

C J N

Diritto Penale Contemporaneo

R I V I S T A T R I M E S T R A L E

REVISTA TRIMESTRAL DE DERECHO PENAL
A QUARTERLY REVIEW FOR CRIMINAL JUSTICE



Nuove frontiere tecnologiche e sistema penale. Sicurezza informatica, strumenti di repressione e tecniche di prevenzione

IX Corso di formazione interdottorale di Diritto e Procedura penale 'Giuliano Vassalli' per dottorandi e dottori di ricerca

(AIDP Gruppo Italiano, Siracusa International Institute for Criminal Justice and Human Rights – Siracusa, 29 novembre - 1° dicembre 2018)

ISSN 2240-7618

2/2019

EDITOR-IN-CHIEF

Gian Luigi Gatta

EDITORIAL BOARD

Italy: Antonio Gullo, Guglielmo Leo, Luca Luparia, Francesco Mucciarelli, Francesco Viganò
Spain: Jaime Alonso-Cuevillas, Sergi Cardenal Montraveta, David Carpio Briz, Joan Queralt

Jiménez

Chile: Jaime Couso Salas, Mauricio Duce Julio, Héctor Hernández Basualto, Fernando Londoño Martínez

MANAGING EDITOR

Carlo Bray

EDITORIAL STAFF

Alberto Aimi, Enrico Andolfatto, Enrico Basile, Javier Escobar Veas, Stefano Finocchiaro, Elisabetta Pietrocarlo, Tommaso Trinchera, Stefano Zirulia

EDITORIAL ADVISORY BOARD

Rafael Alcacer Guirao, Alberto Alessandri, Giuseppe Amarelli, Ennio Amodio, Coral Arangüena Fanego, Lorena Bachmaier Winter, Roberto Bartoli, Fabio Basile, Hervé Belluta, Alessandro Bernardi, Carolina Bolea Bardón, David Brunelli, Silvia Buzzelli, Alberto Cadoppi, Pedro Caeiro, Michele Caianiello, Lucio Camaldo, Stefano Canestrari, Francesco Caprioli, Claudia Cárdenas Aravena, Raúl Carnevali, Marta Cartabia, Elena Maria Catalano, Mauro Catenacci, Massimo Ceresa Gastaldo, Mario Chiavario, Mirentxu Corcoy Bidasolo, Cristiano Cupelli, Norberto Javier De La Mata Barranco, Angela Della Bella, Cristina de Maglie, Gian Paolo Demuro, Miguel Díaz y García Conlledo, Ombretta Di Giovine, Emilio Dolcini, Jacobo Dopico Gomez Áller, Patricia Faraldo Cabana, Silvia Fernández Bautista, Javier Gustavo Fernández Terruelo, Marcelo Ferrante, Giovanni Fiandaca, Gabriele Fornasari, Novella Galantini, Percy García Caveró, Loredana Garlati, Mitja Gialuz, Glauco Giostra, Víctor Gómez Martín, José Luis Guzmán Dalbora, Ciro Grandi, Giovanni Grasso, Giulio Illuminati, Roberto E. Kostoris, Máximo Langer, Juan Antonio Lascurain Sánchez, Maria Carmen López Peregrín, Sergio Lorusso, Ezequiel Malarino, Francisco Maldonado Fuentes, Stefano Manacorda, Juan Pablo Mañalich Raffo, Vittorio Manes, Grazia Mannozi, Teresa Manso Porto, Luca Marafioti, Joseph Margulies, Enrico Marzaduri, Luca Maserà, Jean Pierre Matus Acuña, Anna Maria Maugeri, Oliviero Mazza, Iván Meini, Alessandro Melchionda, Chantal Meloni, Melissa Miedico, Vincenzo Militello, Santiago Mir Puig, Fernando Miró Linares, Vincenzo Mongillo, Renzo Orlandi, Francesco Palazzo, Carlenrico Paliero, Michele Papa, Raphaële Parizot, Claudia Pecorella, Marco Pelissero, Lorenzo Picotti, Paolo Pisa, Oreste Pollicino, Domenico Pulitanò, Tommaso Rafaraci, Paolo Renon, Mario Romano, María Ángeles Rueda Martín, Carlo Ruga Riva, Stefano Ruggieri, Francesca Ruggieri, Marco Scoletta, Sergio Seminara, Paola Severino, Nicola Selvaggi, Rosaria Sicurella, Jesús María Silva Sánchez, Carlo Sotis, Giulio Ubertis, Inma Valeije Álvarez, Antonio Vallini, Paolo Veneziani, Costantino Visconti, Javier Willenmann von Bernath, Francesco Zacchè

Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale è un periodico on line ad accesso libero e non ha fine di profitto. Tutte le collaborazioni organizzative ed editoriali sono a titolo gratuito e agli autori non sono imposti costi di elaborazione e pubblicazione. La rivista, registrata presso il Tribunale di Milano, al n. 554 del 18 novembre 2011, è edita attualmente dall'associazione "Progetto giustizia penale", con sede a Milano, ed è pubblicata con la collaborazione scientifica e il supporto dell'Università Commerciale Luigi Bocconi di Milano, dell'Università degli Studi di Milano, dell'Università di Roma Tre, dell'Università LUISS Guido Carli, dell'Universitat de Barcelona e dell'Università Diego Portales di Santiago del Cile.

La rivista pubblica contributi inediti relativi a temi di interesse per le scienze penalistiche a livello internazionale, in lingua italiana, spagnolo, inglese, francese, tedesca e portoghese. Ogni contributo è corredato da un breve abstract in italiano, spagnolo e inglese.

La rivista è classificata dall'ANVUR come rivista scientifica per l'area 12 (scienze giuridiche), di classe A per i settori scientifici G1 (diritto penale) e G2 (diritto processuale penale). È indicizzata in DoGI e DOAJ.

Il lettore può leggere, condividere, riprodurre, distribuire, stampare, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, cercare e segnalare tramite collegamento ipertestuale ogni lavoro pubblicato su "Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale", con qualsiasi mezzo e formato, per qualsiasi scopo lecito e non commerciale, nei limiti consentiti dalla licenza Creative Commons - Attribuzione - Non commerciale 3.0 Italia (CC BY-NC 3.0 IT), in particolare conservando l'indicazione della fonte, del logo e del formato grafico originale, nonché dell'autore del contributo.

La rivista può essere citata in forma abbreviata con l'acronimo: *DPC-RT*, corredato dall'indicazione dell'anno di edizione e del fascicolo.

La rivista fa proprio il [Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors](#) elaborato dal COPE (Committee on Publication Ethics).

La rivista si conforma alle norme del Regolamento UE 2016/679 in materia di tutela dei dati personali e di uso dei cookies ([clicca qui](#) per dettagli).

Ogni contributo proposto per la pubblicazione è preliminarmente esaminato dalla direzione, che verifica l'attinenza con i temi trattati dalla rivista e il rispetto dei requisiti minimi della pubblicazione.

In caso di esito positivo di questa prima valutazione, la direzione invia il contributo in forma anonima a due revisori, individuati secondo criteri di rotazione tra i membri dell'Editorial Advisory Board in relazione alla rispettiva competenza per materia e alle conoscenze linguistiche. I revisori ricevono una scheda di valutazione, da consegnare compilata alla direzione entro il termine da essa indicato. Nel caso di tardiva o mancata consegna della scheda, la direzione si riserva la facoltà di scegliere un nuovo revisore.

La direzione comunica all'autore l'esito della valutazione, garantendo l'anonimato dei revisori. Se entrambe le valutazioni sono positive, il contributo è pubblicato. Se una o entrambe le valutazioni raccomandano modifiche, il contributo è pubblicato previa revisione dell'autore, in base ai commenti ricevuti, e verifica del loro accoglimento da parte della direzione. Il contributo non è pubblicato se uno o entrambi i revisori esprimono parere negativo alla pubblicazione.

La direzione si riserva la facoltà di pubblicare, in casi eccezionali, contributi non previamente sottoposti alla procedura di peer review. Di ciò è data notizia nella prima pagina del contributo, con indicazione delle ragioni relative.

Se desideri proporre una pubblicazione alla nostra rivista, invia una mail a editor.criminaljusticenetwork@gmail.com. I contributi che saranno ritenuti dalla direzione di potenziale interesse per la rivista saranno sottoposti alla procedura di peer review sopra descritta. I contributi proposti alla rivista per la pubblicazione dovranno rispettare i criteri redazionali [scaricabili qui](#).

Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale es una publicación periódica *on line*, de libre acceso y sin ánimo de lucro. Todas las colaboraciones de carácter organizativo y editorial se realizan gratuitamente y no se imponen a los autores costes de maquetación y publicación. La Revista, registrada en el Tribunal de Milan, en el n. 554 del 18 de noviembre de 2011, se edita actualmente por la asociación “Progetto giustizia penale”, con sede en Milán, y se publica con la colaboración científica y el soporte de la *Università Commerciale Luigi Bocconi* di Milano, la *Università degli Studi di Milano*, la *Università di Roma Tre*, la *Università LUISS Guido Carli*, la *Universitat de Barcelona* y la *Universidad Diego Portales de Santiago de Chile*.

La Revista publica contribuciones inéditas, sobre temas de interés para la ciencia penal a nivel internacional, escritas en lengua italiana, española, inglesa, francesa, alemana o portuguesa. Todas las contribuciones van acompañadas de un breve abstract en italiano, español e inglés.

El lector puede leer, compartir, reproducir, distribuir, imprimir, comunicar a terceros, exponer en público, buscar y señalar mediante enlaces de hipervínculo todos los trabajos publicados en “Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale”, con cualquier medio y formato, para cualquier fin lícito y no comercial, dentro de los límites que permite la licencia *Creative Commons - Attribuzione - Non commerciale 3.0 Italia* (CC BY-NC 3.0 IT) y, en particular, debiendo mantenerse la indicación de la fuente, el logo, el formato gráfico original, así como el autor de la contribución.

La Revista se puede citar de forma abreviada con el acrónimo *DPC-RT*, indicando el año de edición y el fascículo.

La Revista asume el [Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors](#) elaborado por el COPE (*Comitte on Publication Ethics*).

La Revista cumple lo dispuesto en el Reglamento UE 2016/679 en materia de protección de datos personales ([clica aquí](#) para los detalles sobre protección de la privacy y uso de cookies).

Todas las contribuciones cuya publicación se propone serán examinadas previamente por la Dirección, que verificará la correspondencia con los temas tratados en la Revista y el respeto de los requisitos mínimos para su publicación.

En el caso de que se supere con éxito aquella primera valoración, la Dirección enviará la contribución de forma anónima a dos evaluadores, escogidos entre los miembros del *Editorial Advisory Board*, siguiendo criterios de rotación, de competencia por razón de la materia y atendiendo también al idioma del texto. Los evaluadores recibirán un formulario, que deberán devolver a la Dirección en el plazo indicado. En el caso de que la devolución del formulario se retrasara o no llegara a producirse, la Dirección se reserva la facultad de escoger un nuevo evaluador.

La Dirección comunicará el resultado de la evaluación al autor, garantizando el anonimato de los evaluadores. Si ambas evaluaciones son positivas, la contribución se publicará. Si alguna de las evaluaciones recomienda modificaciones, la contribución se publicará después de que su autor la haya revisado sobre la base de los comentarios recibidos y de que la Dirección haya verificado que tales comentarios han sido atendidos. La contribución no se publicará cuando uno o ambos evaluadores se pronuncien negativamente sobre su publicación.

La Dirección se reserva la facultad de publicar, en casos excepcionales, contribuciones que no hayan sido previamente sometidas a *peer review*. Se informará de ello en la primera página de la contribución, indicando las razones.

Si deseas proponer una publicación en nuestra revista, envía un mail a la dirección editor.criminaljusticenetwork@gmail.com. Las contribuciones que la Dirección considere de potencial interés para la Revista se someterán al proceso de *peer review* descrito arriba. Las contribuciones que se propongan a la Revista para su publicación deberán respetar los criterios de redacción (se pueden [descargar aquí](#)).



Diritto penale contemporaneo – Rivista trimestrale is an on-line, open-access, non-profit legal journal. All of the organisational and publishing partnerships are provided free of charge with no author processing fees. The journal, registered with the Court of Milan (n° 554 - 18/11/2011), is currently produced by the association “Progetto giustizia penale”, based in Milan and is published with the support of Bocconi University of Milan, the University of Milan, Roma Tre University, the University LUISS Guido Carli, the University of Barcelona and Diego Portales University of Santiago, Chile.

The journal welcomes unpublished papers on topics of interest to the international community of criminal scholars and practitioners in the following languages; Italian, Spanish, English, French, German and Portuguese. Each paper is accompanied by a short abstract in Italian, Spanish and English.

Visitors to the site may share, reproduce, distribute, print, communicate to the public, search and cite using a hyperlink every article published in the journal, in any medium and format, for any legal non-commercial purposes, under the terms of the Creative Commons License - Attribution – Non-commercial 3.0 Italy (CC BY-NC 3.0 IT). The source, logo, original graphic format and authorship must be preserved.

For citation purposes the journal's abbreviated reference format may be used: *DPC-RT*, indicating year of publication and issue.

The journal strictly adheres to the [Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors](#) drawn up by COPE (Committee on Publication Ethics).

The journal complies with the General Data Protection Regulation (EU) 2016/679 (GDPR) ([click here](#) for details on protection of privacy and use of cookies).

All articles submitted for publication are first assessed by the Editorial Board to verify pertinence to topics addressed by the journal and to ensure that the publication's minimum standards and format requirements are met.

Should the paper in question be deemed suitable, the Editorial Board, maintaining the anonymity of the author, will send the submission to two reviewers selected in rotation from the Editorial Advisory Board, based on their areas of expertise and linguistic competence. The reviewers are provided with a feedback form to compile and submit back to the editorial board within an established timeframe. If the timeline is not heeded to or if no feedback is submitted, the editorial board reserves the right to choose a new reviewer.

The Editorial Board, whilst guaranteeing the anonymity of the reviewers, will inform the author of the decision on publication. If both evaluations are positive, the paper is published. If one or both of the evaluations recommends changes the paper will be published subsequent to revision by the author based on the comments received and verification by the editorial board. The paper will not be published should one or both of the reviewers provide negative feedback.

In exceptional cases the Editorial Board reserves the right to publish papers that have not undergone the peer review process. This will be noted on the first page of the paper and an explanation provided.

If you wish to submit a paper to our publication please email us at editor.criminaljusticenetwork@gmail.com. All papers considered of interest by the editorial board will be subject to peer review process detailed above. All papers submitted for publication must abide by the editorial guidelines ([download here](#)).

IL DIRITTO PENALE
NEL CYBERSPAZIO

*EL DERECHO PENAL
EN EL CIBERESPACIO*

*CRIMINAL LAW
IN CYBERSPACE*

Neutralization Theory: Criminological Cues for Improved Deterrence of Hacker Crimes	1
<i>“Teoría de la neutralización”: tra prevención e repressione del cybercrime</i>	
<i>“Teoría de la neutralización”: Entre prevención y represión del cibercrimen.</i>	
Marcello Sestieri	

«Send nudes» Il trattamento penalistico del sexting in considerazione dei diritti fondamentali del minore d'età	9
<i>El tratamiento penal del sexting en consideración a los derechos fundamentales de los menores de edad</i>	
<i>The Criminalisation of Sexting Involving Underage Victims</i>	
Domenico Rosani	

Gli effetti dell'automazione sui modelli di responsabilità: il caso delle piattaforme online	33
<i>Los efectos de la automatización en los modelos de responsabilidad: el caso de las plataformas online</i>	
<i>The Effects of Automation on Imputation Models: the Case of Online Platforms</i>	
Beatrice Panattoni	

DIRITTO PENALE E
LIBERTÀ DI ESPRESSIONE
IN INTERNET

*EL DERECHO PENAL Y LA
LIBERTAD DE EXPRESIÓN EN
INTERNET*

*CRIMINAL LAW AND
FREEDOM OF EXPRESSION
ON THE INTERNET*

Istanze di criminalizzazione delle fake news al confine tra tutela penale della verità e repressione del dissenso	60
<i>La criminalización de las fake news entre al confín entre tutela penal de la verdad y represión del disenso</i>	
<i>Criminalisation of Fake News Between the Protection of Truth and the Suppression of Dissent</i>	
Anna Costantini	

Il volto dei reati di opinione nel contrasto al terrorismo internazionale al tempo di Internet	81
<i>El rostro de los delitos de opinión en la lucha contra el terrorismo internacional en la época de Internet</i>	
<i>The Face of Word Crimes in the Fight Against International Terrorism at the Time of the Internet</i>	
Paolo Cirillo	

<p>FINANCIAL CYBERCRIME</p> <p>CIBERCRIMEN FINANCIERO</p> <p>FINANCIAL CYBERCRIME</p>	<p>Crowdfunding @ ICOs: esigenze di prevenzione del rischio di commissione di reati nell'era della digital economy 101</p> <p><i>Crowdfunding @ ICOs: exigencias de prevención del riesgo de comisión de delitos en la era de la economía digital</i></p> <p><i>Crowdfunding @ ICOs: Commission Risk Prevention Needs of Crimes in the Era of the Digital Economy</i></p> <p>Antonietta di Lernia</p>
<p>La tutela penale del segreto commerciale in Italia. 112</p> <p>Fra esigenze di adeguamento e possibilità di razionalizzazione</p> <p><i>La tutela penal del secreto comercial en Italia.</i></p> <p><i>Entre exigencias de adecuación y posibilidades de racionalización</i></p> <p><i>The Protection of Trade Secret under Italian Criminal Law.</i></p> <p><i>Between Needs for Adequacy and Options for Rationalization</i></p> <p>Riccardo Ercole Omodei</p>	
<p>L'abuso di mercato nell'era delle nuove tecnologie. 129</p> <p>Trading algoritmico e principio di personalità dell'illecito penale</p> <p><i>Abuso del mercado en la era de las nuevas tecnologías.</i></p> <p><i>Trading algorítmico y principio de responsabilidad penal personal</i></p> <p><i>Market Abuse in the Age of New Technologies.</i></p> <p><i>Algorithmic Trading and Principle of Individual Criminal Responsibility</i></p> <p>Marta Palmisano</p>	
<p>Gli strumenti di prevenzione nazionali ed europei in materia di valute virtuali e riciclaggio 148</p> <p><i>Los instrumentos de prevención nacional y europeos en materia de monedas virtuales y lavado de activos</i></p> <p><i>Domestic and European Preventative Instruments Concerning Virtual Currencies and Money Laundering</i></p> <p>Cristina Ingraio</p>	
<p>Le valute virtuali e gli ontologici rischi di riciclaggio: tecniche di repressione 159</p> <p><i>Las monedas virtuales y los ontológicos riesgos de lavado de activos: técnicas de represión.</i></p> <p><i>Virtual currencies and the endemic risk of money laundering: repression techniques</i></p> <p>Fabiana Pomes</p>	

<p>LA TUTELA PENALE DELLA PRIVACY NEL CYBERSPAZIO</p> <p><i>LA TUTELA PENAL DE LA PRIVACIDAD EN EL CIBERESPACIO</i></p> <p><i>CRIMINAL LAW AND THE PROTECTION OF PRIVACY IN CYBERSPACE</i></p>	<p>I limiti della tutela penale del trattamento illecito dei dati personali nel mondo digitale</p> <p><i>Los límites de la tutela penal del tratamiento ilícito de datos personales en el mundo digital</i></p> <p><i>Limits to Criminalization of Unlawful Data Processing in the Digital World</i></p> <p>Salvatore Orlando</p>	<p>178</p>
	<p>Il compendio sanzionatorio della nuova disciplina privacy sotto la lente del <i>ne bis in idem</i> sovranazionale e della Costituzione</p> <p><i>El compendio sancionatorio de la nueva regulación de la privacidad bajo la lente del ne bis in idem internacional y de la Constitución italiana</i></p> <p><i>The Sanctioning System for Privacy-Related Infringements from the Supranational Ne Bis In Idem and the Italian Constitution Perspectives</i></p> <p>Ludovica Deaglio</p>	<p>201</p>
	<p><i>Eternal Sunshine of the Spotless Crime.</i></p> <p>Informazione e oblio nell'epoca dei processi su internet</p> <p><i>Eternal Sunshine of the Spotless Crime.</i></p> <p><i>Información y olvido en la época de los procesos de internet</i></p> <p><i>Eternal Sunshine of the Spotless Crime.</i></p> <p><i>The Right to Information and the Right to be Forgotten in Times of Trials by Media</i></p> <p>Edoardo Mazzanti</p>	<p>212</p>
	<p>La moltiplicazione dei garanti nel settore della tutela dei dati personali: riflessi penalistici del GDPR</p> <p><i>La multiplicación de las garantías en el sector de la tutela de los datos personales: Reflexiones penalísticas del GDPR</i></p> <p><i>The Multiplication of Responsibilities in the Personal Data Protection Area: Criminal Law Implications of the GDPR</i></p> <p>Gaia Fiorinelli</p>	<p>239</p>
	<p><i>Corporate liability e compliance in the cyber privacy crime:</i></p> <p>il nuovo “modello organizzativo privacy”</p> <p><i>Responsabilidad corporativa y compliance en el delito de privacidad cibernética: El nuevo “modelo organizativo de privacidad”</i></p> <p><i>Corporate Liability and Compliance in the Cyber Privacy Crime: the New “Privacy Organizational Model”</i></p> <p>Valentina Aragona</p>	<p>251</p>

