



Collana del Dipartimento di Giurisprudenza  
dell'Università di Milano-Bicocca

# *Smart mobility, smart cars* **e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive**

*a cura di*

**Diana Cerini e Andrea Pisani Tedesco**



**G. Giappichelli Editore – Torino**



Collana del Dipartimento di Giurisprudenza  
dell'Università di Milano-Bicocca

---

*Direttore:*

Loredana Garlati

*Comitato editoriale:*

Patrizia Borsellino

Chiara Buzzacchi

Marta Cartabia, *Presidente della Corte Costituzionale*

Paolo Casella

Adolfo Ceretti

Diana Cerini

Giovanni Chiodi

Filippo Danovi

Monica Delsignore

Costanza Honorati

Gioacchino La Rocca

Natascia Marchei

Oliviero Mazza

Claudia Pecorella

Nicola Sartori

Franco Scarpelli

Tullio Scovazzi

*Smart mobility, smart cars*  
e intelligenza artificiale:  
responsabilità e prospettive

*a cura di*

Diana Cerini e Andrea Pisani Tedesco



G. Giappichelli Editore – Torino

© Copyright 2019 - G. GIAPPICHELLI EDITORE - TORINO

VIA PO, 21 - TEL. 011-81.53.111 - FAX 011-81.25.100

<http://www.giappichelli.it>

ISBN/EAN 978-88-921-3160-6

ISBN/EAN 978-88-921-8437-4 (ebook - pdf)

*Questo volume è pubblicato con il contributo del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca*

*L'opera ha ottenuto la valutazione positiva di due revisori anonimi, secondo il procedimento previsto dal Regolamento della Collana, consultabile sul sito del Dipartimento di Giurisprudenza*

*Stampa:* Stampatre s.r.l. - Torino

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail [autorizzazioni@clearedi.org](mailto:autorizzazioni@clearedi.org) e sito web [www.clearedi.org](http://www.clearedi.org).

## INDICE

	<i>pag.</i>
Prefazione <i>Daniilo Porro</i>	VII
SEZIONE I	
SAGGI	
Tra c.d. “ <i>smart roads</i> ” e “ <i>smart vehicles</i> ”: prospettive e problematiche in tema di responsabilità ed assicurazioni <i>Diana Cerini</i>	3
<i>Multimodal Car Driver Monitoring</i> <i>Raimondo Schettini, Simone Bianco, Luigi Celona, Paolo Napoletano</i>	33
<i>Privacy e smart mobility</i> <i>Anna Carla Nazzaro</i>	45
Soluzioni innovative nella mobilità: nuove sfide per il diritto dei pubblici poteri <i>Alessandro Squazzoni</i>	63
Rischi satellitari e informatici <i>Andrea Pisani Tedesco</i>	79
La sperimentazione dei veicoli a guida automatica nell’ordinamento italiano: strumenti di tutela dei terzi danneggiati nella fase di <i>test</i> <i>Stefano Pellegatta</i>	99

	<i>pag.</i>
Autonomia e responsabilità alla prova di <i>autonomous artificial systems</i> : profili filosofici, etici e giuridici. Il caso delle <i>driverless cars</i> <i>Silvia Salardi</i>	117
SEZIONE II	
TAVOLA ROTONDA	
Ruolo della finanza e del settore assicurativo nello sviluppo delle <i>smart roads</i> <i>Pietro Negri</i>	143
Nuovi scenari assicurativi <i>Rossella Sebastiani</i>	151
<i>Smart Roads</i> : le esperienze in corso nella città di Milano <i>Marcello Oneta</i>	171

## PREFAZIONE

*Daniilo Porro* \*

Sono passati meno di tre secoli dalla prima delle quattro rivoluzioni industriali (1784-vapore, 1870-elettricit , 1969-elettronica, oggi-industria 4.0). Tutto ci  ha sicuramente creato benessere e una maggiore aspettativa di vita, ma non sar  pi  sostenibile a medio termine. Non dimentichiamo che nello stesso periodo (quindi meno di 250 anni) la popolazione vivente   aumentata da 0,7 a 7,5 miliardi di persone, concentrata per oltre il 50% nelle grandi citt .

Almeno due sono le problematiche da affrontare presto: la disponibilit  di risorse e la gestione delle stesse. Le risorse, infatti, non sono infinite. Esiste un limite; le risorse materiali ed energetiche sono solo trasformate le une nelle altre ... senza dimenticare la barriera culturale quasi invalicabile di non accettare la diminuzione del livello di benessere e comodit .

Finora la civilt  occidentale ha reagito alle spinte naturali che l'ambiente esercita su ogni processo di crescita affidandosi alla scienza e alla tecnologia. Tale risposta   stata quasi sempre coronata da successo. Ci  ha determinato prima, e consolidato poi, una tradizione culturale tendente pi  a esaltare la battaglia per il superamento dei limiti naturali che a cercare la possibilit  di vivere all'interno di essi. Ad esempio, essere andati sulla luna, la vastit  del pianeta vista dalla terra, con le sue solo apparentemente inesauribili riserve di materie prime, hanno favorito una simile impostazione, senza con ci  disconoscere l'enorme e positivo impatto derivato dalla missione sulla luna. L'ottimista tecnologico confida quindi che scienza e tecnologia giungeranno ad allontanare o a rimuovere i limiti della disponibilit  di risorse.

*Purtroppo, non   sufficiente essere ottimisti.*   necessario normare specificamente la gestione delle risorse. Anche in questo caso, l'uomo, basandosi su esperienze sviluppate nel corso dei millenni, ha dimostrato capacit  eccezionali che hanno consentito il diverso sviluppo delle diverse Societ , cos  come le conosciamo oggi.

---

\* Professore Ordinario di Chimica e Biotecnologia delle fermentazioni, Universit  degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Biotecnologie e bioscienze, e Pro-Rettore per la Valorizzazione della Ricerca.

*Se riflettiamo ... presto anche questo non sarà più sufficiente*, a causa della continua crescente velocità dell'uso delle risorse se non accompagnata da una adeguata velocità di trasformazione delle stesse, in un Mondo dallo spazio e risorse finite e la cui popolazione è in continuo aumento.

Diviene quindi fondamentale sviluppare nuovi approcci per sfruttare e gestire la disponibilità delle risorse. Ogni nuovo approccio richiede la preparazione del terreno sociale. L'opera di preparazione del terreno sociale richiede tempo, energia e quindi nuovamente risorse. Ogni volta che si verifica un cambiamento nel normale andamento delle cose si rende necessario un certo tempo di assestamento del sistema sociale per adeguarlo al cambiamento.

L'evento "**Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive**", va esattamente in questa direzione. Giuristi, scienziati, ingegneri ed esperti di settore stanno lavorando insieme per favorire processi innovativi che creano valore per la Società, gestendo risorse, normandone l'uso, ma soprattutto studiando per prevenire i problemi connessi a eventuali effetti negativi derivanti dal cambiamento e anticipandone le relative soluzioni.

In qualità di Pro-Rettore per la Valorizzazione della Ricerca, è stato un piacere aver dato avvio alla prima giornata di lavori.

A livello personale, esprimo invece la mia più sincera gratitudine.

SEZIONE I  
SAGGI



# TRA C.D. “SMART ROADS” E “SMART VEHICLES”: PROSPETTIVE E PROBLEMATICHE IN TEMA DI RESPONSABILITÀ ED ASSICURAZIONI

*Diana Cerini\**

SOMMARIO: 1. Rivoluzione tecnologica della mobilità e cambiamento dei paradigmi culturali e giuridici. – 2. Considerazioni d’insieme sull’impatto che soluzioni di veicoli a guida autonoma e macchine con promesse di intelligenza artificiale possono avere sulle regole di responsabilità civile. – 3. La collocazione del tema nel contesto sovranazionale ed europeo. – 4. Evoluzione dei mezzi di trasporto e nuove regole: il ruolo dell’assicurazione. – 5. L’impatto sulle strategie distributive dell’assicurazione per l’avvento di nuovi competitor degli assicuratori tradizionali. – 6. Cenni alle azioni intraprese ed in corso a livello nazionale. – 7. Tra *liability* e *responsibility*: chi si preoccupa dei rischi dell’innovazione?

## 1. *Rivoluzione tecnologica della mobilità e cambiamento dei paradigmi culturali e giuridici*

Il tema delle c.d. *smart roads* (le strade intelligenti) e dei veicoli a guida progressivamente autonoma ed altrettanto “smart” è al centro di numerosi dibattiti giuridici, non solo perché di grande attualità, in conseguenza dell’inarrestabile evoluzione tecnologica, ma anche perché rappresenta ben più di una mera evoluzione tecnologica; molti parlano, infatti, di una vera e propria rivoluzione. Attraversando lo snodo dell’ideazione e della promozione di forme evolute di mobilità, la circolazione di veicoli a guida progressivamente autonoma giunge al cuore delle scelte sociali, etiche, ecologiche e culturali con le quali si confronterà a breve ogni cittadino e sulle quali occorre riflettere in sedi istituzionali senza ritardi<sup>1</sup>.

---

\* Professore Ordinario di Diritto privato comparato, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Giurisprudenza – *School of Law*. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo “*Smart roads and smart vehicles*”, tenutosi presso l’Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Lo scritto è aggiornato al gennaio 2019.

<sup>1</sup> Il problema di indagare i rapporti tra tecnologia evolutiva e diritto è comune; per un approc-

La riflessione odierna si propone, dunque, di porre in luce alcune delle questioni, che si pongono con maggiore frequenza rispetto a quel particolare segmento di veicoli – identificati come “CAV”, ossia *connected and autonomous vehicles* – destinati al trasporto su strada, con particolare riferimento al tema della responsabilità e delle coperture assicurative ad essi correlate. Si precisa, inoltre, che l’acronimo “CAV”, ormai di ampio utilizzo, indica complessivamente diverse tipologie di veicoli: da quelli innovativi a guida progressivamente assistita, fino ad arrivare a modelli *self driving*, secondo alcuni addirittura identificabili come dotati di sistemi di intelligenza artificiale per la loro capacità di elaborare soluzioni adatte di guida. L’evoluzione verso l’“autonomia” è convenzionalmente suddivisa in cinque macrolivelli, secondo lo standard più accreditato SEA J3016<sup>2</sup>.

La configurazione in termini di veicoli “connessi”, a sua volta, riguarda tutti i livelli di automazione in quanto per il funzionamento delle automobili (ed il termine appare oggi ancor più azzeccato che in passato) appartenenti alle nuove generazioni si rende necessario il continuo collegamento con il mondo esterno attraverso forme di comunicazioni software e geospaziali avanzate. Il grado di collegamento ed interazione tra il veicolo e lo spazio esterno aumenta, infatti, in egual misura alla automazione, come si è visto con riferimento al sistema SEA J3016. A dire il vero, la progressiva “conquista” di autonomia del veicolo rispetto alla conduzione umana non necessariamente introduce soluzioni di vera e propria “*AI-Artificial Intelligence*”, se si intende quest’ultima in modo rigoroso, ossia come l’esito più completo dell’auto-apprendimento e del processo decisionale da parte di macchine. Anche nei livelli avanzati di autonomia dei veicoli, infatti, questi potranno in alcuni casi muoversi senza elaborazione di soluzioni autonome, essendo piuttosto governate a distanza da processi algoritmici che interagiscono con reti di trasferimento dati esterne, le quali a loro volta rispondono ad un soggetto; il processo di *deep machine learning* è, cioè, solo eventuale, ma è proprio quello a cui aspirano i produttori e che, una volta introdotto, determinerà le maggiori criticità sul piano giuridico<sup>3</sup>.

---

cio generale J. YOSHIKAWA, *Sharing costs of artificial intelligence: Universal no-fault social insurance for personal injuries*, in *Vand. J. Ent. & Tech L.*, Vol. 21.4, 2019, p. 1155 ss.

<sup>2</sup>Tale standard, in particolare, individua cinque livelli di automazione dei veicoli, a partire dai veicoli con dotazioni di ausilio al conducente nei quali l’uomo mantiene il controllo, per arrivare ai casi di prevalente controllo della circolazione da parte del veicolo medesimo con situazioni di automazione condizionale, elevata e completa. La distinzione è in parte riprodotta anche nel Decreto Smart Roads, 28 febbraio 2018 in materia di modalità attuative della sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Roads* e di guida connessa e autonoma, in *G.U.* n. 90 del 18 aprile 2018, art. 1, Definizioni.

<sup>3</sup>Si consideri, altresì, come la stessa definizione di quel che si intende per intelligenza artificiale non è univoca. Sembra tuttavia esservi un consenso sul fatto che l’analisi del processo che tende alla valutazione dell’intelligenza artificiale debba tenere in considerazione la c.d. scala di riferimento Alpha Go 2016, che prevede l’analisi dei livelli di percezione/*perceiving* (a), apprendimento o registrazione di soluzioni/*learning* (b), la capacità di astrazione di soluzioni/*abstracting* (c), il

Ciò chiarito, è da sottolineare come molti dei risultati e delle problematiche relative ai veicoli su strada si ripetono, pur con i necessari adattamenti, per i CAV nei settori marittimo, aereo, agricolo<sup>4</sup>. Non vi sono, infatti, dubbi sul fatto che l'intero comparto dei trasporti stia vivendo una vera e propria rivoluzione che impatta sulle condizioni di produzione ed alimentazione energetica dei medesimi veicoli, sulle caratteristiche della mobilità di persone e merci, l'interazione dei mezzi con le città ed il territorio, la predisposizione di infrastrutture locali, satellitari e spaziali adeguate e di sistemi di connessione atti a gestire i flussi di dati necessari per la diffusione di tali veicoli. Anzi, quest'ultimo versante del processo evolutivo delle condizioni di mobilità – ossia l'interconnessione come condizione ineliminabile – appare di particolare complessità sul piano giuridico, in quanto l'interazione tra ambiente e veicoli dovrà essere gestita con un'articolata rete di contratti tra operatori pubblici e privati, nazionali ed anche internazionali, tutti volti a consentire la nascita di un nuovo “ecosistema” della mobilità atto a garantirne un utilizzo concreto.

La si condivida o meno, tale trasformazione è inarrestabile e si regge su motivazioni variegata, riconducibili essenzialmente alla convinzione che la diffusione di veicoli connessi, innovativi e maggiormente ecosostenibili potrà realizzare, nel medio e lungo periodo, risultati altamente auspicabili in quanto migliorativi delle condizioni di vita dell'uomo e della tutela dell'ambiente. Tra gli esiti virtuosi e desiderabili della interconnettività veicolare e della guida autonoma, anche in termini di *legacy* per le nuove generazioni, si menzionano infatti: 1) innanzitutto la riduzione del numero degli incidenti, con conseguente aumento del grado di sicurezza ed incolumità delle persone, siano esse trasportate o comunque presenti sulle strade<sup>5</sup>; 2) il miglioramento della viabilità e, per conseguenza, la riduzione dell'impatto ambientale, tenuto altresì conto che i veicoli che verranno posti in commercio saranno pensati e realizzati, ciascuno e in relazione alle condizioni dei territori, con caratteristiche tecniche idonee a ridurre

---

livello di vero e proprio ragionamento/*reasoning* (d). Cfr. W. SAMEK-T. WIEGAND-K.R. MÜLLER, *Explainable artificial intelligence: understanding, visualizing and interpreting deep learning models*, in *ITU Journal*, n. 1/2017.

<sup>4</sup> Ciò pur tenendo conto delle distinzioni che si possono rintracciare per tali veicoli; si pensi ad esempio alle peculiarità che si correlano al diverso uso privato o pubblico, metropolitano o non, su strada o su rotaie o ancora aereo. Cfr. il rapporto *Rethinking transportation 2020-2030. The disruption and the collapse of Internal combustion vehicles and oil industries*, maggio 2017, su [www.rethinkx.com/executive summary](http://www.rethinkx.com/executive summary).

<sup>5</sup> L'adozione di veicoli più idonei a proteggere i passeggeri è parte strategica della progettazione; altresì il maggior controllo della velocità e la conseguente più alta e generale adesione alle regole di circolazione stradale dovrebbero auspicabilmente risultare funzionali ad accrescere il grado di sicurezza di passeggeri e pedoni, essendo la guida “tecnologica” programmata per essere, quantomeno, “*regulatory compliant*”. Già oggi, del resto, la legislazione italiana di settore prevede l'obbligo di valorizzare specifici sistemi di controllo e sicurezza posti sui veicoli che risultino idonei ad adiuvarne il rispetto delle norme della circolazione stradale.

l'impatto ambientale dalla loro fase produttiva a quella di funzionamento<sup>6</sup>; 3) la possibilità, grazie alla sempre maggiore diffusione dei veicoli innovativi, di mantenere costi accessibili sia per gli utilizzatori privati che per quelli pubblici; 4) la facilitazione delle possibilità di movimento per persone disabili e anziane<sup>7</sup>; 5) la possibile riduzione dei tempi dei trasporti e dei trasferimenti<sup>8</sup>.

Di fronte a queste ed altre rivoluzioni, anche sociologiche, che i CAV porteranno, giuristi e regolatori si interrogano per sondare se la “cassetta degli attrezzi” in dotazione, in termini di soluzioni legislative e relative applicazioni, sia adeguata e richieda solo fisiologici adattamenti alle problematiche emergenti ovvero se si rendano necessarie riforme radicali<sup>9</sup>, ben sapendo che anche i

---

<sup>6</sup>I veicoli più avanzati tecnologicamente dovrebbero essere altresì quelli maggiormente “green”. Ciò in quanto sono tendenzialmente pensati per essere meno performanti sul piano della potenza e più funzionali al mero trasporto; inoltre si tratta di veicoli studiati per operare con forme di alimentazione e controllo dei consumi ad alta sostenibilità. Va, però, constatato come molte delle analisi condotte a tal proposito, che per motivi di spazio non si possono richiamare, tengono conto prevalentemente dell'impatto sui territori di utilizzo dei veicoli, mentre minore attenzione è dedicata agli effetti socio-ambientali nei Paesi di approvvigionamento di materie impiegate per la produzione (si pensi al problema delle condizioni di estrazione di cobalto utilizzato per i veicoli elettrici). Il tema, in ogni caso, assume contesti culturali non secondari in quanto sebbene la diffusione di veicoli innovativi sia accompagnata anche da un altro importante fenomeno, ossia il *car sharing*, che tende a incrinare il legame “sociale” tra persona e bene-auto (si constata che nel 2016 l'utilizzo condiviso di autoveicoli sia cresciuto in Italia del 26%), l'idea dell'auto come simbolo verrà meno solo gradualmente, specialmente in contesti come quello italiano che ancora la considera uno *status symbol*. Si veda, per una più ampia analisi e per i riferimenti puntuali alle fonti da cui sono tratti anche i dati qui richiamati, il *discussion paper* a cura di ANIA, *Smart Roads, Veicoli connessi ed autonomi*, ottobre 2017, p. 9.

<sup>7</sup>Si veda la Dichiarazione di Amsterdam sottoscritta dai ministri europei dei trasporti nel 2016: “Riconosciamo la straordinaria opportunità che le tecnologie avanzate per i veicoli e le infrastrutture offrono, non solo per migliorare la sicurezza stradale e per sviluppare una mobilità rispettosa dell'ambiente, ma anche per fornire nuove soluzioni di trasporto a beneficio di tutti i segmenti di popolazione. Questi sistemi hanno un grande potenziale per garantire un accesso equo al trasporto, e quindi migliorare le loro opportunità. Riaffermiamo il nostro impegno nella ricerca di tecnologie avanzate accessibili e utilizzabili dalla popolazione più anziana, dalle persone con disabilità e dagli utenti a basso reddito”.

<sup>8</sup>Nel 1938 i veicoli a motore circolanti in Italia erano 537.976. Tali veicoli viaggiavano sulle strade a quel tempo utilizzate anche dai mezzi agricoli non motorizzati e dal bestiame. Quando la prima autostrada italiana (che fu anche la prima al mondo) fu costruita, vi fu un certo dibattito prima di decidere che essa fosse destinata esclusivamente all'uso di veicoli a motore. Ciò, infatti, privilegiava il veicolo a motore destinando ad esso la via di comunicazione a quel tempo più innovativa e costosa. Fu, però, una sfida che consentì l'evoluzione e la diffusione dei veicoli a motore (forse a discapito, da quel momento, di altre soluzioni ad esempio il trasporto su rotaia). Si consideri che oggi uno dei timori individuati dagli utenti interpellati è la coesistenza, sulle medesime vie, di mezzi automatici e non automatici, senza contare le specifiche tecniche di tali veicoli che richiedono condizioni delle strade particolarmente lineari.

<sup>9</sup>Si veda, in particolare, quanto osservato nelle diverse relazioni raccolte nel volume *Intelligenza artificiale e responsabilità*, a cura di U. Ruffolo, Milano, 2018; con specifico riferimento alle responsabilità nel settore automobilistico v. A. DAVOLA-R. PARDOLESI, *In viaggio con il robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto (“driveless”)?*, in *Danno e resp.*, 5/2017, p. 616 ss.

grandi cambiamenti si possono realizzare per *steps*. Non è, infatti, azzardato affermare che, così come in tempi relativamente recenti internet abbia inciso non solo sulle soluzioni contrattuali ma anche sugli scenari globali (le regole di tassazione a livello sovranazionale, la localizzazione delle imprese e delle attività, la creazione di spazi e monete virtuali), allo stesso modo la diffusione di sistemi di trasporto avanzati, intelligenti ed interfacciati, unitamente al sempre maggiore utilizzo di *big data* e *blockchain* (locuzioni ormai entrate nel dibattito giuridico quotidiano), rappresenti un momento di transizione giuridica epocale, i cui effetti incideranno radicalmente su di un intricato assetto di regole e responsabilità, oggi costruite prevalentemente attorno alla posizione del proprietario e/o conducente del veicolo<sup>10</sup>.

Tutto ciò si ripercuote sul diritto in modo diretto e, a situazioni complesse, non può che corrispondere un approccio regolatorio articolato specialmente se si tiene conto della naturale collocazione del tema nel contesto sovranazionale.

Va da sé che l'individuazione di regole per la nuova mobilità, da un lato, e delle necessarie coperture assicurative, dall'altro, non può essere disgiunto se si pensa al fatto che l'intero settore dei trasporti (su strada soprattutto) è fittamente regolamentato e presidiato da forme di assicurazione obbligatoria a livello nazionale e sovranazionale; è questo sistema di interazione tra regole di responsabilità e regole assicurative che ha consentito, negli ultimi sessant'anni, di proteggere con maggiore efficacia gli eventuali danneggiati da incidenti stradali, realizzando al contempo le condizioni di libertà di circolazione da uno Stato all'altro, specialmente nel quadro europeo. Si comprende, pertanto, come ogni eventuale ritardo od assenza di un idoneo apparato giuridico coordinato a livello sovranazionale rischi di immobilizzare o comunque rendere incespicante l'evoluzione tecnologica in corso; di ciò sono consapevoli le istituzioni europee<sup>11</sup>, sebbene non sia stata ancora prodotta alcuna norma in materia se non a livello locale.

Volendo trarre alcune prime conclusioni da quanto sin qui detto, è possibile indicare alcune aree di impatto “alto” per le assicurazioni connesse alle nuove forme di mobilità: innanzitutto occorrerà procedere ad una corretta individuazione delle tipologie di rischio da coprire, anche in forma obbligatoria, ovvero in alternativa all'attuale copertura per la responsabilità civile del conducente; in secondo luogo, vi sarà la necessità, per il mercato, di individuare le strategie distributive ed i *business models* utilizzabili per l'offerta di tali coperture, tenuto conto che i nuovi rischi correlati alla diffusione di veicoli autonomi tenderanno inevita-

---

<sup>10</sup> Si veda il Report di *America for justice* dal titolo *Robot cars and the future of liability*, nonché W. SMITH, *Automated driving and product liability*, in *Michigan State Law Review*, Vol. 1, 2017.

<sup>11</sup> Si veda in particolare quanto esposto nel documento *A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles*. *European Added Value Assessment accompanying the European Parliament's legislative own initiative report*, 2018.

bilmente ad essere meno “*retail*” rispetto all’assicurazione r.c.a.; infine, sarà necessario tener conto dell’ingresso sul mercato di nuovi *competitors* interessati alla gestione dei rischi i quali, non necessariamente, apparterranno al panorama delle imprese di assicurazione tradizionali.

