinazione di attività umane e computerizzate.

Si supponga che un'auto a guida autonoma sia dieci volte più sicura di un conducente umano in generale, ma solo la metà di un guidatore umano in condizioni di fondo ghiacciato. Ora supponiamo che un guidatore umano incontri un pezzo di "ghiaccio nero" e causi un incidente in una situazione in cui non sarebbe negligente in confronto con il modello del pilota ragionevole. Se le corti giudicassero sulla base del modello del computer ragionevole, il guidatore sfuggirebbe alla responsabilità se anche il computer non sarebbe stato in grado di evitare l'incidente (il che è ragionevole se il computer è sicuro solo la metà di un guidatore umano in condizioni di fondo ghiacciato). Se, invece, il *test* della persona ragionevole che usa un computer a guida autonoma si incentra sulla sicurezza del computer autonomo considerata in generale, il guidatore sarà considerato responsabile. Infatti il *test* dovrebbe concludere che si stava irragionevolmente mancando di utilizzare un'auto a guida autonoma perché tali auto sono, in generale, più sicure. Ciò penalizzerebbe l'attività umana anche quando la stessa possa essere preferibile.

In alternativa, la valutazione richiesta dal modello della persona ragionevole che usa un computer a guida autonoma potrebbe essere specifica. Per esempio, potrebbe essere ragionevole non utilizzare un computer autonomo, ma solo in condizioni di fondo ghiacciato. Tuttavia, questa è solo una versione più complessa del modello del computer ragionevole perché richiede di valutare se un computer potrebbe essere più sicuro di una persona in particolari condizioni. Questo modello essenzialmente si chiede come il computer si sarebbe comportato in una determinata situazione, il che coincide con il modello del computer ragionevole¹⁹⁴. Ciò potrebbe anche imporre di valutare quanto, sulla base di conoscenze che potrebbe essere impossibile per una persona possedere, la decisione precedente di automatizzare fosse ragionevole. Innanzi tutto, il modello presuppone la capacità di attivare e disattivare, alla bisogna, il sistema automatico. Nell'ipotesi del ghiaccio nero, ciò potrebbe richiedere al conducente di sapere prima dell'attivazione del programma di guida automatica se ci siano condizioni di ghiaccio e come il computer potrebbe comportarsi in quelle condizioni. Esso potrebbe richiedere al conducente di attivare o disattivare la guida automatica solo in condizioni di ghiaccio o di sapere se il rischio di utilizzare il computer in condizioni di fondo ghiacciato superi i benefici di utilizzare il computer in altre parti del percorso.

194 Vedi *supra* il testo che accompagna le note 184-93.

D. Il paradigma del computer ragionevole per i computer autori di un danno (*tortfeasors*)

Il mio articolo propone di giudicare i computer autori di danni (*tortfeasors*) mediante un paradigma di colpa e confrontare le loro condotte con quelle di una persona ragionevole dopo che la tecnologia sia avanzata fino al punto in cui sia possibile dimostrare che i computer sono più sicuri delle persone¹⁹⁵. Esso, inoltre, propone di sostituire il paradigma della persona ragionevole con quello del computer ragionevole, quando questo livello di sicurezza sarà stato raggiunto¹⁹⁶. Ciò significa che il computer autore di un danno (*tortfeasor*) dovrebbe essere giudicato sulla base dello standard del computer ragionevole.

Ci saranno delle situazioni nelle quali avrà ancora senso applicare il paradigma della persona ragionevole al computer autore di un danno (*tortfeasor*). Come detto sopra, ci saranno casi in cui il convenuto umano non dovrebbe essere giudicato con il paradigma del computer, per esempio laddove l'automazione presenti dei costi proibitivi o i sistemi computerizzati non siano ampiamente disponibili. Noi potremmo non voler giudicare un computer autore di un danno sulla base di uno standard più elevato di quello applicabile al convenuto umano. In alcuni settori industriali, ci potrebbero volere *decenni* prima che l'introduzione delle tecnologie automatizzate per l'uso di certi sistemi divenga abituale o prima di raggiungere i criteri proposti prima quali condizioni per adottare lo standard del computer ragionevole.

Infine, una volta che il computer ragionevole sia diventato lo standard di diligenza, esso potrebbe rappresentare il modello per i computer capaci di arrecare danni. Per esempio, se un'Audi a guida autonoma investisse un bambino che corresse davanti al veicolo, il *negligence test* potrebbe tener conto dei tempi di frenata delle auto a guida autonoma di Volvo. Ci sono vari modi di definire il paradigma del computer ragionevole, per esempio, prendendo in considerazione la tecnologia abituale del settore, o quella media o, ancora, quella più sicura. In ogni caso, si tratta di *test* differenti rispetto all'attuale modello di responsabilità oggettiva, nel quale l'istruttoria si concentra sul problema dell'eventuale errata progettazione di un bene o falsa rappresentazione delle sue caratteristiche.