<p>SICUREZZA INFORMATICA, COMPLIANCE E PREVENZIONE DEL RISCHIO DI REATO</p> <p><i>SEGURIDAD INFORMÁTICA, COMPLIANCE Y PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DELITOS</i></p> <p><i>IT SECURITY, COMPLIANCE AND CRIME PREVENTION</i></p>	<p>I discorsi d'odio nell'era digitale: quale ruolo per l'internet service provider? 268</p> <p><i>Los discursos de odio en la era digital: ¿Cuál es el rol del proveedor de servicios de internet?</i></p> <p><i>Hateful Speech in the Digital Era: Which Role for the ISP?</i></p> <p>Valérie Nardi</p> <hr/> <p>Big Data Analytics e compliance anticorruzione 289</p> <p>Profili problematici delle attuali prassi applicative e scenari futuri</p> <p><i>Análisis de Big Data y compliance anticorrupción</i></p> <p><i>Cuestiones críticas de la práctica actual y escenarios futuros</i></p> <p><i>Big Data Analytics and Anti-corruption Compliance</i></p> <p><i>Critical Issues of Current Practice and Future Scenarios</i></p> <p>Emanuele Birritteri</p> <hr/> <p>La partita del diritto penale nell'epoca dei "drone-crimes" 304</p> <p><i>El partido del derecho penal en la era de los "delitos de dron"</i></p> <p><i>The Criminal Law Match in the Era Of "Drone-Crimes"</i></p> <p>Carla Cucco</p> <hr/> <p>Profili penalistici delle self-driving cars 325</p> <p><i>Cuestiones de derecho penal en relación a los vehículos de conducción autónoma</i></p> <p><i>Self-driving Cars and Criminal Law</i></p> <p>Alberto Cappellini</p> <hr/> <p>Gli algoritmi predittivi per la commisurazione della pena. 354</p> <p>A proposito dell'esperienza statunitense nel c.d. evidence-based sentencing</p> <p><i>Los algoritmos predictivos para la determinación de la pena. A propósito de la experiencia estadounidense del "evidence-based sentencing"</i></p> <p><i>Predictive Algorithms for Sentencing. The US Experience of the So-Called Evidence-Based Sentencing</i></p> <p>Luca D'Agostino</p> <hr/> <p>Banche dati, attività informativa e predittività. La garanzia di un diritto penale del fatto. 374</p> <p><i>Bases de datos, actividades de información y predictibilidad. La garantía de un derecho penal del hecho</i></p> <p><i>Databases, Information Activities and Prediction. The Safeguard of Fact-related Criminal Law</i></p> <p>Pietro Sorbello</p>
---	--

NUOVE TECNOLOGIE E PROCESSO PENALE <i>NUEVAS TECNOLOGÍAS Y PROCESO PENAL</i> <i>NEW TECHNOLOGIES AND CRIMINAL PROCEDURE</i>	Algoritmi predittivi: alcune premesse metodologiche 391 <i>Algoritmos predictivos: algunas premisas metodológicas</i> <i>The 'multi-faceted' brain of predictive algorithms.</i> Barbara Occhiuzzi
	Algoritmi predittivi e discrezionalità del giudice: una nuova sfida per la giustizia penale 401 <i>Algoritmos predictivos y discrecionalidad del juez: un nuevo desafío para la justicia penal</i> <i>Predictive Algorithms and Judicial Discretion: a New Challenge for Criminal Justice</i> Lucia Maldonato
	Le nuove indagini tecnologiche e la tutela dei diritti fondamentali. L'esperienza del captatore informatico 417 <i>Las nuevas tecnologías de investigación y la tutela de los derechos fundamentales. La experiencia del software espía</i> <i>New IT-based Investigations and Protection of Fundamental Rights.</i> <i>The Case of Spy-software</i> Gaia Caneschi
	Il controllo occulto e continuativo come categoria probatoria: premesse teoriche di una sistematizzazione 430 <i>El control oculto y continuado como categoría probatoria: premisas teóricas de una sistematización</i> <i>The Hidden and Continous Control as Evidentiary Notion: Theoretical Premises for a Systematic Analysis</i> Fabio Nicolichia
	L'accesso transfrontaliero all'electronic evidence, tra esigenze di effettività e tutela dei diritti 439 <i>El acceso transfronterizo a evidencia electrónica, entre exigencias de efectividad y tutela de derechos</i> <i>Transnational Access to Electronic Evidence Between Effectiveness and the Need to Protect Rights</i> Veronica Tondi

L'utilizzo dello <i>smartphone</i> alla guida nei delitti di omicidio e lesioni colpose stradali: l'accertamento processuale della colpa attraverso i c.d. <i>file di log</i>.	456
<i>El uso del <i>smartphone</i> al momento de conducir en los delitos de asesinato y lesiones culposas: la verificación procesal de la culpa a través del archivo de registro</i>	
<i>The Usage of Smartphones While Driving and The Road/Traffic-Related Crimes of Manslaughter and Personal Negligence-Based Injuries: the Assessment of Negligence in Court Through the So-Called Log Files.</i>	
Giacomo Maria Evaristi	

Spunti per una riflessione sul rapporto fra biometria e processo penale	465
<i>Ideas para reflexionar sobre la relación entre biometría y proceso penal</i>	
<i>Ideas for a Reflection on the Relationship Between Biometrics and Criminal Trial</i>	
Ernestina Sacchetto	

SICUREZZA INFORMATICA, COMPLIANCE E PREVENZIONE
DEL RISCHIO DI REATO

*SEGURIDAD INFORMÁTICA, COMPLIANCE Y PREVENCIÓN
DEL RIESGO DE DELITOS*

IT SECURITY, COMPLIANCE AND CRIME PREVENTION

Profili penalistici delle *self-driving cars*

Cuestiones de derecho penal en relación a los vehículos de conducción autónoma

Self-driving Cars and Criminal Law

ALBERTO CAPPELLINI

Dottorando presso l'Università di Firenze

alberto.cappellini@unifi.it

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE, COLPA,
REATI STRADALI

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN, CULPA,
DELITOS DE TRÁNSITO

PRECAUTIONARY PRINCIPLE,
NEGLIGENCE, TRAFFIC OFFENCES

ABSTRACTS

Lo sviluppo dell'*autonomous driving* sta compiendo passi da gigante in altri paesi e recentemente ha toccato anche l'Italia. Il presente lavoro mira a fornire un quadro generale dei possibili futuri profili di intersezione tra tale tematica e il diritto penale.

El presente trabajo tiene como objetivo proporcionar una visión general de las posibles futuras cuestiones de intersección entre los vehículos de conducción autónoma y el derecho penal.

Autonomous driving is an increasing phenomenon in several countries and recently it has involved Italy too. This paper aims to provide a general picture of the potential future intersections between the said phenomenon and the criminal law.

SOMMARIO

1. Introduzione. – 2. Dalle auto semi-autonome a quelle totalmente *self-driving*: i “livelli” di automazione. – 3. Le prospettive evolutive della disciplina giuridica della guida autonoma, tra bilanciamento e rischio consentito. – 3.1. I benefici sociali. – 3.2. I profili di rischio, tra percezione sociale e logiche di precauzione. – 4. Reato colposo d’evento e vetture semi-autonome: il *control dilemma*. – 5. L’addebito colposo del sinistro stradale nelle auto completamente autonome, fra danno da prodotto, imprevedibilità tecnologica e “vuoto” di responsabilità. – 6. *Autonomous driving* e reati stradali in senso stretto. – 7. Nuove fenomenologie criminali e nuove esigenze di tutela: in particolare, il nodo della *cybersecurity*.

1.

Introduzione.

Di tutte le tecnologie legate alla robotica e all’intelligenza artificiale in corso di sviluppo negli ultimi anni, senza dubbio quella delle auto a guida autonoma è una delle più promettenti, nonché gravide di conseguenze sociali, economiche e – inevitabilmente – anche giuridiche.

In effetti, i progetti di ricerca e sviluppo avviati in materia sono moltissimi, al punto da essere difficilmente quantificabili. *CB Insight*, nel settembre 2018, contava ben 46 *corporations* al lavoro su tali tecnologie¹. Numeri che vanno ben oltre, dunque, la ristretta cerchia dei progetti più noti al grande pubblico – *Google car* (ora *Waymo*), oppure quelli sviluppati da *Uber* e da *Tesla* – che pure probabilmente ne rappresentano la “punta” più avanzata².

Fino ad oggi, la sperimentazione su strada è rimasta perlopiù confinata a paesi esteri, Stati uniti *in primis*. Già dal 2014, vari stati USA – a partire dal Nevada – hanno varato regole volte a consentire la circolazione di veicoli a guida autonoma, pur assistita da precauzioni, tra cui la necessaria presenza di un collaudatore-pilota in grado di riprendere, in qualunque momento, il controllo del mezzo³. Dal 1° novembre 2018 la California si è spinta ancora oltre, permettendo, per la prima volta, la sperimentazione nel traffico di veicoli *Google* completamente *driverless*⁴.

In Italia, solo in tempi recentissimi sono stati avviati i primi test su strada. Il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 28 febbraio 2018 (c.d. *smart road*) ha infatti previsto che le aziende costruttrici, gli istituti universitari e gli enti di ricerca interessati a sperimentare i loro prototipi nel traffico possano richiedere, allo scopo, un’apposita autorizzazione ministeriale⁵. Tuttavia, ad oggi è stato rilasciato uno solo di questi permessi, giacché un’unica società ha presentato domanda per ottenerlo. Le prime auto a guida autonoma dell’azienda in questione – sempre sorvegliate da un collaudatore-pilota a bordo – hanno iniziato a circolare nel maggio del 2019, prima a Parma e poi a Torino⁶.

Per il resto, all’infuori di tali regimi autorizzatori speciali, la circolazione di mezzi condotti da intelligenze artificiali è da intendersi implicitamente vietata dal Codice della strada. Ogni auto deve essere condotta da un soggetto umano che si assuma il ruolo e le responsabilità di guida: al di fuori di questo paradigma, si verte attualmente in un’area di rischio non consentito.

Quali ripercussioni comporterà, nel campo del diritto penale, l’introduzione piena e la diffusione dell’*autonomous driving*? Se la letteratura italiana ha già iniziato a interrogarsi sulle conseguenze in chiave risarcitoria connesse alla responsabilità civile⁷, obiettivo di questo lavoro è invece quello di tentare di tracciare un quadro sommario dei futuri riflessi penalistici di queste tecnologie⁸.

¹ CB INSIGHT (2018). Si tratta di una importante azienda di *analytics* che opera principalmente nel settore dell’industria tecnologica.

² LoRICO (2018), pp. 299 ss.

³ WING (2016), pp. 719 ss.

⁴ WAYMO (2018).

⁵ DELLE CAVE (2019). Il citato decreto è stato emanato in attuazione della legge di bilancio 2018, la quale ha stanziato due milioni di euro, per il biennio 2019-2020, proprio per incentivare le sperimentazioni relative all’*autonomous driving* e alle *smart roads* (ovvero infrastrutture stradali capaci di “dialogare” con le vetture “intelligenti”): v. SCAGLIARINI (2018).

⁶ LA STAMPA (2019).

⁷ Per tutti, PARDOLESI e DAVOLA (2017).

⁸ Non esiste ancora, a quanto ci è noto, letteratura in italiano dedicata specificamente al tema. Molto più sviluppata è invece la letteratura statunitense (e in parte anche tedesca). Come lavori generali di riferimento si possono citare fin d’ora: DOUMA e PALODICHUK (2012), GURNEY (2015), TRANTER (2016), GLESS (2016), GLESS *et al.* (2016), WESTBROOK C.

Nel fare ciò, il discorso si articolerà su quattro nodi tematici fondamentali. Una prima parte dello scritto (§§ 2-3) sarà dedicata ad approfondire alcune nozioni di carattere generale riguardanti la guida autonoma. In una materia così innovativa, che ancora esula dall'esperienza quotidiana di ciascuno, è infatti importante anzitutto delineare con chiarezza i tratti del fenomeno della cui possibile regolazione penalistica si va indagando. Così, si analizzeranno i differenti "livelli" di automazione che le *self-driving cars* possono presentare, distinguendo in particolare tra mezzi semi-autonomi e veicoli totalmente autonomi. Poi, si osserveranno le future prospettive evolutive di implementazione della tecnologia *self-driving*, muovendo dal concetto penalistico di rischio consentito, e dunque dal complesso e mutevole bilanciamento che vede contrapposti, ai benefici sociali promessi, i rischi, reali o supposti tali, connessi proprio all'innovazione tecnologica in questione.

Con la seconda sezione (§§ 4-5) si entrerà poi nel vivo della trattazione più schiettamente penalistica, affrontando il tema centrale dei *reati colposi di evento* (morte o lesioni) connessi al verificarsi di un incidente stradale. Potrà continuare a risponderne il conducente – e se sì, in che termini? Assumeranno profili significativi di responsabilità figure altre rispetto a quest'ultimo, quali il costruttore, o soprattutto il programmatore del mezzo? Cercheremo di rispondere a questi interrogativi proprio muovendo dalla distinzione, sopra accennata, tra veicoli semi-autonomi e vetture completamente *self-driving*.

Una terza parte (§ 6) sarà dedicata ad approfondire gli effetti dell'introduzione dell'*autonomous driving* rispetto alla *tutela anticipata della sicurezza stradale* in chiave penalistica, ovvero circa quei reati che generano o incrementano il *pericolo* del verificarsi di sinistri. Così, si guarderà ai reati stradali in senso stretto attualmente esistenti, ovvero a quegli illeciti che proibiscono alcune condotte di guida (o alla guida) in ragione della loro intrinseca pericolosità: cercando di ipotizzare in che misura tali fattispecie saranno ancora integrabili, oppure necessiteranno di modifiche, a seguito della diffusione della guida autonoma.

Una quarta sezione (§ 7), infine, getterà brevemente lo sguardo sull'eventuale esigenza di introdurre nuove fattispecie atte a fronteggiare l'inedita pericolosità introdotta dalle tecnologie *driverless*, facendo particolare riferimento – per tutti – al complesso e articolato nodo della *cybersecurity*.

2. Dalle auto semi-autonome a quelle totalmente *self-driving*: i "livelli" di automazione.

Il necessario punto di partenza, per i motivi già detti, è dunque rappresentato dall'approfondimento di alcuni aspetti di carattere generale dell'*autonomous driving*. Anzitutto: in che cosa consiste esattamente tale tecnologia?

In termini molto generali, potremmo dire che essa coinvolge un ventaglio estremamente variegato di gradi e modi di partecipazione dell'intelligenza artificiale alla conduzione del mezzo. In primo luogo, l'automazione veicolare può coinvolgere solo alcune, o più, funzioni di guida. Alcuni tipi di automazione, ad esempio, riguardano solo le funzioni di accelerazione e freno, ma non anche quella dello sterzo, o il contrario. Ancora, entro ogni singola funzione di guida il computer può assumere un ruolo più o meno significativo rispetto all'apporto del "passeggero-conducente potenziale" umano.

All'intuibile complessità dello scenario tecnico, soccorre la presenza di numerosi standard – elaborati da enti di categoria a carattere nazionale o internazionale – articolati su una scala di "livelli" di automazione "complessiva" del mezzo, da utilizzare come "metro" di riferimento per classificare le singole vetture.

Per tutti, possiamo qui riferirci al più diffuso standard J3016 della *SAE International* (*Society of Automotive Engineers*), stilato nel 2014 e rivisto, da ultimo, nel 2018, il quale si articola

(2017), HILGENDORF (2017), in particolare pp. 181 ss. Per uno sguardo alla situazione giapponese, cfr. MATSUO (2017), in particolare pp. 163 ss. Più in generale, la quantità di scritti (essenzialmente negli USA) dedicati alle *autonomous cars*, nei loro aspetti giuridici più generali, è a dir poco alluvionale: nelle note che seguono si è cercato di selezionare, fra tutti, i lavori più significativi. Tra i lavori più generali sull'*autonomous driving*, si indicano invece fin d'ora, per tutti, alcuni ampi volumi collettanei: oltre alla serie in (finora) cinque volumi, MEYER e BEIKER (eds.), rispettivamente (2014), (2015), (2016), (2018) e (2019), si veda MAUER *et al.* (eds.) (2016).

su sei livelli, oscillanti da 0 a 5⁹. Sebbene esistano altri importanti standard, pur tutti tra loro abbastanza similari¹⁰, a fini semplificatori ci limiteremo – qui e nel prosieguo del lavoro – a utilizzare soltanto quest’ultimo.

Il livello 0 (*No Driving Automation*) riguarda i veicoli privi di qualunque tipo di automazione. I livelli 1 (*Driver Assistance*) e 2 (*Partial Driving Automation*) si riferiscono invece a mezzi in cui è ancora attivamente presente un guidatore umano, mentre la macchina è in grado di controllare la frenata/accelerazione e lo sterzo, alternativamente al livello 1 e cumulativamente al livello 2. Tali livelli non corrispondono ancora, tuttavia, alle *self-driving cars* vere e proprie. Piuttosto, si tratta di sistemi di automazione già presenti in alcuni modelli di auto in commercio – in special modo il livello 1 – e il cui utilizzo può comunque considerarsi già autorizzato da parte dell’ordinamento italiano: in ragione, per l’appunto, della necessaria presenza costante e attiva del guidatore umano, non sostituito ma soltanto “aiutato” o “facilitato” dal mezzo medesimo.

A partire dal livello 3 (*Conditional Driving Automation*) si entra invece nel mondo delle *self-driving cars* vere e proprie. A tale livello, più in particolare, la macchina è già capace di condursi da sola in condizioni ordinarie, pur conservando i comandi di guida e la figura del guidatore. Quest’ultimo è chiamato non tanto a operare attivamente in modo continuativo, quanto piuttosto a intervenire nel caso in cui la macchina segnali la necessità di prendere il controllo manuale del mezzo, o in altri casi di emergenza. Potremmo dunque parlare, con riferimento a tali tipi di auto, di vetture *semi-autonome*.

I livelli 4 (*High Driving Automation*) e 5 (*Full Driving Automation*), infine, si riferiscono a mezzi tecnicamente capaci di guidarsi da soli senza necessità di controllo umano costante. Al livello 4, l’auto già consente al conducente di dedicarsi ad altre attività durante gli spostamenti, potendo il mezzo affrontare autonomamente la grande maggioranza degli scenari possibili, compreso il viaggio senza passeggeri: nel caso in cui si presentino circostanze non governabili dal sistema, la vettura è programmata per arrestarsi. Quest’ultima conserva ancora, tuttavia, i comandi manuali, per permettere a un eventuale passeggero capace di guidare di prendere in mano il volante e gestire eventuali circostanze eccezionali, non governabili dal mezzo.

Il volante e i pedali, invece, scompaiono del tutto nelle vetture con automazione di livello 5, potendo esse affrontare da sole qualunque scenario di guida che sarebbe gestibile da un operatore umano. Assieme ai comandi, evidentemente, scompare la figura del conducente che, sia pure in via solo potenziale, permaneva anche a livello di automazione 4. Tutti gli occupanti del veicolo – se ve ne siano – sono dunque egualmente passeggeri: è il caso, ad esempio, dei futuribili *robotaxi*. Pertanto, si può certamente dire che i mezzi di livello 5 siano i soli davvero *completamente autonomi*¹¹.

Quelli di livello 4, invece, rimanendo “a metà del guado”, rientrano nella categoria che pone le maggiori difficoltà di regolazione giuridica. Tra i due modelli sopra proposti, in ogni caso, si tenderà probabilmente – lo vedremo meglio più avanti – a schiacciare la loro disciplina sul modello della semi-autonomia¹².