## 2. *Considerazioni d’insieme sull’impatto che i veicoli a guida autonoma e macchine con promesse di intelligenza artificiale possono avere sulle regole di responsabilità civile*

Prima di aprire la riflessione alle tematiche assicurative poc’anzi richiamate, va constatato come la diffusione di veicoli autonomi e connessi si intersechi evidentemente con la più generale evoluzione tecnologica e con la tendenza alla diffusione di soluzioni di *artificial intelligence* nei più variegati settori. Ciò sollecita la riflessione sia sul piano giuridico sia su quello dell’etica. Se, infatti, come si è detto, l’automazione ad oggi attesa per i veicoli solo in pochi casi sarà da ricondursi a veri e proprie soluzioni qualificabili sul piano tecnico come “AI models” (ossia soluzioni che applicano schemi di *artificial intelligence* avanzata), nel lungo periodo questo sarà l’esito inevitabile. Il tratto comune a tutte le soluzioni di AI è il progressivo trasferimento di processi decisionali dalla persona alla macchina<sup>12</sup>. Rispetto al sistema tradizionale di responsabilità civile per cir-

---

<sup>12</sup> Come noto, i modelli di robotizzazione prevedono gradi diversi di libertà e autonomia decisionale. Nel corso del tempo sono state avanzate diverse tassonomie delle macchine tese a definirne il grado di automazione. Si veda per tutte quella classica di Amber&Amber che considera l’automazione come la tecnologia necessaria per costruire macchine in grado di sostituire uno o più attributi umani nell’effettuare un lavoro; tale classificazione, pertanto, si basa sugli attributi sostituiti, tra i dieci di seguito indicati: energia (1), destrezza (2), diligenza (3), giudizio (4), valutazione (5), apprendimento (6), ragionamento (7), creatività (8), dominio (9), dominio II (10); cfr. G. H. AMBER-P. S. AMBER, *Anatomy of Automation*, Prentice-Hall, 1962. Un’idea distopica ma concreta dell’ultimo livello di automazione indicato è offerto dalla trilogia cinematografica “Matrix”, ove il livello di intelligenza artificiale si evolve al punto da soverchiare quella umana, fino ad arrivare ad un dominio effettivo delle macchine sull’uomo, in un contesto apocalittico in quei questi vive schiavo per fornire energia alla civiltà delle macchine. Con riferimento alle odierne frontiere dell’intelligenza artificiale, invece, merita di essere richiamata la classificazione dell’Osservatorio A.I. del Politecnico di Milano, basata sul diverso grado di integrazione tra *Robotic Process Automation* (RPA) e Intelligenza Artificiale. Essa si articola sui seguenti tre livelli: *Livello 1 – Programmed RPA* (si tratta della forma basica di automazione deterministica, ove non vi è integrazione con *capability* di A.I.); *Livello 2 – AI Assisted RPA* (l’automazione tradizionale si combina con *capability* di A.I. al fine di supportare alcuni compiti, ad es. gestendo eccezioni non programmabili); *Livello 3 – AI Driven RPA* (ultima e contemporanea frontiera: si sovvertono i rapporti di forza tra meccatronica ed A.I.: quest’ultima passa dal ruolo ancillare di assistenza a quello di vero e proprio governo e gestione del processo decisionale). V. M. ZANELLI, *L’intelligenza artificiale a supporto dei processi: l’era della Robotic Process Automation Intelligente*, 27 giugno 2019, [https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/la-robotic-process-automation-intelligente/#Il\\_framework\\_interpretativo\\_dellOsservatorio\\_Artificial\\_Intelligence](https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/la-robotic-process-automation-intelligente/#Il_framework_interpretativo_dellOsservatorio_Artificial_Intelligence) [accessed July 2019].

colazione di veicoli l’impatto è dirompente perché il ruolo del conducente va ad inserirsi in modo sempre meno dialogico nella decisione di guida.

I sistemi di alta automazione ed AI sono, del resto, programmati per assumere decisioni in forma *indipendente* dall’interferenza dell’uomo, anzi con l’obiettivo di sostituirsi alla decisione umana ritenuta più spesso fallibile. In altre parole, i veicoli connessi e semiautonomi o autonomi svilupperanno progressivamente, grazie all’equipaggiamento tecnico previsto nella loro struttura ed a quanto ricevono durante la loro “vita” dalle reti, soluzioni nuove, le quali non sono predefinite se non in minima parte (e non potrebbero essere altrimenti) dal produttore del veicolo, né tanto meno sono riconducibili a chi ha messo in circolazione il bene ovvero lo utilizza per spostarsi.

Ciò porta a scardinare, nel medio e lungo periodo, i fondamenti della responsabilità civile e dell’illecito, in quanto viene meno il criterio di imputazione della responsabilità rispetto al soggetto sul quale tradizionalmente la responsabilità stessa è stata attribuita: la fase decisionale è portata su un’entità diversa dal soggetto che nei modelli di guida “tradizionale” è oggi qualificato come conducente, sicché viene ad interrompersi la possibilità di individuare un elemento tipico dell’illecito in chiave di dolo o colpa (per la verità già ampiamente deflesso nel sistema di responsabilità oggettiva tipico della r.c. per circolazione stradale, nella maggior parte dei sistemi giuridici) ma anche di individuare con chiarezza, pure negli schemi di responsabilità oggettiva, il nesso di causalità tra la condotta di un dato soggetto e l’evento. L’entità decisionale, nei veicoli a guida autonoma, è sempre, o quasi sempre, delocalizzata e dematerializzata. È, dunque, necessario valutare se, in base ad un criterio di rischio che prescinde dal fatto concreto di volta in volta realizzato, si debba realizzare uno slittamento quantomeno dalla figura del conducente a quella del produttore del veicolo (ovvero a soggetti ancora più remoti). Tutto ciò ha un evidente impatto in chiave etica, nonché rispetto al criterio di prevenzione e/o deterrenza che, nella responsabilità civile, ancor oggi, costituisce il presupposto per l’individuazione di ipotesi di responsabilità, anche aggravata (oggettiva o assoluta).

Orbene, tenendo conto che non appare ancora del tutto chiaro come procederà la predisposizione e la messa in circolazione di veicoli a guida completamente autonoma, appare difficile entrare in questioni di dettaglio: molte delle azioni attive o reattive del veicolo dipenderanno, comunque, dalle istruzioni che saranno immesse, per così dire, nel veicolo stesso, ossia da quel “bagaglio” di principi e soluzioni che il produttore imprime al veicolo. In altri termini, in caso di assenza di un conducente-persona fisica la messa in circolo del veicolo è preceduta dall’inserimento di un bagaglio “etico” al quale si ispirano le soluzioni identificate ed applicate poi dalla macchina<sup>13</sup>. Sino a che il produttore stesso

---

<sup>13</sup> R. TRAPPL (edited by), *A construction manual for Robots’ Ethical Systems*, Springer, 2015.

potrà quantomeno governare tale processo, sul piano tecnico-giuridico sarà possibile ricondurre a tale soggetto una rilevante dose di responsabilità. Meno facile sarà il processo quando il veicolo diverrà ulteriormente autonomo, anche rispetto alle iniziali istruzioni, sviluppando vere e proprie forme di reazione non prevedibili. Il criterio del rischio prevedibile, sul quale si fonda oggi il sistema di *product liability* (e che spiega, ad esempio, l'esclusione di responsabilità per i danni da rischio di sviluppo), potrebbe a quel punto non essere più idoneo per attribuire le responsabilità al produttore stesso, dovendosi transitare semmai verso soluzioni di responsabilità assoluta o alternativamente di *no fault*, le quali però sollevano a loro volta numerose incognite.

Sulle interazioni delle istruzioni con i conseguenti processi assunti dal veicolo vi sono ormai molte riflessioni a livello etico-filosofico, molte meno le soluzioni a livello giuridico ed ancor meno sul piano normativo. È evidente però che questa sarà la grande sfida al sistema della responsabilità civile, ma anche penale, posta dalle nuove tecnologie.

Si può solo menzionare, in questa sede, la centralità e risonanza assunta dal c.d. Rapporto contenente i *Principles for cyber security for connected or automated vehicles*, ad opera di una apposita commissione istituita all'interno del Dipartimento dei Trasporti tedesco (DfT), insieme al *Centre for the Protection of National Infrastructure* (CPNI). Tale commissione, presieduta da un ex giudice della Corte costituzionale tedesca, ha voluto fornire delle linee guida per la programmazione dei veicoli autonomi<sup>14</sup>, fissando principi chiave. Il Rapporto del relativo comitato etico ha sintetizzato venti proposte nelle quali si intersecano profili di responsabilità ed etici. In particolare, con riferimento a tale interferenza, sono da segnalare alcune linee direttrici, o guida, suggerite: la prima e fondamentale è che l'impostazione del veicolo deve sempre privilegiare la salvaguardia della persona rispetto a quella della proprietà (“*In hazardous situations, the protection of human life must always have top priority*”). La seconda regola fondamentale è relativa all'assenza di impostazioni discriminatorie, vale a dire che in caso di incidente inevitabile il veicolo non deve operare distinzioni basate su caratteristiche della persona, quali età, genere, caratteristiche fisiche (“*In the event of unavoidable accident situations, any distinction between individuals based on personal features – age, gender, physical or mental constitution – is impermissible*”).

L'ulteriore regola è che deve essere sempre possibile individuare con chiarezza a chi sia imputabile l'evento, ossia all'attività di guida umana o, piuttosto,

---

<sup>14</sup> “*In the era of the digital revolution and self-learning systems, human-machine interaction raises new ethical questions. Automated and connected driving is the most recent innovation where this interaction is to be found across the board. The Ethics Commission at the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure has performed absolutely pioneering work in this field and developed the first guidelines in the world for automated driving. This means that we remain at the forefront of Mobility 4.0 on the international stage*”.

al computer (“*In every driving situation, it must be clearly regulated and apparent who is responsible for the driving task: the human or the computer. It must be documented and stored who is driving (to resolve possible issues of liability, among other things)*”).

Infine, viene fissato il principio di c.d. “data sovereignty” (“*Drivers must always be able to decide themselves whether their vehicle data are to be forwarded and used – data sovereignty*”).

È evidente che il rispetto rigoroso di tali regole può condurre a risultati non sempre del tutto desiderabili, così come chiare sono le difficoltà nel tradurre tali principi, in via teorica condivisibili, in soluzioni operative. Ad esempio: un lievissimo danno alla persona potrebbe giustificare un’azione volta ad evitare un ingente danno all’ambiente, da cui derivino, in via subordinata, altri e più gravi pregiudizi per le persone.

Resta il fatto che, in assenza di regole giuridiche comuni, le indicazioni etiche contenute nel rapporto sopracitato possono, quantomeno, orientare il mercato, anche incentivando l’adozione di protocolli tra imprese a livello sovranazionale.

In generale, del resto, a fronte dell’incedere di soluzioni applicative di AI, l’intero diritto tradizionale è scardinato: non è esagerato dire che nel medio e lungo periodo le nuove tecnologie impattano su tutte le categorie civilistiche del diritto privato e sulla tassonomia che ha connotato la codificazione e l’organizzazione sistematica dei concetti fondanti del diritto civile, esiti di cui abbiamo già forti segnali<sup>15</sup>.

Già da queste prime riflessioni appare chiaro che in tale scenario di più completa autonomia delle macchine si pone il problema di identificare i soggetti di riferimento, i quali diventano sempre più occulti o comunque lontani dalla vittima, sino a creare addirittura uno schermo soggettivo, dotato di autonomia decisionale, seppur non umano. Oggi questo schermo appartiene ancora al novero dei beni, e non dei soggetti, ma già ampi sono i dibattiti sulla possibilità di identificare soggettività nuove che possano poi avere una qualche rilevanza sul piano giuridico sostanziale e processuale. Anche a prescindere dal raggiungimento di tali risultati, si determina evidentemente una netta deviazione dagli scenari tradizionali sul piano penale<sup>16</sup>, ma anche sul piano civile e dunque una

---

<sup>15</sup> Pensiamo, ad esempio, al tema degli *smart contracts* che costringono il giurista a riflettere su nozioni collocate al centro del diritto privato: il tema del consenso, della formazione e dell’allocazione dell’accordo nello spazio. Inoltre, e soprattutto, dal punto di vista soggettivo il processo decisionale viene spostato dai soggetti contraenti, ben identificati nelle dinamiche tradizionali, ad altre entità: il soggetto decisore, dunque, è mutato dal punto di vista fisico-oggettivo. M. DUROVIC-A. JANSSEN, *Formation of smart contracts and beyond: shaking the fundamental of contract law?*, in L. DI MATTEO-M. CANNARSA-C. PONCIBO (edited by), *Smart Contracts and Blockchain Technology: Role of Contract Law*, Cambridge University Press, 2019, ed ivi ampia bibliografia.

<sup>16</sup> M. BENEJAT, *Le droit pénal des véhicules autonomes: éléments d’actualité*, 16 aprile 2019, in <https://www.dalloz-actualite.fr/dossier/droit-penal-des-vehicules-autonomes-elements-d-actualite#.XXPgi2kzbb0>.

riflessione sugli scenari regolatori appare improcrastinabile. Questo anche per consentire che il futuro che si profila sia gestibile, anche in termini di governo e responsabilità verso le nuove generazioni<sup>17</sup>.

L'altro grosso tema, prima di giungere a forme guida dalla quale il conducente è del tutto esonerato dal controllo (livello 5), si pone invece per le forme intermedie di interazione veicolo-conducente, già molto diffuse sul mercato. Queste soluzioni vedono, infatti, la guida anche autonoma del veicolo, pur conservando la possibilità (anzi il dovere) di controllo del conducente e di un suo eventuale intervento. In tal caso è evidente che si pone la concorrenza di responsabilità tra il conducente medesimo e il soggetto a cui imputare le attività del veicolo, dunque ancora una volta il produttore. Come si vedrà, ad oggi i primi provvedimenti legislativi adottati in alcuni Stati, ad esempio in Germania, non paiono definire un corretto assetto di responsabilità, in quanto il conducente continua ad essere il perno del sistema di responsabilità diviso, facendogli perdere proprio quei benefici che, anche in termini di rischio, dovrebbero derivare dalla scelta di acquistare veicoli altamente innovativi.

Come si vede da questa prima parte ricostruttiva, i settori coinvolti sono molti. Una mappatura dei nodi giuridici da affrontare – anche alla luce di quanto evidenziato nel Rapporto del CESE, il Comitato Economico e Sociale Europeo, dell'estate 2017 (doc C-288 del 31.8.2017) che si occupava di intelligenza artificiale – dovrà comprendere le regole di responsabilità civile; il versante della privacy, che si arricchisce di nuovi ed interessanti profili; la *cyber security* e la conseguente necessità di creare un modello operativo e giuridico c.d. resiliente rispetto alle *smart cars*; la regolamentazione delle strade e delle strutture ambientali, compresa la regolamentazione del settore ICT (*Information Communication Technology*); le interazioni con le regole della responsabilità penale (si pensi ai casi di omicidio stradale o di altri reati connessi alla guida).

### 3. La collocazione del tema nel contesto sovranazionale ed europeo

Le diverse aree tematiche interessate dalla diffusione di veicoli a guida autonoma e connessa superano un approccio municipale, legato al singolo ordinamento ed al perimetro locale. Questo perché ci muoviamo in un settore, quello

---

<sup>17</sup> Il vero problema è l'identificazione del limite di ciò che è valutabile e controllabile dal produttore. Stesso problema del rischio di sviluppo, ossia quello che ancora non è conosciuto ma concorre all'attribuzione di responsabilità per avere immesso nella società tale rischio. Cfr. U. MATTEI-A. QUARTA, *Punto di svolta. Ecologia, tecnologia e diritto privato. Dal capitale ai beni comuni*, Arezzo, 2018, in particolare cap. IV; cfr. J.K.C. KINGSTON, *Artificial intelligence and legal liability*, in *Research and Development in Intelligent Systems XXXIII: Incorporating Applications and Innovations in Intelligent Systems XXIV*, M. BRAMER, M. MAX, PETRIDIS AND MILTIADIS (edited by), Cambridge, 2016, p. 269 ss.

della circolazione e dei trasporti, altamente regolamentato, forse più di molti altri, a livello europeo.

Dobbiamo ricordare che l’Europa si è costruita sulle libertà fondamentali e in particolare sulla libertà di circolazione delle persone. La realizzazione di tale libertà ha richiesto la messa in atto di numerosi strumenti normativi che consentissero ai cittadini di muoversi con i propri mezzi: si parla infatti di “*euromobile citizen*”. Su questi presupposti sono state create, a vari livelli, le condizioni per garantire pari tutela a chi circola nello spazio dell’Unione, sia attraverso un controllo delle condizioni di accesso alla guida (quindi dei sistemi di abilitazione – v. Direttiva 2006/126/CE, relativa alla formazione dei conducenti anche professionali, nonché la Direttiva 2002/15/CE concernente l’organizzazione dell’orario di lavoro delle persone che effettuano operazioni di autotrasporto); sia attraverso le caratteristiche dei mezzi da mettere in circolazione; sia, e non è meno importante ma anzi fondamentale, attraverso la creazione di regole armonizzate per l’individuazione delle coperture assicurative connesse alla circolazione stradale, funzionali a garantire livelli minimi di tutela per tutti i danneggiati<sup>18</sup>.

L’armonizzazione legislativa in questo settore si è spinta molto avanti, se pensiamo che solo negli ultimi trent’anni vi son state ben cinque direttive dedicate alle assicurazioni delle responsabilità civili da circolazione di autoveicoli.

È evidente che l’avvento della nuova mobilità richiede di conciliare due esigenze: la prima è quella che sia mantenuto un approccio parimenti sovranazionale, pena il rischio di “smontare” questo modello. La seconda è continuare a garantire un livello di protezione minimo e comune per le vittime: l’intera disciplina europea è stata pensata avendo quale priorità proprio la tutela dei danneggiati attraverso il fondamentale presidio dell’azione diretta contro un solo soggetto, l’assicuratore della responsabilità del veicolo circolante, con l’affiancamento di fondi di garanzia per i casi di inoperatività della copertura primaria. Pertanto, qualunque mutamento negli scenari della copertura non dovrà, né potrà, incidere sui livelli di tutela del terzo danneggiato da incidenti automobilistici.

Sebbene non manchino interventi in materia – tra cui, a livello domestico, il *Decreto Smart Roads* e le poche altre normative nazionali già approvate da Stati membri di cui si dirà a breve – nel complesso si è ancora di fronte ad un quadro regolamentare (interno e sovranazionale) che sembra già scontare un certo ritardo rispetto agli esiti dei processi tecnologici ed ai bisogni di *legal certainty* che si vanno profilando. Così, ad esempio, si noti che nella Dir. 2010/40/UE re-

---

<sup>18</sup>Da ultimo, è allo studio la proposta di emendamento alla Direttiva 2009/103/CE; con tale nuovo intervento l’Europa mira ad innalzare la tutela delle vittime di incidenti automobilistici, da un lato, ed i diritti degli assicurati introducendo nuove regole per il pagamento degli indennizzi in caso di insolvenza dell’assicuratore. L’aggiornamento normativo consentirebbe altresì un maggiore coordinamento della c.d. *claim history* degli assicurati, garantendo la portabilità della propria posizione assicurativa e della classe di merito anche in caso di assicurazioni pregresse stipulate in altri stati membri.

lativa al *Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto* (testo che pur aveva rappresentato un momento importante della progettualità in sede eurounitaria), il redattore UE aveva proposto un rinvio alle norme comunitarie sul danno da prodotto approvate, tuttavia, oltre trent'anni fa e rimaste oltretutto, durante tale lungo periodo, prive di una cornice comune relativa ai temi assicurativi; il rinvio a tali regole appare, dunque, singolare se si pensa al peso che assumeranno i *product liability defects* e, conseguentemente, le assicurazioni di danno da prodotto difettoso anche per i veicoli connessi<sup>19</sup>. A questo proposito, si consideri che la revisione della Direttiva 85/374/CE attesa a breve non sembra preludere all'inclusione di tutte le necessarie modifiche, mantenendosi piuttosto in un'ottica di mero "restyling"<sup>20</sup>.

Anche la preoccupazione, talora espressa, affinché si proceda ad un coordinamento a livello sovranazionale delle nuove soluzioni regolatorie non sembra attribuire, ad avviso di chi scrive, un peso sufficiente al tema interstiziale della copertura dei rischi. Va ricordato, a questo proposito, che i Paesi membri del G7, negli incontri del 23-25 settembre 2016, avevano istituito un Gruppo di lavoro che studiasse la possibilità di consentire ai veicoli a guida autonoma e interconnessa di viaggiare in tutti i Paesi, passando attraverso la definizione di standard per l'interoperabilità dei sistemi stradali e dei veicoli, al di là dei confini nazionali e continentali, e una maggiore qualità delle infrastrutture; il citato tavolo di lavoro ha posto in luce l'importanza di una cornice regolatoria comune di riferimento, come espresso poi in una apposita Dichiarazione congiunta<sup>21</sup>. Quasi in contemporanea (sempre 2016), i Ministri dei trasporti degli Stati membri UE hanno sottoscritto ad Amsterdam una dichiarazione sulla cooperazione nel campo della guida connessa ed autonoma (*Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving*) allo scopo di definire una *roadmap* comune per perseguire e sviluppare, insieme con tutti gli

---

<sup>19</sup> Si consideri, ad esempio, il rinvio alle regole sul danno da prodotto difettoso già esistente, come previsto all'art. 11: "Disposizioni in materia di responsabilità: Gli Stati membri provvedono affinché le questioni relative alla responsabilità, riguardo alla diffusione e all'utilizzo delle applicazioni e dei servizi ITS figuranti nelle specifiche adottate ai sensi dell'articolo 6, siano trattate conformemente al diritto dell'Unione, inclusa in particolare la direttiva 85/374/CEE del Consiglio, del 25 luglio 1985, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, nonché alla legislazione nazionale pertinente".

<sup>20</sup> Sugli ultimi progetti di *revision* si veda K. OLIPHANT, in K. OLIPHANT-H. KOZIOL-M. LUNNEY, *et alii* (eds.), *Product Liability: Fundamental Questions in a Comparative Perspective*, Berlin, 2017, p. 9 ss.

<sup>21</sup> Si veda altresì la precedente dichiarazione a margine della riunione del G7 in Germania, del settembre 2015: *Dichiarazione del G7 sulla guida automatizzata e connessa*, e la successiva del 2017 ad esito del G7 tenutosi in Italia, 2017, pp. 1-3.

*stakeholder* interessati, una serie di obiettivi per promuovere efficacemente l'introduzione delle auto connesse e automatizzate entro il 2019. Tuttavia, *in tutti tali documenti non si evoca mai il contesto assicurativo*. A sua volta, il Piano Europeo d'Azione comunitario, volto a stabilire un *common framework* per l'adozione di soluzioni legislative volte a organizzare la mobilità e le conseguenti responsabilità<sup>22</sup>, non tocca le dinamiche di gestione dei rischi attraverso l'assicurazione<sup>23</sup>.

Già numerose sono state le Comunicazioni in materia di sistemi di trasporto intelligenti (doc. COM(2016)588), di strategia spaziale (doc. COM(2016)766), di strategia UE per la mobilità del futuro (doc. COM(2018)283 final), di internet delle cose e intelligenza artificiale (doc. COM(2018)237). Preso atto del tempo di transizione la Commissione UE annuncia la volontà di procedere ad adottare una strategia globale che nell'arco di dieci anni, dunque all'incirca entro il 2030, preveda una serie di interventi. In buona sostanza, appare chiaro come sino ad ora si sono avuti, essenzialmente, atti e dichiarazioni di c.d. *soft law*.