Man mano che i computer miglioreranno, il modello del computer ragionevole dovrebbe divenire più rigido. Ciò è corretto, perché una volta che il computer ragionevole sia divenuto esponenzialmente più sicuro di una persona, è verosimile che i "computer *tortfeasor*" raramente causeranno incidenti. A quel punto, l'impatto economico della responsabilità da illecito sull'adozione dell'automazione potrebbe essere limitato e l'effetto principale del paradigma del computer ragionevole potrebbe essere dato dall'internalizzazione dei costi degli incidenti cagionati dagli esseri umani. Per alcuni tipi di automazione, potrebbe volerci una vita intera perché i computer diventino esponenzialmente più sicuri delle persone.

195 Vedi *supra* il testo che accompagna le note 184-93.

196 Vedi *supra* il testo che accompagna le note 184-93.

E. Il problema dell'automazione

L'impatto dell'automazione va ben oltre la riduzione degli incidenti. Concentrandosi solo sui veicoli autonomi, l'adozione diffusa di questa tecnologia potrebbe avere benefici rivoluzionari. Potrebbe permettere alle persone di essere più mobili e produttive e potrebbe ridurre le emissioni e la congestione¹⁹⁷. Un veicolo autonomo potrebbe sostituire venti auto normali¹⁹⁸. Preso atto del fatto che l'automobile media sta per il novantacinque per cento del tempo ferma in un posto, le auto a guida autonoma potrebbero eliminare la necessità della gran parte dei parcheggi¹⁹⁹. Liberarsi dei parcheggi potrebbe liberare, solo negli Stati Uniti, una superficie grande quanto il Connecticut e permetterebbe di ridisegnare le aree urbane a vantaggio dei pedoni²⁰⁰. L'automazione potrebbe incrementare la libertà dei disabili, dei non vedenti e di chi non sia titolare di una patente. Potrebbe eliminare le luci del traffico e il bisogno di essere proprietari di un'auto privata²⁰¹. Il risultato complessivo delle auto a guida autonoma potrebbe consistere in importanti benefici ambientali, economici e sociali²⁰².

Le tecnologie di guida senza pilota potrebbero anche tradursi nella sostituzione di lavoratori umani, accrescere la disoccupazione, aumentare le disparità di ricchezza e ridurre la base imponibile. L'automazione minaccia i posti di lavoro dei conducenti di camion, autobus e taxi, i quali, nell'insieme rappresentano circa il tre per cento dei lavoratori²⁰³. In altri settori industriali, l'automazione si è tradotta in una riduzione della forza lavoro²⁰⁴. Per esempio, le persone impiegate dall'industria informatica ed elettronica si sono ridotte del quarantacinque per cento dal 2001 al 2016²⁰⁵. Durante lo stesso periodo, il numero di occupati nell'industria dei semiconduttori si è dimezzato²⁰⁶.

Queste sono tutte questioni importanti da tenere in considerazione nel definire le politiche riguardanti l'automazione, ma la responsabilità da illecito potrebbe non

197 Dep't For Transport, *The Pathway To Driverless Cars: Summary Report And Action Plan*, 6 (2015).

198 C. Thompson, *No Parking Here*, Mother Jones (Jan.-Feb. 2016), <http://www.motherjones.com/environment/2016/01/future-parking-self-driving-cars>.

199 *Ibid.*

200 *Ibid.*

201 Dep't For Transport, *supra* nota 197, p. 6.

202 *Ibid.*

203 R. Henderson, *Industry Employment And Output Projections to 2022*, 2015, p. 2, Austl. Bureau Of Statistics, 2011 Census Community Profiles, http://www.censusdata.abs.gov.au/census_services/getproduct/census/2011/communityprofile/0?open=document&navpos=220 (last updated Jan. 12, 2017) (select "Working Population Profile").

204 Per esempio, WhatsApp had fifty-five employees when Facebook acquired it for \$21.8 billion in 2014. J. Swartz, *Tech's Gilded Glory Didn't Mean Much to Trump's Supporters*, in "Usa Today" (Nov. 14, 2016), <http://www.usatoday.com/story/tech/2016/11/14/techs-gilded-glory-didntmean-much-trumps-supporters/93598484/>. Amazon, Tesla, e altre compagnie hanno sviluppato linee di produzione che minimizzano l'impiego delle persone.

205 *Ibid.*

206 *Ibid.*

essere il sistema migliore per dare risposta a tali questioni più ampie²⁰⁷. In ultima analisi, la normativa sulla responsabilità da illecito, da sola, non può stabilire se l'automazione avverrà. La domanda dei consumatori e le ragioni economiche dell'automazione condurranno a una crescente automazione in assenza di norme che la proibiscano²⁰⁸. Tesla, per esempio, ha programmato di rendere tutte le sue auto a guida autonoma e questa società non è certo l'unica nel settore dei veicoli automatizzati²⁰⁹. Miliardi di dollari sono stati investiti nelle tecnologie di guida autonoma da almeno quarantacinque società, tra le quali Apple, Google e General Motors²¹⁰.