3. Le prospettive evolutive della disciplina giuridica della guida autonoma, tra bilanciamento e rischio consentito.

La scansione appena descritta in livelli, invero, sembra corrispondere, a grandi linee, alle prospettive future di sviluppo dell’*autonomous driving* e della sua introduzione all’interno della società. Come accennato, i primi – fino forse al secondo – corrispondono a un grado di autonomia del veicolo che, pur essendo riconducibile più a una “assistenza computerizzata” del mezzo, piuttosto che a una vera e propria guida senza un conducente umano attivo, è già oggi

⁹ SAE INTERNATIONAL (2018).

¹⁰ Ad esempio, per tutti, lo standard dapprima proposto negli USA dell’agenzia *National Highway Traffic Safety Administration* – NHTSA (2013) – articolato su 5 livelli. Sul modello LoRICO (2018), pp. 301-303. Per un confronto tra le varie scale v. GLANCY (2015), pp. 630 ss.

¹¹ Sulla distinzione tra mezzi semi-autonomi e completamente autonomi, per tutti, SURDEN e WILLIAMS (2016), pp. 131 ss.

¹² V. *infra* il § 4.

una realtà commerciale. Ma pare verosimile che con riferimento alle *self-driving cars* vere e proprie – quelle con automazione di livello 3, 4 o 5 – non si assisterà all'introduzione di un regime autorizzatorio di punto in bianco, quanto piuttosto a una disciplina giuridica graduale e progressiva¹³.

Quasi certamente, infatti, le auto tradizionali verranno dapprima affiancate da vetture semi-autonome con la presenza obbligatoria del conducente; per poi transitare solo più tardi verso scenari caratterizzati da una più intensa automazione dei mezzi di locomozione, fino alla vera e propria scomparsa del guidatore.

La gradualità di tale evoluzione chiamerà le progressive fasi tecnologiche, che via via verranno autorizzate, a confrontarsi con problematiche differenziate di regolazione giuridica, e dunque anche penalistiche. In particolare, proprio quanto ai riflessi sul diritto penale, sarà di fondamentale importanza – come vedremo meglio più avanti – la distinzione poc'anzi delineata tra vetture semi-autonome e quelle che lo siano totalmente.

Per comprendere e prevedere gli scenari futuri di apertura dei vari ordinamenti all'*autonomous driving* è possibile avvalersi del concetto penalistico di rischio consentito¹⁴. Come noto, tale nozione si fonda su una logica di bilanciamento tra due poli contrapposti. Per stabilire l'entità del "rischio tollerato", entro un certo quadro di sviluppo tecnologico e di sensibilità sociale, si dovranno infatti – da un lato – considerare i benefici collettivi derivanti da una certa attività. Dall'altro, invece, sarà imprescindibile tenere conto dei rischi ad essa connessi, valutati sia sotto un profilo di entità scientifico-oggettiva, sia di percezione dal punto di vista "soggettivo" della società¹⁵.

La gradualità della progressiva e sempre più ampia autorizzazione e diffusione dell'*autonomous driving* sarà l'effetto ineludibile dell'evoluzione nel tempo di tale complessa dialettica. La concretizzazione dei benefici sociali da tale tecnologia promessi, infatti, andrà pian piano a costituire un contraltare sempre più attraente e capace di esorcizzare quei rischi prospettati da atteggiamenti, al contrario, ispirati a logiche di precauzione. Oltretutto, è ragionevole supporre, sia pur parlando in termini generalissimi, che il passare del tempo gradualmente addolcirà le stesse ritrosie sociali e i timori legati alla nuova tecnologia. Via via che i consociati inizieranno a familiarizzare con la guida autonoma, l'"ignoto tecnologico" a essa correlato diventerà sempre meno ignoto. Ciò, evidentemente, permetterà prospettive autorizzatorie sempre più ampie.

3.1.

I benefici sociali.

La tecnologia della guida autonoma pare essere particolarmente generosa quanto a *benefici sociali*. Tali vantaggi, peraltro, sono destinati a crescere sempre di più, sia di numero che di intensità, via via che il livello di automazione dei veicoli autorizzato dall'ordinamento sarà sempre più elevato, oltre che in base all'incremento del grado della loro concreta diffusione sulle strade¹⁶.

Il beneficio principale da considerare è senza dubbio quello della *sicurezza stradale*. Vari studi hanno mostrato come la diffusione dell'*autonomous driving* condurrebbe a una drastica riduzione del numero di incidenti e delle relative vittime¹⁷. Ben il 90% circa dei sinistri, infatti, deriverebbe da cause umane¹⁸: conseguenza di consapevoli violazioni del Codice della strada, provocati dallo stato di intossicazione da alcool o stupefacenti del conducente, oppure – più semplicemente – risultato di umana disattenzione.

¹³ Sebbene le sperimentazioni attuali già abbraccino vetture di vari livelli, con progetti di auto semi-autonome (ad esempio, *Tesla* modello S) che si affiancano a più ambiziosi programmi di sviluppo direttamente di auto completamente automatiche (è l'esempio delle *ex Google cars*, adesso *Waymo*). Sulla differenza tra i due approcci, in una prospettiva futura, cfr. PEARL (2017), pp. 29 ss.

¹⁴ Su di esso, per tutti, MILITELLO (1988), in particolare pp. 55 ss. (il quale tuttavia predilige la dizione "rischio adeguato") nonché FORTI (1990), pp. 250 ss.

¹⁵ Sul bilanciamento rischi-benefici in termini etici v. HEVELKE e NIDA-RÜMELIN (2015), pp. 621 ss. Per uno scenario complessivo, cfr. MILDER (2018).

¹⁶ Per tutti, HILGENDORF (2017), p. 174.

¹⁷ Fra tanti: HANLON (2016), p. 3, PEARL (2017), pp. 35 ss., BEIKER (2012), pp. 1149-1150, LORICCO (2018), pp. 303-304.

¹⁸ FELDLE (2017), p. 195, COCA-VILA (2018), p. 60.

Le *self-driving cars*, invece, non sarebbero evidentemente esposte ai rischi di “distrazione” o “intossicazione” né – è da immaginarsi – violerebbero mai in modo deliberato le regole di circolazione, essendo programmate per rispettare scrupolosamente il Codice della strada¹⁹ (salvo forse i casi di emergenza). Ancora, grazie ai propri sensori, “vedrebbero” le altre macchine in situazioni nelle quali, invece, un conducente umano non avrebbe potuto rendersi conto della loro presenza, riducendo così ulteriormente il rischio di incidenti.

Finché le *autonomous cars* circoleranno a fianco dei veicoli tradizionali, rimarranno sempre dei fattori di rischio connessi a tale commistione, e in particolare all’imprevedibilità del comportamento umano al volante da parte degli schemi algoritmici perfettamente razionali propri dei mezzi computerizzati; oppure, viceversa, all’enigmaticità della condotta robotica rispetto ai canoni comportamentali tipici dell’uomo. Anzi, in tale prima fase proprio la “comunicazione” tra veicoli autonomi e utenti umani della strada – pedoni e auto tradizionali – rappresenterà probabilmente uno dei principali problemi della circolazione stradale²⁰.

In una fase di automazione del traffico più avanzata, in cui la totalità o quasi dei mezzi saranno vetture autonome²¹, si suppone che invece prevarrà un più efficiente atteggiamento del tutto cooperativo, potendo peraltro i vari utenti “artificiali” della strada interagire e scambiarsi informazioni via *cloud computing*²². Ma, certo, anche allora l’abbattimento dei sinistri non potrà mai essere totale²³. Torneremo tuttavia su questo punto più avanti²⁴.

Ulteriori benefici derivanti dalla diffusione della guida autonoma risiedono nell’incremento dell’efficienza della circolazione veicolare, resa più rapida e fluida da capacità sensoriali e tempi di reazione sconosciuti ai guidatori umani, nonché dall’atteggiamento cooperativo dei mezzi tra di loro, in luogo della conflittualità che ogni utente della strada ben conosce²⁵. Ciò permetterebbe un notevole risparmio di tempo per gli spostamenti, oltre che un risparmio di carburante a tutto beneficio dell’ambiente²⁶. Ancora, benefici sarebbero poi gli effetti sulla salute legati alla riduzione dello stress traffico-correlato, massimi nel caso delle vetture totalmente autonome, che permetterebbero agli utenti di dedicarsi ad attività diverse rispetto alla guida. Certamente, poi, si avvantaggerebbe anche la produttività complessiva e dei singoli, mediante la riduzione dei “tempi morti” oggi spesi al volante²⁷.

¹⁹ *Contra* SCHIMELMAN (2016), pp. 348 ss. In tal senso, invece, GURNEY (2015), p. 413. Lo stesso si interroga se le violazioni del Codice della strada – siamo in ambito statunitense e si tratta perlopiù di illeciti penali imputabili oggettivamente (*strict liability*) – dovrebbero comunque essere addossate al conducente in base al mero nesso causale. La risposta è negativa, salvo comunque pragmaticamente auspicare un mutamento solo graduale delle regole vigenti (pp. 414 ss.). Scettico, invece, WESTBROOK C. (2017), p. 106. Sul punto v. anche GLANCY (2015), pp. 661 ss.

²⁰ Per tutti, SURDEN e WILLIAMS (2016), pp. 150 ss.

²¹ Forse, addirittura, si arriverà un giorno alla proibizione della guida umana su strada. A un certo livello di sviluppo tecnologico, svaniti i timori relativi ai rischi correlati a una tecnologia ancora da rendere familiare ai consociati, la pericolosità statistica della guida tradizionale rispetto all’*autonomous driving* non potrà (forse) più ritenersi controbilanciata dalla mera “utilità sociale” del “piacere di guidare manualmente”, che andrebbe così confinato in eventi o situazioni circoscritte (come le gare automobilistiche).

²² HILGENDORF (2017), p. 173. Sui tipi di connettività tra veicoli autonomi GLANCY (2015), pp. 640 ss.

²³ MARCHANT e LINDOR (2012), p. 1321, COCA-VILA (2018), p. 60, HEVELKE e NIDA-RÜMELIN (2015), p. 620.

²⁴ Cfr. *infra* § 5, per quanto attiene le conseguenze a livello di imputazione penalistica di eventi lesivi cagionati da veicoli completamente autonomi.

²⁵ PEARL (2017), pp. 39-40, BEIKER (2012), pp. 1150-1151, e *amplius* MAUER *et al.* (eds.) (2016), pp. 301 ss. Sui benefici *latu sensu* economici dell’*autonomous driving* THIERER e HAGEMANN (2015), pp. 351 ss.

²⁶ HANLON (2016), pp. 4-6, LORICCO (2018), p. 305. V. però BUTTI (2016), pp. 447-451, che parla di “ambivalenza ambientale” dell’*autonomous driving*, individuando in esso anche alcuni possibili profili di rischio per l’ambiente.

²⁷ HANLON (2016), p. 6, PEARL (2017), pp. 40-4, LORICCO (2018), p. 305. Le vetture completamente autonome, peraltro, sarebbero dotate della capacità di parcheggiarsi da sole: il che comporterebbe non soltanto un ulteriore risparmio di tempo, ma prelude anche a mutamenti particolarmente incisivi non solo sulle modalità di progettazione degli edifici di nuova costruzione (rivincita della *lobby* sul *garage*), ma anche più radicalmente sull’urbanizzazione e la conformazione delle stesse città del futuro (ZAKHARENKO (2016)). Si potranno – solo per fare alcuni esempi – allocare le aree di parcheggio lontano dagli edifici e dai centri cittadini, eliminare negli stalli di sosta gli ormai “inutili” spazi per l’apertura delle portiere, o addirittura ripensare le stesse barriere attualmente esistenti tra i concetti di vettura privata, *car sharing*, *taxi* e mezzo pubblico, mediante il ricorso a veicoli autonomi che girino per le strade delle città, allocati da algoritmi che riducano al massimo le improduttività, senza dover mai fermarsi o parcheggiare (GRUSH e NILES, (2019), pp. 87 ss.). Cfr. altresì, su tali temi, LEVINSON (2015) pp. 798 ss.

Infine, ma non meno importante, è il fatto che il raggiungimento di una completa automazione veicolare permetterebbe di *mobilizzare categorie di persone finora impossibilitate a muoversi autonomamente*: anziani con difficoltà, disabili, minori, o semplicemente persone prive di patente²⁸. O addirittura soggetti sotto l'effetto di alcool o droghe, “sterilizzando” così la loro pericolosità alla guida²⁹.

3.2.

I profili di rischio, tra percezione sociale e logiche di precauzione.

La prospettiva allettante dei benefici sociali derivanti dall'*autonomous driving*, però, deve fare i conti anche con la dimensione dei *rischi*, veri o presunti tali, che da tale tecnologia discenderebbero³⁰.

Dal punto di vista della *pericolosità oggettiva*, abbiamo già ricordato come la sicurezza stradale paia destinata a giovare enormemente della tecnologia della guida autonoma. Se il numero complessivo dei sinistri è destinato a scendere drasticamente, in ragione dell'eliminazione della gran parte di collisioni di derivazione umana, è pur vero che residuerebbe quel piccolo gruppo di eventi lesivi i quali si sarebbero comunque verificati – a prescindere dal tipo di guida, autonoma o manuale – in quanto aventi perlopiù derivazione “esterna” rispetto ai comportamenti degli attori della circolazione stradale. Inoltre, in uno scenario di *autonomous driving*, a tale ineliminabile “zoccolo duro” di rischio, presente in ogni caso, andrebbe aggiunta una quota, *pur statisticamente piccola ma inevitabile*, di danni derivanti proprio dalla guida autonoma medesima, a essa connaturati. Malfunzionamenti dell'intelligenza artificiale alla guida, infatti, pur statisticamente rari, sono inevitabili. Possono essere previsti, in parte, a livello appunto statistico-generale: ma mai, certamente, a livello concreto, in relazione ai singoli casi.

Peraltro, a dimostrazione di quanto appena detto, rischi connessi alla tecnologia *self-driving* si sono *già* concretizzati nella sperimentazione pratica. I primi sinistri verificatisi, di minore entità, non hanno avuto una grande eco mediatica, sebbene sia possibile tenerne traccia grazie a fonti ufficiali³¹. Ma le notizie dei primi incidenti mortali – quattro dal 2016 alla fine del 2018 – sono rimbalzate ai quattro angoli del globo³².

Ai profili oggettivi di rischio connessi ai possibili malfunzionamenti del veicolo autonomo, nebulosi nei loro contorni ma quantomeno grossomodo inquadrabili, ne vanno peraltro aggiunti di ulteriori, ancora più insidiosi, cioè quelli imprevedibili anche nei loro termini più generali finché non si arrivi davvero a un loro concreto manifestarsi. L'esempio più emblematico di tali inediti e sfuggenti profili di rischio, per tutti, è la recente questione della *cybersecurity* e del rischio *hacking* in relazione alle *self-driving cars*, su cui pure torneremo³³.

²⁸ BEIKER (2012), pp. 1151-1152, PEARL (2017), pp. 41-43, LORICCO (2018), p. 307. Più diffusamente, sui rapporti tra *autonomous driving* e disabilità, v. *amplius* FRANCIS (2018) e WESTBROOK H. (2018).

²⁹ Sul *drunk driving* v. *infra* l'ultima parte del § 6.

³⁰ Per un panorama generale cfr. TAEIHAGH e SI MIN LIM (2019), pp. 106 ss.

³¹ Nello Stato della California, ad esempio, il sito ufficiale del *Department of Motor Vehicles* riporta tutti i sinistri che hanno coinvolto *autonomous cars*. La legislazione californiana, infatti, ne obbliga la segnalazione alle pubbliche autorità, con apposito modulo, fin dal primo momento in cui è stata autorizzata la circolazione in via sperimentale di tali veicoli, a fini proprio di monitoraggio pratico dei rischi e trasparenza nei confronti della pubblica opinione. Al 12 febbraio 2019 erano state ricevute un totale di 133 segnalazioni: STATE OF CALIFORNIA DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES (2019).

³² Il primo incidente ad aver provocato la morte del conducente, in ordine temporale, avveniva – in realtà senza troppa risonanza – a Handan (Cina) il 20 gennaio 2016. Il primo vero caso mediatico si è avuto pochi mesi più tardi a Williston (Florida, USA), il 7 maggio 2016, quando una vettura *Tesla* modello S si infilava sotto ad un camion bianco, non riuscendo a distinguerlo dal cielo luminoso, distruggendo completamente l'abitacolo e provocando così la morte del conducente (cfr. HANLON (2016), pp. 11-13, TRONSOR (2018), pp. 217-218, PEARL (2017), pp. 20 ss.). Ancora più forte era la risonanza sui media del terzo incidente, probabilmente perché per la prima volta a morire non era il conducente – magari pilota collaudatore professionista – ma un pedone qualunque. Il sinistro avveniva a Tempe (Arizona, USA) il 18 marzo 2018, e per la prima volta coinvolgeva una vettura completamente autonoma, di *Uber* (LORICCO (2018), pp. 308-309). Un quarto incidente fatale, infine, con morte del conducente, accadeva pochi giorni dopo, il 23 marzo 2018, a Mountain View (California, USA).

³³ Cfr. *infra* § 7. Peraltro, v'è da dire come tali fattori di pericolo, per quanto a livello oggettivo-scientifico si presentino come i più inquietanti, proprio in ragione dell'impossibilità di prevederne financo l'ordine di grandezza, sono i

Riassumendo, potremmo dire che già l'entità oggettiva dei rischi dell'*autonomous driving* appare sfumata. Con certezza, sappiamo solo che essa è meno incisiva dei pericoli connessi alla guida tradizionale. Ci sfugge, tuttavia, una sua esatta qualificazione e quantificazione³⁴. Un tipo di risultato, questo, va detto peraltro, che è del tutto coerente con il progressivo dispiegarsi della *Risikogesellschaft* nella contemporaneità tecnologica.

Ma è sul *versante soggettivo* della *percezione sociale dei rischi* che si gioca evidentemente la partita più significativa: e qui, più di tutti, proprio la riflessione – sociologica e non solo – sulla “società del rischio” risulta particolarmente illuminante.

Il concetto di rischio che viene in rilievo non è infatti un *quantum* assoluto, dalla sola portata probabilistico-oggettiva: ma un rischio *tollerato, accettato* dalla società. Esso, dunque, scaturisce da un giudizio di tipo (complessivamente) politico-valutativo, che si fonda non solo su granitici dati scientifici, ma anche sui mutevoli umori sociali, dalla più varia origine, che ne condizionano la sua percezione e percepibilità³⁵. Non si esagera, probabilmente, nell'affermare come la tollerabilità sociale di un rischio sovente affondi le sue radici più profonde non tanto nella sua dimensione oggettiva, scientifica, quanto piuttosto in deformanti pregiudizi e paure anche irrazionali, in larga parte legati fortemente al momento comunicativo del supposto pericolo.

La ricerca empirica ha avallato l'intuizione di molti circa la significativa portata di tali timori, privi di solido fondamento razionale, che il pubblico tende a nutrire rispetto alle tecnologie di guida autonoma, similmente a quanto accade con tanti altri prodotti della scienza. Non a caso, ad oggi la maggioranza degli intervistati afferma di fidarsi di più delle proprie capacità di guida rispetto a quelle di un mezzo a guida autonoma: pur contro ogni evidenza statistica oggettiva, che assegna a quest'ultimo un grado di sicurezza comunque sempre più elevato rispetto anche al più attento dei guidatori umani³⁶.

Il paradosso si fa ancora più manifesto nel programmare la macchina rispetto alla condotta da tenere quando, tragicamente, la situazione concreta permetta solo di scegliere tra scenari alternativi comunque nefasti per qualcuno³⁷. È meglio che la vettura autonoma investa il bambino che si inserisca nella sua traiettoria all'improvviso uccidendolo, oppure che esca dalla carreggiata e si vada a schiantare contro un ostacolo, sacrificando così il suo passeggero? Queste affascinanti quanto complesse riedizioni del *Trolley problem*³⁸ non sono affatto dei meri esercizi di stile, dall'effetto pratico limitato a pochissimi casi che potremmo inquadrare

meno rilevanti a livello di percezione dell'opinione pubblica. Tale sottovalutazione dipende probabilmente dalla scarsa informazione circolante sul punto, peraltro non veicolata finora da eventi eclatanti di concretizzazione del pericolo, a differenza di quanto accaduto invece rispetto agli episodi mortali di incidenti provocati proprio da un malfunzionamento dell'IA (su cui v. *supra* la nota precedente).

³⁴ Cfr., ad esempio, l'indagine sperimentale di TEOH e KIDD (2017).