Come detto, tutti tali interventi, oltre ad essere meramente programmatici, rivelano una chiara distonia nel trascurare la dimensione assicurativa, se si pensa al ruolo prioritario – non solo reattivo ma anche e soprattutto proattivo – che le assicurazioni hanno rispetto alle condizioni della mobilità, essendo le imprese assicurative private i soggetti che vengono, poi, istituzionalmente chiamati a gestire le complesse relazioni di responsabilità dei soggetti coinvolti, sia attraverso la copertura dei rischi di eventi dannosi, sia coadiuvando e incentivando le attività di prevenzione (di eventi di sinistro ma anche di frodi e malfunzionamenti) che assumono, a loro volta, importanza fondamentale. Non va dimenticato, a questo proposito, che in Europa proprio l'intero settore della circolazione di veicoli su strada è stato al centro di un profondo processo di armonizzazione dei servizi assicurativi di r.c. per creare un Mercato Unico per le imprese e consentire la realizzazione della libertà fondamentale di circolazione delle persone: l'assicurazione r.c.a. è oggetto di numerose direttive, l'ultima attualmente in fase di discussione (doc. COM (2018)336 final 2018/0168). Appare, dunque, difficile pensare che si possa abdicare ad un modello di regolazione sovranazionale per i CAV, anche alla luce delle strategie di realizzazione della nuova mobilità al centro dei progetti europei C-ITS e GEAR 2030, i quali richiedono investimenti ingenti<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Comunicazione della Commissione Europea doc. COM(2016)766: “Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata”.

<sup>23</sup> Sulle perplessità derivanti dalla mancata riflessione per le tematiche assicurative si rinvia, per più ampi approfondimenti, al Discussion Paper di ANIA, *Smart roads, veicoli connessi ed autonoma mobilità e assicurazione nel prossimo futuro: rc auto o rc prodotti?*, ottobre 2017.

<sup>24</sup> Si noti che anche il segmento riassicurativo sarà coinvolto tenuto conto della dimensione ampia dei rischi, specialmente se si rammenta l'importanza crescente di rischi spaziali ed informa-

Infatti, la citata piattaforma GEAR 2030 punta ad individuare univoche condizioni di immatricolazione dei veicoli.

Si attende un regolamento delegato, nel solco della Direttiva sui trasporti intelligenti del 2010, per garantire comunicazioni sicure ed affidabili tra i veicoli e le infrastrutture, così come una revisione della Direttiva prodotti 85/374/CEE – unico documento vincolante, previo recepimento, per gli stati, nel senso di rendere le regole in essa previste maggiormente compatibile con gli sviluppi tecnologici.

A questo si aggiungono le risoluzioni in tema di robotica, anche applicabili al settore trasporti, dove già si ipotizzavano alcuni macroscenari: una responsabilità oggettiva, e la creazione di fondi di garanzia (v. ad es. la Risoluzione del Parlamento UE 16 febbraio 2017, recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica). Il biennio 2019-2020 dovrebbe dunque portare le più significative novità sul piano normativo.

#### 4. *Evoluzione dei mezzi di trasporto e nuove regole: il ruolo dell'assicurazione*

Sino ad oggi, l'attenzione del regolatore per la copertura assicurativa dei rischi stradali è stata costante in tutte le normative sin qui approvate, e ciò non stupisce. Se si ripercorre la storia dei mezzi di trasporto, si constata immediatamente come ogni processo innovativo sia stato accompagnato dalla predisposizione e normazione di soluzioni assicurative idonee a gestire i “nuovi” rischi legati alla movimentazione di merci e persone<sup>25</sup>. Ciò è avvenuto per i rischi per mare, a partire quantomeno dal XV secolo, e più in là nel tempo per i trasporti ferroviari ed aerei, così come per la diffusione di veicoli a motore su strada. Nella maggior parte dei sistemi giuridici (in particolare in tutti i Paesi europei) i rischi legati alla circolazione sono stati gestiti mediante assicurazioni della respon-

---

tici o comunque connessi alla gestione di *big data*, rischi potenzialmente idonei a determinare eventi di danno (sinistri) definiti catastrofali secondo la terminologia assicurativa.

<sup>25</sup> Per alcune letture in argomento cfr. A. LA TORRE, *L'assicurazione nella storia delle idee: l'assicurazione come risposta giuridica al bisogno economica di sicurezza: ieri e oggi*, II ed., Milano, 2000, *passim*; B. CAZZI, *Assicurazione ed economia nell'età moderna*, in AA.VV., *L'assicurazione in Italia fino all'unità*, Milano, 1975; G. FANELLI, *Le assicurazioni*, in *Trattato di diritto civile e commerciale*, a cura di A. Cicu e F. Messineo, XXXVI, Milano, 1973, pp. 65-136. Sul ruolo sociale dell'assicurazione si vedano M. ALBERT, *Le rôle économique et social de l'assurance*, in F. EWALD-J.H. LORENZI (eds.), *Encyclopédie de l'assurance*, Paris, 1998, 18-24; M. CLARKE, *Policies and perceptions of insurance*, Cambridge University Press, 2005; sul ruolo attuale dell'assicurazione cfr. H. HEISS, *Insurance Contract Law Between Business Law and Consumer Protection*, in *General Reports of the XVIII<sup>th</sup> Congress of the International Academy of Comparative Law/Rapports Généraux du XVIII<sup>ème</sup> Congrès de l'Académie Internationale de Droit Comparé*, 2011, pp. 335-353.

sabilità civile (spesso nate come facoltative ed oggi rese quasi ovunque obbligatorie), modulate in funzione di una canalizzazione di obblighi sui proprietari ed i conducenti dei veicoli<sup>26</sup>. È, dunque, imprescindibile porsi la domanda relativa alla efficienza e correttezza di tale impostazione alla luce di una nuova era della mobilità.

Il rischio di incidenti da circolazione su strade è stato gestito prevalentemente attraverso il riferimento alla figura prioritaria del proprietario/conducente, che in Italia risponde per responsabilità aggravata come disposto dall'art. 2054 c.c.<sup>27</sup>. Su tale disciplina è costruito da decenni il contratto di assicurazione obbligatoria della responsabilità civile sia nei suoi elementi di copertura, ivi compreso l'assetto derivante da eccezioni (nei limiti consentiti dalla legge) e rivalse, sia rispetto alla sua componente economica, in termini di premio. Tale modello, sino ad oggi, è riuscito ad imporsi sulle proposte di introduzione di sistemi c.d. *no fault* e di *social insurance*, le quali hanno potuto affermarsi solo in poche esperienze nazionali.

Con la diffusione dei CAV, l'impalcatura delle responsabilità e delle coperture assicurative sembra destinata a cambiare radicalmente, tanto che alcune voci hanno già riportato l'attenzione sui possibili vantaggi derivanti dalla sostituzione di schemi di *strict* o *fault liability* con soluzioni *no fault* alle quali ancorare il danno da circolazione stradale in presenza di auto semoventi<sup>28</sup>.

Ora, tenendo conto che le soluzioni c.d. *no fault* possono essere applicate ed esplicano i loro effetti rispetto ad un segmento limitato di danni, ossia essenzialmente i danni alla persona, in ottica più generale si deve constatare che, almeno nel breve e medio periodo, il passaggio a formule di *no fault* sembra lontano mentre potrebbero realizzarsi parziali deviazioni dall'attuale modello di copertura dei rischi mediante lo strumento assicurativo. In particolare, si ritiene possa aversi un aumento delle coperture per danno da prodotto ed una rimodulazione interna dei rischi legati al funzionamento dell'automobile; in tale contesto deve, del resto, essere collocato anche l'aumento dei *cyber risks* in termini di

---

<sup>26</sup> In altri e meno frequenti casi è stato previsto l'affiancamento tra assicurazioni di responsabilità ed assicurazioni dirette (volte a coprire, dunque, i soggetti esposti al rischio di essere danneggiati). Si pensi ai modelli c.d. *no fault*, realizzati prevalentemente in alcuni Paesi extra Ue.

<sup>27</sup> Cfr. G. GENTILE (a cura di), *Assicurazione obbligatoria della responsabilità civile degli auto-veicoli e dei natanti*, Milano, 1971; F. PECCENINI, *L'assicurazione della responsabilità civile automobilistica*, Milano, 1999; M. DE GIANNINI-F. MARTINI-M. RODOLFI, *L'assicurazione obbligatoria dei veicoli e dei natanti*, Milano, 2003; D. DE STROBEL, *L'assicurazione di responsabilità civile*, Milano, 2004.

<sup>28</sup> Sulla preferenza per soluzioni *no fault* alle quali ancorare i rischi di danni derivanti dall'utilizzo di *artificial intelligence*, si veda lo scritto di J. YOSHIKAWA, *Sharing the Costs of Artificial Intelligence: Universal no-fault social insurance for personal injuries*, in *Vand. J. Ent. & Tech. L.*, 2019, p. 1155 ss.

sicurezza e vulnerabilità delle apparecchiature, la maggiore rilevanza dei rischi spaziali (parte dei quali, come noto, si intersecano con i danni da malfunzionamento dei prodotti, seppure con caratteristiche del tutto peculiari)<sup>29</sup>, nonché l'emersione delle c.d. responsabilità da algoritmo.

Per avere un saggio di tale smottamento delle tradizionali tassonomie di responsabilità e conseguenti coperture, basterà muovere da quello che ad oggi è l'unico intervento normativo italiano che si è occupato direttamente del tema assicurativo, ossia il Decreto *Smart Roads* che disciplina i rischi e la copertura assicurativa per la sperimentazione su strade pubbliche di veicoli autonomi.

Nel citato decreto si coglie immediatamente il fatto che un medesimo soggetto assume, con riferimento al "rapporto" con il veicolo e la circolazione, un ruolo oscillante tra quello di *conducente* e mero *supervisore*. Quest'ultimo è definito come "*l'occupante del veicolo, il quale dovrà essere sempre in grado di assumere il controllo del veicolo indipendentemente dal grado di automazione dello stesso, in qualunque momento se ne presenti la necessità, agendo sui comandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e che, pertanto, è il responsabile della circolazione del veicolo. Quando ne assuma la guida effettiva, in modalità manuale, assume il ruolo di conducente*" (art. 1, lett. j). Possiamo immaginare quale riverbero possa avere tale flessione sugli assetti di responsabilità (conducente/custode) di un medesimo soggetto sperimentatore. Lo stesso decreto prevede, all'art. 19, uno speciale contenuto per l'assicurazione obbligatoria di responsabilità civile: se si prescinde dalla "svista" del rinvio formulato dal regolatore – che si riferisce alla L. n. 990/1969, mentre l'attuale *sedes materiae* è, da ormai oltre dodici anni, il D.Lgs. n. 209/2005 ossia il Codice delle Assicurazioni Private (artt. 122 ss.) – è interessante notare l'individuazione di uno speciale massimale (di particolare importanza economica) e della necessaria previsione che il contratto assicurativo individui esattamente il rischio connesso alla circolazione sperimentale: "*1. Il richiedente deve dimostrare di avere concluso il contratto di assicurazione per responsabilità civile specifica per il veicolo a guida automatica, ai sensi della legge 24 dicembre 1969, n. 990, depositando una copia presso il soggetto autorizzante, con un massimale minimo pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato per la sperimentazione nella sua versione priva delle tecnologie di guida automatica, secondo la normativa vigente. (2). Il contratto di assicurazione indica espressamente che l'assicuratore è a conoscenza delle modalità di uso del veicolo e che il veicolo è utilizzato in modalità operativa automatica su strade pubbliche*". Non si indugia sulla complessità del sistema previsto, giustificata dal

---

<sup>29</sup> Il filo conduttore, anche alla luce dei modelli infrastrutturali e di raccolta e trasferimento dei dati, è comunque ricollegabile a quello che tecnicamente si configura come rischio spaziale, in particolare in relazione alla gestione di satelliti che forniscono lo scheletro di tutta la nuova modalità di circolazione e di organizzazione degli spostamenti correlati alle *self driving cars*.

tasso di novità della sperimentazione in questione<sup>30</sup>. Semmai, si può riflettere su come accanto al ruolo del conducente e/o supervisore vi potrà essere una significativa componente di responsabilità in capo al produttore del veicolo autonomo. Pertanto, se, come è stato indicato dagli studiosi del settore tecnologico, il futuro porterà con ogni probabilità una riduzione dei sinistri da circolazione stradale determinati dal fatto del conducente, si può prevedere che gli scenari assicurativi maggiormente sollecitati, rispetto alla configurazione ed assunzione dei rischi, saranno infatti da porsi in relazione a (i) evoluzione del danno da prodotto e aumento di coperture per tale settore; (ii) aumento dei rischi spaziali ed informatici. Tali settori sono oggi caratterizzati da assenza di obbligatorietà e da una situazione di sottoassicurazione, specialmente nel mercato italiano.

### (i) Danno da prodotto e assicurazione

Sino ad oggi, i danni da prodotto difettoso hanno inciso in modo relativamente contenuto sui sinistri da circolazione stradale<sup>31</sup>. Il dato potrà variare significativamente in un prossimo futuro con la maggiore diffusione di veicoli altamente autonomi e connessi. Basti considerare due aspetti cruciali. In primo luogo, il produttore del veicolo dovrà confrontarsi con nuovi ed aumentati rischi e conseguenti ipotesi di responsabilità nei confronti degli acquirenti dei veicoli, sempre più spesso collocabili nella posizione di potenziali danneggiati a seguito di malfunzionamento del mezzo. Verranno, in particolare, maggiormente in rilievo i danni correlati alle caratteristiche ed alle funzioni più sofisticate dei prodotti (non *hardware*)<sup>32</sup> ed ai *warning defects*, ossia relativi a tutte le carenze di informazioni ed istruzioni date in relazione al prodotto<sup>33</sup>. Ciò chiama in causa anche il più ampio segmento della responsabilità contrattuale, che in Italia così come, in misura maggiore, in altri sistemi giuridici europei introduce veri e propri obblighi di consulenza del venditore nei confronti dell’acquirente in fun-

---

<sup>30</sup> Si constata come sia del tutto assente, in tale contesto, la possibilità di una mutualizzazione, analogamente peraltro a quanto avviene per altre attività e funzioni sperimentali.

<sup>31</sup> Ciò è confermato nella giurisprudenza italiana ma anche in quella di altri Stati, anche tra i più avvezzi ad un’alta *litigation* proprio in tema di danno da prodotto, quale il sistema nordamericano. Per la verità, anche i casi di responsabilità di soggetti (pubblici o privati) gestori di strade e infrastrutture per danni ed eventi correlati alla circolazione stradale possono considerarsi ancor oggi residuali, seppur talora particolarmente gravi.

<sup>32</sup> D. MUOIO, *Tesla is already showing how the insurance industry will be disrupted by self driving cars*, in *Business Insider*, February 26, 2017.

<sup>33</sup> Va considerato che oggi si è soliti incardinare il danno da prodotto su tre principali fattispecie: a) innanzitutto il danno da fabbricazione (*manufacturing defect*): evidentemente questo rimane e rimarrà ma potrà non essere prioritario; b) il danno da progettazione (*design defect*), ed ovviamente questo aumenterà come è già aumentato per la maggior parte dei prodotti secondo un’evoluzione costante degli ultimi decenni; c) infine, il *warning defect*, ossia difetto di informazione e/o avvertimento.

zione della complessità del prodotto. I rischi del produttore saranno, inoltre, dinamici ed in evoluzione nel tempo: basti pensare al mantenimento ed all'aggiornamento delle tecnologie, seppure in relazione ad altrettanti doveri di manutenzione dei proprietari. Anche nei confronti dei terzi aumenterà la responsabilità da prodotto quale possibile causa di incidenti legati alla circolazione stradale: si pensi al malfunzionamento del dispositivo di sicurezza o di analisi visiva, che obbligherà a soppesare le responsabilità del produttore, da un lato, e del soggetto presente sul veicolo (sia esso ancora qualificato come conducente o come mero supervisore); anzi questo sarà senza dubbio il più delicato segmento evolutivo del sistema di responsabilità da disegnare<sup>34</sup>.

Alla luce di tali considerazioni del tutto sommarie – e senza nemmeno introdurre il più ampio tema della rilevanza etica di alcune installazioni e modalità di funzionamento del veicolo<sup>35</sup> – è difficile immaginare una supina traslazione delle attuali regole in tema di danno da prodotto al settore delle infrastrutture intelligenti e interfacciate con veicoli connessi ed automatici. Tale soluzione non appare infatti idonea a consentire una reale valutazione delle poste in gioco, né risulta compatibile con la dimensione amplificata che avranno i contratti di rete ed i rapporti tra i soggetti che contribuiscono alla realizzazione delle strutture medesime e dei veicoli.

In ogni caso, già in base all'attuale normativa vigente in Italia, di derivazione europea, il modello di responsabilità civile per danno da prodotto realizza una canalizzazione sul produttore finale, ossia (nel nostro caso) sul soggetto che pone in circolazione il veicolo, lasciando poi spazio ad azioni interne. In tale contesto, il produttore risponde in base a regole di responsabilità oggettiva sia rispetto all'utilizzatore, sia rispetto ai cc.dd. *bystanders* (che diverranno, nelle dinamiche del trasporto, i danneggiati terzi), soluzione da cui appare difficile discostarsi. Si comprende, allora, come l'individuazione e la moltiplicazione di nuove ipotesi di responsabilità, in applicazione delle maggiori potenzialità del veicolo e delle interconnessioni tra veicoli e con le infrastrutture, impatterà inevitabilmente sul *set* assicurativo necessario a gestire, sul piano economico, gli aumentati rischi di danno da prodotto.

Si considerino, a questo proposito, due dati. Oggi l'assicurazione per danno da prodotto difettoso è volontaria, fatta eccezione per alcune categorie di prodotti (ad esempio i prodotti farmaceutici) in alcuni Stati<sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> Per altri approfondimenti si rinvia a A. DAVOLA-P. PARDOLESI, *In viaggio con il robot*, cit., nonché a U. RUFFOLO, *Self driving cars, auto driveless e responsabilità*, in *Intelligenza artificiale e responsabilità*, cit., in particolare p. 31 ss.

<sup>35</sup> Il che ha un rilevante impatto in termini di responsabilità per i terzi ma anche per il soggetto proprietario ed acquirente del veicolo.

<sup>36</sup> Cfr. D. CERINI, *Il contratto di assicurazione della responsabilità civile prodotto*, in D. CERINI-V. GORLA, *Il danno da prodotto. Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011, pp. 1-348. La

A misura che il peso della responsabilità del produttore verrà ad assumere un ruolo crescente rispetto ai rischi da circolazione stradale, sarà necessario adattare l’impianto assicurativo esistente, risolvendo alcune alternative radicali: una di esse si può ricondurre all’introduzione di forme obbligatorie di assicurazione per danno da prodotto, regolandone il funzionamento in relazione al rischio di responsabilità civile più tradizionale. L’ipotesi, per la verità, non è peregrina tanto da essere stata oggetto di riflessione anche in sedi istituzionali, così come emerge ad esempio in un recente documento redatto dalla *House of Lords* inglese<sup>37</sup> nel quale tale soluzione era fortemente auspicata. L’approvazione, nel 2018, dell’*Automated and Electric Vehicles Act*, che verrà poco oltre esaminato, non ha per il momento introdotto tale soluzione, ma il predetto atto normativo, nelle intenzioni del legislatore, rappresenta solo un primo intervento al quale seguiranno a breve altri provvedimenti nei quali la possibilità di un modello di *compulsory product liability* potrebbe trovare spazio<sup>38</sup>.

Altresi, si consideri che lo spostamento di peso delle diverse categorie di difetto da prodotto non è privo di rilievo in ottica assicurativa. Le polizze presenti sul mercato sono oggi costruite prevalentemente in funzione della gestione del rischio di fabbricazione; il difetto di *design* o di *warning* riceve uno speciale trattamento nei contratti volto tipicamente a ridurre l’esposizione dell’assicuratore per sinistri seriali: anche questo aspetto richiederà un adattamento delle coperture in funzione di una maggiore tutela dei terzi potenzialmente danneggiati da danni in serie o catastrofici.

D’altro canto, l’eventuale traslazione verso soluzioni di assicurazione obbligatoria per il danno da prodotto potrebbe avere un impatto notevole sia sul

---

funzione dell’assicurazione di r.c. è generalmente duplice: proteggere il patrimonio dell’assicurato e garantire il ristoro della vittima del danno. Quando questa seconda funzione è percepita dal legislatore come prevalente si realizza, generalmente, il passaggio giuridico dalla formula della volontarietà a quella della obbligatorietà del contratto; l’obbligo di assicurarsi, a sua volta, si accompagna assai spesso anche con l’identificazione, da parte del legislatore, del contenuto minimo dell’assicurazione. L’assicurazione della r.c. prodotti non ha raggiunto questo punto di rottura. Rimane, in quasi tutti i sistemi giuridici, e fatta eccezione per determinate tipologie di prodotti, un’assicurazione facoltativa: si rammenti, del resto, che ancora nel 1989, si osservava che “... la r.c. prodotti è una polizza ancora relativamente nuova e senza tradizione nel nostro Paese” (così M. BIN, *L’assicurazione della responsabilità civile da prodotti*, in G. ALPA-M. BIN-P. CENDON, *La Responsabilità del produttore*, Milano, 1989, p. 275).

<sup>37</sup> V. il documento edito dalla House of Lords, *Connected and autonomous vehicles: the future?*, in particolare p. 22 ss. Si vedano anche le osservazioni delle imprese a seguito della consultazione 11 luglio 2016, su CCAV, *Pathway to Driverless Cars: Proposals to support advanced driver assistance systems and automated vehicle technologies* (July 2016): [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and\\_avts.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and_avts.pdf) [accessed 10 January 2017].

<sup>38</sup> Si vedano le osservazioni della House of Commons nel *Briefing paper*, Number CBP 8118, 15 August 2018, su cui si tornerà *infra*, § 6.a).

contenuto del servizio assicurativo offerto (sino ad ipotizzare una combinazione di assicurazione di r.c.a. e r.c. prodotto), sia sul piano organizzativo ed aziendale per le imprese, posto che le compagnie dovranno attrezzarsi per trovare le soluzioni di *business* opportune: è noto che le assicurazioni r.c.a. e quelle prodotto appartengono a differenti rami di attività e spesso sono veicolate sul mercato da imprese diverse, con altrettante logiche distributive differenziate in relazione ai soggetti (*business* o *retail*) ai quali è rivolta la copertura.

### (ii) *Rischi informatici e spaziali*

La diffusione di veicoli connessi ed automatici poggia, da un punto di vista tecnico, su un sofisticato sistema interattivo con le strutture sul territorio, nonché tra i veicoli stessi. Anzi, come è stato osservato, “*le vere auto driverless, dove la (pericolosissima) guida umana sarà severamente proibita, saranno forse guidate dall’alto da una sorta di ‘Grande Fratello’*”<sup>39</sup>. In sintesi, la sicurezza della circolazione, rispetto ai veicoli dotati di gradi crescenti di automazione, dipende prevalentemente da flussi comunicativi di dati gestiti attraverso algoritmi, reti informatiche e supporti satellitari.

Senza entrare nei dettagli di tale organizzazione, che impinge alla trasformazione progressiva degli spazi in altri luoghi idonei a realizzare la *smart mobility*, la ricaduta sul piano giuridico si realizza, innanzitutto, in un aumento esponenziale dei rischi informatici e spaziali.

Occorre fare qualche semplice precisazione: il rischio informatico, innanzitutto, può essere direttamente collegato al singolo veicolo sul quale l’*information technology* è installata, ed allora potrà tradursi più correttamente in un rischio da prodotto, difettoso nella sua componente informatica che, come ogni altra parte componente del bene, può essere viziata da malfunzionamenti.

Un secondo livello, per così dire, di rischio informatico si lega alle necessarie interconnessioni con le strutture esterne (riconducibili all’idea di *smart roads*) e più in generale al trasferimento ed alla comunicazione dei dati necessaria per l’interazione con le reti satellitari o con le altre tecnologie di riferimento volte a coordinare sul territorio le informazioni, le operazioni di geolocalizzazione e gli spostamenti, e così via.