Conclusioni

Nei prossimi decenni, man mano che le persone e le macchine saranno poste in competizione in una serie crescente di attività, è vitale che vengano poste in essere adeguate scelte politiche e legislative per guidare lo sviluppo delle tecnologie nell'assicurare i loro ampi benefici²¹¹. È particolarmente importante che la responsabilità da illecito venga concepita in modo tale da ottimizzare l'effetto di deterrenza dei sinistri.

Le evoluzioni tecnologiche presentano nuove sfide alle situazioni esistenti. A un certo punto nel futuro è verosimile che ci siano poche o nessuna attività nelle quali i computer non possano superare le persone²¹². Le auto a guida autonoma, alla fine, potrebbero divenire migliaia di volte più sicure dei migliori guidatori

207 Vedi, G.L. Priest, *supra* nota 11, pp. 5-6.

208 Vedi B. Templeton, *Robotaxi Economics*, in "Brad Ideas" (Sept. 8, 2016, 2:07 PM), [http:// ideas.4brad.com/robotaxi-economics](http://ideas.4brad.com/robotaxi-economics) [<https://perma.cc/T4JU-D866>]; Vedi *Who's Self-Driving Your Car?*, in "Economist" (Sept. 22, 2016), <http://www.economist.com/news/business/21707600-battle-driverless-cars-revs-up-whos-self-driving-your-car> (evidenzia una corsa serrata tra le maggiori società tecnologiche che competono per creare programmi di guida autonoma dovuta alle aspettative economiche).

209 *Tesla to Make All Its New Cars Self-Driving*, in "Bbc News" (Oct. 20, 2016), <http://www.bbc.co.uk/news/technology-37711489>. Non tutti i veicoli autonomi sono uguali. Sono in fase di sviluppo varie tecnologie di automazione delle auto con una maggiore o minore possibilità di autoparcheggiarsi. Vedi in generale Sciencewise Expert Res. Ctr., *Automated Vehicles: What The Public Thinks* (2014), <http://www.sciencewise-erc.org.uk/cms/assets/Uploads/Automated-Vehicles-Update-Jan-2015.pdf>.

210 *44 Corporations Working on Autonomous Vehicles*, in "Cb Insights" (May 18, 2017), <https://www.cbinsights.com/blog/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/> [<https://perma.cc/JM38-TR7D>]; Vedi *Investment into Auto Tech on Pace to Break Annual Records*, in "Cb Insights" (July 14, 2016), <https://www.cbinsights.com/blog/auto-tech-funding-h1-2016/> [<https://perma.cc/ZTE9-MH7E>].

211 Vedi Press Release, European Parliament, *Robots: Legal Affairs Committee Calls for EU-Wide Rules* (Jan. 12, 2017), <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=IMPR ESS&reference=20170110IPR57613&language=EN&format=XML> ("EU rules for the fast-evolving field of robotics, to settle issues such as compliance with ethical standards and liability for accidents involving driverless cars, should be put forward by the EU Commission, urged the Legal Affairs Committee . . .").

212 Vedi R. Kurzweil, *The Singularity is Near*, Viking Press, New York 2005, p. 7 (prevede che le macchine saranno in grado di automatizzare tutto il lavoro umano in "a future period dur-

umani²¹³. A un certo punto, i computer causeranno così pochi danni che i risparmi derivanti dalla colpa in confronto con la responsabilità oggettiva diventeranno irrilevanti. I computer autonomi diventeranno così onnipresenti che il computer ragionevole in continuo miglioramento potrebbe diventare il modello per la gran parte delle aree della normativa dei sinistri, se non per tutte. Infatti i computer autonomi diventeranno verosimilmente così sicuri che sarà auspicabile una normativa che imponga l'automazione.

Allo stesso tempo, la creazione di incentivi per lo sviluppo e l'adozione di tecnologie più sicure potrebbe prevenire innumerevoli incidenti. È divenuto accettabile che più di un milione di persone nel mondo muoia ogni anno in incidenti stradali, ma solo perché fino a oggi non c'è stata un'alternativa ragionevole²¹⁴. Potremmo presto vivere in un mondo nel quale nessuno muoia per incidenti involontari o per errori medici. Una volta eliminate la terza e la quarta causa di morte, dovremmo divenire liberi di aggredire le prime due cause di morte: le malattie cardiovascolari e il cancro. L'automazione potrebbe eliminare anche queste²¹⁵.

ing which the pace of technological change will be so rapid, its impact so deep, that human life will be irreversibly transformed").

213 Vedi S. Dredge, *supra* nota 171.

214 Vedi Press Release, *United Nations Secretary-General, Traffic Accidents Kill 1.3 Million People Each Year, but with Commitment Roads Can Be Made Safer for All, Secretary General Says in Video Message* (May 6, 2013), <https://www.un.org/press/en/2013/sgsm15005.doc.htm> [<https://perma.cc/B2QQ-UN59>].

215 Vedi R. Abbott, *supra* nota 19, p. 1118 (formula delle ipotesi riguardo a come l'intelligenza artificiale potrebbe curare il cancro in un articolo in merito ai computer creativi che già producono autonomamente invenzioni brevettabili).