³⁵ In ambito sociologico, per tutti, oltre a BECK U. (1986), in particolare pp. 38 ss., cfr. anche GIDDENS (1990), pp. 125 ss., e LUHMANN (1991), pp. 40 ss., 182 ss. Tra i penalisti, per tutti, SILVA SÁNCHEZ (2011), pp. 26-27, PIERGALLINI (2004), pp. 16 ss. e MENDOZA BUERGO (2001), pp. 24 ss. Più in generale, cfr. DONINI (2004), pp. 107 ss. e, da ultimo, PALAZZO e VIGANÒ (2018), pp. 102 ss.

³⁶ LORICCO (2018), pp. 308-309, riporta gli interessanti risultati di varie ricerche. Secondo esse, tre americani su quattro si dicevano spaventati all'idea di viaggiare su una *self-driving car*, mentre solo uno su cinque affermava di fidarsi del fatto che una macchina si guidi da sé. La spiegazione data dall'84% dei contrari all'*autonomous driving* era che si fidavano più delle proprie capacità di guida che della tecnologia. HILGENDORF (2017), p. 175, correttamente dunque paventa il rischio che i veicoli autonomi vengano percepiti da molti come «*killjoy*». Cfr. anche gli studi statistici di RAUE *et al.* (2019).

³⁷ Rispetto a tali casi vi è ormai una letteratura, se non ampia, comunque non trascurabile. Per tutti, v. l'ampio saggio (in inglese) di COCA-VILA (2018) – oppure in versione spagnola COCA-VILA (2017) – oltre a WOLKENSTEIN (2018), PUGNETTI e SCHLÄPFER (2018), TRONSOR (2018), pp. 227 ss., FELDLE (2017), GOGOLL e MÜLLER (2017), LEBEN (2017), SANTONI DE SIO, (2017), CONTISSA *et al.* (2017a) – anche in versione italiana, CONTISSA *et al.* (2017b) – BONNEFON *et al.* (2016), GOODALL (2016), NYHOLM e SMIDS (2016).

³⁸ Così sono denominati, in ambito anglosassone, tali “classici” dilemmi morali, a partire dalla formulazione di Philippa FOOT (1967). Al contrario, secondo NYHOLM e SMIDS (2016), in particolare pp. 1287-1288, la riconduzione di tali casi al dilemma morale del *Trolley problem* è ingannevole, in quanto sussistono vari punti di distacco da tale modello. Tra quelli evidenziati, sicuramente significativo è il primo, che consiste nel notare la differenza di contesto in cui si svolge la decisione etica: quello concitato dell'azione da un lato, e quello algido e distaccato della programmazione *ex ante* dall'altro.

come stato di necessità del “conducente”, ma assumono un ruolo centrale rispetto alla generale percezione della pericolosità dell’*autonomous driving* da parte degli utenti. Molti, moltissimi avrebbero paura a consegnare la propria incolumità nelle mani di un algoritmo, pronto a disporre secondo oscure e imprevedibili trame³⁹; anche se ognuno di noi, nella vita di tutti i giorni, non si fa problemi ad affidarsi a ben più pericolosi conducenti umani⁴⁰.

La prospettiva di una standardizzazione legale di questi “algoritmi di necessità” – magari ancorandola, com’è stato proposto, al criterio etico consequenzialista del minimo danno⁴¹ – inevitabilmente esporrebbe gli utenti al tanto paventato rischio di essere, in situazioni eccezionali, “sacrificati” dalla vettura. Ciò potrebbe portare a un “sabotaggio commerciale” di tali prodotti, con l’eventuale prospettiva di trascinare con sé gran parte dei benefici collettivi che dalla guida autonoma sarebbero potuti derivare⁴². Non meno problematica è tuttavia l’opposta prospettiva di veicoli autonomi a etica differenziata, magari regolabile da parte dell’utente – com’è stato provocatoriamente proposto – con un’apposita manopola⁴³.

Questa diffidenza nei confronti delle *self-driving cars*, e dell’ignoto tecnologico a esse connesso, è così per adesso inevitabilmente destinata a tradursi, sul piano legislativo, in prese di posizioni prudenziali, ispirate da logiche di precauzione⁴⁴.

Ma non sarà sempre così. E comunque molto dipende anche dall’atteggiamento culturale complessivo dell’area di riferimento. Non è un mistero che la precocità delle sperimentazioni negli Stati Uniti sia stata politicamente “consentita” da una sensibilità molto più “razionalista” – o forse “sconsiderata”, a seconda del punto di vista – rispetto agli standard europei. E anche nel contesto americano, comunque, il verificarsi dei primi sinistri ha avuto un’eco pubblica non certo trascurabile: al punto da imporre politicamente battute d’arresto e rinvii nelle sperimentazioni⁴⁵.

Da questo lato dell’Atlantico, invece, per adesso prevale la prudenza, secondo una tradizione europea ormai consolidata di ossequio al principio di precauzione. Ma anche nel Vec-

³⁹ Cfr., in particolare, i risultati delle varie indagini statistiche riportate da BONNEFON *et al.* (2016). La maggior parte degli intervistati, in particolare, si sarebbe contraddittoriamente mostrata d’accordo circa il fatto che i veicoli autonomi “utilitaristici” sono i più “moralisti” in generale, pur continuando a preferire modelli “egoisti” per sé stessi (p. 1574). V. anche i test compiuti da COSTANTINI e MONTESSORO (2016), pp. 100-102.

⁴⁰ Come rileva BUTTI (2016), p. 441, l’uomo tende molto di più a tollerare gli errori umani che quelli della scienza e della tecnologia.

⁴¹ Per tutti, GOGOLL e MÜLLER (2017), in particolare pp. 694-696. Più articolata la posizione di LEBEN (2017), che propone l’utilizzo di un algoritmo che riproduca un approccio morale di tipo “rawlsiano”. Invece COCA-VILA (2018), pp. 64 ss., sviluppa il suo contributo partendo dal rigetto di un puro e semplice consequenzialismo utilitarista. L’Autore, più in particolare, muove dall’assunto che, nel moderno diritto penale, anche le situazioni di necessità non sono (soltanto) radicate in principi “collettivistici” come quello del “male minore”. Piuttosto, queste sono regolate da un ben più complesso bilanciamento tra il generale principio liberale del *neminem laedere* e l’operatività, nel caso concreto, di eccezioni fondate su logiche solidaristiche, riconducibili al criterio del “male minore”. Tale bilanciamento prende in considerazione due parametri. Da un lato il grado di “colpa”, rispetto alla causazione del fatto, dei soggetti coinvolti: il pericolante e la vittima stessa, su cui il primo voglia “scaricare” il pericolo gravante su di sé. Dall’altro, i beni giuridici coinvolti, o meglio il loro rango. Il “valore” delle offese in gioco, infatti, non è sempre “quantizzabile”, in ragione della natura personale dei beni in questione. Due vite umane, insomma, non valgono di più di una singola vita (pp. 69-70). Sostanzialmente adesivi a tale posizione FELDLE (2017), p. 200, e HILGENDORF (2017), pp. 189-190. Il principio di inviolabilità della dignità umana, che starebbe alla base di tale assunto, è stato ribadito dalla giurisprudenza costituzionale tedesca, relativa al noto caso in cui veniva dichiarata incostituzionale la normativa che permetteva l’abbattimento di aerei civili in caso di dirottamento terroristico – su cui, per tutti, v. HÖRNLE (2009). Sui fondamenti dello stato di necessità, per tutti, v. VIGANÒ (2000) e MEZZETTI (2000), in particolare pp. 153 ss.

⁴² CONTISSA *et al.* (2017a), p. 367. Così pare emergere anche dall’indagine statistica di BONNEFON *et al.* (2016), p. 1575, mentre più cauti appaiono PUGNETTI e SCHLÄPFER (2018), pp. 11-12.

⁴³ CONTISSA *et al.* (2017a), pp. 369 ss. Contrario a personalizzazioni dell’etica del veicolo, COCA-VILA (2018), pp. 61, 63-64.

⁴⁴ Sul principio di precauzione in ambito penalistico, per tutti: FORTI (2006), GIUNTA (2006), RUGA RIVA (2006), MARTINI (2010), CASTRONUOVO (2012) e CORN (2013). Parla significativamente ed efficacemente di «angoscia tecnologica» STORTONI (2004).

⁴⁵ L’investimento del pedone nel marzo 2018 a Tempe ha infatti imposto uno stop momentaneo alle sperimentazioni compiute da Uber, poi riprese alla fine dell’anno. Anche l’entrata in vigore delle modifiche alla legislazione californiana, autorizzanti la circolazione sperimentale di veicoli privi di conducente, ha subito un simile slittamento.

chio mondo qualcosa inizia a muoversi: la Germania, per prima, ha approvato una legge che autorizza alcune forme di guida autonoma⁴⁶. L'Italia – lo abbiamo accennato poc'anzi – si è accodata, consentendo le prime sperimentazioni⁴⁷. Altri Stati, probabilmente, col tempo seguiranno.

4.

Reato colposo d'evento e vetture semi-autonome: il *control dilemma*.

Completato l'*excursus* a carattere generale sull'*autonomous driving*, indispensabile per armarci dello strumentario d'analisi necessario, è adesso possibile fare un passo avanti, approdando finalmente alle questioni a carattere penalistico in senso stretto.

Il primo nodo problematico nel quale ci imbattiamo è certamente quello del classico reato stradale colposo d'evento: chi risponderà delle morti e delle lesioni che seguano un sinistro provocato da un mezzo a guida autonoma?

Poiché peraltro, come detto in precedenza, la circolazione di tali veicoli è attualmente consentita dall'ordinamento italiano solo per le sperimentazioni munite di apposita autorizzazione ministeriale, la quale peraltro può essere concessa solo con riferimento a mezzi semiautonomi e con la presenza obbligatoria di un pilota umano a bordo in grado di riprendere i comandi, l'analisi non potrà che fondarsi su inquadramenti regolativi futuri almeno in parte *ipotetici*. Tenteremo quindi di coniugare la problematica rispetto a una pluralità di possibili scenari normativi di riferimento, concentrandoci in particolare su quelli che ci sembrano più realistici.

Per discutere dell'applicabilità del paradigma tradizionale del reato colposo d'evento agli eventi lesivi scaturenti dalla circolazione dei veicoli a guida autonoma il punto di partenza migliore – ci sembra – è quello, già più volte accennato, circa la partizione tra veicoli semi-autonomi e vetture *fully autonomous*. Fintantoché il mezzo è materialmente dotato di comandi manuali, infatti, si potrà sempre individuare un soggetto umano privilegiato cui imputare gli eventi cagionati: ovvero la tradizionale figura del *conducente*⁴⁸, sia pure rilevante qui soltanto a livello *potenziale*⁴⁹.

Come abbiamo già rilevato, nelle auto semi-autonome, a livello di automazione fino a 3, la stessa progettazione tecnica prevede la necessità che vi sia una persona che monitori costantemente il funzionamento del veicolo, pronta a intervenire in caso di emergenza. Per questa categoria di soggetti, appare difficile rompere la riconduzione delle loro responsabilità a quelle tipiche del conducente di un'auto tradizionale. Il conducente potenziale sarebbe dunque ancora investito di una *posizione di garanzia* rispetto agli altri utenti della strada, nonché rispetto ai propri passeggeri⁵⁰. Più in particolare, l'*obbligo di controllo* – di quella fonte di pericolo che è

⁴⁶ Cfr. LOSANO (2017), al quale segue in appendice la proposta di legge discussa al *Bundestag* (pp. 10-25). Sul resto dei paesi europei cfr. il riassunto di TRANTER (2016), p. 79, nonché da ultimo DE BRUINE e WERBROUCK (2018), pp. 1150 ss.

⁴⁷ Cfr. *retro* il § 1.

⁴⁸ Ovviamente anche rispetto ai mezzi semi-autonomi, come già per i veicoli tradizionali, e come vedremo anche con riferimento alle vetture dotate di *full automation*, è possibile configurare una responsabilità di singoli soggetti umani all'interno dell'apparato industriale produttivo, secondo il paradigma del danno da prodotto. Tuttavia, come vedremo *infra* nel § 5, con riferimento alle auto completamente autonome paiono esservi degli "innovativi" profili di danno difficilmente riconducibili al produttore. Approfondisce, in ambito statunitense, già rispetto alle *semi-autonomous cars* il profilo del danno da prodotto WESTBROOK C. (2017), pp. 126 ss.

⁴⁹ Va infatti evidenziato come la nozione di "conducente" non sia attualmente definita dal Codice della strada. La questione se il "conducente potenziale" sia parificabile, in via interpretativa, al conducente di un'auto tradizionale – e quindi sottoposto ai relativi obblighi – ci pare debba avere una risposta inevitabilmente positiva, fintantoché permanga la possibilità materiale di riprendere il controllo manuale del mezzo in un qualunque momento. È proprio tale figura, infatti, che al pari del conducente più tradizionale *attiva una fonte di rischio* – il veicolo – altrimenti assente in natura. Per questo, il conducente potenziale rimane sempre responsabile del suo controllo, ovvero di dominare i profili di rischio che siano dominabili. Si veda *amplius* quanto sviluppato poco oltre.

⁵⁰ HILGENDORF (2017), p. 181-182. Così (pur in ambito statunitense) anche DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1161. Similmente WESTBROOK C. (2017), pp. 138-139. *Contra*, invece, GURNEY (2015), pp. 426 ss., ritenendo impossibile la prova della *mens rea* del conducente per i reati di *vehicular manslaughter*.

la *semi-autonomous car* stessa – verrebbe certamente rinvenuto nelle clausole generali iperelastiche di cui agli artt. 140 e 141 del Codice della strada⁵¹: che impongono al conducente – lo si ricorda – di «comportarsi in modo da non costituire pericolo [...] per la circolazione», di «conservare il controllo del proprio veicolo» e di «essere in grado di compiere tutte le manovre necessarie in condizione di sicurezza, specialmente l'arresto tempestivo del veicolo entro i limiti del suo campo di visibilità e dinanzi a qualsiasi ostacolo prevedibile»⁵².

Peraltro, le fattispecie applicabili, osserviamo qui incidentalmente, sarebbero comunque quelle di omicidio o lesioni *stradali ex artt. 589 bis e 590 bis c.p.*, e non quelle colpose comuni di cui agli artt. 589 e 590 c.p. L'obbligo di controllo descritto, infatti, parrebbe comunque classificabile come norma «sulla disciplina della circolazione stradale»⁵³, al pari di tutte quelle regole di cautela la cui violazione dà luogo a responsabilità colposa per i conducenti di auto tradizionali.

Né, d'altronde, è ragionevolmente immaginabile uno scenario diverso, quantomeno per quei veicoli semi-autonomi il cui livello di automazione non sia superiore a 3. Ben difficilmente il legislatore potrebbe costruire un'area di non punibilità per i «conducenti potenziali» di tali mezzi, configurando standard di cautela inferiori rispetto a quelli suggeriti dalla stessa tecnica come opportuni.

Diverso è invece il discorso rispetto alle vetture con livello di automazione pari a 4. In esse, la creazione di uno spazio almeno parziale di non punibilità per il «conducente» – qui, come s'è visto, ancora «potenziale», ma soltanto in via assolutamente eccezionale – parrebbe porsi come un'opzione politica passibile di essere considerata dal legislatore. Con una scelta simile, a livello di regolazione giuridica tali vetture passerebbero a essere assimilabili a quelle davvero completamente autonome, ovvero quelle con livello di automazione 5. Va anche detto, tuttavia, che escludere la figura del conducente dal novero dei possibili soggetti responsabili non semplifica certo le cose, ma al contrario le complica ulteriormente, come vedremo più oltre, quando tratteremo delle vetture completamente autonome⁵⁴.

Tornando alla questione principale, ovvero le modalità con cui un certo evento lesivo provocato da un sinistro stradale sia imputabile al «conducente» della vettura semi-autonoma, il paradigma ascrittivo *commissivo* tradizionale pare divenire – almeno in certi casi – *omissivo*.

Nella colpa stradale ordinaria, infatti, è noto come l'elemento imprudente, anche qualora consista effettivamente in una mancanza di un qualcosa, non rilevi tanto come omissione in sé, quanto piuttosto come un'omissione inserita in una condotta più ampia – la guida del veicolo – avente carattere complessivo indiscutibilmente commissivo. In fondo, la dottrina ha da sempre evidenziato la presenza di un momento omissivo in ogni tipo di colpa: ogni violazione cautelare, anche attiva, può essere sempre vista, allo specchio, come l'omissione di una cautela doverosa, del comportamento alternativo lecito⁵⁵.

Fintanto che il livello di automazione della *autonomous car* è basso – inferiore, e forse addirittura anche pari a 2 – il paradigma commissivo tradizionale rimane ancora inalterato. Il conducente non sorveglia un'attività «altrui», ma partecipa attivamente e continuativamente alla stessa. La macchina fornisce assistenza alla guida, ma di guida vera e propria da parte del conducente ancora certamente si può parlare. In un simile quadro, un'imprudenza di quest'ultimo non potrà che inserirsi in un più ampio contesto di azione che, in un'ottica complessiva, è indubbiamente classificabile come commissivo.

Ma con il crescere dell'automazione – a partire quantomeno dal livello 3 – l'attività del «conducente» trasmuta pian piano in mera sorveglianza, priva della necessità di qualsivoglia intervento attivo per lunghi periodi. Si immagini l'esempio di un soggetto che imponi il pro-

⁵¹ Capaci cioè di introiettare, sotto l'egida formale della colpa specifica, per violazione delle leggi, la logica potenzialmente onnicomprensiva della colpa generica, direttamente fondata su un giudizio di prevedibilità dell'evento. Sui rapporti tra colpa generica e specifica, per tutti, GROTTO (2012), pp. 61 ss.

⁵² Rispettivamente art. 140, comma 1, e art. 141, comma 2, Codice della strada. Sul tema *amplius*, per tutti, VENEZIANI (2003a), pp. 588 ss., e VENEZIANI (2003b), pp. 187 ss.

⁵³ Secondo il testo degli artt. 589 *bis* e 590 *bis* c.p., ai loro primi commi. Su tali fattispecie v., senza pretese di esaustività, SCHIRÒ (2018), DOVERE (2017), ADDANTE (2017), MATTHEUDAKIS (2017), BIANCHI (2016), D'AURIA (2016), NOTARO (2016), nonché, in volume, PAVICH e STURLESE (2018), pp. 362 ss., POLLASTRELLI e ACQUAROLI (2017) e MENGHINI (2016).

⁵⁴ V. *infra* § 5.

⁵⁵ Per tutti, v. GIUNTA (1993), pp. 90 ss. Sulla distinzione tra azione e omissione, per tutti, VENEZIANI (2003b), pp. 44 ss.

prio mezzo semi-autonomo per un viaggio di molte ore, lasciando che l'auto corra da sé mentre lui si riposi, dorma, oppure lavori, o ancora si svaghi con un libro o un film. Se dopo varie ore di mancata sorveglianza la vettura provocasse un incidente, sembrerebbe difficile parlare di colpa commissiva, invece che omissiva. Diverso è il caso in cui la dovuta sorveglianza sia prestata, ma il conducente non si avveda della necessità di un suo intervento, oppure erri maldestramente nel farlo in essere: in tal caso, probabilmente si potrà parlare ancora di commissione, e non di omissione.

In definitiva, dal modello di evento lesivo cagionato commissivamente per colpa dai conducenti di veicoli tradizionali, rispetto alle *semi-autonomous cars* si passerebbe a un modello imputativo alternativamente commissivo od omissivo. Il conducente potenziale non sarebbe più responsabile per aver direttamente violato una qualche più o meno specifica regola cautelare stradale, ma per essere venuto meno all'obbligo di sorvegliare costantemente che la guida autonoma del veicolo non incorra in errori o malfunzionamenti; oppure per averlo sì fatto, ma male.

Al fondo, va detto che anche così rischia di restare sostanzialmente inalterata quella *tendenziale onnicomprensività della responsabilità del conducente per i fatti lesivi occorsi* che attualmente continua a essere pervicacemente predicata dalla giurisprudenza⁵⁶. Dalla "clausola generale" del dovere di prudenza del conducente, che oggi implica la responsabilità per colpa sostanzialmente per qualunque evento si verifichi, pare ineludibile che si passi a una parimenti generale clausola di sorveglianza *omnibus*, che rinviene – di nuovo – nel medesimo soggetto – il conducente – il capro espiatorio perfetto cui addossare la responsabilità di qualsivoglia danno venga a realizzazione.

Né, d'altronde, è ragionevole attendersi un atteggiamento più permissivo da parte di una giurisprudenza che attualmente pare ancora rigorosissima nella tutela del bene dell'incolumità degli utenti della strada, anche a scapito del forzare i principi costituzionali di garanzia, anzitutto quello di colpevolezza.