In questo caso, si profilano due segmenti di rischio ulteriori rispetto al mero malfunzionamento dovuto a vizi intrinseci del prodotto (c.d. vizi *on board*) e che attengono a) alla protezione dei medesimi dati da aggressioni di terzi e b) ai malfunzionamenti dei sistemi esterni, in entrambi i casi in conseguenza tanto di eventi accidentali che derivanti da manomissioni fraudolente. Non a caso il G7 Trasporti, nelle ultime riunioni del 2017, ha posto l’accento sull’esigenza di con-

---

<sup>39</sup> U. RUFFOLO, *Self Driving cars*, in *Intelligenza artificiale e responsabilità*, cit., p. 51.

ciliare la condivisione dei dati per raggiungere una maggior interazione funzionale alla sicurezza delle strade con la protezione dei diritti dell’individuo titolare dei medesimi dati.

È interessante rilevare che il mercato sta proponendo soluzioni per un dialogo con i regolatori: ad esempio, al fine di gestire più efficacemente i rischi in ottica assicurativa, in particolare con riferimento alla necessità di coordinare gli obblighi in capo ai costruttori, le imprese assicuratrici (attraverso la loro componente associativa) hanno già suggerito l’introduzione di un sistema di certificazione *ad hoc*, mediante la predisposizione di una norma ISO 262622 sui “rischi funzionali” per i veicoli autonomi e la stesura di *best practices* per ridurre nel tempo i livelli di pericolosità e la stessa responsabilità per i costruttori.

Pur essendo incidenti *stricto sensu* sul settore dei danni da prodotto (in particolare con riferimento ai possibili difetti degli strumenti di diagnostica a bordo – OBD2) e con le relative responsabilità dei produttori, le problematiche che si profilano vengono in parte a transitare, anche per lo speciale assetto di garanzie, limiti di copertura ed esclusioni opzionabili in sede contrattuale, nel diverso contesto delle assicurazioni contro i *cyber risks*, i quali oggi sono prevalentemente assunti da imprese assicuratrici con alta specializzazione. La diffusione di polizze *cyber* è comunque, allo stato, notevolmente sottodimensionata anche nei contesti più tradizionali<sup>40</sup>.

Alcune esperienze già in corso relative ai veicoli ad alta tecnologia ovvero dotati di pilota automatico evidenziano la chiara tendenza ad abbinare le coperture contro i rischi *cyber* alle altre garanzie di r.c., seppur elaborate, per così dire, di concerto con produttori e grandi distributori di veicoli (anche in locazione)<sup>41</sup>.

Inoltre, sul piano organizzativo, l’impresa assicuratrice che offre prodotti r.c. o di danni diretti per *cyber risks* dovrà confrontarsi con le nuove dimensioni cognitive e di raccolta e gestione dei grandi dati, così come con i rischi di c.d. responsabilità da algoritmo, adottando le adeguate soluzioni organizzative, strumentali ed umane interne ed elaborando le soluzioni attuariali più opportune<sup>42</sup>.

Da ultimo, in una panoramica, seppur incompleta, dei rischi almeno un ulteriore accenno ai rischi spaziali è dovuto. Il ruolo delle assicurazioni nella copertura dei rischi spaziali è, per la verità, già oggi prioritario sebbene non vi sia, per

---

<sup>40</sup> Si pensi al settore della protezione assicurativa contro i *cyber risks* relativa a danni o attacchi ai sistemi informatici aziendali, frodi telematiche, e così via, che in Italia stenta a diffondersi.

<sup>41</sup> È il caso del produttore Tesla, che sul mercato nordamericano e cinese offre soluzioni assicurative integrate.

<sup>42</sup> Cfr. ancora ANIA, *Smart roads, veicoli connessi ed autonomi mobilità e assicurazione nel prossimo futuro: rc auto o rc prodotti?*, cit., p. 2: “quanto agli investimenti nella c.d. ‘InsurTech’, questi hanno registrato, negli ultimi anni, un trend in crescita. Secondo quanto indicato nel rapporto OCSE 2017, Technology and innovation in the insurance sector, i finanziamenti rivolti al settore Insurtech sono passati da 14 miliardi di dollari nel 2011 a oltre 2.600 miliardi di dollari nel 2015”.

evidenti motivi legati allo scarso interesse della comune utenza, un'ampia visibilità del fenomeno. L'apparentamento del mercato *insurance* con i rischi spaziali e satellitari è destinato ad incrementarsi<sup>43</sup>. Si pensi solo al fatto che le auto *self driving* saranno collegate tra loro, mediante sistemi M2M, ovvero attraverso sistemi con passaggio satellitare. La responsabilità dei produttori e dei gestori delle reti satellitari diventerà, dunque, fondamentale ed il mondo assicurativo sarà chiamato a gestire in misura crescente i danni conseguenti a malfunzionamenti delle apparecchiature spaziali con conseguente possibilità di danni diretti e danni a terzi<sup>44</sup>.

Un aspetto di interesse per la sua connotazione economico-attuariale e per i suoi aspetti giuridici è, a questo proposito, la possibilità che il rischio spaziale si caratterizzi come rischio catastrofe<sup>45</sup>. Si rammenti, ad esempio, che già a partire dal 2018 è divenuta obbligatoria l'installazione di dispositivi per la rilevazione degli incidenti di particolare gravità con collegamento ai centri di soccorso, come previsto dalla normativa "e-call". Anche nella circolazione "tradizionale", dunque, è ormai prioritario il sistema di geo-localizzazione con un'ulteriore impennata delle criticità eventualmente legate al funzionamento dei satelliti. È quasi intuitivo pensare a come in futuro tali rischi aumenteranno a misura che i veicoli saranno caratterizzati da tassi sempre maggiori di connessione<sup>46</sup>.

### 5. *L'impatto sulle strategie distributive dell'assicurazione per l'avvento di nuovi competitors degli assicuratori tradizionali*

Il principale vantaggio che dovrebbe portare con sé l'aumento del livello di automazione dei veicoli è l'aumento della sicurezza sulle strade e, dunque, la riduzione degli incidenti e dei danni alla persona. Ciò si traduce, in termini assicurativi, in una diminuzione dei sinistri e, per sequenza logica, dei premi per

---

<sup>43</sup> Ciò avviene già regolarmente in alcuni settori, si pensi ad esempio alla domotica. Anche in questo settore, la presenza di operatori, anche assicurativi, specializzati è significativa.

<sup>44</sup> Cfr. quanto indicato dalla Commissione Europea nella Comunicazione relativa alla *Strategia spaziale per l'Europa*, COM (2016)705.

<sup>45</sup> Come noto, nel contesto assicurativo il riferimento al rischio catastrofe viene utilizzato in relazione alla magnitudo ed alle conseguenze economiche dell'evento che richiedono particolari soluzioni di assunzione e gestione del rischio, anche in ottica riassicurativa. Si pensi agli eventi che già oggi appaiono tra le più frequenti cause di sinistro e di danno a terzi, con un significativo coinvolgimento delle imprese di assicurazione: le interruzioni del funzionamento satellitare per i media, per i sistemi di mappatura e per l'utilizzo di reti cellulari sono indubbiamente eventi catastrofici.

<sup>46</sup> M. CHANNON-L. MCCORMICK-K. NOUSSIA, *The law and autonomous vehicles*, Informa Law from Routledge, 2019. Nonché M. MAURER *et alii* (edited by), *Autonomous driving, technical, legal and social aspects*, Springer, 2016.

gli assicurati. Evidentemente tale risultato non è in alcun modo osteggiato dalle imprese, poiché la riduzione dei premi quale effetto della riduzione dei sinistri non deprime i guadagni delle assicurazioni ma consente, al contrario, una migliore gestione economica delle risorse. Le imprese, inoltre, potranno puntare su un'offerta contrattuale assai più adatta alle nuove condizioni della circolazione, affiancando i tradizionali servizi di *claim management* ad altri servizi collocati prevalentemente nella fase di prevenzione. Ad esempio, le coperture di r.c. del conducente potranno essere affiancate da garanzie di rami danni più sofisticate di quelle attualmente presenti sul mercato (incentrate prevalentemente su danni materiali da furto, incendio, collisione), a cui si aggiungerebbero prestazioni di assistenza integrate. Da un punto di vista prettamente giuridico, non vi sarebbe alcuna rivoluzione copernicana, in quanto l'attività assicurativa già comprende la possibilità di offrire servizi ulteriori che si affiancano alla mera prestazione di garanzia contro i danni. Semmai, le difficoltà potranno essere di natura prevalentemente organizzativa in quanto le imprese di assicurazione dovranno valutare se internalizzare l'offerta di tali servizi, coordinando sostanzialmente anche la propria componente di risorse umane, oppure esternalizzarla<sup>47</sup>.

Non v'è dubbio, però, che l'evoluzione verso un sistema di responsabilità che privilegia il ruolo del veicolo-prodotto ed il maggior peso di polizze di responsabilità civile in capo allo stesso produttore possa condurre, nel medio e lungo periodo, ad un profondo mutamento delle strategie distributive delle assicurazioni, con un impatto notevole sulle imprese e sugli intermediari sia a fronte dell'eventuale introduzione di assicurazione obbligatorie per il danno da prodotto e, eventualmente, per gli altri rischi correlati, sia in caso di soluzioni che mantengano la facoltatività delle coperture per le imprese automobilistiche. Ciò si comprende meglio se solo si considera che la clientela dell'assicurazione obbligatoria r.c.a. è, oggi, prevalentemente una clientela *retail*, composta al suo interno dai proprietari di veicoli. Le modifiche che negli ultimi due decenni hanno interessato il settore della distribuzione r.c.a., con un ingresso sempre maggiore delle reti di *dealers*, del sistema bancario-finanziario quale conseguenza delle nuove forme di finanziamento per l'acquisto, così come la diffusione delle locazioni di lungo periodo per i privati non professionisti e del *car sharing* potrebbero allora rivelarsi ben poca cosa rispetto alla nuova dimensione della distribuzione assicurativa portata dalla diffusione di auto *self driving*. Se si rammenta altresì il peso che potranno avere i nuovi rischi in relazione alla circolazione di veicoli interconnessi ed a guida autonoma, quali i rischi satellitari e spaziali (di cui si è detto più so-

---

<sup>47</sup> A questo ultimo proposito ANIA ed Insurance Europe (l'ente federativo a livello comunitario) hanno rappresentato sia a livello nazionale sia innanzi alla Commissione Europea l'esigenza di realizzare nel medio periodo una *open platform*, a favore della libera scelta da parte del consumatore del *provider* di servizi a cui affidarsi e con finalità pro competitive.

pra), è chiaro lo slittamento all'interno delle dinamiche di offerta ai *businessmen* con un possibile maggior peso di prodotti *large risks* rispetto ai *mass risks*. Tutto ciò ha evidentemente anche importanti ricadute sul piano regolatorio. Basti pensare alle discipline, di recente introduzione, relative ai c.d. POG (*Product Oversight Governance*) che sono identificate nella IDD (*Insurance Distribution Directive* – Dir. 2016/97/UE), ora in attesa di recepimento nazionale: la richiesta di coperture diverse muta radicalmente gli scenari ed i segmenti di mercato di riferimento sui quali l'intero modello di POG è stato immaginato.

Evidentemente il mercato, o il regolatore, dovranno scegliere se mantenere come centro di imputazione del rischio il proprietario del veicolo, con soluzioni *all risks* che prevedano *packaging* assicurativi estesi alla r.c. ed ai danni diretti ivi compresi i danni alla persona (con un traghettamento inevitabile anche verso soluzioni *no fault* e relativi schemi di regresso), oppure se transitare, anche in chiave di efficienza, sul trasferimento diretto del rischio e dei conseguenti obblighi assicurativi ad altri soggetti portando al margine la posizione del proprietario-conduttore che, al più, sopporterà un costo aumentato del prodotto-veicolo tale da includere le coperture assicurative in capo al produttore.

A questo proposito, va osservato come il settore assicurativo più tradizionale si trovi anche a fronteggiare l'ulteriore sfida di un ingresso sul mercato di nuovi soggetti. È molto facile, infatti, per i c.d. *big players* che si stanno posizionando sui mercati globali, predisporre soluzioni assicurative che non solo si muovano su logiche interattive con i servizi e prodotti offerti, ma che portino anche ad un loro importante inserimento nel mercato assicurativo attraverso soluzioni *self retention* (eventualmente attraverso *self insurance*<sup>48</sup>), o di modelli *captive*, attraverso la creazione diretta di nuove imprese assicurative.

Come si è detto, le nuove discipline non potranno ragionevolmente svolgersi su scala nazionale ma dovranno trovare un coordinamento europeo. L'intero segmento della r.c.a., come già più sopra ricordato, è tra quelli assicurativi quello maggiormente armonizzato a livello europeo ed i risultati raggiunti rappresentano un modello anche per altri contesti di integrazione sovranazionale<sup>49</sup>. Al mantenimento di un sistema altrettanto efficiente ed integrato a livello europeo di soluzioni assicurative idonee appare, in definitiva, affidata la stessa possibilità di far circolare, in Europa, i veicoli del prossimo futuro e conseguentemente di presidiare la libera circolazione delle persone.

Resta, però, fermo il fatto che l'esigenza di protezione della vittima dell'incidente stradale non può essere pregiudicata e dunque tanto la responsabilità

---

<sup>48</sup> Sulla distinzione si rinvia all'opera monografica di L. VELLISCHIG, *Assicurazione e autoassicurazione nella gestione dei rischi sanitari*, Milano, 2018, in particolare cap. III.

<sup>49</sup> Si veda il *Final report of the Expert Group on insurance contract law*, DG Justice, EU, 2014, [www.commission.eu](http://www.commission.eu), in particolare Chapter 5, Section 1, p. 72.

quanto la copertura assicurativa ad essa di volta in volta correlata non possono deviare da un modello di azione diretta verso un unico responsabile ed un unico assicuratore.

Inoltre, lo stesso conducente può divenire, sempre più spesso, vittima dell'incidente «provocato dal veicolo». A questo proposito si può pensare a un modello di assicurazione con due alternative: sul veicolo e sul conducente. La prima formula, ossia una polizza che accompagna il veicolo, dovrebbe poi coprire in modo progressivamente indifferente tanto il terzo danneggiato quanto il conducente.

La seconda formula si lega al conducente; essa, nel lungo periodo, potrebbe essere meno idonea sia perché, come si è detto, chi sta “alla guida” del veicolo è in realtà sempre meno il soggetto che ne ha il controllo, sia in quanto nei modelli di progressiva diffusione del *car sharing* sembra più utile svincolare la copertura assicurativa dalla posizione del singolo guidatore.

È evidente la difficoltà di applicare tali soluzioni al sistema assicurativo tradizionale che si è costruito, dal punto di vista organizzativo ed attuariale, sul modello del *bonus malus*, come tale fortemente correlato al comportamento del singolo conducente ed alle sue abitudini di guida.

## 6. Cenni alle azioni intraprese ed in corso a livello nazionale:

### (a) Le proposte del Regno Unito

Se si prescinde, per il momento, dal vero e proprio *patchwork* statunitense che si va profilando, per limitarsi ad una osservazione di quanto accade in Europa negli Stati membri<sup>50</sup>, si constata come poche siano state le normative giunte a definitiva approvazione, seppure esse appaiono testimoni di quel rischio di divaricazione delle discipline a livello europeo.

Un primo esempio è l'*Automated and Electric Vehicles Act* licenziato dal legislatore inglese già nel 2018, anche al costo di censurare la riflessione di più lungo corso che si stava svolgendo in sede parlamentare e che proponeva un intervento sistematico<sup>51</sup>. Il provvedimento finale adottato, tuttavia, non sembra avere lo smalto di altri provvedimenti in quanto, tanto dal punto di vista linguistico quanto contenutistico, denota significative imprecisioni.

---

<sup>50</sup> Come noto, il sistema statunitense aggiunge complessità al tema in ragione, principalmente, della presenza di diversi stati. Si veda C. DOLLOU, *Nevada is the first state to pass driveless car legislation, Paving the way for autonomous autos*, in POPSCI, June 23, 2011.

<sup>51</sup> I gruppi di ricerca della House of Lords sono sempre estremamente propositivi su questi temi ed i loro rapporti di ampio respiro: v. ad esempio il *Report of European Union Committee, Civilian Use of Drones in the EU*, Londra, 2015.

Si consideri, in particolare, che la legge, nella sua parte introduttiva (Part 1), si colloca su una linea di continuità con il modello di *driver centered liability*, confermando l'opportunità di avere un unico soggetto assicurato e responsabile verso la vittima, identificandolo conseguentemente nel conducente proprietario del veicolo. Sarebbe stato, del resto, pressoché impossibile scardinare tale soluzione senza ripensare l'intero sistema della responsabilità civile sottostante in ottica allargata. Peraltro, il legislatore inglese, proprio in funzione della responsabilità del conducente, in luogo di introdurre da subito un sistema di r.c. da prodotto obbligatoria in via collaterale, ha voluto piuttosto occuparsi solo del funzionamento delle coperture assicurative di responsabilità civile già esistenti, stabilendo l'operatività della copertura assicurativa r.c.a. anche laddove l'incidente sia provocato da veicoli a guida automatica (art. 2(1)<sup>52</sup>. La norma mira ad impedire l'introduzione di clausole pattizie volte ad escludere o limitare la garanzia assicurativa: tuttavia, il riferimento alla "*liability*" dell'assicuratore è del tutto improprio in quanto l'assicuratore ha il dovere contrattuale di garantire il danneggiato e il suo obbligo non discende da una posizione di responsabilità civile, ma dal contratto di assicurazione *inter partes*.

Particolarmente interessante sembra l'art. 2(2) che, in linea con il sistema generale, conferma la responsabilità del proprietario laddove il veicolo non sia assicurato. Sin qui il legislatore non devia sostanzialmente dalle previsioni del *Road Traffic Act* del 1988. La particolarità sta nel riaffermare che l'assicuratore non potrebbe comunque escludere o limitare la propria esposizione in ragione delle caratteristiche del veicolo, quale la presenza di un sistema di automazione.

Peraltro, l'art. 3(2) riprende l'ipotesi di concorso di colpa, stabilendo che: "*the insurer or owner of the automated vehicle is not liable under section 2 to the person in charge of the vehicle where the accident that it caused was wholly due to the person's negligence in allowing the vehicle to begin driving itself when it was appropriate to do so*".

La limitazione di responsabilità non tocca la posizione del terzo ma solo dell'*insured person*, ossia il proprietario se coincide con il conducente.

---

<sup>52</sup> Cfr. HOUSE OF COMMONS, *Briefing paper*, Number CBP 8118, 15 August 2018, p. 2: "*currently, insurance law is driver-centric: all (human) drivers have to have insurance in order to provide compensation for third parties for personal injury or property damage due to a driving related incident. The Government's view is that such principles need to be extended to cover automated vehicles when the car is the driver and the 'driver' is sometimes a passenger.*

*The intention behind the legislation is to emphasize that if there is an insurance 'event' (accident) the compensation route for the individual remains within the motor insurance settlement framework, rather than through a product liability framework against a manufacturer.*

*The Government believes that answering the insurance questions sooner rather than later will encourage manufacturers to develop transport technology in the UK with the confidence that they can exploit market opportunities*".

L'articolo 4(1) prevede, inoltre, specifiche esclusioni di copertura che l'assicuratore può (non necessariamente deve) inserire in polizza per i casi di *unauthorised software alterations or failure of update software*, ossia di carenze nell'aggiornamento e nella manutenzione.

Quanto al mancato rispetto delle indicazioni date dal produttore, con riferimento ad alterazioni o mancanze di manutenzione che siano *safety critical*, va da sé che la regola si regge solo laddove vi sia un correlativo obbligo di idonea informativa all'acquirente del veicolo e la messa a disposizione di soluzioni pratiche che consentano agevolmente il rispetto degli oneri di manutenzione ed aggiornamento.

Si è dell'avviso che la norma sia assai poco tutelante per il proprietario del veicolo, se non corredata da regole chiare in materia di informativa e manutenzione del mezzo. In mancanza di ciò l'intera normativa viene a tradursi in un appesantimento della posizione del proprietario-conduttore.

### (b) Germania

La volontà di mantenere un ruolo *leader* in Europa nella produzione e diffusione di veicoli a guida autonoma, come già avvenuto con la produzione industriale di veicoli nel corso del XX secolo, ha spinto la Germania ad adottare una serie di interventi normativi dotati di ampi spunti “futuristici”: si può infatti affermare che, a partire dall'adozione del c.d. *Codice Etico* da parte della Commissione di studio interna al Ministero dei Trasporti (2017), già citato più sopra, per continuare con l'*AV Bill* (21 giugno 2017), contenente una riforma, molto parziale ma importante, della legge sulla circolazione stradale, si sono volute predisporre “norme per il futuro” con una legislazione d'avanguardia<sup>53</sup>. Tutto ciò fa evidentemente parte di una strategia politica ed economica volta a promuovere la diffusione di veicoli a guida autonoma.

L'*AV Bill*, in particolare, rappresenta una legge non solo voluta dal legislatore, ma fortemente sollecitata (e forse orientata) dalla poderosa lobby delle grandi imprese automobilistiche – in primis BMW, Volkswagen e Mercedes – a dimostrare come, nelle more della legislazione europea, fosse meglio avere una legge, seppur non ottima e migliorabile nel tempo, piuttosto che una non legge. Del resto, l'effetto traino di tale normativa è evidente, se solo si pensa che essa è già oggetto di studio e di un processo di imitazione da parte di Cina e Giappone (si ricordi che la Cina entro il 2025 intende dotarsi di una strategia di gestione, ed una conseguente normativa organica, per i veicoli a guida autonoma e il Giappone addirittura per il 2020, per le Olimpiadi di Tokio)<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> Si vedano, in particolare, le dichiarazioni del Ministro competente in *Süddeutsche Zeitung*, 26 gennaio 2017, p. 5.

<sup>54</sup> JDSUPRA, *Germany permits automated vehicles*, in [www.jdsupra.com/legalnews/germany-permits-automated-vehicles-15610](http://www.jdsupra.com/legalnews/germany-permits-automated-vehicles-15610).

L'AV Bill non brilla per chiarezza, tuttavia individua alcuni punti importanti<sup>55</sup>.

Innanzitutto, si opera intervenendo sullo *Straßenverkehrsgesetz* (StVG), ossia il Codice della Strada. Si introduce, a tal fine, la definizione legislativa di veicoli autonomi e si indicano norme *ad hoc* in tema di formazione del conducente, se ancora si può chiamare così, e dunque dell'abilitazione alla guida.

Inoltre, si prevede un dovere di formazione specifico in relazione al veicolo autonomo e che interagisce con il territorio. Questa previsione, che introduce il tema fondamentale dell'educazione alla guida (*rectius*: all'utilizzo) dei veicoli autonomi, è senza dubbio cruciale.

Tra i punti fondamentali v'è anche l'obbligo di installazione di scatola nera, che dovrà consentire di verificare se, in caso di incidente, il conducente era o meno attivo: trattasi di norma quanto meno *naïf*, se si pensa che l'inserimento di soluzioni di registrazioni di guida è del tutto automatico sui veicoli di ultima generazione, sicché il piglio legislativo si deve leggere, semmai, come volto a porre l'accento sulla necessità di poter sempre ricostruire con esattezza il soggetto su cui far gravare il danno in caso di incidente. La responsabilità del conducente, infatti, permane e continua a rappresentare l'elemento pivotiano della responsabilità: l'art. 1, §1b. *Doveri del conducente nell'uso di funzioni di guida molto o del tutto automatizzate*, indica chiaramente che il conducente è obbligato a riassumere immediatamente la guida del veicolo in due circostanze e cioè se lo richiede il sistema di guida molto o del tutto automatizzato; ovvero se il conducente si rende conto, o avrebbe dovuto rendersi conto in base a circostanze chiare, che sono venuti meno i presupposti per un uso conforme alle regole delle funzioni di guida molto o del tutto automatizzate.

Sul piano del rischio, si rivela la diffidenza verso il veicolo autonomo, in quanto si prevede che i massimali minimi per la copertura assicurativa vigenti siano raddoppiati, ed ancora una volta la riconduzione sul conducente del rischio di controllo del veicolo che appare dunque sì autonomo, ma fino a che non provochi danni ...