Il tema qui, evidentemente, è sostanzialmente quello della ritrosia giudiziale nel dare spazio al principio di affidamento nell'ambito della circolazione stradale⁵⁷: per cui l'agente viene sovente ritenuto responsabile del fatto materialmente cagionato anche quando non era concretamente prevedibile l'altrui comportamento⁵⁸. Ciò, in nome di un generico e astratto, quanto inesigibile, dovere di "prevedere tutto", che poi altro non è se non il precipitato di preoccupazioni di ordine politico-criminale giudiziale di tutela rafforzata e onnicomprensiva dei beni primari in gioco⁵⁹.

Se dunque molto spesso lo stesso atteggiamento di consapevole (e imprevedibile) autoesposizione della vittima al pericolo *non* è ritenuto sufficiente per liberare da responsabilità il conducente, è facilmente immaginabile quale potrebbe essere l'atteggiamento della giurisprudenza rispetto a casistiche – come quella che qui interessa – in cui la fonte del rischio che il potenziale conducente è chiamato a dominare sia riconducibile *non* alla vittima, che rimane

⁵⁶ Il riferimento teorico principale di tale tendenza è ancora il risalente insegnamento di DUNI (1964). Secondo tale opinione, è sufficiente che un evento di sinistro sia anche solo *astrattamente* prevedibile per poterlo imputare al conducente: «l'obbligo di prevedere concerne tutto quello che non si vede e che può verificarsi da un momento all'altro: fatti naturali, fatti umani altrui, prudenti o imprudenti, fatti propri (come ad esempio, un malessere) ecc. Questa previsione costituisce l'elemento essenziale della prudenza» (p. 323).

⁵⁷ Sul principio di affidamento in ambito stradale cfr., per tutti, MANTOVANI M. (1997), pp. 185 ss., DI GIOVINE (2003), pp. 19 ss., VENEZIANI (2003a), pp. 662 ss. e VENEZIANI (2003b), pp. 77 ss.; più in generale, v. MANTOVANI F. (2009) e FORTI (1990), pp. 281 ss.

⁵⁸ Per tutte, Cass. Pen., Sez. 4, 22/6/2017, n. 45795, Passero, e Cass. Pen., Sez. 4, 25/6/2014, n. 46818, Nuzzolese. Il panorama giurisprudenziale appare variegato nelle formule lessicali utilizzate, ma sostanzialmente ancora molto lontano dal raggiungimento di una reale concretizzazione del rimprovero colposo. Fanno eccezioni sporadiche e isolate prese di posizione, fra cui spicca Cass. Pen., Sez. 4, 4/12/2009, n. 46741, Minunno, insolitamente netta nell'invocare il pericolo che, in mancanza di un inquadramento in concreto dell'imprudenza, si rischi di trasformare l'utente della strada nel «colpevole per definizione» o addirittura in un «capro espiatorio» (p. 5). La dottrina è critica rispetto al prevalente atteggiamento rigoroso della giurisprudenza: oltre ai contributi monografici citati alla nota precedente – ai quali potremmo aggiungere, nella manualistica, PALAZZO (2018), pp. 329-331 e FIANDACA e MUSCO (2014), pp. 584 ss. (in particolare p. 587) – v. da ultimo D'AURIA (2017), RUSSO (2010) e – sia consentito – CAPPELLINI (2017).

⁵⁹ Sul punto sia ancora consentito, *amplius*, CAPPELLINI (2017), pp. 653 ss.

dunque terza estranea, ma al mezzo autonomo medesimo.

Si comprende, perciò, come in tale scenario una qualche limitazione legislativa della punibilità per i conducenti delle auto semi-autonome, anche solo le più prossime alla completa automazione, appaia a dir poco irrealistica a uno sguardo disincantato. Non va dimenticata la diffusa diffidenza, o addirittura il timore, rispetto alle tecnologie *self-driving*, di cui abbiamo già parlato in precedenza. Se questo è il panorama in cui si arriverà ad autorizzare le prime *autonomous cars*, anche a livello commerciale, appare dunque molto probabile che si opererà per mantenere a ogni costo la (s)confortante figura “parafulmine” del “conducente”, capace di attirare su di sé le colpe per qualunque evento occorso, indipendentemente dalla sussistenza di un reale e ragionevolmente esigibile potere di controllo degli eventi⁶⁰.

Non è un caso che questo problema sia stato definito in letteratura come *control dilemma*⁶¹: nonostante le potenzialità tecnologiche di autonomizzazione della guida, il conducente non verrebbe mai liberato da responsabilità, rischiando di rimanere, in definitiva, il capro espiatorio perfetto per qualunque eventualità lesiva si verifichi, anche imprevedibile e ingovernabile.

Questo risultato, tuttavia, oltre che in contrasto con il principio di colpevolezza, comporterebbe ulteriori effetti negativi sul piano pratico. Esso rischierebbe, anzitutto, di vanificare molti dei vantaggi promessi dall'*autonomous driving*. Si pensi a quella che potremmo chiamare la “liberazione dalla schiavitù del volante”: la promessa della possibilità di dedicarsi ad altro mentre si è a bordo di una vettura *driverless* verrebbe vanificata dall'obbligo di sorvegliare costantemente l'operato della vettura⁶². Compito tanto mortificante quanto irrealizzabile efficacemente nella pratica. Studi scientifici hanno infatti chiaramente mostrato come l'attenzione e la velocità di reazione dell'uomo siano fortemente pregiudicate dal carattere passivo di un compito di mera sorveglianza, in luogo di uno attivo, quale la guida manuale⁶³. Perdipiù, si arriverebbe al paradosso per il quale conducenti sempre più disabituated a guidare manualmente, in ragione dell'uso della tecnologia di guida autonoma, sarebbero chiamati a riprendere in mano il volante proprio nel momento più critico e difficile: ovvero nelle situazioni di emergenza⁶⁴.

Ma, in fondo, e più radicalmente ancora, è della stessa efficacia obiettiva in termini di riduzione della rischiosità, a livello globale, di cui è forse lecito dubitare. Se è difficile per il conducente potenziale umano accorgersi di quando vi è davvero una situazione di emergenza, è inevitabilmente molto alto il rischio di “falsi positivi”: ovvero di situazioni in cui l'uomo, erroneamente convinto dell'esistenza di un rischio in realtà inesistente, intervenga manualmente in correzione della guida autonoma, ma provocando così, per davvero, un sinistro che altrimenti non si sarebbe mai verificato. Insomma, la possibilità stessa per il conducente di intervenire, soprattutto in scenari di elevata automazione, potrebbe addirittura finire per generare una quota di rischi superiore di quelli che l'operatività di un obbligo di sorveglianza è effettivamente in grado di prevenire⁶⁵.

⁶⁰ Tale meccanismo di “capro espiatorio” è analizzato a livello sociologico, per tutti, da BECK U. (1986), in particolare pp. 98-100. In ambito penalistico, CASTRONUOVO (2009), pp. 86 ss., sviluppa l'attiguo tema di come la spiegazione istituzionale – e quindi prima di tutto giudiziaria – circa la causazione (colposa) di un fatto, svolga una funzione sociale lenitiva rispetto al comune sentimento di angoscia correlato alla paura dell'ignoto, e all'imprevedibilità e all'ineluttabilità del fato. Affermando la responsabilità di un singolo per aver cagionato quel danno, la società pare infatti psicologicamente rassicurata da tale simbolica riconduzione del fatto nell'ambito di ciò che è spiegabile, e quindi dominabile, prevedibile e potenzialmente prevenibile *pro futuro*, da parte del “sapere esperto” dell'uomo. Se è colpa di qualcuno, di un singolo, la tecnica – o meglio, la tecnologia – è innocente: e dunque riconfermata nella sua rassicurante infallibilità. Fiducia sociale, questa, ci pare importante sottolineare, tanto preziosa soprattutto in materie come quella che ci interessa, dove il sapere tecnico non ha solo la funzione di fronteggiare dei rischi preesistenti, ma altresì di contenere i pericoli da esso stesso generati.

⁶¹ HILGENDORF (2017), pp. 181-182, 187-188.

⁶² BECK S. (2016), p. 141.

⁶³ SCHÖMIG *et al.* (2015), ARIA *et al.* (2016), HEVELKE e NIDA-RÜMELIN (2015), p. 624.

⁶⁴ DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1164, che evocano lo spettro di una «intera generazione» nel futuro priva delle capacità di guida.

⁶⁵ HEVELKE e NIDA-RÜMELIN (2015), p. 624, GURNEY (2015), p. 416.

5. L'addebito colposo del sinistro stradale nelle auto completamente autonome, fra danno da prodotto, imprevedibilità tecnologica e “vuoto” di responsabilità.

Ancora più complesso è il discorso che riguarda le *self-driving cars* ad automazione massima, cioè quelle completamente autonome.

Ad impossibilia nemo tenetur: la mancanza materiale dei comandi, evidentemente, fa venire meno la figura del potenziale conducente. Questi – divenuto mero passeggero del mezzo – potrà al più rispondere colposamente per mancanze nella manutenzione, che abbiano provocato il sinistro. Ciò, ovviamente, è possibile solo nel caso in cui si parli di un passeggero che sia anche proprietario della vettura, o comunque in una posizione tale per cui su di lui gravi un qualche obbligo giuridico di assicurare la piena funzionalità del veicolo.

Tutti i sinistri dovuti non a insufficiente manutenzione del mezzo, ma a un errore o un malfunzionamento del sistema di guida artificiale – per quanto numericamente esigui, come avevamo in precedenza accennato⁶⁶ –, non potrebbero così essere imputati a un “conducente”, figura che qui neanche più esisterebbe. Chi ne risponderà, dunque?

Ove non si voglia esplorare la strada futuristica – per non dire fantascientifica – della responsabilità *diretta* del veicolo quale autonomo soggetto intelligente, prospettiva che ci pare – come minimo – ad oggi assolutamente prematura (se non forse proprio impossibile *tout court*)⁶⁷, non resta che cercare altre figure umane che possano rispondere, per colpa, degli eventi lesivi occorsi.

Il riferimento, qui, è alla possibile responsabilità dei *programmatore, progettisti e costruttori* del mezzo: in altri termini, dei vari soggetti inquadrati nel complesso apparato industriale produttivo delle autovetture autonome. All'infuori di questa colpa del *produttore*, non pare problematicamente residuare alternativa che ricondurre il fatto all'irrelevanza penale.

C'è un primo ordine di casi in cui sono individuabili soggetti umani potenzialmente responsabili nella catena produttiva. Tali ipotesi possono certamente essere inquadrare nella categoria penalistica della responsabilità per danno da prodotto, ormai indagata in letteratura, pur nella sua elevatissima problematicità⁶⁸.

V'è da dire, tuttavia, come il “prodotto” industriale in oggetto sia indiscutibilmente più complesso rispetto alle tipologie che solitamente vengono prese in considerazione⁶⁹. E ciò non tanto con riferimento a eventuali errori che possono essere compiuti nella fase di progettazione e assemblaggio del mezzo, la quale tutto sommato non si distacca in maniera così netta rispetto a quanto già oggi avviene con riferimento alle auto tradizionali.

Piuttosto, l'inedita complessità sembra risiedere perlopiù nella fase di *programmazione* dell'intelligenza artificiale chiamata a governare il mezzo. La quantità di scenari che i programmatori sono chiamati a valutare è vastissima, e potenzialmente indefinita. Tutto ciò comporta l'intrecciarsi del lavoro di decine, se non centinaia di informatici, in un prodotto finale rispetto al quale è molto spesso arduo individuare *se e dove* ci sia stato davvero l'errore di un singolo programmatore⁷⁰. È dunque difficile verificare se effettivamente vi sia un soggetto

⁶⁶ V. *retro* § 3.2.

⁶⁷ Sul tema della responsabilità diretta del soggetto artificiale vi è ormai una vasta letteratura, di cui possiamo qui dare soltanto riferimenti essenziali. Unico Autore a sostegno della sua configurabilità, già *de jure condito* (ma ragiona in termini di *common law*) è l'israeliano Gabriel Hallevy, di cui possiamo ricordare, oltre all'articolo dedicato espressamente al tema dei veicoli a guida autonoma HALLEVY (2011/2012), anche i più generali lavori HALLEVY (2015), HALLEVY (2013) e HALLEVY (2010). Il resto della dottrina, invece, nega ancora recisamente tale ipotesi. Per tutti, sul tema, cfr. PAGALLO (2010), PAGALLO (2011), ASARO (2012), PAGALLO (2013), FREITAS *et al.* (2014), BECK S. (2016), p. 141-142, GLESS *et al.* (2016), pp. 415 ss., RIONDATO (2017), LIMA (2018), MAGRO (2019), pp. 1201 ss., nonché, se consentito, il nostro CAPPELLINI (2019a), cui si rinvia per più ampi riferimenti bibliografici.

⁶⁸ Il riferimento principale va all'ampia monografia di PIERGALLINI (2004), ma si vedano già i suoi precedenti scritti PIERGALLINI (1996) e PIERGALLINI (1997), oltre al più recente, efficacissimo sunto della questione in PIERGALLINI (2007). Sul tema v. altresì CASTRONUOVO (2005).

⁶⁹ Cfr. GLESS *et al.* (2016), pp. 426 ss.

⁷⁰ BECK S. (2017), p. 243. Merita richiamare il monito di CIVELLO (2013), in particolare pp. 197 ss., che punta il dito contro il consolidarsi nella prassi – in situazioni di incertezza epistemologica come quella che qui interessa – di una figura denominata “colpa eventuale”. In essa, il rimprovero colposo subirebbe una trasformazione genetica, ottenuta

che non abbia previsto qualcosa che ragionevolmente avrebbe dovuto prevedere, o che abbia mal implementato nel sistema la modalità di reazione del mezzo al presentarsi, nel traffico, di specifici dati concreti.

Tuttavia, si potrebbe ancora dire che, nei casi in cui l'errore tecnico di programmazione possa essere rilevato *con certezza*, i criticabili meccanismi individuati dalla giurisprudenza per imputare il danno da prodotto possono "ordinariamente" operare, sostanzialmente bypassando il problema della responsabilità del singolo programmatore e addebitando il fatto ai vertici aziendali. Ciò, evidentemente, potrà avvenire nel caso in cui i medesimi, dopo essere venuti a conoscenza del problema, non abbiano immediatamente provveduto a porvi rimedio: imponendo un aggiornamento obbligatorio del sistema di guida autonoma che sani la criticità rilevate, oppure – come *extrema ratio* – ritirando il prodotto dal mercato⁷¹.

Ma il nodo davvero problematico, piuttosto, si presenta nei casi in cui il sinistro *non* si sia verificato a causa di un errore certo e riconoscibile nella programmazione: casi, dunque, tali da non "reggere" l'addebito dell'evento lesivo, financo in base a quei canoni giurisprudenziali che giudicano sufficienti dei profili di tipicità oggettiva e soggettiva "affievoliti" per imputare il danno da prodotto. Questo secondo ordine di ipotesi, invero, ha un evidente rilievo pratico, ponendosi – forse – in prospettiva addirittura come statisticamente più significativo del primo.

Anzitutto, va notato come le *self-driving cars*, al pari di tutti i robot guidati da intelligenze artificiali vere e proprie, non siano dei "classici", passivi prodotti-oggetto, ma in qualche modo almeno parzialmente *soggetti*, proattivi, dotati di *autonomia d'azione*. Ciò solo, già, rende più complesso ricostruire la trama causale dei loro comportamenti, nonché la misura della diligenza richiesta al produttore.

Ma c'è di più. Va infatti considerato come le intelligenze artificiali che comandano una vettura autonoma non funzionano soltanto in base a degli algoritmi integralmente preprogrammati, preimpostati dall'uomo – in altri termini, in base a degli schemi di comando *fissi*. Troppi sarebbero, infatti, gli scenari e le variabili da prendere in considerazione, per poter istruire la macchina sul comportamento "corretto" da adottare di fronte a ogni possibile situazione della strada e del traffico.

Così, per lo sviluppo delle tecnologie di *autonomous driving* – come per ogni altra applicazione dell'intelligenza artificiale allo stadio attuale dello sviluppo tecnico delle scienze robotiche – è inevitabile il ricorso al *machine learning*⁷². Grazie a esso, la macchina è in grado di apprendere dall'esperienza, divenendo così capace di affrontare un numero potenzialmente indefinito di scenari e variabili, pur a fronte di una quantità non illimitata di istruzioni che le siano state originariamente impartite.

Il risvolto negativo di tale tecnologia, tuttavia, risiede nel fatto che essa consente alla macchina di modificare i propri comportamenti, rispondendo agli *inputs* con reazioni a priori inevitabilmente *imprevedibili*⁷³. Sovente neanche è possibile comprendere perché ha agito in un certo modo: gli algoritmi complessi attraverso cui opera, infatti, sono spesso definiti *black*

mediante una sostituzione surrettizia del giudizio di "prevedibilità" con quello di "non escludibilità" dell'evento. In tal modo, tuttavia, si verrebbe a perdere non soltanto il nesso di tipo soggettivo con il risultato, ma financo l'azione medesima, giacché sarebbe comunque assente – *ex ante* – una valida regola cautelare che avrebbe dovuto essere rispettata dall'agente. La "colpa eventuale", dunque, diverrebbe «uno strumento di impropria criminalizzazione, diretto a fronteggiare (al pari di una terapia farmacologica od anestetica collettiva) l'*epistemologia dell'incertezza*, nonché a tacitare di volta in volta le richieste di tutela emergenti dal corpo sociale o, addirittura, le fobie e paranoie collettive» (p. 209). L'asse del disvalore tenderebbe così a scivolare sul versante del *tipo d'autore*: autore punito come «capro espiatorio», non tanto per aver cagionato "personalmente" un danno, ma soltanto per la rivestita "posizione di prossimità" rispetto al processo di implementazione, nella vita della società, di un rischio tecnologico mai davvero accettato e "digerito" dai consociati. Sullo "svuotamento" delle categorie tradizionali di imputazione del reato d'evento, in contesto di ignoto tecnologico, cfr. anche, per tutti, STORTONI (2004), pp. 74 ss. infine, PIERGALLINI (2017), pp. 247-248, sottolinea più in generale l'arretratezza della nozione giurisprudenziale di colpa rispetto alle elaborazioni della dottrina.

⁷¹ Così descrive PIERGALLINI (2004), pp. 440 ss., nonché più in breve PIERGALLINI (2007), p. 1128, sottolineando peraltro sempre con forza come tali meccanismi imputativi utilizzati dalle corti forzano indebitamente la tipicità sia oggettiva che soggettiva dell'illecito colposo d'evento.

⁷² Per tutti, sul *machine learning* nell'*autonomous driving*, STILGOE (2018). Cfr. anche SURDEN e WILLIAMS (2016), pp. 147 ss., 162-163, e più in generale sul *machine learning* in ambito giuridico v. SURDEN (2014).

⁷³ Per tutti, GLESS *et al.* (2016), p. 414, BECK S. (2016), p. 140, BECK S. (2017), p. 243.

box, proprio a indicare l'opacità dei processi decisionali che avvengono dentro la macchina.

Di fronte a tale scenario, dunque, si comprende ancor più perché sia difficile individuare – a monte – un singolo errore del programmatore, che abbia con certezza causato un certo comportamento dell'auto, e conseguentemente un certo danno. Vi sono casi in cui un qualunque giudizio di prevedibilità *ex ante* è puntualmente destinato a naufragare, minando così qualsivoglia prospettiva di imputare per colpa quel fatto a un soggetto umano. E comunque, in base al principio dell'oltre ogni ragionevole dubbio, anche tutti quei casi in cui non sia certa la natura del malfunzionamento devono necessariamente essere ricondotti alla più favorevole ipotesi del "fatto proprio" dell'intelligenza artificiale, ovvero della sua non imputabilità a soggetti umani.

Residua dunque, nelle auto completamente autonome, un *ventaglio di casi in cui il danno rimane sostanzialmente (o presuntivamente) riconducibile alla macchina stessa*: casi, pertanto, irrimediabilmente destinati a rimanere penalmente irrilevanti⁷⁴. Questo inquietante vuoto di responsabilità ci sembra essere l'area più problematica da gestire sotto un profilo politico-criminale, nell'ottica di allocazione di tale rischio tecnologicamente derivato.

Questo rischio ricade, anzitutto, sulla vittima. Infatti, se nessuno è additabile come responsabile è proprio quest'ultima l'unica a "pagare" per un fatto che potrebbe sembrare sostanzialmente imputabile al caso, alla sorte avversa. Ma in realtà il rischio in questione è diverso rispetto a quanto accade per le fatalità naturali, non prevedibili o non impedibili da parte dell'uomo, nella misura in cui esso è *creato* dall'uomo e dallo stesso *tollerato*, in base a un giudizio di valore che stimi socialmente prevalente l'interesse a giovare dei benefici derivanti dall'uso della tecnologia *driverless*⁷⁵.

Un bilanciamento in questo senso, certamente, permetterebbe di salvare molte vite che in mancanza dell'*autonomous driving* sarebbero andate perdute: numericamente ben di più di quelle "sacrificate" pur di consentire l'utilizzo di tale tecnologia. È innegabile, tuttavia, il fatto che *quelle specifiche, concrete vittime* ricadrebbero sulle spalle della società intera, che ha compiuto una precisa e consapevole scelta politica di barattare la loro incolumità con quella della più ampia moltitudine che, in tal modo, viene risparmiata⁷⁶.

Nessun altro modo di proteggersi da tali rischi imprevedibili ma ineliminabili esiste se non attraverso l'opposta scelta di proibire l'*autonomous driving*, appellandosi ancora a istanze di precauzione⁷⁷. In tal caso, il rischio in questione verrebbe stimato come non tollerato, di talché l'unica regola cautelare possibile di fronte a esso sarebbe l'obbligo di astenersi da tale attività. Ma ogni beneficio derivante da tale tecnologia – è evidente – sarebbe così precluso⁷⁸.

In sintesi, si potrebbe dire che una volta *scomparsa la figura del conducente ad assorbire, suo malgrado, l'intima contraddizione tra due esigenze tra loro inconciliabili, la tensione tutta politica tra vantaggi sociali e istanze precauzionistiche si presenta nella sua nudità*. L'alternativa è secca: autorizzare e accettare che i beni in gioco possano in taluni casi concreti rimanere scoperti da tutela; o proibire, perdendo però a livello globale i benefici, anche in termini di vite umane, di tale nuova tecnologia.

È molto difficile prevedere come la tensione descritta verrà risolta, in scenari sociali, politici e anche tecnologici tutto sommato ancora abbastanza lungi dal venire a esistenza. Probabilmente, si rivelerà pervicace e duratura la resistenza ad autorizzare veicoli completamente *driverless* nel nostro paese, come negli altri ordinamenti europei. L'affidarsi completamente a una macchina, senza lo schermo rassicurante (benché fittizio) della responsabilità del "conducente potenziale", evoca timori dell'ignoto difficili da governare con razionalità, e che – si

⁷⁴ BECK S. (2017), p. 243 ss., nonché GLESS *et al.* (2016), p. 432, che parlano proprio di "responsibility gap".

⁷⁵ Cfr. GLESS *et al.* (2016), pp. 430 ss.

⁷⁶ Ma osservano giustamente – in campo etico – HEVELKE e NIDA-RÜMELIN (2015), p. 623, che per *qualsunque* misura di sicurezza ci possono essere dei casi concreti in cui essa faccia «più male che bene»; o addirittura sia causa di un danno, che in sua assenza non si sarebbe verificato. Si consideri, ad esempio, la cintura di sicurezza, per rimanere nell'ambito della circolazione stradale. Se di normale essa costituisce un presidio capace di ridurre i danni alle persone, in casi eccezionali può bloccarsi e imprigionare così i passeggeri, esponendoli senza possibilità di fuga alle fiamme di un incendio, o all'affogamento dentro il veicolo che affondi. Tuttavia, certamente «questi tragici casi non cambiano il fatto che tali misure innalzano significativamente la sicurezza complessiva» degli utenti della strada.

⁷⁷ Per tutti, già STORTONI (2004), p. 83, nonché più specificamente BECK S. (2017), p. 243.

⁷⁸ GLESS *et al.* (2016), p. 430.

immagina – occorrerà tempo per fuggire⁷⁹. È a nostro giudizio auspicabile, tuttavia, che prevalgano infine istanze di tolleranza del pericolo tecnologico, facendo ricadere tale ineliminabile sacca di imprevedibilità nell'orbita del rischio consentito⁸⁰.

In effetti, una volta razionalizzata a livello antropologico e culturale l'esistenza di questo “vuoto”, l'esigenza di soddisfare le pur legittime pretese delle vittime può essere forse ricondotta a piani diversi da quello penalistico, primo fra tutti quello risarcitorio⁸¹: che consentono degli schemi imputativi che, in ipotesi eccezionali, prescindano dai principi – invece irrinunciabili per il diritto penale – di responsabilità per fatto proprio e colpevolezza.

6.

Autonomous driving e reati stradali in senso stretto.

Esaurito il più complesso tema del reato colposo d'evento, è adesso possibile concentrarsi sui riflessi dell'*autonomous driving* rispetto ai reati stradali in senso stretto. Il riferimento, qui, è a gli illeciti volti a tutelare la sicurezza stradale previsti dal Codice della strada, con cui sono penalmente sanzionate alcune fra le più pericolose condotte di guida – o prodromiche alla guida – proprio in ragione della loro rischiosità⁸².

È un tema, questo, che forse può apparire più scontato o meno interessante del precedente, ma che è necessario sia pur brevemente considerare per esigenze di completezza. Del resto, è ben vero che nel sistema italiano la tutela penale della sicurezza stradale si radica molto di più sul versante del reato tradizionale d'evento che su fattispecie di pericolo a carattere anticipato. Il versante della prevenzione, nel nostro ordinamento, è lasciato in larga parte a sanzioni di tipo amministrativo. Ciò differisce fortemente da altri sistemi – ad esempio, quello spagnolo – dove si è preferito incentrare la tutela penale della sicurezza stradale sulla repressione di condotte pericolose soltanto prodromiche all'offesa effettiva, peraltro sanzionate in maniera anche piuttosto significativa⁸³.

La rivoluzione dell'*autonomous driving*, ci sembra, prospetta scenari differenziati di adattamento dei vari reati del Codice della strada che ci accingiamo adesso a prendere in considerazione. Più in particolare, tali illeciti meritano di essere brevemente analizzati in via separata, basandosi proprio sugli *effetti* che la nuova tecnologia provocherebbe su di loro.

Muoviamo anzitutto dai reati connessi alle gare clandestine: i comportamenti di chi in vario modo organizza una competizione in velocità non autorizzata, oppure la condotta di intraprenderla concretamente su strada, senza previa organizzazione, previsti e puniti rispettivamente dagli artt. 9 *bis* e 9 *ter* del Codice della strada⁸⁴.

Rispetto a essi, è sostanzialmente la stessa “ontologia” del concetto di competizione a sembrare incompatibile con la tecnologia di guida autonoma. L'idea medesima di gara, anzitutto, pare inestricabilmente connessa con le capacità individuali al volante, che sono invece “livelate” dall'*autonomous driving*. E comunque nessuna *self-driving car* legale sarà mai programmata per poter essere utilizzata in una gara, anzi – lo abbiamo già detto – salvo situazioni di emergenza l'intelligenza artificiale alla guida non potrà neanche superare i limiti di velocità consentiti. Se qualcuno intende partecipare a una competizione, continuerà ovviamente a usare un'auto tradizionale; o, al massimo, una vettura semi-autonoma, che potrà sempre essere

⁷⁹ Si rinvia ancora alle profonde riflessioni riguardo l'«illusione prometeica» circa le possibilità di controllo del caso fortuito da parte della tecnica svolte da CASTRONUOVO, (2009), pp. 92 ss.

⁸⁰ Così sostanzialmente anche GLESS *et al.* (2016), pp. 433 ss.

⁸¹ Secondo tradizionali meccanismi assicurativi di riallocazione dei risarcimenti sull'intera platea degli utenti della strada, che *prima facie* paiono meno problematici rispetto all'imputazione penalistica dei fatti, magari coadiuvati da fondi pubblici di risarcimento per le vittime da attivare nei casi problematici, da finanziare ricorrendo alla fiscalità generale.

⁸² Si possono indicare come riferimenti generali, per tutti: PAVICH e STURLESE (2018), PICCIONI (2017), RECCIA (2014), pp. 4 ss., FORLANI e PLANITARIO (2013), pp. 67 ss., RICCARDI (2010), pp. 6 ss., MUSACCHIO (2007), in particolare pp. 91 ss. In ambito statunitense, v. GURNEY (2015), pp. 412 ss., nonché PALODICHUK (2015), pp. 829 ss.

⁸³ Si fa qui riferimento, in particolare, ai *delitos contra la seguridad vial* di cui agli artt. 379 ss. del *código penal*, su cui, per tutti, v. dettagliatamente DE VICENTE MARTÍNEZ (2008), pp. 297 ss., o più succintamente CANCIO MELIÁ e LLOBET ANGLÍ (2014). Per un panorama dei reati stradali in vari altri paesi europei (Olanda, Inghilterra e Galles, Francia e Germania) si vedano gli ulteriori contributi del volume collettaneo VAN DIJK e WOLSWIJK (eds.) (2014).

⁸⁴ Su tali reati, per tutti: PAVICH e STURLESE (2018), pp. 24 ss., PICCIONI (2017), pp. 29 ss. e 105 ss.

manualmente lanciata a qualunque velocità che il mezzo possa tecnicamente sostenere.

Così, criminologicamente parlando, chi vuol organizzare o partecipare a gare clandestine verosimilmente non si accorgerà nemmeno della transizione tecnologica. Similmente, chi verrà “sfidato” al semaforo dal rombo del veicolo che si sia affiancato potrà continuare, come in precedenza, ad accettare la provocazione; sempreché non si trovi su una vettura completamente autonoma. Ma in tal caso, magari, neanche si accorgerà della sfida lanciatagli, preso a fare tutt’altro...

Un altro gruppo di illeciti da considerare sono i delitti consistenti nella violazione dell’obbligo di fermata e soccorso ai feriti in caso di incidente con danni a persone, di cui all’art. 189, commi 6 e 7, del Codice della strada⁸⁵.

Rispetto a tali reati, ci sembra che l’impatto dell’*autonomous driving* sia sostanzialmente irrilevante, dato che l’obbligo di fermata e soccorso del conducente pare scattare in ogni caso, indipendentemente dal tipo di vettura in discussione. Addirittura, la formulazione molto ampia dell’art. 189 C.d.s. potrebbe essere intesa nel senso che tale obbligo gravi anche sul mero occupante-passeggero di un mezzo completamente autonomo. Né, dal punto di vista pratico, la natura automatizzata del veicolo impedisce il dispiegarsi dell’obbligo di fermata e soccorso, diversamente da quanto accade con gli obblighi di sorveglianza dell’attività della vettura. Anche se non ci sono volante né pedali per poter guidare, il passeggero avrà pur sempre il potere di selezionare o mutare la destinazione, oppure di far fermare il mezzo, in un qualunque momento. La natura autonoma del veicolo, poi, non è tale da impedire all’occupante di accorgersi della situazione concretamente realizzatasi. Il presupposto dei reati in questione è infatti l’avvenuta verifica di un incidente a sé ricollegabile⁸⁶: un sinistro che dunque inevitabilmente coinvolga anche la vettura autonoma medesima.

Scappare premendo l’acceleratore, oppure scappare ordinando alla *self-driving car* di farlo, sempre di fuga si tratta. Non pare, dunque, che rispetto a questi illeciti – tutto sommato neanche in una prospettiva *de jure condendo* – l’*autonomous driving* possa mutare qualcosa rispetto a quanto l’esperienza attuale già conosce.

Rimangono infine da affrontare i reati stradali più significativi, non soltanto dal punto di vista statistico: ovvero quelli relativi alla guida sotto l’influenza dell’alcool o in stato di alterazione psico-fisica connesso all’uso di sostanze stupefacenti, *ex artt.* 186, 186 *bis* e 187 del Codice della strada⁸⁷.

Già si è detto come uno dei benefici possibili della guida autonoma è proprio quello di prevenire il fenomeno del *drunk driving* e i connessi rischi per la sicurezza stradale⁸⁸. Tuttavia, la previsione di pulsanti del genere “*Take me home, I’m drunk*”⁸⁹ creerebbe significativi problemi a livello regolativo. Solo nelle vetture completamente autonome, infatti, in cui l’occupante sia sollevato da ogni obbligo di controllo, potrà davvero esistere un comando di questo tipo. Rispetto a tali ipotesi, i reati in discussione sono dunque evidentemente destinati a non essere più applicabili⁹⁰.

Ma nelle vetture semi-autonome, e comunque nella misura in cui il legislatore, pur autorizzando l’*autonomous driving*, continuerà a imporre al “conducente” un obbligo di sorveglianza del mezzo durante le fasi di crociera, la perdita di reattività connessa all’uso di alcool o sostanze stupefacenti sarebbe comunque fonte di un rischio non consentito⁹¹. Anche se nella

⁸⁵ Rispetto a tali illeciti, per tutti: PAVICH e STURLESE (2018), pp. 225 ss., PICCIONI (2017), pp. 313 ss.

⁸⁶ Cfr. art. 189, comma primo, C.d.s.

⁸⁷ Su tali illeciti, v. a livello monografico SCOTTI (2016), e CIRILLO (2012), oltre alle trattazioni di PAVICH e STURLESE (2018), pp. 76 ss., PICCIONI (2017), pp. 117 ss., e RECCIA (2014), pp. 4 ss.

⁸⁸ Sull’intersezione tra *autonomous driving* e *drunk driving*, in generale, v. HANNA (2015), GURNEY (2015), pp. 419 ss. e TRANTER (2016), pp. 69 ss.

⁸⁹ Lo immaginano DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1158, che pure più avanti (pp. 1163-1164) si rendono conto della sua problematicità.

⁹⁰ HANNA (2015), pp. 282 e 286-287.

⁹¹ DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1163, GURNEY (2015), p. 420, TRANTER (2016), pp. 70-71. HANNA (2015), p. 288, propone in alternativa di rendere obbligatoria l’implementazione di comandi con cui, al momento della partenza, il passeggero segnali al mezzo di non essere capace di gestire le situazioni di emergenza, obbligando quest’ultimo – al presentarsi di tali casi – di fermarsi. Ma non sempre, si potrebbe obiettare, le situazioni di emergenza sono riconosciute dal veicolo autonomo come tali, né sempre è possibile risolverle mediante l’arresto della corsa (magari impossibile nella circostanza concreta).

quasi totalità dei casi il concreto stato di alterazione del “conducente” non sarebbe pericoloso, giacché la macchina farebbe tutto da sola senza necessità di interventi umani, in caso di mal-funzionamento del mezzo verrebbe tuttavia meno, o comunque sarebbe pregiudicata nelle sue capacità, la doverosa figura di garanzia umana. Il risultato è dunque paradossale dal punto di visto politico-criminale. Da un lato, è ben vero che il permettere il *drunk driving* nelle vetture semi-autonome farebbe calare di molto le percentuali dei sinistri⁹². Dall’altro, tuttavia, una simile autorizzazione si porrebbe in logica incompatibilità con l’imposizione, in generale, di un obbligo di controllo in capo al conducente. Tale obbligo, in pratica, verrebbe assurdamente meno solo nella circostanza – peraltro giuridicamente riprovata – del *drunk driving* medesimo.

Sembra dunque ineludibile, dal punto di vista politico-criminale, una soluzione nel senso di criminalizzare le condotte di sorveglianza di una *semi-autonomous car* in stato di intossicazione, parificandole alla guida tradizionale sotto l’effetto di alcool o droghe. È comunque dubbio se le attuali fattispecie di cui agli artt. 186 e seguenti del Codice della strada possano essere lette in tal senso, o se, per giungere a un simile risultato, sarebbe necessario un intervento *ad hoc*⁹³. Tali reati, infatti, non si impernano sull’elastica figura attiva del “conducente”, che più facilmente si presta a interpretazioni in senso estensivo, quanto piuttosto sulla condotta vincolata del “guidare”, a cui con più difficoltà sembra riconducibile quella di mera sorveglianza del funzionamento della vettura autonoma⁹⁴.

7. Nuove fenomenologie criminali e nuove esigenze di tutela: in particolare, il nodo della *cybersecurity*.

Se finora ci si è interrogati circa la compatibilità con l’*autonomous driving*, e i necessari adattamenti, dei tradizionali reati connessi alla circolazione stradale, è infine opportuno chiedersi se da tale tecnologia non emergano inedite esigenze di tutela che necessitano di essere affermate mediante l’introduzione di nuove fattispecie penali⁹⁵.

L’operazione in questione non è affatto semplice, dal momento che sostanzialmente essa consisterebbe nel cercare di trarre delle conseguenze sul piano penalistico, muovendo da mere ipotesi relative alle modalità di sviluppo dei fenomeni criminosi connessi alla diffusione della guida autonoma. Essa, dunque, sconta un profilo doppiamente ipotetico: sia, come detto, in ordine al contesto criminale considerato; sia in ordine alla futuribile normativa – non necessariamente penalistica – che potrà essere adottata per farvi fronte. Ci limiteremo, pertanto, a procedere per aree tematiche in modo meramente esemplificativo, senza la minima pretesa di esaustività.

Un primo settore che potrebbe essere toccato dall’*autonomous driving* è quello dei traffici, in particolare di stupefacenti. Un veicolo completamente autonomo privo di occupanti, è stato fatto notare, potrebbe efficacemente svolgere un ruolo di “corriere robotico” di droga o

⁹² HANNA (2015), p. 281. Il parametro di riferimento, ovviamente, è rispetto alle auto tradizionali, a numero invariato di conducenti alterati. GURNEY (2015), p. 422-423, auspica conseguentemente che, raggiunto un certo livello di sicurezza dell’*autonomous driving*, il legislatore renderà lecito il *drunk driving* nei veicoli semi-autonomi.

⁹³ Per una analisi della questione in ambito statunitense v. HANNA (2015), pp. 286 ss.

⁹⁴ Dei reati previsti dal Codice della strada – oltre a quello di falsificazione di targhe *ex art. 100*, comma 14, C.d.s., evidentemente estraneo alla tutela della sicurezza stradale – non si è detto del reato di *guida senza patente*, trasformato in illecito amministrativo dal d. lgs. 8/2016 nella sua ipotesi base di cui all’art. 116, comma 15, C.d.s., ma ancora perseguito penalmente in caso di recidiva nel biennio e nell’ipotesi speciale di cui all’art. 73 del Codice antimafia (sebbene quest’ultima sia ritenuta tutelare non la sicurezza stradale ma l’ordine pubblico). Su tale reato, per tutti, cfr. PAVICH e STURLESE (2018), pp. 57 ss., PICCIONI (2017), pp. 85 ss. Per quanto attiene l’impatto dell’*autonomous driving* su tale illecito, potrebbe dirsi che vale un ragionamento simile a quanto compiuto rispetto ai reati di guida sotto l’effetto di alcool o stupefacenti. Nelle auto completamente autonome, infatti, non ha senso alcuno parlare di guida senza patente, giacché una delle funzioni di tali mezzi sarebbe proprio quella di mobilitare persone prive di patente o comunque impossibilitate a guidare. Nelle vetture semi-autonome, invece, fintantoché il conducente potenziale ha l’obbligo di sorvegliare il mezzo e di intervenire in caso di bisogno è necessario che abbia la patente, di talché il reato sarà integrabile.

⁹⁵ Risposta – lo si anticipa – a nostro avviso negativa per il futuro prossimo, come ritenuto anche da HILGENDORF (2017), p. 181. *Contra*, invece, GLANCY (2015), pp. 663-664 e PALODICHUK (2015), p. 831.

di altri prodotti illeciti, eliminando la figura del corriere come oggi la conosciamo, la quale è solitamente il punto di inizio delle indagini in materia di traffici⁹⁶. Certo, in sua assenza ci sarebbe comunque un primo sospettato, ovvero il proprietario del mezzo. Ma la vettura potrebbe essere rubata: e qui si entrerebbe in un secondo possibile ambito criminoso, quello dei furti e delle ricattazioni d'auto. Si renderebbe necessario, così, prevedere dei sistemi che permettano al proprietario di bloccare l'auto a distanza, oppure di tracciarla ovunque sia⁹⁷, oppure ancora imporre delle scatole nere obbligatorie, che registrino la provenienza del veicolo e la destinazione impostata⁹⁸. Ma queste ipotesi, ancora, sarebbero probabilmente discutibili sul piano della tutela della *privacy*.