### (c) Francia

Il sistema francese non ha ancora legiferato in materia di CAV; è tuttavia interessante notare come nel documento programmatico elaborato nel maggio 2018 dal Governo francese venga prospettato un intervento sistematico sulle varie norme esistenti<sup>56</sup>, riguardando l'introduzione di misure *ad hoc* relative al

---

<sup>55</sup> *Deutscher Bundestag*, Documento 18/11300, 18ª Legislatura, 20 febbraio 2017, punto B, leggibile nella traduzione a cura di M.G. LOSANO che la allega alla puntuale analisi contenuta nel saggio *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida autonoma*, in *Dir. inf. inform.*, 1/2017, pp. 1-30.

<sup>56</sup> *Développement des véhicules autonomes, orientations stratégiques pour l'action publique*,

rinnovamento parco auto, le possibili modifiche alla normativa penale, nonché le numerose norme che andrebbero ad incidere sull’attuale sistema della responsabilità da circolazione stradale e sulla responsabilità per danno da prodotto.

Anche la disciplina della formazione ed educazione del conducente è tra le priorità del legislatore<sup>57</sup>.

L’attuale situazione francese, tuttavia, ancora “incagliata” nei lavori pantografici di riforma del *Code Civil* per l’intero settore della *responsabilité extracontractuelle*, non ha ancora consentito – nonostante gli obiettivi annunciati – di pervenire ad una disciplina in tema di veicoli autonomi.

#### (d) Italia

Innanzitutto va menzionato il decreto 28 febbraio 2018 concernente “*Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni Smart Road e di guida connessa e automatica*”, emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – c.d. Decreto *Smart Roads*<sup>58</sup> (approvato in esecuzione della Legge di Bilancio 2018 – L. 27 dicembre 2017, n. 205, art. 1, comma 72) – il quale conferma l’imprescindibile connessione tra evoluzione tecnologica e trasformazione dei mezzi di trasporto e della viabilità, da un lato, e strumenti e presidi assicurativi dall’altro lato. È vero, infatti, che il menzionato decreto affronta un segmento assai circoscritto delle prospettive dell’*automotive*, ossia quello dei rischi del soggetto che realizza la sperimentazione di auto a guida autonoma e della conseguente copertura<sup>59</sup>; peraltro, ciò offre spunto per una riflessione più ampia sul ruolo delle assicurazioni in una fase di profonda trasformazione della mobilità interessata dalla massiccia diffusione della *share economy* applicata alle vetture e dalla ridefinizione delle caratteristiche tecniche e strutturali del settore. Già nel Decreto *Smart Roads* l’importanza dello strumento assicurativo, gemello della responsabilità, emerge chiaramente: oltre alle previsioni volte a promuovere l’adeguamento tecnologico e digitale della rete stradale e delle infrastrutture al fine di renderli *smart*, ossia “intelligenti” e connessi (si veda l’art. 3 – *Finalità*), e all’individuazione delle condizioni per la sperimentazio-

---

maggio 2018, consultabile all’indirizzo: <<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/90p%20VDEF.pdf>>.

<sup>57</sup> *Développement des véhicules autonomes, orientations stratégiques pour l’action publique*, cit., p. 33 s.

<sup>58</sup> Decreto 28 febbraio 2018, *Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica*, in G.U. 18 aprile 2018.

<sup>59</sup> Può trattarsi di soggetti privati o pubblici (costruttori di auto, istituti universitari, enti pubblici ed enti privati di ricerca) i quali potranno avviare su strada – previa autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – le sperimentazioni di veicoli a guida automatica.

ne di veicoli autonomi su strade pubbliche (artt. 9-18)<sup>60</sup>, si prevede e disciplina il contenuto di una specifica copertura assicurativa per garantire i rischi conseguenti a tale speciale segmento di circolazione stradale (art. 19).

Ciò che manca all'Italia, ancor oggi, è però la prospettiva di un intervento di sistema che tenga conto dell'insieme delle evoluzioni tecnologiche connesse sia alle novità che interessano la mobilità in generale che le auto a guida autonoma più in particolare.

### 7. Tra liability e responsibility: chi si preoccupa dei rischi dell'innovazione?

Il dibattito attuale mostra indubbiamente come il futuro della mobilità richieda un approccio integrato, che veda coinvolti regolatori, nazionali e sovranazionali, e/o operatori del settore. In questo scenario, un ruolo importante potrà essere svolto anche da soluzioni di autoregolamentazione adottate dai produttori (cfr., ad esempio, quanto disposto nel protocollo allo studio delle principali società di *automotive* in Germania).

Il ruolo coordinato di tutti gli interlocutori è basilare. Ed infatti l'innovazione delle condizioni infrastrutturali della mobilità non può che accompagnare l'evoluzione della produzione automobilistica.

Come si è sottolineato, in questo processo di profondo rinnovamento di tutte le tematiche giuridiche coinvolte nel regolare le attività di produzione e vendita dei veicoli, come le responsabilità derivanti dalla circolazione, la componente assicurativa resta fondamentale.

Nelle more di un'azione legislativa a livello sovranazionale, il mercato continua a proporre soluzioni e modelli di veicoli sempre più autonomi. Il punto di rottura – in cui l'innovazione dovrà frenarsi in attesa di un adeguato habitat legislativo – sarà raggiunto molto presto in assenza di idonei interventi regolatori. Ad oggi, il rischio è di doversi affidare molto più alla (auto)*responsibility* dei produttori e del mercato, in attesa di un quadro completo e coerente di nuove *liability rules*, con l'evidente pericolo di determinare vuoti di tutela o non efficienti allocazioni da rischi, specialmente per coloro che continuano ad essere qualificati come “conducenti” ma che nella realtà rivestono sempre meno, ed inconsapevolmente, tale ruolo. In questo quadro, il dialogo tra operatori ed esperti potrà sicuramente essere utile all'azione del legislatore.

---

<sup>60</sup> Si veda, ad esempio, la definizione di *smart road*, all'art. 2: “1. Si definiscono *Smart Road* le infrastrutture stradali per le quali è compiuto, secondo le specifiche funzionali di cui all'art. 6, comma 1, un processo di trasformazione digitale orientato a introdurre piattaforme di osservazione e monitoraggio del traffico, modelli di elaborazione dei dati e delle informazioni, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione”.

# MULTIMODAL CAR DRIVER MONITORING

Raimondo Schettini, Simone Bianco, Luigi Celona, Paolo Napoletano\*

SUMMARY: 1. Introduction. – 2. Driver actions monitoring. – 3. Driver face monitoring. – 4. Driver stress monitoring. – 5. Driver identity recognition. – 6. Conclusions.

## 1. Introduction

The recognition of driver status and behavior has been slowly gaining attention over the last decade due to its diverse number of applications, including those for improving the safety of drivers and passengers, providing driving assistance, supplying information to insurance companies and investigations and even for self-driving cars in situations when there might be a need for a human to take over control of the vehicle<sup>1</sup>.

According to the data published by the National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), in 2015, in the USA, 391,000 people were injured in motor vehicle crashes involving distracted drivers, while 3,477 were killed<sup>2</sup>. Another of NHTSA's 2015 traffic safety report indicates that driver's misbehavior is the critical reason for 94% of the car accidents, with mechanical problems or environmental circumstances being the critical reason for less than 5%<sup>3</sup>. Fur-

---

\* Raimondo Schettini è Professore Ordinario di Informatica nell'Università di Milano-Bicocca, Dipartimento di Informatica, sistemistica e comunicazione.

Simone Bianco è Professore Associato di Informatica nell'Università di Milano-Bicocca, Dipartimento di Informatica, sistemistica e comunicazione.

Luigi Celona è Assegnista di Ricerca in Informatica nell'Università di Milano-Bicocca, Dipartimento di Informatica, sistemistica e comunicazione.

Paolo Napoletano è Ricamatore in Informatica nell'Università di Milano-Bicocca, Dipartimento di Informatica, sistemistica e comunicazione.

<sup>1</sup> A. ERIKSSON-N.A. STANTON, *Takeover time in highly automated vehicles: noncritical transitions to and from manual control*, in *Human factors*, Vol. 59, n. 4, 2017, pp. 689-705.

<sup>2</sup> NHTSA, "Distracted driving", <https://www.nhtsa.gov/risky-driving/distracted-driving/>, 2015, accessed: 2018-05-2017.

<sup>3</sup> NHTSA, "Traffic safety facts: Crash stats", 2015.

thermore, it has been stated that 37% of the drivers admit to check and answer their texts, with 18% doing so regularly while operating a vehicle, and an alarming 86% of drivers report any of the following: eating, drinking, using their GPS system/checking a map, watching a video, surfing the web or grooming<sup>4,5</sup>.

Research by Dumitru earlier in 2018 demonstrated that by providing feedback when drivers are not focused on the road: on average, the number of driving infractions were reduced by 43.43%, the number of lane departures was reduced by 32.2%, the number of space cushions by 54.66% and the average speed decreased by 10.51%<sup>6</sup>, so there is actually a clear positive reaction to providing feedback to drivers on their behavior.

While this problem might seem to be fading away due to the introduction of self-driving vehicles, the fact is that the recent models of self-driving cars (as well as those used for providing private transport services) require their operator to remain attentive in case there is a need to take over. According to Lyft's (a private transport company) FAQ site<sup>7</sup>: The pilot of a self-driving car might take over if there are any obstacles on the vehicles route, such as constructions, traffic re-directions or a complex traffic situations, such as bad weather or unclear lane markings or signage. They also provide information on how the driver is notified and trained for being able to handle these situations successfully.

However nowadays, due to recent events, there are many doubts regarding the safety and reliability of these technologies: an example of this is the incident in March 2018, where a 49-year-old pedestrian was killed by one of Uber's self-driving vehicles<sup>8</sup>, therefore in order to have more safety in these cases, being able to detect drivers distraction and notify it accurately and on time is a key factor.

In this paper we summarize our most recent research projects aiming to monitoring the driver status and behavior.

---

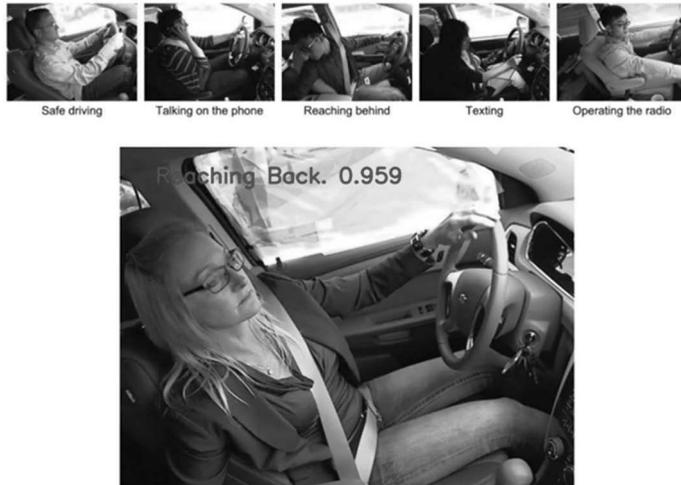
<sup>4</sup>E. OHN-BAR-S. MARTIN-A. TAWARI-M.M. TRIVEDI, *Head, eye, and hand patterns for driver activity recognition*, in *Pattern Recognition (ICPR), 2014 22nd International Conference on*, IEEE, 2014, pp. 660-665.

<sup>5</sup>S. DUAN-T. YU-J. HE, *Widriver: Driver activity recognition system based on wifi csi*, in *International Journal of Wireless Information Networks*, Vol. 25, n. 2, 2018, pp. 146-156.

<sup>6</sup>A.I. DUMITRU-T. GIRBACIA-R. G. BOBOC-C.C. POSTELNICU-G.L. MOGAN, *Effects of smart-phone based advanced driver assistance system on distracted driving behavior: A simulator study*, in *Computers in Human Behavior*, 2018.

<sup>7</sup>Lyft, "Most frequently asked questions about self-driving experience", <https://www.lyft.com/self-driving-vehicles/faq>, 2018, accessed: 2018-05-21.

<sup>8</sup>D. WAKABAYASHI, *Self-driving uber car kills pedestrian in arizona, where robots roam*, *The New York Times*, 2018. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>.

FIGURE 1. *Driver actions monitoring.*

Top row: some examples of action performed by a driver within the car. Bottom row: Example of our algorithm prediction.

## 2. *Driver actions monitoring*

We addressed the problem of automatic recognition of driver distractions by exploiting deep learning and convolutional neural networks<sup>9</sup>. We proposed and presented a comparison of different deep learning-based methods to classify driver's behavior using data from 2D cameras. Evaluation has been carried out on the State Farm dataset, which consists of 10 different actions performed by 26 subjects such as, normal driving, texting, talking on the phone, operating the radio, drinking, reaching behind, etc. Results, achieved using 3 rounds of 5-fold cross validation, show that all the evaluated methods exceed the 90% of accuracy with the best achieving about 97%.

One of the potential issues with this kind of system is related to the privacy of the drivers. There is a possibility that a number of users would not feel comfortable having a camera monitoring all their actions. However, the benefits and impact of systems which can provide feedback to the drivers has already been proved and this could out-weight the negative aspects.

As for future work we would like to try using skeleton images as input, we

---

<sup>9</sup>L.C. VALERIANO-P. NAPOLETANO-R. SCETTINI (2018). *Recognition of driver distractions using deep learning*, in 2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (IC-CE-Berlin) (pp. 1-6). IEEE.

consider this could help to reduce the influence of the background environment on the results; or also introduce the use of other sensor data that could help us to get better results or to improve the discrimination capabilities of the system and introduce more action classes.

FIGURE 2. *Driver face monitoring. Examples of our algorithm outputs*



### 3. *Driver face monitoring*

Along with speeding and driving under the influence of alcohol, driver inattention (e.g. talking or texting on the phone, operating the radio, etc.) and drowsiness are the main causes of fatal motor vehicle crashes. For this reason, developing automatic systems for detecting impaired driving is highly recommended<sup>10-11</sup>.

Methods based on Computer Vision tend to be more reliable than vehicle-based ones because they focus on the person rather than on the vehicle. Furthermore, these methods are less invasive than the physiological-based ones.

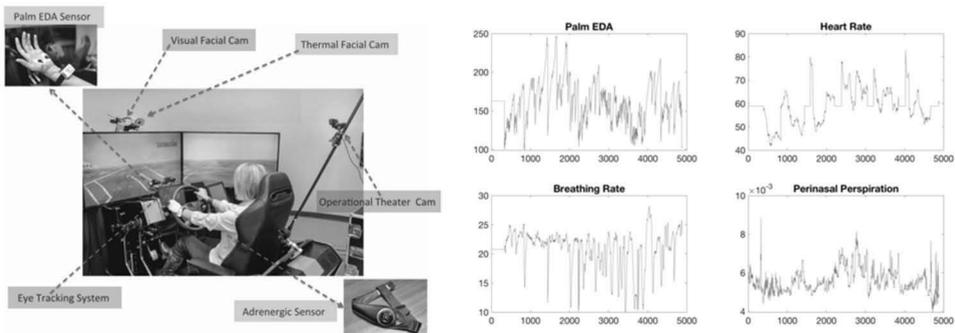
<sup>10</sup> A. COLIC-O. MARQUES-B. FURHT, *Driver Drowsiness Detection: Systems and Solutions*, Springer, 2014.

<sup>11</sup> Mercedes-Benz, “Attention assist: drowsiness-detection system warns drivers to prevent them falling asleep momentarily,” <http://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/ATTENTION-ASSIST-Drowsiness-detection-system-warns-drivers-to-prevent-them-falling-asleep-momentarily.xhtml?oid=9361586>, last access: May 2018.

They mainly concentrate on detecting eye closure, yawning patterns, the overall facial expression, and head movements<sup>12-13</sup>.

We proposed a vision-based Multi-Task Driver Monitoring Framework (MT- DMF) that simultaneously analyzes head pose, eyes and mouth status, and drowsiness level of the driver<sup>14</sup>. The framework involves the use of a specifically designed Multi-task CNN. Experimental results show that the proposed framework outperforms not only other methods in the state-of-the-art, but also human-based visual assessment.

FIGURE 3. *Driver stress monitoring*



Left side of the figure: Image depicting the experimental setup adopted in literature to record the physiological signals: Highlighted in green are the sensors used to acquire the signals actually used in this paper. Right side of the figure: Graphical representation of the physiological signals acquired during a driving session (of about 5000 seconds) of the experiments used in this paper. Left side of this figure is courtesy of authors of the paper, and it is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

<sup>12</sup>T. DANISMAN-I.M. BILASCO-C. DJERABA-N. IHADDADENE, *Drowsy driver detection system using eye blink patterns*, in *International Conference on Machine and Web Intelligence (ICMWI)*, IEEE, 2010, pp. 230-233.

<sup>13</sup>B. REDDY-Y.H. KIM-S. YUN-C. SEO-J. JANG, *Real-time driver drowsiness detection for embedded system using model compression of deep neural networks*, in *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, IEEE, 2017, pp. 438-445.

<sup>14</sup>L. CELONA-L. MAMMANA-S. BIANCO-R. SCHETTINI (2018, September), *A Multi-Task CNN Framework for Driver Face Monitoring*, in *2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin)* (pp. 1-4), IEEE.

#### 4. Driver stress monitoring

The design and evaluation of automatic driver status monitoring (DSM) systems, based on heterogeneous sensors, such as physiological sensors, video cameras and car telemetries, are among the most explored topics in the field of car and road safety also known as advanced driver-assistance systems (ADAS)<sup>15</sup>. These systems have recently emerged as possible way to prevent car accidents<sup>16</sup>.

These topics have recently attracted a great attention thanks to the increase of several consumer-ready products for the measurement of physiological parameters as well as thanks to recent technological developments in the field of Internet of Things (IoT) and Embedded Systems (ES). DSM systems are mostly based on machine learning and thus by definition they need data to be developed and validated, especially now with the recent success of the deep learning.

A high level of stress compromises the decision-making skills of a driver, thus his performance and awareness drastically decrease<sup>17</sup>. For example, the physiological response of the human body to stress causes high levels of activation of the sympathetic nervous system and consequently causes: dilatation of the pupil, release of endorphins, increased cardiac and respiratory rates, adrenaline secretion, dilation of the arterioles and constriction of the veins<sup>18-19-20</sup>. This inevitably affects car and road safety.

We addressed the problem of multimodal car driver stress recognition. To this aim, four different signals are considered<sup>21</sup>: heart rate (HR), breathing rate

<sup>15</sup>C. MACHARIS-A. VERBEKE-K. DE BRUCKER, *The strategic evaluation of new technologies through multicriteria analysis: the ADVISORS case*, in *Research in Transportation Economics* 8, 2004, pp. 443-462.

<sup>16</sup>Y. CHOI-S. IK HAN-SEUNG-HYUN KONG-H. KO, *Driver status monitoring systems for smart vehicles using physiological sensors: A safety enhancement system from automobile manufacturers*, in *IEEE Signal Processing Magazine* 33, 6, 2016, pp. 22-34.

<sup>17</sup>R. VIVOLI-M. BERGOMI-S. ROVESTI-P. BUSSETTI-G.M. GUAITOLI, *Biological and behavioral factors affecting driving safety*, in *Journal of preventive medicine and hygiene* 47, 2, 2006.

<sup>18</sup>P. NAPOLETANO-S. ROSSI, *Combining heart and breathing rate for car driver stress recognition*, in *2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin)*, IEEE, pp. 1-5.

<sup>19</sup>S. BEGUM, *Intelligent driver monitoring systems based on physiological sensor signals: A review*, in *Intelligent Transportation Systems-(ITSC), 2013 16th International IEEE Conference on*, IEEE, 2013, pp. 282-289.

<sup>20</sup>Y. DONG-Z.C. HU-K. UCHIMURA-N. MURAYAMA, *Driver inattention monitoring system for intelligent vehicles: A review*, in *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 12, 2, 2011, pp. 596-614.

<sup>21</sup>S. BIANCO-P. NAPOLETANO-R. SCHETTINI, *Multimodal Car Driver Stress Recognition*, in *Pro-*

(BR), palm EDA (P-EDA), and perinasal perspiration (PER-EDA). The raw signals are windowed and for each window 21 different features, including both time-domain and frequency-domain descriptors, are extracted<sup>22</sup>. The recognition problem is formulated as a stress vs no-stress binary problem and it is addressed in two different experimental setups: five-fold cross validation and leave one subject out. In both setups the extracted features are classified, both individually and concatenated, with three different classifiers (k-NN, SVM, and ANN) using them both alone and stacking their predictions. Experiments run on a publicly available database of multimodal signals acquired in a controlled experiment on a driving simulator show that the best recognition results are obtained feeding the classifiers with the concatenation of the features of all the signals considered, reaching a micro average accuracy of 77.25% and 65.09% in the two experimental setups respectively.

## 5. Driver identity recognition

Automatic identification and authentication of people is a task of enormous interest for numerous application fields, including security, domotics, automotive etc.<sup>23</sup>. These tasks can be performed in different ways<sup>24-25</sup>: typing in login credentials, digital fingerprints recognition, speech recognition, face recognition, handwriting recognition, DNA recognition, recognition using biometric data, recognition using physiological signals, recognition using inertial signals, etc.

---

*ceedings of the 13th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 2019, May, pp. 302-307, ACM.

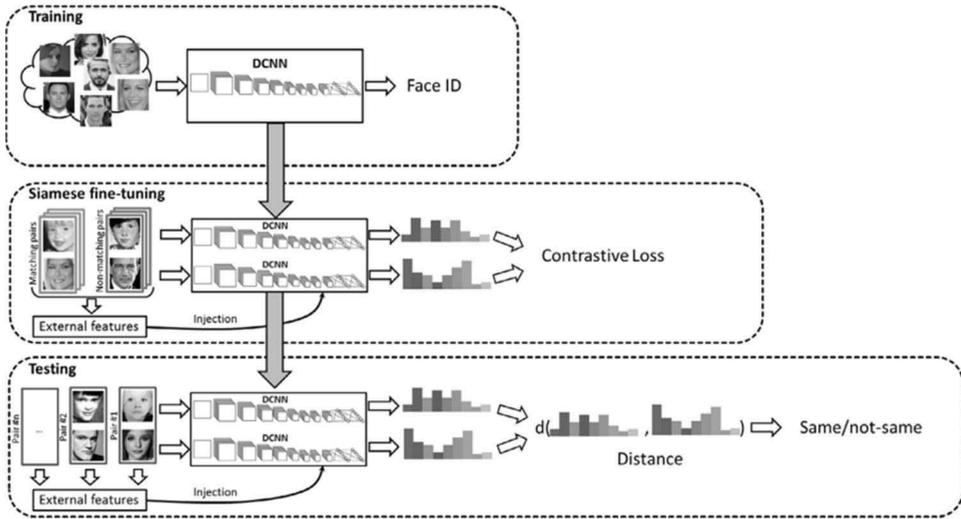
<sup>22</sup> S. TAAMNEH-P. TSIAMYRTZIS-M. DCOSTA, *et alii*, *A multimodal dataset for various forms of distracted driving*, in *Scientific data* 4, 2017, 170110.

<sup>23</sup> A.K. JAIN-P. FLYNN-A.A. ROSS, *Handbook of Biometrics*, New York, NY, USA, Springer, 2007.

<sup>24</sup> A.K. JAIN-A. ROSS-S. PRABHAKAR, *An introduction to biometric recognition*, in *IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol.*, Vol. 14, n. 1, Jan. 2004, pp. 4-20.

<sup>25</sup> S.A. ISRAEL-J.M. IRVINE-A. CHENG-M.D. WIEDERHOLD-B.K. WIEDERHOLD, *ECG to identify individuals*, in *Pattern Recognit.*, Vol. 38, n. 1, Jan. 2005, pp. 133-142.

FIGURE 4. Overview of the proposed method for large age-gap face verification



### 5.1. Biometric Recognition Using Face

Face recognition is an important topic in both computer vision, imaging and multimedia. Recognition accuracy mainly depends on four elements: face pose, facial expression, illumination, and aging<sup>26</sup>. The greatest part of the works in the state of the art studied the face verification problem in constrained scenarios, controlling and fixing one or more of these four elements.