Insomma, già da questi esempi, si può notare come la tecnologia *driverless* necessiterà di valutazioni complesse circa le differenti possibili soluzioni regolative da adottare. Non ci sembra, però, che queste chiameranno davvero in causa il diritto penale sostanziale. Le fattispecie a venire in gioco, in simili future e ipotetiche fenomenologie di traffici criminali, sarebbero infatti le stesse già previste oggi: soltanto, potrebbero mutare le modalità con cui tali reati verranno realizzati. I problemi che queste fenomenologie potrebbero porre, piuttosto, riguarderanno dunque sostanzialmente delle difficoltà inedite sul piano delle indagini.

Considerazioni simili potrebbero essere fatte anche rispetto ad altri fenomeni criminali. Per tutti, si è evidenziato come vetture completamente autonome potrebbero essere usate per commettere reati contro l'incolumità pubblica e di terrorismo⁹⁹. Alle già note metodologie d'attentato del camion-bomba parcheggiato presso obiettivi sensibili e del veicolo *kamikaze*, si aggiungerebbe quello della vettura "esplosiva" a guida autonoma, che permetterebbe di unire i vantaggi della mobilità del mezzo a quello della non necessaria immolazione del terrorista¹⁰⁰.

Ma anche qui, ci pare, l'aggravio di pericolosità prospettato da questa fenomenologia potrebbe essere meglio fronteggiato a livello extrapenale che penalistico¹⁰¹. Del resto, sarebbe arduo individuare condotte prodromiche specifiche da criminalizzare, dotate dei crismi dell'inequivocità e dell'idoneità, che sfuggano al già sviluppatissimo e reticolare paradigma di criminalizzazione anticipata, così tipico di quelle classi di reati.

L'ambito criminoso più delicato e interessante, tuttavia, è probabilmente quello connesso alla *cybersecurity* delle macchine a guida autonoma¹⁰².

Già adesso, le auto in commercio – in cui ogni funzione è ormai controllabile dall'elettronica integrata del mezzo – sono attaccabili da parte di *hacker* che operino dall'esterno, da remoto. Le vie d'ingresso che questi ultimi sfruttano sono i possibili "buchi" in quei programmi che consentono alle vetture di collegarsi *wireless* allo *smartphone* del conducente, permettendogli, ad esempio, di effettuare chiamate, impostare il navigatore, o altre funzioni ancora. Alcuni esperimenti hanno mostrato come in tal modo l'*hacker* sia in grado di prendere il controllo sostanzialmente totale del mezzo, incluse funzioni basilari quali lo spegnimento del motore e il comando dei freni¹⁰³.

Tali a dir poco inquietanti profili di rischio sono evidentemente destinati ad amplificarsi a dismisura se coniugati con tecnologie di guida autonoma. L'attacco informatico, infat-

⁹⁶ DOUMA e PALODICHUK (2012), pp. 1165-1166.

⁹⁷ Un po' come già avviene per certi dispositivi tecnologici connessi alla rete o localizzabili tramite GPS, quali *smartphones* o *tablets*.

⁹⁸ Paiono suggerirlo DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1166.

⁹⁹ LEWIS (2015), DOUMA e PALODICHUK (2012), pp. 1166-1167. Addirittura l'FBI ha prospettato il rischio che le *autonomous cars* possano facilitare atti di terrorismo: HARRIS (2014).

¹⁰⁰ Appaiono difficili, invece, attentati sul modello del mezzo lanciato sulla folla in costanza di grandi eventi, quali si sono ripetutamente verificati in Europa negli ultimissimi anni. Il mezzo autonomo, infatti, di norma non potrà violare le norme del Codice della strada, e non può essere impostato per investire qualcuno. Differente è il caso della vettura oggetto di *hacking*, per la quale l'aggressione informatica potrebbe (forse) addirittura riuscire a sovrascrivere queste impostazioni algoritmiche di sicurezza di base.

¹⁰¹ Alcune soluzioni sono proposte da DOUMA e PALODICHUK (2012), pp. 1166-1167.

¹⁰² Sul tema, ALLISON (2016), WING (2016), LEE (2017), KENNEDY (2017), DOUMA e PALODICHUK (2012), pp. 1164-1165, TRANTER (2016), pp. 75 ss., o più in generale SUCHODOLSKI (2018). Quello dei possibili sabotaggi informatici, secondo HILGENDORF (2017), p. 175, è il maggiore problema connesso all'*autonomous driving*.

¹⁰³ Nell'episodio con maggiore eco mediatica, due esperti di sicurezza erano riusciti a prendere il controllo della jeep di un giornalista, addirittura facendola finire fuori strada: GREENBERG (2015). Più in generale, per una «*Brief History of Car Hacking*», ALLISON (2016), pp. 17 ss.

ti, potrebbe anzitutto permettere all'*hacker* l'accesso a informazioni riservate dell'utente, con pregiudizio della *privacy*¹⁰⁴. Ma è la sicurezza stradale il bene più significativo che sarebbe davvero minacciato ove il mezzo ricadesse nell'integrale disponibilità del criminale¹⁰⁵. Gli effetti potrebbero variare dal tenere imprigionato l'occupante del veicolo, all'ucciderlo in un sinistro appositamente provocato, o addirittura all'utilizzare la vettura come arma per provocare un incidente coinvolgente anche terzi. Se poi si considera il fatto che le *self-driving cars* più avanzate in futuro potrebbero "parlare" tra di loro in *cloud*, sfrecciando ravvicinate grazie al coordinamento artificiale del traffico, ben si capisce come l'*hacking*, anche solo di un mezzo, potrebbe permettere di compiere dei veri e propri attentati "cyberterroristici" su larga scala¹⁰⁶.

Dal punto di vista penalistico è chiaro come la condotta di intrusione nel sistema informatico di una *autonomous car* integrerebbe già gli estremi dell'accesso abusivo a sistema informatico, di cui all'art. 615 *ter* c.p.¹⁰⁷. Ci si potrebbe chiedere, tuttavia, se la particolare gravità degli effetti che possono derivarne, e quindi la peculiare pericolosità della condotta di *hacking* di vetture a guida autonoma, possa giustificare la creazione legislativa di una fattispecie *ad hoc*, più grave, che incrimini il "dirottamento informatico" di una *self-driving car*¹⁰⁸.

Ci sembra, tuttavia, che la fenomenologia in questione – pur, ovviamente, futura e quindi ancora del tutto ipotetica – indicherebbe piuttosto l'urgenza di intraprendere scelte regolative di tipo differente. L'esperienza in materia di *cybercrime*, infatti, mostra come sia davvero difficile, se non quasi impossibile, individuare e perseguire gli autori delle condotte di *hacking*, sovente incuranti dei confini nazionali, con gli strumenti dell'ordinamento penale. Piuttosto, la priorità dovrà essere accordata alla difesa rispetto tali condotte e alla *prevenzione* dei danni, mediante l'implementazione di una serie di standard in materia di *cybersecurity*.

Si possono fare alcuni esempi. In primo luogo, la previsione di un obbligo per il sistema del veicolo autonomo di effettuare dei controlli periodici su sé stesso, al fine di individuare eventuali anomalie o interferenze esterne, rilevate le quali dovrebbe immediatamente prodursi il blocco del veicolo. O ancora, l'imposizione di una struttura del sistema informatico del mezzo quanto più possibile a "compartimenti stagni", in modo da consentire di isolare, in caso di emergenza, l'intrusione esterna, e comunque di ostacolarne la presa di controllo totale del mezzo. Infine, la previsione che nelle auto semi-autonome la guida manuale "sovrascriba" sempre qualsivoglia comando impartito dal veicolo stesso; e comunque, in ogni mezzo, la possibilità di arrestare il veicolo manualmente in ogni momento, oltre alla previsione di meccanismi manuali di apertura delle portiere, che l'intelligenza artificiale della vettura non possa mai disabilitare¹⁰⁹.

¹⁰⁴ Per tutti, LEE (2017), pp. 31 ss. e WING (2016), pp. 727.

¹⁰⁵ Per cui l'*hacker* sarebbe responsabile per tutti i reati dolosi derivanti dalla propria condotta, come l'omicidio. Cfr. TRANTER (2016), p. 75, GURNEY (2015), pp. 429, 433 ss., WING (2016), p. 725, con riferimento al reato di *kidnapping*. Evidenza HILGENDORF (2017), pp. 182-183, come peraltro in tali casi non sia soltanto l'*hacker* a incorrere in responsabilità penali, ma possono venire in gioco anche le figure del *programmatore* e dell'*installatore* dei sistemi di *cybersecurity*, ove un loro errore o mancanza sia causalmente riconducibile all'accesso abusivo del criminale informatico (semprché la causazione dell'evento finale – evidentemente – sia sanzionata anche a titolo colposo).

¹⁰⁶ WING (2016), pp. 729 ss.

¹⁰⁷ O anche del delitto di diffusione di programmi nocivi di cui all'art. 615 *quinquies* c.p. nel caso in cui l'*hacker* aggredisca il sistema informatico della vettura autonoma con un *malware*. Il concorso dai due delitti è ammesso in giurisprudenza ma tendenzialmente negato dalla dottrina. In merito a questo tema si rinvia a CAPPELLINI (2019b), pp. 817-818. In ambito federale statunitense, come segnalato da GURNEY (2015), pp. 438 ss., similmente tali condotte sarebbero punite in base al CFAA (*Computer Fraud and Abuse Act*).

¹⁰⁸ Ci pare, invece, che *de jure condito* sia insostenibile l'applicabilità del reato di furto, se non addirittura di rapina, per i casi di *hacking* del mezzo, quantomeno nella loro forma consumata. Potrebbe infatti forse ritenersi che la presa del controllo del veicolo equivalga ad una "sottrazione", così come che la soggezione del "conducente" alla volontà dell'*hacker* nel controllo della vettura sia qualificabile come violenza personale fisica impropria (cfr. per tutti, su tale concetto, MANTOVANI F. (2011), pp. 264-265). Ma certamente pare difficile affermare che si è realizzato l'elemento di fattispecie dell'"impossessamento" fintantoché la macchina non sia uscita dalla sfera di controllo del proprietario, che invece persiste se quest'ultimo rimane fisicamente presente dentro al mezzo. In ambito statunitense, DOUMA e PALODICHUK (2012), p. 1165 propongono invece la riconducibilità in via analogica dell'*hacking* al *theft* di auto, o addirittura al *carjacking* – ovvero la condotta di prendere il possesso di una vettura con violenza personale. GURNEY (2015), p. 438, esclude invece la configurabilità del *carjacking* a livello federale. WING (2016), pp. 739 ss., infine, propone la formulazione proprio di un reato federale consistente nell'«*Hacking an autonomous vehicle*».

¹⁰⁹ Esempi di tale misure di sicurezza sono proposti da LEE (2017), pp. 49 ss., e KENNEDY (2017), pp. 347 ss.

Risultati soddisfacenti potrebbero forse essere raggiunti già mediante meccanismi di auto-regolamentazione da parte delle case automobilistiche stesse, nello sforzo di promuoversi sul mercato agli occhi degli utenti¹¹⁰. Tuttavia, è indubbio come l'entità dei beni minacciati imponga una regolamentazione da parte dell'ordinamento, tesa a fissare degli standard minimi in tema di *cybersecurity*, per quanto riguarda le *self-driving cars*: ma, in fondo, anche per le vecchie auto tradizionali, che come si è visto non sono esenti da pericoli¹¹¹.

Bibliografia

ADDANTE, Eleonora (2017): “*Vox populi vox Dei? L’omicidio stradale: una riforma figlia del tempo attuale*”: *Archivio Penale Web*, 2, pp. 1-32.

ALLISON, Liz (2016): “You Can’t Hank This: The Regulatory Future of Cybersecurity in Automobiles”, *Journal of Technology Law & Policy*, 21, pp. 15-35.

ARIA, Erfan, OLSAM, Johan, SCHWIETERING, Christoph (2016): “Investigation of Automated Vehicle Effects on Driver’s Behaviour and Traffic Performance”, *Transportation Research Procedia*, 15, pp. 761-770.

ASARO, Peter M. (2012): “A Body to Kick, but Still No Soul to Damn: Legal Perspectives on Robotics”, in LIN, Patrick, ABNEY, Keith, BEKEY, George A. (eds.), *Robot Ethics* (Cambridge-Massachusetts, MIT Press), pp. 169-186.

BECK, Susanne (2017): “Google Cars, Software Agents, Autonomous Weapons Systems – New Challenges for Criminal Law”, in HILGENDORF, Eric e SEIDEL, Uwe (eds.), *Robotics, Autonomics and the Law* (Baden-Baden, Nomos), pp. 227-251.

BECK, Susanne (2016): “Intelligent agents and criminal law – Negligence, diffusion of liability and electronic personhood”, *Robotics and Autonomous Systems*, 86, pp. 138-143.

BECK, Ulrich (1986): *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne* (Frankfurt, Suhrkamp); in traduzione italiana (2000): *La società del rischio. Verso una seconda modernità* (Roma, Carocci).

BEIKER, Sven A. (2012): “Legal Aspects of Autonomous Driving”, *Santa Clara Law Review*, 52, pp. 1145-1156.

BIANCHI, Davide (2016): “I nuovi delitti di omicidio e lesioni stradali (commento alla l. 23 marzo 2016, n. 41)”, *Studium Iuris*, 6, pp. 679-685.

BONNEFON, Jean-François, SHARIFF, Azim, RAHWAN, Iyad (2016): “The social dilemma of autonomous vehicles”, *Science*, 352 (6293), pp. 1573-1576.

BUTTI, Luciano (2016): “Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale”, *Rivista Giuridica dell’Ambiente*, 3/4, pp. 435-452.

CANCIO MELIÁ, Manuel e LLOBET ANGLÍ, Mariona (2014): “The Spanish Perspective on Traffic Offences: Tough on Danger, Soft on Harm, and Penal Populism”, in VAN DIJK, Alwin e WOLSWIJK, Hein (eds.), *Criminal Liability for Serious Traffic Offences* (The Hague, Eleven), pp. 107-130.

CAPPELLINI, Alberto (2019a): “*Machina delinquere non potest?* Brevi appunti su intelligenza artificiale e responsabilità penale”, *Criminalia*, 12 (2018), pp. 155-176 (in pubblicazione); anticipato sul portale *DisCrimen* il 27.3.2019.

¹¹⁰ È la prospettiva promossa da ALLISON (2016), pp. 28 ss., che si appella al precedente dell'autoregolamentazione del mercato in materia di standard di sicurezza per i pagamenti con carte di credito.

¹¹¹ Tale è invece l'idea – in ambito USA – di LEE (2017), pp. 43 ss. KENNEDY (2017), pp. 353 ss., evoca addirittura l'idea di una *cyberinsurance* e della creazione di un fondo federale per le vittime di *hacking* veicolare.

CAPPELLINI, Alberto (2019b): “I delitti contro l’integrità dei dati, dei programmi e dei sistemi informatici”, in CADOPPI, Alberto, CANESTRARI, Stefano, MANNA, Adelmo, PAPA, Michele (eds.), *Cybercrime* (Milano, UTET-WKI), pp. 761-826.

CAPPELLINI, Alberto (2017): “Circolazione stradale e principio di affidamento: l’impervio cammino della personalizzazione dell’illecito colposo”, *Parola alla Difesa*, 6, pp. 643-655.

CASTRONUOVO, Donato (2012): *Principio di precauzione e diritto penale: paradigmi dell’incertezza nella struttura del reato* (Roma, Aracne).

CASTRONUOVO, Donato (2009): *La colpa penale*, (Milano, Giuffrè).

CASTRONUOVO, Donato (2005): “Responsabilità da prodotto e struttura del fatto colposo”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, 301-340.

CB INSIGHT (2018): “46 Corporations Working on Autonomous Vehicles”, <https://www.cbinsights.com/research/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/>, pubblicato il 4.9.2018, ultimo accesso il 5.3.2019.

CIRILLO, Bruno (2012): *Guida in stato di alterazione da alcool o sostanze stupefacenti* (Milano, Giuffrè).

CIVELLO, Gabriele (2013): *La “colpa eventuale” nella società del rischio. Epistemologia dell’incertezza e “verità soggettiva” della colpa* (Torino, Giappichelli).

COCA-VILA, Ivó (2018): “Self-driving Cars in Dilemmatic Situations: An Approach Based on the Theory of Justification in Criminal Law”, *Criminal Law and Philosophy*, 12, pp. 59-82.

COCA-VILA, Ivó (2017): “Coches autopilotados en situaciones de necesidad. Una aproximación desde la teoría de la justificación penal”, *Cuadernos de Política Criminal*, 122, II, pp. 235-275.

CONTISSA, Giuseppe, LAGIOIA, Francesca, SARTOR, Giovanni (2017a): “The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law”, *Artificial Intelligence and Law*, 25, pp. 365-378.

CONTISSA, Giuseppe, LAGIOIA, Francesca, SARTOR, Giovanni (2017b): “La manopola etica: i veicoli autonomi eticamente personalizzabili e il diritto”, *Sistemi Intelligenti*, 3, pp. 601-614.

CORN, Emanuele (2013): *Il principio di precauzione nel diritto penale. Studio sui limiti dell’anticipazione della tutela penale* (Torino, Giappichelli).

COSTANTINI, Federico e MONTESSORO, Pier Luca (2016): “Il problema della sicurezza tra informatica e diritto: una prospettiva emergente dalle “Smart Cars””, *Informatica e Diritto*, 1, pp. 95-114.

D’AURIA, Donato (2017): “Investimento del pedone e prevedibilità in concreto dell’evento dannoso”, *Giurisprudenza Italiana*, 2, pp. 469-476.

D’AURIA, Donato (2016): “Omicidio stradale: prime osservazioni”, *Diritto Penale e Processo*, 4, pp. 432-442.

DE BRUINE, Jan e WERBROUCK, Jarich (2018): “Merging self-driving cars with the law”, *Computer Law & Security Review*, 34, pp. 1150-1153.

DE VICENTE MARTÍNEZ, Rosario (2008): *Derecho penal de la circulación*, 2a ed. (Barcelona, Bosch).

DELLE CAVE, Gianluigi (2019): “Il Decreto c.d. Smart Road: sviluppo delle infrastrutture stradali”, <https://www.altalex.com/documents/news/2018/08/23/il-decreto-cd-smart-road-sviluppo-delle-infrastrutture-stradali>, pubblicato il 5.10.2018, ultimo accesso il 19.9.2019.

DI GIOVINE, Ombretta (2003): *Il contributo della vittima nel delitto colposo* (Torino, Giappichelli).

DONINI, Massimo (2004): *Il volto attuale dell’illecito penale. La democrazia penale tra differenziazione e sussidiarietà* (Milano, Giuffrè).

DOUMA, Frank e PALODICHUK, Sarah Aue (2012): “Criminal Liability Issues Created by Autonomous Vehicles”, *Santa Clara Law Review*, 52, pp. 1157-1169.

- DOVERE, Salvatore (2017): “Omicidio e lesioni stradali”, in *Il Libro dell'Anno del Diritto 2017* (Roma, Treccani), pp. 152-157.
- DUNI, Mario (1964): “Limiti all’obbligo di prevedere le imprudenze altrui”, *Rivista Giuridica della Circolazione e dei Trasporti*, pp. 317-343.
- FELDLE, Jochen (2017): “Delicate Decisions: Legally Compliant Emergency Algorithms for Autonomous Cars”, in HILGENDORF, Eric e SEIDEL, Uwe (eds.), *Robotics, Autonomics, and the Law* (Baden-Baden, Nomos), pp. 195-203.
- FIANDACA, Giovanni e MUSCO, Enzo (2014): *Diritto penale. Parte generale*, 7a ed. (Bologna, Zanichelli).
- FOOT, Philippa (1967): “The problem of abortion and the doctrine of double effect”, *Oxford Review*, 5, pp. 5-15.
- FORLANI, Elisabetta e PLANITARIO, Annamaria (2013): *L’assoluzione dai reati di circolazione stradale nella giurisprudenza* (Santarcangelo di Romagna, Maggioli).
- FORTI, Gabrio (2006): ““Accesso” alle informazioni sul rischio e responsabilità: una lettura del principio di precauzione”, *Criminalia*, pp. 155-225.
- FORTI, Gabrio (1990): *Colpa ed evento nel diritto penale* (Milano, Giuffrè).
- FRANCIS, Leslie P. (2018): “Disability and Automation: The Promise of Cars That Automate Driving Functions”, *Journal of Health Care Law & Policy*, 20, pp. 229-252.
- FREITAS, Pedro Miguel, ANDRADE, Francisco, NOVAIS, Paulo (2014): “Criminal Liability of Autonomous Agents: From the Unthinkable to the Plausible”, in CASANOVAS, Pompeu, PAGALLO, Ugo, PALMIRANI, Monica, SARTOR, Giovanni (eds.), *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems (AICOL-IV and AICOL-V International Workshops 2013)* (Berlin-Heidelberg, Springer), pp. 145-156.
- GIDDENS, Anthony (1990): *The Consequences of Modernity* (Cambridge, Polity Press); in traduzione italiana (1994): *Le conseguenze della modernità* (Bologna, Il Mulino).
- GIUNTA, Fausto (2006): “Il diritto penale e le suggestioni del principio di precauzione”, *Criminalia*, pp. 227-247.
- GIUNTA, Fausto (1993): *Illiceità e colpevolezza nella responsabilità colposa* (Padova, CEDAM).
- GLANCY, Dorothy J. (2015): “Autonomous and Automated and Connected Cars – Oh My! First Generation Autonomous Cars in the Legal Ecosystem”, *Minnesota Journal of Law, Science, and Technology*, 16 (2), pp. 619-691.
- GLESS, Sabine (2016): ““Mein Auto fuhr zu schnell, nicht ich!” – Strafrechtliche Verantwortung für hochautomatisiertes Fahren”, in GLESS, Sabine e SEELMANN, Kurt (eds.), *Intelligente Agenten und das Recht* (Baden-Baden, Nomos), pp. 225-251.
- GLESS, Sabine, SILVERMAN, Emily, WEIGEND, Thomas (2016): “If robots cause harm, who is to blame? Self-driving cars and criminal liability”, *New Criminal Law Review*, 19, pp. 412-436.
- GOGOLL, Jan, MÜLLER, Julian F. (2017): “Autonomous Cars: in Favor of a Mandatory Ethics Setting”, *Science and Engineering Ethics*, 23, pp. 681-700.
- GOODALL, Noah J. (2016): “Away from Trolley Problems and Toward Risk Management”, *Applied Artificial Intelligence*, 30 (8), pp. 810-821.
- GREENBERG, Andy (2015): “Hackers Remotely Kill a Jeep on the Highway – With me in it”, *Wired*, <https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>, pubblicato il 21.7.2015, ultimo accesso l’8.3.2019.
- GROTTO, Marco (2012): *Principio di colpevolezza, rimproverabilità soggettiva e colpa specifica* (Torino, Giappichelli).

- GRUSH, Bern e NILES, John (2019): *The End of Driving* (Amsterdam, Elsevier).
- GURNEY, Jeffrey K. (2015): “Driving into the Unknown: Examining the Crossroads of Criminal Law and Autonomous Vehicles”, *Wake Forest Journal of Law & Policy*, 5 (2), pp. 393-442.
- HALLEVY, Gabriel (2015): *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems* (Dordrecht, Springer).
- HALLEVY, Gabriel (2013): *When Robots Kill. Artificial Intelligence under Criminal Law*, (Boston, Northeastern University Press).
- HALLEVY, Gabriel (2011/2012): “Unmanned Vehicles: Subordination to Criminal Law under the Modern Concept of Criminal Liability”, *Journal of Law, Information & Science*, 21 (2), pp. 200-211.
- HALLEVY, Gabriel (2010): “The Criminal Liability of Artificial Intelligence Entities – from Science Fiction to Legal Social Control”, *Akron Intellectual Property Journal*, 4, pp. 171-201.
- HANLON, Michelle L.D. (2016): “Self-driving Cars: Autonomous Technology That Needs a Designated Duty Passenger”, *Barry Law Review*, 22 (1), pp. 1-26.
- HANNA, Katherine L. (2015): “Old Laws, New Tricks: Drunk Driving and Autonomous Vehicles”, *Jurimetrics*, 55, pp. 275-289.
- HARRIS, Mark (2014): “FBI warns driverless cars could be used as ‘lethal weapons’”, *The Guardian*, 16.7.2014.
- HEVELKE, Alexander e NIDA-RÜMELIN, Julian (2015): “Responsibility for Crashes of Autonomous Vehicles: An Ethical Analysis”, *Science and Engineering Ethics*, 21, pp. 619-630.
- HILGENDORF, Eric (2017): “Automated Driving and the Law”, in HILGENDORF, Eric e SEIDEL, Uwe (eds.), *Robotics, Autonomics and the Law* (Baden-Baden, Nomos), pp. 171-193.
- HÖRNLE, Tatjana (2009): “Shooting Down a Hijacked Plane – The German Discussion and Beyond”, *Criminal Law and Philosophy*, 3, pp. 111-131.
- KENNEDY, Caleb (2017): “New Threats to Vehicle Safety: How Cybersecurity Policy Will Shape the Future of Autonomous Vehicles”, *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, 23, pp. 343-356.
- LA STAMPA (2019): “Guida autonoma, prime autorizzazioni ai test su strada in Italia: le auto robot a Torino e Parma”, 8.5.2019.
- LEBEN, Derek (2017): “A Rawlsian algorithm for autonomous vehicles”, *Ethics and Information Technology*, 19, pp. 107-115.
- LEE, Chasel (2017): “Grabbing the Wheel Early: Moving Forward on Cybersecurity and Privacy Protections for Driverless Cars”, *Federal Communications Law Journal*, 69 (1), pp. 25-52.
- LEVINSON, David (2015): “Climbing Mount Next: The Effects of Autonomous Vehicle on Society”, *Minnesota Journal of Law, Science, and Technology*, 16 (2), pp. 787-809.
- LEWIS, Jeffrey W. (2015): “A Smart Bomb in Every Garage? Driverless Cars and the Future of Terrorist Attacks”, *START – National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism*, <https://www.start.umd.edu/news/smart-bomb-every-garage-driverless-cars-and-future-terrorist-attacks>, pubblicato il 28.9.2015, ultimo accesso l'8.3.2019.
- LIMA, Dafni (2018): “Could AI Agents Be Held Criminally Liable? Artificial Intelligence and the Challenges for Criminal Law”, *South Carolina Law Review*, 69, pp. 677-696.
- LORICCO, Richard (2018): “Autonomous Vehicles: Why We Need Them, But Are Unprepared for Their Arrival”, *Quinnipiac Law Review*, 36, pp. 297-325.
- LOSANO, Mario G. (2017): “Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata”, *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 1, pp. 1-9.

- LUHMANN, Niklas (1991): *Soziologie des Risikos* (Berlin, Walter de Gruyter); in traduzione italiana (1996): *Sociologia del rischio* (Milano, Bruno Mondadori).
- MAGRO, Maria Beatrice (2019): “Robot, cyborg e intelligenze artificiali”, in CADOPPI, Alberto, CANESTRARI, Stefano, MANNA, Adelmo, PAPA, Michele (eds.), *Cybercrime* (Milano, UTET-WKI), pp. 1180-1212.
- MANTOVANI, Ferrando (2011): *Diritto penale. Parte speciale, I, I delitti contro la persona*, 4a ed. (Padova, CEDAM).
- MANTOVANI, Ferrando (2009): “Il principio di affidamento nel diritto penale”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, 2, pp. 536-546.
- MANTOVANI, Marco (1997): *Il principio di affidamento nella teoria del reato colposo* (Milano, Giuffrè).
- MARCHANT, Gary E. e LINDOR, Rachel A. (2012): “The Coming Collision Between Autonomous Vehicles and the Liability System”, *Santa Clara Law Review*, 52, pp. 1321-1340.
- MARTINI, Riccardo (2010): “Incertezza scientifica, rischio e prevenzione. Le declinazioni penalistiche del principio di precauzione”, in BARTOLI, Roberto (ed.), *Responsabilità penale e rischio nelle attività mediche e d'impresa* (Firenze, Firenze University Press), pp. 579-605.
- MATSUO, Takayuki (2017): “The Current Status of Japanese Robotics Law: Focusing on Automated Vehicles”, in HILGENDORF, Eric e SEIDEL, Uwe (eds.), *Robotics, Autonomics and the Law* (Baden-Baden, Nomos), pp. 151-170.
- MATTHEUDAKIS, Matteo Leonida (2017): “Il guidatore trasgressore semplice, quello collezionista di reati (magari professionista), quello sconsiderato e quello sprovveduto... eventualmente in fuga: anatomia dell'irragionevolezza”, *Archivio Penale Web*, 1, pp. 1-52.
- MAUER, Markus, GERDES, J. Christian, LENZ, Barbara, WINNER, Hermann (eds.) (2016): *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects* (Dordrecht, Springer).
- MENDOZA BUERGO, Blanca (2001): *El derecho penal en la sociedad del riesgo* (Madrid, Civitas).
- MENGHINI, Antonia (2016): *L'omicidio stradale. Scelte di politica criminale e frammentazione del sistema* (Napoli, Editoriale Scientifica).
- MEYER, Gereon e BEIKER, Sven (eds.) (2019): *Road Vehicle Automation 5* (Dordrecht, Springer).
- MEYER, Gereon e BEIKER, Sven (eds.) (2018): *Road Vehicle Automation 4* (Dordrecht, Springer).
- MEYER, Gereon e BEIKER, Sven (eds.) (2016): *Road Vehicle Automation 3* (Dordrecht, Springer).
- MEYER, Gereon e BEIKER, Sven (eds.) (2015): *Road Vehicle Automation 2* (Dordrecht, Springer).
- MEYER, Gereon e BEIKER, Sven (eds.) (2014): *Road Vehicle Automation* (Dordrecht, Springer).
- MEZZETTI, Enrico (2000): «*Necessitas non habet legem*»? *Sui confini tra “impossibile” ed “inesigibile” nella struttura dello stato di necessità* (Torino, Giappichelli).
- MILDER, N. David (2018): “Let’s get real about self-driving cars: The transition will take a significant amount of time”, *Journal of Urban Regeneration and Renewal*, 11 (3), pp. 223-232.
- MILITELLO, Vincenzo (1988): *Rischio e responsabilità penale* (Milano, Giuffrè).
- MUSACCHIO, Vincenzo (2007): *Diritto penale della circolazione stradale* (Torino, UTET).
- NHTSA (2013): “Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles”, https://www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated_Vehicles_Policy.pdf, ultimo accesso il 7.3.2019.
- NOTARO, Domenico (2016): “I nuovi reati di omicidio stradale e di lesioni personali stradali: norme “manifesto” o specializzazione dello statuto colposo?”, *La Legislazione Penale*, 28.7.2016, pp. 1-17.

- NYHOLM, Sven e SMIDS, Jilles (2016): “The Ethics of Accident-Algorithms for Self-Driving Cars: an Applied Trolley Problem?”, *Ethical Theory and Moral Practice*, 19, pp. 1275-1289.
- PAGALLO, Ugo (2013): *The Laws of Robots. Crimes, Contracts, and Torts* (Dordrecht, Springer).
- PAGALLO, Ugo (2011): “Killers, fridges, and slaves: a legal journey in robotics”, *AI & Society*, pp. 347-354.
- PAGALLO, Ugo (2010): “Saggio sui robot e il diritto penale”, in VINCIGUERRA, Sergio e DASSANO, Francesco (eds.), *Scritti in memoria di Giuliano Marini* (Napoli, ESI), pp. 595-610.
- PALAZZO, Francesco (2018): *Corso di diritto penale. Parte generale*, 7a ed. (Torino, Giappichelli).
- PALAZZO, Francesco e VIGANÒ, Francesco (2018): *Diritto penale. Una conversazione* (Bologna, Il Mulino).
- PALODICHUK, Sarah Aue (2015): “Driving into the Digital Age: How SDVs Will Change the Law and Its Enforcement”, *Minnesota Journal of Law, Science, and Technology*, 16 (2), pp. 827-841.
- PARDOLESI, Roberto e DAVOLA, Antonio (2017): “In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto («driverless»)?”, *Danno e Responsabilità*, pp. 616-629.
- PAVICH, Giuseppe e STURLESE, Michele Valentino (2018): *Reati stradali* (Milano, Giuffrè).
- PEARL, Tracy Hresko (2017): “Fast & Furious: The Misregulation of Driverless Cars”, *NYU Annual Survey of American Law*, 73, pp. 19-72.
- PICCIONI, Fabio (2017): *I reati stradali* (Milano, Giuffrè).
- PIERGALLINI, Carlo (2017): “Colpa (diritto penale)”, in *Enciclopedia del Diritto. Annali*, X (Milano, Giuffrè), pp. 222-265.
- PIERGALLINI, Carlo (2007): “La responsabilità del produttore: una nuova frontiera del diritto penale?”, *Diritto Penale e Processo*, 9, pp. 1125-1130.
- PIERGALLINI, Carlo (2004): *Danno da prodotto e responsabilità penale. Profili dommatici e politico-criminali* (Milano, Giuffrè).
- PIERGALLINI, Carlo (1997): “Attività produttive e imputazione per colpa: prove tecniche di «diritto penale del rischio», *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, pp. 1473-1495.
- PIERGALLINI, Carlo (1996): “La responsabilità del produttore: avamposto o Sackgasse del diritto penale?”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, pp. 354-370.
- POLLASTRELLI, Stefano e ACQUAROLI, Roberto (a cura di) (2017): *Il reato di omicidio stradale* (Milano, Giuffrè).
- PUGNETTI, Carlo e SCHLÄPFER, Remo (2018): “Customer Preferences and Implicit Tradeoffs in Accident Scenarios for Self-Driving Vehicles Algorithms”, *Journal of Risk and Financial Management*, 11 (2), 28, pp. 1-13.
- RAUE, Martina, D’AMBROSIO, Lisa A., WARD, Carley, LEE, Chairwoo, JACQUILLAT, Claire, COUGHLIN, Joseph F. (2019): “The Influence of Feelings While Driving Regular Cars on the Perception and Acceptance of Self-Driving Cars”, *Risk Analysis*, 39 (2), pp. 358-374.
- RECCIA, Eliana (2014): *La criminalità stradale. Alterazione da sostanze alcoliche e principio di colpevolezza* (Torino, Giappichelli).
- RICCARDI, Giuseppe (2010): *Reati alla guida* (Milano, Giuffrè).
- RIONDATO, Silvio (2017): “Robot: talune implicazioni di diritto penale”, in MORO, Paolo e SARRA, Claudio (eds.), *Tecnodiritto. Temi e problemi di informatica e robotica giuridica* (Milano, Franco Angeli), pp. 85-98.

RUGA RIVA, Carlo (2006): “Principio di precauzione e diritto penale. Genesi e contenuto della colpa in contesti di incertezza scientifica”, in DOLCINI, Emilio e PALIERO, Carlo Enrico (eds.), *Studi in onore di Giorgio Marinucci*, vol. II, *Teoria della pena. Teoria del reato* (Milano, Giuffrè), pp. 1743-1777.

RUSSO, Roberta (2010): “Sul principio di affidamento in materia di circolazione stradale”, *Cassazione Penale*, 9, pp. 3201-3212.

SAE INTERNATIONAL (2018): “J3016 Standard”, versione originaria del gennaio 2014, ultima revisione del giugno 2018.

SANTONI DE SIO, Filippo (2017): “Killing by Autonomous Vehicles and the Legal Doctrine of Necessity”, *Ethical Theory and Moral Practice*, 20, pp. 411-429.

SCAGLIARINI, Simone (2018): “Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un’attività economica «indirizzata e coordinata a fini sociali»”, *Quaderni Costituzionali*, 2, pp. 497-500.

SCHIMELMAN, Benjamin I. (2016): “How to Train a Criminal: Making Fully Autonomous Vehicles Safe for Humans”, *Connecticut Law Review*, 49 (1), pp. 327-354.

SCHIRÒ, Dalila Mara (2018): “Omicidio e lesioni personali stradali”, in *Dig. Disc. Pen., Agg. X* (Milano, UTET-WKI), pp. 497-515.

SCHÖMIG, Nadja, HARGUTT, Volker, NEUKUM, Alexandra, PETERMANN-STOCK, Ina, OTHERSEN, Ina (2015): “The interaction between highly automated driving and the development of drowsiness”, *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 6652-6659.

SCOTTI, Silvio Francesco Giuseppe (2016): *La guida in stato di ebbrezza* (Milano, Giuffrè).

SILVA SÁNCHEZ, Jesús María (2011): *La expansión del derecho penal. Aspectos de la Política criminal en las sociedades postindustriales*, 3a ed. (Montevideo – Buenos Aires, B de F).

STATE OF CALIFORNIA DEPARTMENT OF MOTOR VEHICLES (2019): “Report of Traffic Collision Involving an Autonomous Vehicle (OL316)”, https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/vr/autonomous/autonomousveh_ol316+, ultimo accesso il 7.3.2019.

STILGOE, Jack (2018): “Machine learning, social learning and the governance of self-driving cars”, *Social Studies of Science*, 48 (1), pp. 25-56.

STORTONI, Luigi (2004): “Angoscia tecnologica ed esorcismo penale”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, pp. 71-89.

SUCHODOLSKI, Jeanne C. (2018): “Cybersecurity and Autonomous Systems in the Transportation Sector: An Examination of Regulatory and Private Law Approaches with Recommendations for Needed Reforms”, *North Carolina Journal of Law & Technology*, 20 (1), pp. 121-197.

SURDEN, Harry (2014): “Machine Learning and Law”, *Washington Law Review*, 89, pp. 87-115.

SURDEN, Harry e WILLIAMS, Mary-Anne (2016): “Technological Opacity, Predictability, and Self-Driving Cars”, *Cardozo Law Review*, 38, pp. 121-181.

TAEIHAGH, Araz e SI MIN LIM, Hazel (2019): “Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks”, *Transport Reviews*, 39 (1), pp. 103-128.

TEOH, Eric R. e KIDD, David G. (2017): “Rage against the machine? Google’s self-driving cars versus human drivers”, *Journal of Safety Research*, 63, pp. 57-60.

THIERER, Adam e HAGEMANN, Ryan (2015): “Removing Roadblocks to Intelligent Vehicles and Driverless Cars”, *Wake Forest Journal of Law & Policy*, 5 (2), pp. 339-391.

TRANTER, Kieran Mark (2016): “The Challenges of Autonomous Motor Vehicles for Queensland Road and Criminal Laws”, *QUT Law Review*, 16 (2), pp. 59-81.

- TRONSOR, William J. (2018): “The Omnipotent Programmer: an Ethical and Legal Analysis of Autonomous Cars”, *Rutgers Journal of Law & Public Policy*, 15 (2), pp. 213-284.
- VAN DIJK, Alwin e WOLSWIJK, Hein (eds.) (2014): *Criminal Liability for Serious Traffic Offences* (The Hague, Eleven).
- VENEZIANI, Paolo (2003a): *I delitti contro la vita e l'incolumità individuale. I delitti colposi*, in MARI-NUCCI, Giorgio e DOLCINI, Emilio (diretto da), *Trattato di diritto penale – parte speciale*, volume 3, tomo 2 (Padova, CEDAM).
- VENEZIANI, Paolo (2003b): *Regole cautelari “proprie” ed “improprie” nella prospettiva delle fattispecie colpose causalmente orientate* (Padova, CEDAM).
- VIGANÒ, Francesco (2000): *Stato di necessità e conflitti di doveri. Contributo alla teoria delle cause di giustificazione e delle scusanti* (Milano, Giuffrè).
- WAYMO (2018): “A Green Light for Waymo’s Driverless Testing in California”, <https://medium.com/waymo/a-green-light-for-waymos-driverless-testing-in-california-a87ec336d657> , pubblicato il 30.10.2018, ultimo accesso il 8.3.2019.
- WESTBROOK, Clint W. (2017): “The Google Made Me Do It: The Complexity of Criminal Liability in the Age of Autonomous Vehicles”, *Michigan State Law Review*, pp. 97-147.
- WESTBROOK, Holton (2018): “Look Ma, No Hands: Providing Automated Vehicle Regulations and Precedents Inclusive of Disabled Individuals”, *Texas Tech Administrative Law Journal*, 19, pp. 385-414.
- WING, Christopher (2016): “Better Keep Your Hands on the Wheel in that Autonomous Car: Examining Society’s Need to Navigate the Cybersecurity Roadblocks for Intelligent Vehicles”, *Hofstra Law Review*, 45, pp. 707-746.
- WOLKENSTEIN, Andreas (2018): “What has the Trolley Dilemma ever done for us (and what will it do in the future)? On some recent debates about the ethics of self-driving cars”, *Ethics and Information Technology*, 20, 163-173.
- ZAKHARENKO, Roman (2016): “Self-driving cars will change cities”, *Regional Science and Urban Economics*, 61, pp. 26-37.



Diritto Penale Contemporaneo

R I V I S T A T R I M E S T R A L E

REVISTA TRIMESTRAL DE DERECHO PENAL
A QUARTERLY REVIEW FOR CRIMINAL JUSTICE

<http://dpc-rivista-trimestrale.criminaljusticenetwork.eu>