We proposed a method able to deal with all the four elements together focusing on the task of face verification when a large age gap is present. The proposed method exploits a deep convolutional neural network (DCNN) pre-trained for the face recognition task on a large dataset and then fine-tuned for the large age-gap face verification task. Fine-tuning is performed in a Siamese architecture using a contrastive loss function. A feature injection layer is introduced to boost verification accuracy, showing the ability of the DCNN to learn a similarity metric leveraging external features. Experimental results on the Large Age-Gap (LAG) dataset<sup>27</sup> show that our method outperforms the face verification solutions in the state of the art considered.

<sup>26</sup> A.K. JAIN-B. KLARE-U. PARK, *Face matching and retrieval in forensics applications*, in *IEEE Multimedia* 19 (1), 2012, p. 20.

<sup>27</sup> S. BIANCO, *Large age-gap face verification by feature injection in deep networks*, in *Pattern Recognition Letters* 90, 2017, pp. 36-42.

## 5.2. Biometric Recognition Using Voice

Speaker recognition includes both the tasks of speaker identification and verification<sup>28</sup>. Speaker identification consists in the identification of the speaker among a closed set of speakers, while speaker verification is a binary classification problem that consists in the verification of the claimed identity.

Verification and identification algorithms can be categorized in two classes: text-dependent, i.e. they require the speaker to pronounce a specific sentence (or sequence of numbers), or text-independent, i.e. they are agnostic to the sentence pronounced by the speaker.

We proposed<sup>29</sup> a CNN architecture based on Residual Networks (Res-Net)<sup>30</sup> to face with both the speaker identification and verification task in the text-dependent scenario. Residual architectures have been originally introduced for image classification and therefore accept fixed-size 2D as input. Since audio is a variable-length 1D signal, we first transform it in a 2D representation by computing its spectrogram with the Short Time Fourier Transform (STFT) and then add an intermediate average pooling layer to the CNN architecture before the fully connected layers, that compresses the features along the time dimension.

The main idea of the proposed solution is to take advantage of the contrastive-center loss<sup>31</sup> function to train the CNN in order to obtain highly discriminative feature embeddings. The trained network can then be used end-to-end for the speaker identification task, while the network features can be used jointly with a cosine similarity scoring function for speaker verification. The proposed network showed to be robust in unconstrained conditions and, more important, it shows to be quite robust in a multilingual scenario.

---

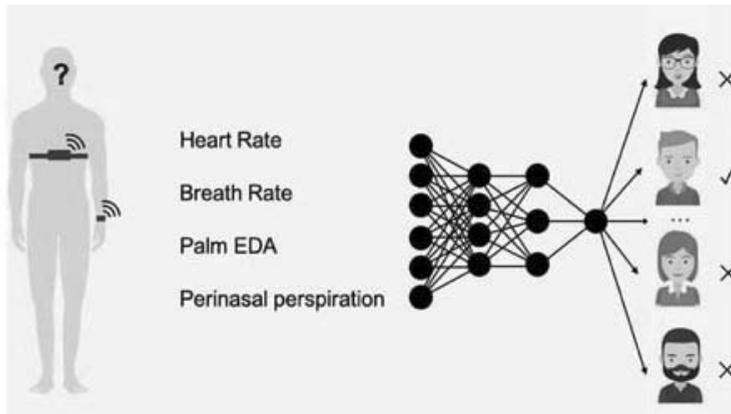
<sup>28</sup>J.P. CAMPBELL, *Speaker recognition: A tutorial*, in *Proceedings of the IEEE*, Vol. 85, n. 9, 1997, pp. 1437-1462.

<sup>29</sup>S. BIANCO-E. CEREDA-P. NAPOLETANO, *Discriminative Deep Audio Feature Embedding for Speaker Recognition in the Wild*, in 2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin), 2018, September, pp. 1-5, IEEE.

<sup>30</sup>K. HE-X. ZHANG-S. REN-J. SUN, *Deep residual learning for image recognition*, in *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 2016, pp. 770-778.

<sup>31</sup>C. QI-F. SU, *Contrastive-center loss for deep neural networks*, in 2017 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Sept. 2017, pp. 2851-2855.

FIGURE 5. Identity recognition



Four different signals are considered: heart rate (HR), breathing rate (BR), palm electrodermal activity (P-EDA), and perinasal perspiration (PER-EDA).

### 5.3. Biometric Recognition Using Physiological Signals

Recognition of physiological signals has highlighted very interesting features. Firstly, these signals capture unique characteristics among the subjects<sup>32</sup> and therefore can be very robust to attempts at fraud. Secondly, physiological signals can be used for aliveness detection<sup>33</sup>. Thirdly, such signals can be nowadays easily acquired thanks to the rapid development of non-invasive (mostly off-the-shelf) wearable sensors<sup>34-35</sup>. Lastly, the use of these signals can be integrated with the use of traditional authentication and identification methods in order to improve the goodness and thus reducing the errors<sup>36-37</sup>.

We addressed the problem of biometric recognition using the multimodal

<sup>32</sup>S.A. ISRAEL-J.M. IRVINE-A. CHENG-M.D. WIEDERHOLD-B.K. WIEDERHOLD, *ECG to identify individuals*, in *Pattern Recognit.*, Vol. 38, n. 1, Jan. 2005, pp. 133-142.

<sup>33</sup>Y. WANG-K.N. PLATANIOTIS-D. HATZINAKOS, *Integrating analytic and appearance attributes for human identification from ECG signals*, in *Proc. Biometrics Symp., Special Session Res. Biometric Consortium Conf.*, Aug. 2006, pp. 1-6.

<sup>34</sup>M.M. RODGERS-V.M. PAI-R.S. CONROY, *Recent advances in wearable sensors for health monitoring*, in *IEEE Sensors J.*, Vol. 15, n. 6, Jun. 2015, pp. 3119-3126.

<sup>35</sup>A. PANTELOPOULOS-N.G. BOURBAKIS, *A survey on wearable sensor-based systems for health monitoring and prognosis*, in *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. C, Appl. Rev.*, Vol. 40, n. 1, Jan. 2010, pp. 1-12.

<sup>36</sup>S. KUN-Y. GONGPING-W. BO, *et alii*, *Human identification using finger vein and ECG signals*, in *Neurocomputing*, Vol. 332, Mar. 2019, pp. 111-118,

<sup>37</sup>S.A. ISRAEL-W.T. SCRUGGS-W.J. WOREK-J.M. IRVINE, *Fusing face and ECG for personal identification*, in *Proc. 32nd Appl. Imag. Pattern Recognit. Workshop*, Oct. 2003, pp. 226-231.

physiological signals<sup>38</sup>. To this end, four different signals are considered: heart rate (HR), breathing rate (BR), palm electrodermal activity (P-EDA), and perinatal perspiration (PER-EDA). The proposed method consists of a convolutional neural network that exploits mono-dimensional convolutions (1D-CNN) and takes as input a window of the raw signals stacked along the channel dimension. The architecture and training hyperparameters of the proposed network are automatically optimized with the sequential model-based optimization. The experiments run on a publicly available dataset of multimodal signals acquired from 37 subjects in a controlled experiment on a driving simulator show that our method is able to reach a top-1 accuracy equal to 88.74% and a top-5 accuracy of 99.51% when a single model is used. The performance further increases to 90.54% and 99.69% for top-1 and top-5 accuracies, respectively, if an ensemble of models is used.

## 6. Conclusions

In this paper we summarized our research towards the definition and design of a smart black box for monitoring driver status and behavior using different types of sensors such as: RGB camera, infrared camera, heart rate, galvanic skin response etc. This black box could be employed on both not autonomous and upcoming autonomous cars.

Part of these researches have been supported by the following projects:

– *Tecnologie INnovative per i VEicoli Intelligenti (TEINVEIN)*, Codice Unico Progetto (CUP): E96D17000110009 – Call “Accordi per la Ricerca e l’Innovazione”, cofunded by the POR FESR 2014-2020 (Programma Operativo Regionale, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale – Regional Operational Programme, European Regional Development Fund)

– *The Home of Internet of Things (Home IoT)*, Codice Unico Progetto (CUP): E47H16001380009–Call “Linea R&S per Aggregazioni”, cofunded by the POR FESR 2014-2020.

This research is still in progress, for further details and updates visit the Imaging and Vision Laboratory ([www.ivl.disco.unimib.it](http://www.ivl.disco.unimib.it)) that is a research laboratory of the Department of Informatics, Systems and Communication of the University of Milan-Bicocca.

---

<sup>38</sup>S. BIANCO-P. NAPOLETANO, *Biometric Recognition using Multimodal Physiological Signals*, 2019, in *IEEE Access*, Vol. 7, 2019, pp. 83581-83588.



# PRIVACY E SMART MOBILITY

Anna Carla Nazzaro \*

SOMMARIO: 1. Primo *step*: la *privacy*. – 2. *Smart mobility* e trattamento dei dati. – 3. Necessità di trattamento di dati: il Regolamento eCall. – 4. Trattamento “volontario” e finalità del trattamento. – 5. *Smart cars* e pericoli della profilazione. – 6. Novità legislative.

## 1. *Primo step*: la *privacy*

Com'è noto, il 25 maggio 2018 ha acquisito efficacia diretta negli Stati membri il Regolamento 27 aprile 2016, n. 679 (meglio noto come *General data protection regulation* – G.D.P.R.) e il 19 settembre 2018, è entrato in vigore il D.Lgs. 10 agosto 2018, n. 101, attuativo del Regolamento comunitario. Con maggiore precisione, il D.Lgs. in parola, non rappresenta una reale attuazione del regolamento, che, in quanto norma di diretta applicazione non ne avrebbe avuto necessità, esso, come richiesto dal medesimo regolamento, dispone un adeguamento della normativa nazionale. La scelta del legislatore, coerente con la natura della normativa comunitaria derivata che detta le norme in oggetto, è stata quella di abrogare gran parte del nostro Codice per la protezione dei dati personali (D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196) lasciando di fatto, quale unica disciplina vigente quella comunitaria.

In particolare, sono state abrogate tutte le norme relative alle condizioni di liceità dell'utilizzazione dei dati, imponendosi pertanto l'applicazione diretta dell'art. 6 del Regolamento e la profonda modifica, anche, ideologica che ne deriva.

Il G.D.P.R., infatti, all'art. 6, stabilisce diverse condizioni di liceità del trattamento dei dati<sup>1</sup>, tra di esse il consenso è soltanto una delle eventualità, posta

---

\* Professore Ordinario di Diritto privato, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo “*Smart roads and smart vehicles*”, tenutosi presso l'Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Lo scritto è aggiornato al gennaio 2019, e riprende, con modifiche, il contributo dell'A. dal titolo: *Macchine intelligenti (smart cars): assicurazione e tutela della privacy*, in *Dir. merc. ass. fin.*, 2018.

<sup>1</sup> Ai sensi dell'art. 6, infatti, «1. Il trattamento è lecito solo se e nella misura in cui ricorre almeno una delle seguenti condizioni: a) l'interessato ha espresso il consenso al trattamento dei

al pari delle altre<sup>2</sup>. La scelta del legislatore è comprensibile soltanto se inserita nel complesso sistema di tutela della circolazione dei dati personali, improntato alla predisposizione di uno strumentario preventivo di protezione<sup>3</sup>. In questo sistema spiccano le modalità di gestione dei dati per le quali si impone l'adozione di meccanismi volti ad anonimizzare il dato: è il caso della c.d. *privacy by design*<sup>4</sup> la quale, in un'ottica non reattiva ma proattiva, esprime il principio secondo cui le tecnologie adoperate per il trattamento dei dati personali devono essere, in primo luogo, progettate e, poi, impiegate in maniera tale da ridurre al minimo le possibilità di individuare il soggetto al quale tali informazioni si riferiscono, ricorrendo a tecniche di criptazione, anonimizzazione e non tracciabilità (art. 25, par. 1, reg. 2016/679)<sup>5</sup>

---

propri dati personali per una o più specifiche finalità; b) il trattamento è necessario all'esecuzione di un contratto di cui l'interessato è parte o all'esecuzione di misure precontrattuali adottate su richiesta dello stesso; c) il trattamento è necessario per adempiere un obbligo legale al quale è soggetto il titolare del trattamento; d) il trattamento è necessario per la salvaguardia degli interessi vitali dell'interessato o di un'altra persona fisica; e) il trattamento è necessario per l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento; f) il trattamento è necessario per il perseguimento del legittimo interesse del titolare del trattamento o di terzi, a condizione che non prevalgano gli interessi o i diritti e le libertà fondamentali dell'interessato che richiedono la protezione dei dati personali, in particolare se l'interessato è un minore». La specificità del regolamento comunitario deriva anche da un diverso e, in una certa misura, più ristretto ambito di applicazione ove si consideri che esso è relativo ai casi di trattamento automatizzato di dati. Sul punto v., S. THOBANI, *La libertà del consenso al trattamento dei dati personali e lo sfruttamento economico dei diritti della personalità*, in *Eur. dir. priv.*, 2016, p. 513 ss.

<sup>2</sup> In questo senso, anche se criticamente, A. THIENE, *Segretezza e riappropriazione di informazioni di carattere personale: riserbo e oblio nel nuovo regolamento europeo*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2/2017, p. 410 ss.

<sup>3</sup> Sul punto sia consentito il rinvio a, A.C. NAZZARO, *L'utilizzo dei Big data e i problemi di tutela della persona*, in *Rass. dir. civ.*, 2018, p. 1239 ss.

<sup>4</sup> Cfr. sul punto le osservazioni di G. D'ACQUISTO-M. NALDO, *Big data e privacy buy design*, Torino, 2017, p. 2 ss., i quali individuano nell'introduzione del principio di cui all'art. 25 del Regolamento, un ruolo di tutela, aggiuntivo alle tutele tradizionali, attribuito alla componente tecnologica. Il principio della *privacy by design* è poi specificato, con riferimento alla gestione dei *Big data*, dal COMMITTEE OF THE CONVENTION FOR THE PROTECTION OF INDIVIDUALS WITH REGARD TO AUTOMATIC PROCESSING OF PERSONAL DATA, nelle *Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of big data*, il quale richiede specificamente «preventive policies and risk-assessment» e, in particolare, «to develop and provide appropriate measures, such as “by-design” and “by-default” solutions, mitigate these risks». Il documento chiarisce anche il contenuto di un approccio *by design*: «Controllers and, where applicable, processors should carefully consider the design of their data processing, in order to minimize the presence of redundant or marginal data, avoid potential hidden data biases and the risk of discrimination or negative impact on the rights and fundamental freedoms of data subjects, in both the collection and analysis stages».

<sup>5</sup> L'importanza della tecnica della anonimizzazione è testimoniata anche dal grande interesse che ha suscitato nelle discussioni in sede comunitaria, tanto che il Gruppo di lavoro *ex art. 29* ha

Ad essa si associa la regola della *privacy by default* che impone al titolare di adottare misure tecniche e organizzative in grado di garantire, per impostazione predefinita, il trattamento dei soli dati strettamente necessari alla specifica finalità perseguita, sotto il profilo sia della quantità, sia dell'ampiezza del loro trattamento, sia ancora del periodo di conservazione e del grado di accessibilità (art. 25, par. 2, reg. 2016/679)<sup>6</sup>.

L'impressione è che l'elencazione dell'art. 6 del Regolamento permetta di definire con maggior attenzione il grado di tutela dell'interessato in ragione della finalità del trattamento e consenta di distinguere tra trattamenti che abbiano anche una finalità di interesse generale (quali ad esempio le possibilità offerte dai veicoli a guida autonoma), dai trattamenti che risiedano esclusivamente in ragioni di carattere commerciale del titolare.

In questo senso, il consenso assume un ruolo dirimente soltanto ove il dato rappresenti il corrispettivo di un servizio che invece appare gratuito al consumatore<sup>7</sup>. Su questo tema è copiosa la giurisprudenza relativa alla utilizzazione di

---

emanato un parere sull'argomento. V., Parere n. 5/2014. Essa, tuttavia, non rappresenta la soluzione a tutti i problemi poiché spesso il dato è comunque riferibile ad un soggetto. Per queste riflessioni v., E. PELLECCIA, *Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice della responsible research and innovation*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2018, p. 1209 ss.

<sup>6</sup>Per un commento di queste innovazioni del Regolamento comunitario v., A. PRINCIPATO, *Verso nuovi approcci alla tutela della privacy: privacy by design e privacy by default settings*, in *Contr. impr./Europa*, 2015, p. 197 ss.

<sup>7</sup>Infatti, spesso in ambito di *Social network*, la raccolta di *user data* da parte dei providers rappresenterebbe il corrispettivo volto a compensarli dei servizi offerti gratuitamente, quasi che le informazioni possano diventare la moneta di scambio di un bene che, invece, viene percepito come gratuito. Sull'argomento cfr., M. ATELLI, *Il diritto alla tranquillità individuale. Dalla rete internet al 'door to door'*, Napoli, 2001, p. 234 s.; S.F. BONETTI, *La tutela dei consumatori nei contratti gratuiti di accesso ad internet: i contratti dei consumatori e la privacy tra fattispecie giuridiche e modelli contrattuali italiani e statunitensi*, in *Dir. inf. inform.*, 2002, p. 1093 s.; F. ASTONE, *Il rapporto tra gestore e utente: questioni generali*, in *Ann. it. dir. aut.*, 2011, p. 114; R. CATERINA, *Cyberspazio, social network e teoria generale del contratto*, in *Ann. it. dir. aut.*, 2011, p. 96; W. VIRGA, *Inadempimento di contratto e sanzioni private nei social network*, in *Ann. it. dir. aut.*, 2011, p. 232; C. PERLINGIERI, *Profili civilistici dei social network*, Napoli, 2014, p. 66 ss.; C. LANGHANKE, M. SCHMIDT-KESSEL, *Consumer Data as Consideration*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 2015, p. 218 ss. In questo senso si è espresso anche il Garante della Privacy, sollecitando a non rendere obbligatorio il consenso al trattamento dei dati in modo da non far divenire il consenso stesso un corrispettivo per l'utilizzazione del servizio. Cfr., tra le tante, GARANTE PRIVACY, *Provvedimento del 15 novembre 2007*, doc. web n. 1466898; GARANTE PRIVACY, *Provvedimento del 3 febbraio 2005*, doc. web n. 1109503. Altre volte invece l'autorizzazione ad utilizzare dati personali è contrattualmente configurata come un corrispettivo palese. Si v. l'esempio riportato da G. COLANGELO, *Big data, piattaforme digitali e antitrust*, in *Merc. concorr. regole*, 2016, p. 425 ss., il quale riporta il caso "rappresentato dall'offerta di At&T per il servizio Gigapower: con l'opzione «Premiere» gli utenti hanno la possibilità di connettersi risparmiando circa il 30% rispetto alla tariffa mensile concedendo in cambio al provider di utilizzare per finalità di *behavioural targeting*

dati acquisiti legittimamente tramite consenso per fini che sono invece differenti. La giurisprudenza inquadra queste ipotesi in violazione del codice della *privacy* perché la diversa utilizzazione integra un nuovo trattamento<sup>8</sup>.

Nelle altre ipotesi, la tutela accordata dal consenso risulterebbe effimera<sup>9</sup>. Infatti, nel sistema del trattamento automatizzato di dati è impensabile che ogni impiego del bene sia accompagnato ad una richiesta di consenso<sup>10</sup>, eppure ogni utilizzo è fonte di raccolta di dati<sup>11</sup>: ogni volta che l'utente si serve dell'automobile, la quale è già di per sé connessa senza necessità di fruizione specifica di un servizio.

È vero che al primo atto di utilizzazione si esprime il consenso<sup>12</sup>, ma è pur vero che quel consenso non è spesso né libero né informato.

Non è libero perché è necessitato per l'utilizzo stesso del servizio collegato all'automobile, non è informato perché i dati sulle nostre abitudini vengono raccolti e scambiati tra gli operatori per finalità completamente differenti da quelle iniziali di utilizzazione.

---

le informazioni connesse alla navigazione ed all'utilizzo dei motori di ricerca". Tuttavia, non sempre l'interessato è consapevole del valore dei propri dati: V. CARIDI, *La tutela dei dati personali in internet: la questione dei logs e dei cookies alla luce delle dinamiche economiche dei dati personali*, in *Dir. inf. inform.*, 2001, p. 768 s.

<sup>8</sup> Il problema della multipla utilizzazione dei dati anche per finalità diverse dal trattamento che ha originato la raccolta è reputato connaturato al fenomeno dei Big data da M. FALCONE, *Big data e pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica*, in *Riv. trim. dir. pubbl.*, 2017, p. 601 ss.

<sup>9</sup> In questo senso, non sembra accoglibile la tesi proposta da M.C. GAETA, *La protezione dei dati personali dell'internet of things: l'esempio dei veicoli autonomi*, in *Dir. inf. inform.*, 2018, p. 147 ss.

<sup>10</sup> Anche dal punto di vista tecnologico è oramai costantemente ammesso che è impossibile che un consumatore possa conoscere esattamente il punto di origine della diffusione dei propri dati. Il problema è stato anche oggetto di un intervento della Federal Trade Commission (FTC) degli Stati Uniti nel 2014. Sul punto v., R.D. HELFAND, *Big data and insurance: what lawyers need to know and understand*, in *Journal of Internet Law*, 2017, Vol. 21 (3), p. 1 ss. In dottrina si evidenzia che si tratterebbe di chiedere un consenso su un trattamento che non si conosce ancora. V., V. MAYER SCHONBERGER-K. CUKIER, *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, trad. it., R. Merlini, Milano, 2013, p. 206 ss. Cfr., altresì, A. MANTELERO, *The future of consumer data protection in the E.U. Rethinking the "notice and consent" paradigm in the new era of predictive analytics*, in *Computer Law & Security Report*, Nov. 2014, p. 643 ss.

<sup>11</sup> Sul problema del consenso espresso v. M.C. GAETA, *La protezione dei dati personali nell'internet of things*, cit., p. 147 ss., la quale suggerisce di regolamentare con maggiore previsione le modalità di redazione dell'informativa.

<sup>12</sup> Sembra poi necessario definire anche le finalità del consenso dovendo oramai necessariamente distinguersi tra diritto alla protezione e diritto alla gestione dei dati personali. Un accenno in tal senso in, I.A. CAGGIANO, *Il consenso al trattamento dei dati personali tra Nuovo Regolamento Europeo e analisi comportamentale*, in *Dir. merc. tecn.*, 25 gennaio 2017, p. 8.

## 2. Smart mobility e trattamento dei dati

Le ragioni di quanto finora sommariamente affermato, derivano dal sistema della *smart mobility*<sup>13</sup>.

Innanzitutto, è necessario distinguere tra due ipotesi di lavoro, che portano con sé necessità di tutela differenziate e che derivano anche da un grado di diffusione profondamente diverso. La prima è quella relativa ai c.d. *autonomous vehicles*, per i quali il grado di automazione e di interazione con l'ambiente esterno è spinto ai massimi livelli, ma per i quali sarebbe eccessivo comunque affermare che si tratti di un problema attuale. Il sistema, infatti, pur essendo già abbastanza avanzato, presenta ancora un problema di verificabilità tecnologica di funzionamento con i conseguenti problemi di classificazione<sup>14</sup>. In uno Studio commissionato dal Parlamento Europeo nel 2016<sup>15</sup> si tenta una definizione di *autonomous vehicle* distinguendo i *driving assistance systems* in 5 livelli: Level 0 (*no automation*), Level 1 (*driver assistance*), Level 2 (*part automation*), Level 3 (*conditional automation*), Level 4 (*high automation*), Level 5 (*full automation*)<sup>16</sup>.

I problemi giuridici relativi a questi sistemi sono soprattutto di ripartizione delle responsabilità per eventuali danni causati dal veicolo mentre passano in secondo piano le questioni relative alla *privacy*<sup>17</sup>. Diverso può essere invece il discorso riferito ai sistemi di tracciamento satellitare. Qui il problema centrale è proprio quello della regolamentazione della circolazione di una enorme massa di dati, alcuni dei quali forniti volontariamente e consapevolmente dall'utente, altri generati automaticamente dal sistema.

Ovviamente il riferimento non è soltanto al già noto sistema di tracciamento

---

<sup>13</sup> Sul punto sia consentito il rinvio a A.C. NAZZARO, *Macchine intelligenti (smart cars): assicurazione e tutela della privacy*, in *Dir. merc. ass. fin.*, 2018, p. 77 ss.

<sup>14</sup> È noto che si stanno diffondendo modelli di auto a guida autonoma per i quali resta tuttavia il problema, legislativo, dell'autorizzazione dei test su strada pubblica. La prima legge in tal senso è stata adottata dalla Germania, il 30 marzo 2017 con l'approvazione di regolamenti per la guida di auto con funzioni altamente automatizzate e una bozza di modifica della legge sulla circolazione stradale. In Italia il Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 28 febbraio 2018, disciplina dettagliatamente le procedure di autorizzazione ai test su strada.

<sup>15</sup> S.D. GLEAVE-R. FRISONI-A. DALL'OGGIO-C. NELSON-J. LONG-C. VOLLATH-D. RANGHETTI-S. MCMINIMY, *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars: The future of road transport?*, European Union, 2016.

<sup>16</sup> Le specificazioni dei sei livelli sono contenute anche nell'*Intenational Standard J3016* di SAE, *Automated Driving*, consultabile all'indirizzo [https://www.sae.org/misc/pdfs/automated\\_driving.pdf](https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf).

<sup>17</sup> La centralità dello scambio di dati è comunque riconosciuta anche dal legislatore tedesco che ha previsto un'apposita sezione dedicata all'elaborazione dei dati nel veicolo. Sull'argomento v. M.G. LOSANO, *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata*, in *Dir. inf. inform.*, 2017, p. 1 ss.

satellitare che permette il funzionamento del navigatore, o rileva il traffico e le condizioni climatiche sul percorso, ma anche a strumenti in grado di memorizzare dati relativi al veicolo, come ad esempio velocità del veicolo e del motore, stato di frenata, angolo di sterzata, posizione della valvola a farfalla, cinture di sicurezza, stato e schieramento degli airbag, usura delle gomme o, anche, lo stile di guida, per migliorare l'efficienza delle prestazioni<sup>18</sup>.

In questo modo, anche i dati che potrebbero sembrare più insignificanti, connessi ad altri, possono offrire risultati predittivi inaspettati<sup>19</sup>.

La specificità del fenomeno di cui si discute è la connessione in rete dei veicoli che sono in grado di scambiare dati in tempo reale con la rete, con i *device* personali, con le altre automobili e i sistemi informatici integrati alle infrastrutture stradali<sup>20</sup>.

Si stima che entro il 2020 ci saranno un quarto di miliardo di veicoli connessi sulla strada, che permetteranno di sfruttare nuovi servizi a bordo del veicolo tra i quali anche la capacità di guida automatizzata o semi-automatizzata<sup>21</sup>. Di conseguenza non sembra azzardato affermare che le auto connesse rappresenteranno un elemento importante dell'*Internet of Things* (IoT)<sup>22</sup>.

<sup>18</sup> Si è soliti distinguere, a seconda della fonte del dato, tra dati personali, provenienti dal soggetto, quali ad esempio la localizzazione dell'autoveicolo e dei suoi passeggeri, i tragitti percorsi, le informazioni derivanti dalla sincronizzazione del cellulare degli utenti a bordo con l'auto connessa, e dati tecnici, forniti dal veicolo, relativi allo stato delle apparecchiature. È palese come a volte possa risultare difficile distinguere tra dati personali e dati del veicolo. Per questa distinzione v. il progetto [www.mycarmydata.eu](http://www.mycarmydata.eu).

<sup>19</sup> In questo senso, S.R. PEPPE, *Regulating the Internet of Things: First Steps Toward Managing Discrimination, Privacy, Security, and Consent*, in *Texas Law Review*, 2014, p. 85 ss. Non si possono comunque ignorare gli innegabili vantaggi che porta con sé lo sviluppo della condivisione di informazioni tramite la rete internet. V., sul punto, T.E. FROSINI, *Internet e democrazia*, in *Dir. inf. inform.*, 2017, p. 658 ss.

<sup>20</sup> Nel corso del 2017 l'ANAS ha lanciato diversi bandi di gara per l'attuazione di progetti di c.d. autostrada 4.0, con l'utilizzo di attrezzature di connessione alle *smart cars* e droni di supporto.

<sup>21</sup> Le stime sono operate da Vehicle Services and Automated Driving Capabilities, in [www.gartner.com](http://www.gartner.com), 2015 e da MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, in [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com), 2013. La digitalizzazione del sistema dei trasporti è reputata essenziale anche nel Progetto di relazione sull'Europa in movimento: un'agenda per il futuro della mobilità nell'Unione europea, (2017/2257(INI)) della Commissione per i trasporti e il turismo dell'UE del 26 febbraio 2018.

<sup>22</sup> Dare una definizione dell'*Internet of Things* appare arduo quasi quanto definire i *big data*. Ciò che è certo è che «the IoT is a technology digitizing the physical world». Così AA.VV., *The internet of things and data analytics handbook*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2017, p. 4. Cfr., altresì, K. ASHTON, *That 'Internet of Things' Thing*, in *RFID Journal*, 22 giugno 2009. S. GEETAM TOMAR (a cura di), *The Human Element of Big Data: Issues, Analytics, and Performance*, 2017, CRC press, Taylor & Francis Group. Con riferimento, invece, ad una definizione del concetto di *big data* è opportuno notare come esistano differenti definizioni a seconda della disciplina che intende studiare il fenomeno. Per una panoramica v. I. MERGEL-R.K. RETHEMEYER-

Può risultare proficuo tentare una classificazione delle conseguenze e delle possibili utilizzazioni dei differenti dati raccolti.



Mentre alcuni degli obiettivi perseguiti con la raccolta eseguita secondo le modalità indicate nella prima colonna sono riferibili a servizi forniti in tempo reale al conducente, altri, come ad esempio la discriminazione del prezzo assicurativo o la valutazione delle preferenze commerciali, sono il risultato di un trattamento dei dati che travalica il confine della singola operazione e assume un ruolo più ampio innestandosi in un sistema volto ad ottenere risultati predittivi.

In questa prospettiva, assume allora rilievo la finalità della raccolta laddove deve essere necessariamente differenziato il trattamento che abbia finalità di natura commerciale da quello necessitato dal funzionamento stesso del sistema.

### 3. *Necessità di trattamento di dati: il Regolamento eCall*

Nell'ultima categoria richiamata, rientra senz'altro il trattamento dei dati imposto dal legislatore per finalità di sicurezza stradale.

Il 29 aprile 2015 il Parlamento europeo ha emanato il Regolamento c.d. *eCall*<sup>23</sup>, che ha imposto, a partire dalla primavera del 2018, che su tutti i veicoli di nuova costruzione sia installato un sistema automatico in grado di chiamare

K. ISETT, *Big Data in Public Affairs*, in *Public Administration Review*, November/December, 2016, p. 928 ss. In generale, per una prospettiva storica dell'avvento della tecnologia basata sui *big data* v., E. ARONOVA-C. VON OERTZEN-D. SEPKOSKI, *Historicizing Big Data*, in *Osiris*, 2017, Vol. 32, Issue 1, p. 1 ss.; R. KITCHIN-G. MCARDLE, *What makes Big Data, Big Data?*, in *Big Data & Society* (2016). Per una panoramica delle diverse definizioni cfr. J.S. WARD-A. BARKER, *Undefined by data: a survey of a Big data definitions*, University of St. Andrews, UK, 20 September 2013.

<sup>23</sup> Regolamento (UE) 2015/758 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2015 relativo ai requisiti di omologazione per lo sviluppo del sistema *ecall* di bordo basato sul servizio 112 e che modifica la Direttiva 2007/46/CE.

automaticamente i soccorsi in caso di incidenti di particolare gravità<sup>24</sup>.

Il sistema *eCall* è definito dall'art. 3 del Regolamento come «un sistema di emergenza, composto di un equipaggiamento di bordo e dei mezzi per attivare, gestire e attuare la trasmissione *eCall*, attivato automaticamente attraverso sensori di bordo oppure manualmente, che invia, per mezzo delle reti di comunicazione mobile senza fili, una serie minima di dati e apre un canale audio basato sul 112 tra gli occupanti del veicolo e uno PSAP per il servizio *eCall*»<sup>25</sup>.

Qui è un atto legislativo che impone la memorizzazione e il trattamento dei dati, ed è lo stesso legislatore che, conscio dei pericoli, detta uno specifico articolo sulla sicurezza dei dati (art. 6) ove si preoccupa di specificare l'unicità dello scopo per il quale sono trattati i dati, e cioè affrontare le situazioni di emergenza, la necessità che i dati siano conservati solo per il periodo di tempo necessario ad affrontare le predette situazioni di emergenza e che essi siano cancellati completamente non appena non siano più necessari per tale scopo. Si impone, poi, ai costruttori uno standard di sicurezza telematica poiché si richiede che il sistema *eCall* di bordo basato sul 112 non sia tracciabile né oggetto di controllo costante, oltre alla garanzia che i dati siano automaticamente e costantemente soppressi dalla memoria interna del sistema. È consentita soltanto la conservazione delle ultime tre posizioni del veicolo per quanto strettamente necessario a indicare la posizione attuale e la direzione di marcia al momento dell'evento. In definitiva, è richiesta l'utilizzazione di tecnologie che garantiscano una maggiore tutela della *privacy* al fine di fornire agli utilizzatori di *eCall* un livello di protezione della *privacy* adeguato, nonché le necessarie tutele per prevenire la sorveglianza e gli abusi.

Una particolare attenzione è rivolta anche al genere di informazioni inviate che devono essere quelle minime previste dalle norme europee relative al concetto di minima serie di dati (*MSD Minimum set of data*) da trasferire da un veicolo al "punto di risposta per la pubblica sicurezza" (*PSAP Public Safety Answering Point*) in caso di incidente o emergenza tramite una sessione di comunicazione *eCall*.

Il trattamento dei dati raccolti in ottemperanza alle prescrizioni dettate dalla normativa *eCall*, è anche oggetto del successivo Regolamento delegato 2017/79<sup>26</sup>. Infatti, non soltanto si specifica nei considerando che i costruttori dovrebbero

<sup>24</sup> Per un'analisi sul suo funzionamento v. M. LISI, *Salvare vite umane sulle strade europee. Ecall con egnos e galileo*, in *GEOMedia*, 2016, p. 12 ss.

<sup>25</sup> Per un'analisi sul suo funzionamento v. M. LISI, *Salvare vite umane sulle strade europee*, cit., p. 12 ss.

<sup>26</sup> Regolamento delegato (UE) 2017/79 della commissione del 12 settembre 2016 che stabilisce in dettaglio prescrizioni tecniche e procedure di prova per l'omologazione CE dei veicoli a motore per quanto riguarda i relativi sistemi *eCall* di bordo basati sul servizio 112, nonché delle entità tecniche indipendenti, e che integra e modifica il regolamento (UE) 2015/758 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne le deroghe e le norme applicabili.

garantire che il sistema *eCall* di bordo basato sul 112 non sia tracciabile, né possa essere sottoposto a sorveglianza costante e si suggerisce a tale fine una procedura di prova per verificare che il predetto sistema *eCall* di bordo basato sul 112 non sia disponibile per la comunicazione con il PSAP prima dell'attivazione dell'*eCall*, ma sono definite in uno specifico allegato prescrizioni tecniche e procedure di prova legate alla *privacy* e alla protezione dei dati, distinguendo le procedure per la verifica della mancanza di tracciabilità, le procedure per la verifica della durata di conservazione, le procedure per la verifica della rimozione automatica e continua dei dati nella memoria interna del sistema, le procedure per la verifica del mancato scambio di dati personali tra il sistema *eCall* di bordo e i sistemi di servizi di terzi. L'obiettivo, per espressa previsione legislativa, è quello di garantire che il sistema non sia tracciabile e non possa essere sottoposto a sorveglianza costante, che i dati raccolti non siano conservati dal sistema *eCall* di bordo più a lungo di quanto necessario ai fini del trattamento della situazione di emergenza e siano cancellati *in toto* non appena non siano più necessari per tale scopo, che siano utilizzati unicamente ai fini del trattamento della situazione di emergenza e siano cancellati automaticamente e costantemente dalla memoria interna; in definitiva, si tratta di un obiettivo più generale, tendente alla definizione di uno standard di progettazione studiata in modo tale da rendere sempre impossibile uno scambio di dati personali tra i differenti sistemi.

In queste ipotesi perde rilievo il consenso, la base giuridica di liceità del trattamento è differente e deve essere rintracciata in una delle altre indicazioni fornite dall'art. 6 G.D.P.R., eppure ciò non significa rinunciare a disciplinare la circolazione dei dati personali. Il sistema normativo in oggetto può rappresentare una chiave di lettura attraverso la quale interpretare le ragioni del legislatore comunitario nelle scelte attuate tramite il G.D.P.R. Si potrebbe dire che rappresenta un passaggio concreto dalla tutela della *privacy*, intesa in senso restrittivo come diritto alla non conoscenza dei dati, al controllo sulla circolazione dei dati stessi<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> V. già, S. MAZZAMUTO, *Il principio del consenso e il potere della revoca*, in AA.VV., *Libera circolazione e protezione dei dati personali*, Tomo I, Milano, 2006, p. 998, ritiene che il problema non sia quello di una tutela dei dati personali di tipo proprietario, quanto quello di prendere atto che i dati personali inevitabilmente circolano e, di conseguenza, occorre predisporre regole che garantiscano all'interessato un continuo monitoraggio e un potere di controllo sui dati e sulla loro circolazione. Cfr., altresì, E. ROPPO, *Informatica e tutela della privacy e diritti di libertà*, in G. ALPA (a cura di), *Computers e responsabilità civile*, Milano, 1985, p. 23, il quale aveva già evidenziato che al giorno d'oggi la tutela della *privacy* non è una tutela di tipo proprietario, bensì di tipo procedimentale fondata sulla necessità di canalizzare le inevitabili attività di raccolta e utilizzo delle informazioni ed evitare usi impropri dei dati, grazie alla predisposizione di appositi controlli; A. DI MAJO, *Il trattamento dei dati personali tra diritto sostanziale e modelli di tutela*, in V. CUFFARO-V. RICCIUTO-V. ZENO-ZENCOVICH (a cura di), *Trattamento dei dati e tutela della persona*, Milano, 1998, p. 233 ss. esclude che il modello di tutela dei dati personali possa essere di tipo dominicale e/o proprietario; I.A. CAGGIANO, *Il consenso al trattamento dei dati personali*, cit., p. 30 ss., ipotizza un sistema nel quale si supera il generale requisito del consenso per il trattamento dei dati per-

La scelta operata dal legislatore europeo sembra essere rivolta più ad accogliere un'accezione spersonalizzata di dati personali<sup>28</sup> dando prevalenza al momento circolatorio e riconoscendo che la *Big data analytics* consente di ricostruire informazioni anche da frammenti di dati privi di specifici elementi identificativi<sup>29</sup>. Ciò non vuol dire rinnegare il potenziale rappresentativo del dato<sup>30</sup>, ma definire una tutela specifica per il soggetto soltanto qualora esso sia identificato o identificabile<sup>31</sup>. E in definitiva coglie l'essenza del fenomeno poiché ciò che rileva non è il dato in sé, nella sua caratterizzazione personale, ma la sua organizzazione sinergica con altri dati, personalizzati o meno, che permettono di raggiungere il risultato sperato. Ovviamente ciò significa modificare l'angolo visuale e spostare l'attenzione dal consenso quale atto di disposizione del bene, ad un potere di controllo sulla effettiva modalità di gestione dei dati raccolti e sulle finalità del trattamento<sup>32</sup>, si potrebbe dire dalla oggettività giuridica del dato, all'interesse di cui è portatore.

#### 4. Trattamento “volontario” e finalità del trattamento

Diverso discorso può essere portato avanti con riguardo ai dati utilizzati per scopi commerciali. Per vero il fenomeno non è assolutamente nuovo in campo assicurativo poiché, oramai da parecchi anni, si è diffuso lo strumento della c.d. *black box*, le scatole nere utilizzate per ricostituire incidenti che coinvolgono veicoli<sup>33</sup>. L'applicazione di sconti anche molto incisivi (in taluni casi fino al 25 –

---

sonali, ma configura comunque un potere di controllo dell'interessato, seppur limitatamente ai suoi dati sensibili.

<sup>28</sup> Pongono l'accento sull'anonimato dei dati E. GERMANI-L. FEROLA, *Il wearable computing e gli orizzonti futuri della privacy*, in *Dir. inf. inform.*, 2014, p. 75; M. SOFFIENTINI, *Il futuro della privacy: dall'Internet of Things ai Big Data*, in *Dir. prat. lav.*, 2015, p. 13. Critica la tendenza alla spersonalizzazione A. THIENE, *Segretezza e riappropriazione di informazioni di carattere personale: riserbo e oblio nel nuovo regolamento europeo*, cit., p. 410 ss.

<sup>29</sup> Ciò è da valutare, tuttavia, in un'ottica non personalista ma patrimoniale, laddove i dati spersonalizzati posso essere liberamente venduti non incorrendo nei limiti della normativa sulla *privacy*. Per queste riflessioni v., M. BOGNI-A. DEFANT, *Big data: diritti ip e problemi della privacy*, in *Dir. ind.*, 2015, p. 117 ss.

<sup>30</sup> Come invece afferma, F. PIRAINO, *Il Regolamento generale sulla protezione dei dati personali e i diritti dell'interessato*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2017, p. 369 ss.

<sup>31</sup> In questo senso, si tende a distinguere tra i concetti di trattamento dei dati personali e *privacy*. Sul punto cfr. C. BARTOLINI-L. SIRY, *The right to be forgotten in the consent of the data subject*, in *Computer Law & Security Review*, 2016, p. 220 ss.

<sup>32</sup> In quest'ottica il diritto alla *privacy* diviene un diritto a governare la propria identità personale, come diritto all'autodeterminazione della persona nel divulgare i propri dati. In questo senso, S. RODOTÀ, *Il diritto ad avere diritti*, Bari, 2013, p. 320 ss.

<sup>33</sup> Sulle quali cfr. P. SANTORO, *Le nuove norme sulle assicurazioni RCA [Responsabilità Civile*

30% sul premio totale) ha permesso alle compagnie di acquisire un numero crescente di clienti e di informazioni.

Inoltre, l'evoluzione del contesto normativo – attraverso la legge, 4 agosto 2017, n. 124 – sostiene ulteriormente la diffusione di questi strumenti, prevedendo l'obbligo di praticare sconti sulla polizza Rca legati all'installazione della scatola nera<sup>34</sup>.

Il nuovo *step*, anch'esso già operativo, è quello della tariffazione differenziata in base allo stile di guida ("paghi come guidi"/*pay as you drive*)<sup>35</sup>.

Questo ultimo sistema può atteggiarsi con differenti livelli di approfondimento. La prima differenza può essere quella relativa ai sistemi di rilevazione. Il sistema più semplice è quello che prende le mosse dalla installazione della *black box* e che ne amplia le possibilità di utilizzazione dei dati con il consenso del cliente. In queste ipotesi il contraente sceglie di installare sulla propria autovettura un *box* satellitare che, nelle sue formulazioni più semplici, rileva i Km percorsi e le modalità di guida relative al veicolo.

Il discorso diviene però giuridicamente più complicato ove le informazioni siano recuperate, indipendentemente da una scatola nera installata volontariamente dal cliente, dalla capacità comunicazionale del veicolo. Alla base infatti del sistema della *smart mobility* vi è infatti la capacità di creare, raccogliere e scambiare dati<sup>36</sup>, anzi, la connessione in rete dei veicoli e la loro capacità di comunicazione è proprio la specificità del fenomeno di cui si discute.

In queste ipotesi, non è possibile rintracciare neanche un flebile collegamen-

---

Auto] (Parte II), in *Arch. giur. circ.*, 2017, p. 989 ss.; M. HAZAN, *Il mercato assicurativo nell'era della comunicazione digitale: analisi di una svolta e di una disciplina in cerca di assetto*, in *Danno resp.*, 2013, p. 461 ss.; M. ROSSETTI, *Le novità del d.l. n. 1 del 2012 in tema di ispezione precontrattuale del veicolo e installazione in "scatola nera"*, in *Assicurazioni*, 2012, p. 647 ss.; M. MAZZEO, *Ancora sulla RC Auto: la "scatola nera" e altre novità*, in *Resp. civ. prev.*, 2012, p. 476 ss.

<sup>34</sup> Art. 1, comma 6, L. n. 124/2017, che introduce nel codice delle assicurazioni l'art. 132 *ter* nell'ambito del quale si impone alle compagnie di assicurazione di applicare sconti ove siano installati (lett. b) «meccanismi elettronici che registrano l'attività del veicolo, denominati "scatola nera" o equivalenti». Il ruolo delle c.d. scatole nere è poi correlato dal comma 184 alla creazione di uno sviluppo urbano integrato. Anche l'IVASS, ha emanato un "Regolamento recante criteri e modalità per gli sconti obbligatori r.c. auto da parte delle imprese di assicurazione" (n. 37 del 27 marzo 2018, consultabile su <https://www.ivass.it/normativa/nazionale/secondaria-ivass/regolamenti/2018/n37/index.html>).

<sup>35</sup> Si veda, ad esempio, l'iniziativa promossa già nel 2010 da "TUA assicurazioni" consultabile all'indirizzo <https://www.tuaassicurazioni.it/soluzioni/muoversi/tua-ti-guida>.

<sup>36</sup> La capacità di comunicazione è l'elemento principale per la definizione del fenomeno tanto che il 13 gennaio del 2017 l'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza delle reti e dell'informazione, l'Enisa (*European union agency for network and information security*), ha pubblicato la guida "Cyber security and resilience of smart cars", ove fornisce una definizione di *smart cars* come di "sistemi che forniscono funzionalità connesse, a valore aggiunto al fine di migliorare l'esperienza degli utenti di auto o migliorare la sicurezza delle auto. Comprende casi di utilizzo come la telematica, l'*infotainment* connessa o la comunicazione intra-veicolare".

to con la volontà del soggetto titolare del dato ed è necessaria ancora maggiore attenzione relativamente al tipo di informazioni raccolte. Esse, infatti, possono essere le più disparate e possono comprendere anche informazioni relative al conducente, non soltanto indirettamente: altro è rilevare un (anche abituale) superamento dei limiti di velocità, altro è raccogliere dati sul comportamento dell'autista nell'abitacolo. Il passaggio dallo stile di guida allo stile di vita è labile e può travalicare il limitato campo di utilizzazione commerciale divenendo uno strumento di profilazione e di discriminazione. Ma, anche ove un consenso iniziale vi sia, non per questo il trattamento sarà sicuramente lecito secondo le condizioni dettate dal G.D.P.R.

Esistono, ad esempio, applicazioni per cellulare che sfruttando la connessione all'automobile permettono di ottenere un punteggio di guida da utilizzare per definire un *rank* assicurativo<sup>37</sup>. Sul sito del produttore si ritrovano commenti favorevoli espressi da utenti attenti al risvolto tecnico, un po' meno a quello giuridico: l'applicazione tiene traccia degli spostamenti dell'auto, il *tracking* dei percorsi è molto preciso; il viaggio si attiva e si interrompe in automatico, grazie alle rilevazioni gps, senza obbligo di tenere l'*app* attiva né di fare azioni sullo smartphone, in particolare, una volta scaricata ed effettuato il *login*, "Octo U" inizia subito a raccogliere dati sui percorsi del guidatore, automaticamente, senza necessità per l'utente di avviare o arrestare l'*app*. L'applicazione rileva, ricostruisce e analizza tutti gli eventi di rilievo che si verificano durante il viaggio, come frenate brusche, accelerazione, velocità e come vengono affrontate le curve<sup>38</sup>; viene valutato lo stile di guida, ad esempio una guida "a scatti" con accelerate e frenate frequenti viene molto penalizzata, mentre una guida "liscia" e costante viene premiata. Alla fine si ottiene un punteggio che sintetizza una valutazione del comportamento alla guida.

Il sistema è accompagnato da accordi tra l'impresa che gestisce l'applicazione e alcune delle maggiori compagnie assicuratrici alle quali viene fornito un dettagliato profilo di rischio del guidatore.

## 5. Smart cars e pericoli della profilazione

Il problema è, dunque, quello della profilazione<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> Si tratta dell'applicazione "Octo-U".

<sup>38</sup> <https://www.octotelematics.com/it/notizie/octo-presenta-app-octo>.

<sup>39</sup> Sul fenomeno della profilazione cfr. L. BOZZI, *Le regole generali per il trattamento dei dati*, in V. CUFFARO-R. D'ORAZIO-V. RICCIUTO (a cura di), *Il codice del trattamento dei dati personali*, Torino, 2007, p. 98; R. DE MEO, *Autodeterminazione e consenso nella profilazione dei dati personali*, in *Dir. inf. inform.*, 2013, p. 587; E.K. PALLONE, *La profilazione degli individui connessi a Internet: "privacy online" e valore economico dei dati personali*, in *Cyberspazio diritto*, 2015, p. 295; E.

Per una definizione del fenomeno, almeno nella nostra realtà normativa e sociale, è possibile richiamare le Linee guida in materia di trattamento di dati personali per profilazione *on line* emanate dal nostro Garante per la protezione dei dati personali<sup>40</sup>, ove si discorre della profilazione come di una attività che consente «l'analisi e l'elaborazione di informazioni relative a utenti o clienti, al fine di suddividere gli interessati in “profili”, ovvero in gruppi omogenei per comportamenti o caratteristiche sempre più specifici, con l'obiettivo di pervenire all'identificazione inequivoca del singolo utente (c.d. *single out*) ovvero del terminale e, per il suo tramite, anche del profilo, appunto, di uno o più utilizzatori di quel dispositivo».

Attualmente, comunque, è possibile considerare il fenomeno definito a livello legislativo dall'art. 4, Reg. EU 2016/679 (GDPR) che discorre di profilazione in termini di «any form of automated processing of personal data consisting of the use of personal data to evaluate certain personal aspects relating to a natural person, in particular to analyse or predict aspects concerning that natural person's performance at work, economic situation, health, personal preferences, interests, reliability, behaviour, location or movements».

Si tratta, dunque, della creazione di profili degli utenti del web che riuniscono numerosi dati eterogenei e slegati tra loro ma combinati in una sintesi dotata di contenuto informativo ulteriore, potenzialmente espressivo delle caratteristiche personali o professionali degli individui<sup>41</sup>. Il risvolto, ove i dati siano relativi ad una determinata persona, è la possibilità di ottenere elementi di conoscenza in merito alle abitudini commerciali, alla credibilità e affidabilità nelle transazioni economiche, tuttavia, la profilazione può rispondere anche a ragioni differenti che possono rivelarsi lesive dei diritti della personalità, (stato di salute, preferenze ideologiche e politiche)<sup>42</sup>.

---

PELLECCHIA, *Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice della responsible research and innovation*, cit., p. 1209 ss.

<sup>40</sup> Garante Privacy, 19 marzo 2015, doc. web n. 3881513. Attualmente, comunque, è possibile considerare il fenomeno definito a livello legislativo dall'art. 4, Reg. EU 2016/679 (GDPR) che discorre di profilazione in termini di «any form of automated processing of personal data consisting of the use of personal data to evaluate certain personal aspects relating to a natural person, in particular to analyse or predict aspects concerning that natural person's performance at work, economic situation, health, personal preferences, interests, reliability, behaviour, location or movements».

<sup>41</sup> Si parla perciò di identità digitale o di corpo elettronico da tutelare. In questa ultima accezione, S. RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, cit., p. 306 s.

<sup>42</sup> I pericoli relativi alla attività di profilazione sono legati alla capacità di creare profili che, pur nati per migliorare le tecniche promozionali, possono tuttavia essere utilizzati per scopi che coinvolgono direttamente aspetti della personalità. Si consideri ad esempio che l'analisi sulle abitudini alimentari può «tradire le convinzioni religiose (in alcuni periodi non si acquista carne o carne di maiale), la presenza di alcune patologie (l'uso di alimenti privi di sostanze che danno intolleranze), la possibile composizione del nucleo familiare (anche se ci sono animali in casa) e, soprattutto, la capacità economica». Per questi esempi, v., R. DE MEO, *Autodeterminazione e consenso nella pro-*

La pericolosità della profilazione deriva da un mutamento metodologico della raccolta di informazioni che si ritrova già nel passaggio dall'era del *data warehouse* a quella dei *big data*. Tale mutamento profondo si riscontra nelle modalità di analisi dei fenomeni, poiché i «metodi di analisi tradizionali producono correlazioni lineari – utili per ricercare rapporti di causa-effetto – utilizzano i metodi di campionamento – evidenza metodologica della volontà/possibilità di studiare una parte per comprendere il tutto – sono molto attenti alla qualità dei dati – legata necessariamente alla volontà/possibilità di utilizzare pochi dati, ma i più esatti possibili. Metodi di analisi coerenti con la logica per cui l'obiettivo finale è semplificare la realtà al fine di spiegare fenomeni più complessi», mentre la «disponibilità di una grande quantità di dati e la possibilità di elaborarli, attraverso l'utilizzo di algoritmi statistici e matematici che producono correlazioni non lineari e non-causali, rende inutile sia fare delle ipotesi e scegliersi le variabili – in quanto è possibile avere degli indicatori ottimali che sono già il frutto della prima elaborazione dei dati – sia utilizzare i metodi di campionamento – in quanto è possibile studiare il tutto per comprendere il tutto, grazie alla possibilità di raccogliere tutti i dati su un determinato fenomeno – sia porre attenzione alla qualità dei dati, non selezionandoli più con processi di *data quality* per non intaccare la massa quantitativa necessaria per le analisi o per le elaborazioni», a ciò si aggiunge «la tendenza alla predittività, ovviamente probabilistica, delle sue analisi»<sup>43</sup>.

---

*filazione dei dati personali*, cit., p. 587 ss. Tale possibilità è presa in considerazione quale problema principale della diffusione della *big data analytics* che gli Stati europei valutano nella definizione della regolamentazione del fenomeno. Il modo di affrontare il fenomeno, tuttavia, riflette un differente sottostrato della normativa in tema di *privacy* tra Europa e Stati Uniti, poiché nel vecchio continente il concetto di *privacy* è fortemente legato alla dignità personale, mentre oltre oceano si discorre maggiormente di tutela dello “spazio vitale” della persona (Per questa differenza v., G. SARTOR-M. VIOLA DE AZEVEDO CUNHA, *Il caso Google e i rapporti regolatori USA/EU*, in *Dir. inf. inform.*, 2014, p. 658 ss.). La differenza è palese anche nella diversa modalità in cui le Autorità hanno affrontato il caso Facebook/Whatsapp, laddove le autorità statunitensi hanno valutato la violazione delle norme antitrust e in Italia è intervenuto il Garante della *privacy*. Uno sviluppo dei *Big data* disancorato dalle tutele dettate dalla normativa sulla *privacy* creerebbe problemi di equilibrio allo stesso sistema di informazione *technology*. Sul punto v. G. D'ACQUISTO-M. NALDO, *Big data e privacy by design*, cit., p. 25 ss., i quali evidenziano problemi di discriminazione, *lock in*, vincoli sociali condizionamenti e scelte indotte dal *medium* utilizzato.

<sup>43</sup> Per queste riflessioni v. M. FALCONE, *Big data e pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica*, cit., p. 601 ss. L'a. conclude che «nell'epoca dei big data, quindi, l'esattezza delle rilevazioni e la qualità dei dati entrano in crisi e lasciano spazio all'inesattezza, al disordine, alla prevalenza del dato quantitativo rispetto al dato qualitativo». Cfr. altresì, M. MAGGIOLINO, *Big data e prezzi personalizzati*, in *Conc. merc.*, 2016, p. 95 ss., la quale specifica che «a contraddistinguere il fenomeno dei *big data* è proprio la possibilità che siano i dati a “parlare” senza che nessun essere umano utilizzi per “leggerli” una qualche forma di pre-comprensione del reale». Mette in guardia sui pericoli della profilazione, affermando che può creare “gabbie” dalle quali è difficile liberarsi, E. PELLECCIA, *Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice della responsible research and innovation*, cit., p. 1209 ss.

La tecnica della profilazione è, dunque, ancora un sorvegliato speciale, e lo stesso legislatore comunitario, pur non vietandola espressamente, la guarda con sospetto. Il legislatore UE sceglie di non vietare *tout court* l'operazione, ma di vietare che essa possa divenire un parametro di valutazione della persona; infatti all'art. 22 specifica che "l'interessato ha il diritto di non essere sottoposto a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato, compresa la profilazione, che produca effetti giuridici che lo riguardano o che incida in modo analogo significativamente sulla sua persona"<sup>44</sup>. Il problema è che quando si tratta di scelte discrezionali è difficoltoso scindere la pura formazione della volontà del soggetto dai fattori esterni che la hanno condizionata.

## 6. *Novità legislative*

Di là dai problemi generali posti dalla tecnica della profilazione, per quanto interessa specificamente nel campo delle *smart cars*, l'impressione è che il legislatore si sia orientato nel senso di controllare che la circolazione dei dati sia strettamente funzionale agli obiettivi di funzionamento delle automobili connesse e dei servizi ad esse associati. In questo senso, merita di essere approfondita la prospettiva introdotta dalla Commissione europea che il 30 novembre 2016 ha adottato una strategia europea sui sistemi di trasporto intelligenti cooperativi (C-ITS)<sup>45</sup>, un'iniziativa fondamentale per la mobilità cooperativa, connessa e automatizzata.

---

<sup>44</sup> È ovvio che far rispettare un tale divieto è cosa ardua, poiché significherebbe riuscire ad indirizzare la formazione della coscienza sociale, è pur vero però che anche vietare le operazioni di profilazione *tout court* sarebbe, anche tecnicamente, molto difficile. Del resto, la profilazione anonima, cioè non legata a persone identificate ma orientata a creare profili tipo, è intimamente connessa alla *Big data analytics* e possiede anche elementi di utilità sociale. Si consideri, ad esempio quella operata da Amazon che ha depositato negli Stati Uniti una domanda di brevetto per un servizio di "anticipatory shipping", un servizio cioè in grado di prevedere le richieste dell'utente, sulla base dell'analisi delle precedenti esperienze di acquisto e di navigazione sul sito da questi effettuate, collocando dunque, in via preventiva, tali prodotti nel magazzino più vicino a colui che sarà verosimilmente l'acquirente di un certo bene; o il sistema elaborato dal sito Farecast che, sulla base dell'analisi di un enorme *database* relativo alle transazioni di acquisto di biglietti aerei, è in grado di prevedere con un'attendibilità dichiarata dell'85%, se il prezzo indicato nel momento dell'interrogazione al sito calerà o crescerà nel periodo successivo e fino alla partenza, con un risparmio considerevole per gli utenti; o, infine in ambito assolutamente non commerciale, la dimostrazione di forza data da Google che è riuscito a mappare in tempo reale la diffusione dell'influenza, senza il ritardo medio di 1 o 2 settimane accusato dalle istituzioni governative, (utilizzando i 50 milioni di parole chiave più digitate dagli americani e confrontando l'elenco con i dati sulla diffusione dell'influenza nel quinquennio il 2003-2008, si da individuare ben 45 parole chiave che ricorrono nelle aree in cui il virus è diffuso).

<sup>45</sup> Bruxelles, 30 novembre 2016, COM(2016)766 final: *A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility*.

L'obiettivo della strategia C-ITS è di facilitare la convergenza degli investimenti e dei quadri normativi in tutta l'UE, al fine di vedere l'implementazione di servizi C-ITS maturi nel 2019 e oltre. Ciò include l'adozione del quadro giuridico appropriato a livello dell'UE entro il 2018<sup>46</sup>.

Nel documento, un articolo specifico, il 3.2, è dedicato alla protezione dei dati personali. In particolare, dopo aver definito la protezione dei dati personali come un fattore determinante per il buon esito della diffusione dei veicoli cooperativi, connessi e automatizzati, si punta l'attenzione sulla tutela dei dati specificando che gli utenti devono avere la garanzia che i dati personali non sono un bene di scambio e devono sapere che possono realmente controllare le modalità e le finalità di utilizzo dei loro dati.

A tal proposito, rilevante è la presunzione che i dati trasmessi dai veicoli mediante i sistemi C-ITS saranno in linea di massima considerati dati personali<sup>47</sup>, in quanto si riferiscono a una persona fisica identificata o identificabile; da ciò deriva l'obbligo di conformità al quadro giuridico applicabile in materia di protezione dei dati.

Un altro punto di rilievo è l'applicazione, ben prima dell'entrata in vigore del G.D.P.R., dei principi della privacy "by design" e "by default" e cioè di un sistema nel quale la protezione dei dati divenga elemento centrale fin dalla progettazione e per impostazione predefinita. Dunque, le valutazioni d'impatto della protezione dei dati sono di importanza fondamentale per la configurazione e l'ingegneria di base dei sistemi C-ITS, in particolare nel contesto del sistema di sicurezza utilizzato per la comunicazione.

Lungo la stessa linea direttrice si muove l'adozione, nel 2017, di un parere congiunto delle Autorità per la protezione dei dati personali dei singoli Stati membri, relativo al funzionamento del sistema C-ITS<sup>48</sup>, al fine di coniugare svi-

---

<sup>46</sup>In particolare, con riferimento all'impatto del G.D.P.R. sul sistema C-ITS, è stato istituito un gruppo di lavoro incaricato di proporre la regolamentazione specifica per l'utilizzo dei dati personali. Si conclude per una soluzione che utilizzi degli obblighi giuridici. Cfr. C-ITS platform, phase II, Final report, september 2017, p. 9 s. Auspica una normativa specifica anche il Garante Italiano per la protezione dei dati personali nel Parere del gruppo 29 n. 03 del 2017, [http://ec.europa.eu/newsroom/just/document.cfm?doc\\_id=47888](http://ec.europa.eu/newsroom/just/document.cfm?doc_id=47888).

<sup>47</sup>La scelta è stata ribadita anche in documenti successivi degli organismi di coordinamento europei. Ad esempio, l'8 marzo 2018, lo European Telecommunications Standards Institute (ETSI), organo di standardizzazione dei protocolli per lo scambio delle informazioni tra veicoli, ha emanato un decalogo che, tra le altre indicazioni, chiarisce al primo punto che «i messaggi scambiati dai veicoli e con le infrastrutture di trasporto intelligente (segnalatica stradale, stazioni fisse di rilevamento) sono dati personali, visto il forte potere identificativo dei dati di localizzazione (oltre il 95% dei nostri percorsi è infatti univocamente individuato, ossia non è condiviso con nessun altro veicolo, attraverso 4 punti, uno dei quali è quasi sempre casa o il luogo di lavoro»: <http://www.etsi.org/news-events/events/1234-etsi-its-workshop-2018>.

<sup>48</sup>[http://ec.europa.eu/newsroom/just/document.cfm?doc\\_id=47888](http://ec.europa.eu/newsroom/just/document.cfm?doc_id=47888).

luppo tecnologico e tutela dei diritti. Il contenuto del parere è stato ripreso, nel marzo del 2018, dall'ETSI (European Telecommunications Standards Institute), che ha pubblicato indicazioni e linee guida da osservare al fine di garantire un funzionamento dei veicoli connessi che sia anche rispettoso della protezione dei dati<sup>49</sup>.

Tra le indicazioni fornite assume rilievo, innanzitutto, la chiara e incontestata qualificazione dei messaggi scambiati dai veicoli e con le infrastrutture di trasporto intelligente, in termini di dati personali, ciò soprattutto per il forte potere identificativo dei dati di localizzazione. La conseguenza di ciò è che non è possibile derogare all'applicazione del Regolamento europeo in materia di protezione dei dati personali. Di conseguenza, si auspica la definizione di strumenti che consentano di individuare, in modo inequivoco chi, nella complessa catena del valore dei sistemi di trasporto intelligenti, svolge il ruolo di titolare. In questa prospettiva, possono risultare utili le nuove opportunità e flessibilità offerte dal G.D.P.R. di forme di titolarità congiunta tra produttori di veicoli e sviluppatori di *software*.

Una particolare attenzione è rivolta anche alla ingegneria del sistema, specificandosi che al fine di «scongiurare l'impiego eventuale del C-ITS come strumento per “pedinare” a distanza le persone» è necessario favorire «l'introduzione di strumenti di *privacy by design* come la rotazione frequente dei certificati digitali con cui saranno equipaggiati i veicoli, o la riduzione spaziale della risoluzione dei dati (al momento molto dettagliata, secondo quanto previsto dagli standard, forse oltre ciò che è strettamente necessario per il solo scopo di migliorare la viabilità)».

Se queste sono le novità in campo europeo, come si diceva, anche il nostro legislatore ha recentemente iniziato ad occuparsi della questione. Il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 28 febbraio 2018, che detta “Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Road* e di guida connessa e automatica” (noto come decreto *smart road*<sup>50</sup>), istituisce un «Osservatorio tecnico di supporto per le *Smart Road* e per il veicolo connesso e a guida automatica», che, tra gli altri compiti, deve «favorire una estesa e approfondita discussione nazionale, in sinergia con i tavoli di confronto internazionali, tesa a formare un consenso informato in preparazione della formulazione della normativa, sui temi di interesse generale, tra i quali: [...] 2) i temi riguardanti i veicoli connessi e cooperativi, quali la proprietà dei dati, i modelli di circolazione e l'uso efficace dei dati, la *privacy* e la riservatezza, la protezione di un mercato concorrenziale». Ciò sembra testimoniare

---

<sup>49</sup> <http://www.etsi.org/news-events/events/1234-etsi-its-workshop-2018>.

<sup>50</sup> Sul quale v., di recente, D. CERINI, *Dal decreto smart roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno resp.*, 2018, p. 401 ss.

che il legislatore, pur conscio delle necessità di regolazione del settore, reputa i tempi non ancora maturi per la definizione di una normativa di dettaglio e preferisce predisporre più ampi strumenti di consultazione.

# SOLUZIONI INNOVATIVE NELLA MOBILITÀ: NUOVE SFIDE PER IL DIRITTO DEI PUBBLICI POTERI

*Alessandro Squazzoni\**

SOMMARIO: 1. La scarsa attenzione del diritto amministrativo attuale rispetto all'incombente fenomeno della guida automatizzata. – 2. Le difficoltà di individuazione e contenimento dei temi da riguardare con gli strumenti del diritto amministrativo. – 3. La vastità e molteplicità degli interessi pubblici coinvolti. – 4. L'attinenza del diritto amministrativo nell'intero ciclo, inteso in senso ampio, della mobilità e della circolazione. – 5. Il candidato primo alla necessità di una profonda revisione: la disciplina della circolazione stradale. Cenni ad alcune incognite da sciogliere. – 6. L'eccezionalità della sfida che attende il diritto pubblico.

## *1. La scarsa attenzione del diritto amministrativo attuale rispetto all'incombente fenomeno della guida automatizzata*

L'interferenza tra soluzioni innovative nella mobilità e diritto dei pubblici poteri costringe il curioso del diritto amministrativo ad avvicinarsi a tematiche che ad oggi risultano piuttosto trascurate negli studi di questo ramo dell'ordinamento.

Delle ragioni di questo stato dell'arte – ovvero dell'attuale esiguità delle analisi del fenomeno dall'angolo visuale del diritto amministrativo – vi sono probabilmente più giustificazioni.

Tanto per iniziare, occorre con onestà ammettere che nell'incontro con la realtà della mobilità innovativa e della guida autonoma in particolare, il diritto amministrativo non può certo arruolare dalla sua il fascino di quei temi che si prestano ad appassionare chiunque, ivi compresi coloro i quali vorrebbero rimanere il più distante possibile dalle questioni giuridiche.

Si pensi invece alla filosofia del diritto (o all'etica).

---

\* Ricercatore in Diritto amministrativo presso l'Università di Milano-Bicocca – *School of law*. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo “*Smart roads and smart vehicles*”, tenutosi presso l'Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Il contributo è aggiornato al gennaio 2019.

È inutile negare che la questione più interessante ed emotivamente coinvolgente tra quelle implicate dal fenomeno della guida autonoma appartiene a pieno titolo a questi altri rami di studio.

Il pensiero corre subito alla possibilità dell'algoritmo di predeterminare l'esito e le soluzioni a fronte dell'inevitabilità di un incidente mortale<sup>1</sup>.

È il famoso esempio dell'auto che in presenza dell'improvviso passaggio degli scolari, che per gioco decidono di attraversare col rosso, è posta di fronte all'alternativa drammatica tra il travolgere costoro o andare a impattare contro un ostacolo mortale l'incolpevole ospite a bordo (che non è più un conducente)<sup>2</sup>.

Noi non possiamo sapere cosa farebbe costui se avesse il dominio dell'auto. Forse è un eroe nato ed andrebbe a sacrificarsi ben lieto. Magari prevarrebbe in lui un istinto di sopravvivenza. Magari ancora travolgerebbe i fanciulli con animo consapevole e fiero perché costoro stanno violando il codice della strada e quindi è giusto soccombano.

Ora, è verosimile ipotizzare che la tecnica arrivi ad un punto in cui l'esito di una situazione del genere è predeterminabile dal sistema (o, più esattamente ancora, arrivi ad un punto in cui questo esito deve necessariamente – e cioè senza possibilità alcuna di alternativa – essere predeterminato dal sistema)<sup>3</sup>.

Ma allora è chiaro che sorgono questioni enormi che in definitiva hanno a che vedere con il noto concetto della c.d. inestimabilità della vita. È davvero giusto che questi esiti siano predeterminati da un algoritmo?

Qualcuno potrebbe osservare che la situazione presenta delle analogie con il problema delle discipline sul trapianto di organi, che in certi contesti conoscono una predeterminazione che dà peso ad alcuni fattori (l'età, lo stato di salute, etc.). Altri potrebbero obiettare però che dallo stesso diritto penale si insegna che la necessità di salvare la propria vita è una scriminante e che quindi forse l'ordinamento ha già preso una posizione su temi simili. Altri ancora potrebbero opinare nel senso che la soluzione più conforme ad un certo concetto di

<sup>1</sup>In argomento cfr. ora, T. CASADEI-G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell'autonomous driving*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, p. 41 ss.

<sup>2</sup>Senza con questo volersi avventurare in ambiti disciplinari ignoti, sembra proprio che l'auto a guida automatizzata riproponga in tutta la sua attualità problematiche studiate a partire dal noto "dilemma del carrello", enunciato da P. FOOT, *The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect*, in *Oxford Review*, 5, 1967, e ripreso più recentemente in D. EDMOND, *Uccideresti l'uomo grasso? Il dilemma etico del male minore*, Milano, 2014. In arg. J.F. BONNEFON-A. SHARIFF-I. RAHWAN, *The social dilemma of autonomous vehicles*, in *Science*, 2016, p. 1573.

<sup>3</sup>In merito alla relazione tra implementazione del livello di automazione dell'auto e livello di predeterminazione delle scelte morali, cfr. D. PURVES-R. JENKINS-B. STRAWSER, *Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for the Right Reasons*, in *Ethical Theory and Moral Practice*, 18, 4, 2015, p. 851 ss.

giustizia porterebbe a far dipendere l'esito esclusivamente da chi tra i coinvolti rispettava le regole di circolazione<sup>4</sup>.

Non è un caso se in Germania, che è tra le prime nazioni europee ad aver intrapreso il percorso di adeguamento dell'ordinamento giuridico a queste nuove realtà, questo processo è stato accompagnato sin dalla fase iniziale dalla costituzione di una commissione multidisciplinare di esperti che ha elaborato delle linee guida consegnate al Governo proprio su questi profili etici<sup>5</sup>. E non è un caso se il Parlamento europeo, in una recente Risoluzione sulla guida autonoma, ha richiamato la Commissione ad un approfondimento "preventivo" degli aspetti etici connessi alla futura diffusione dei veicoli autonomi<sup>6</sup>.

Non occorre spingersi oltre sul punto per percepire in questi aspetti del tema un fascino tale da giustificare l'interesse anche di chi non ama il diritto.

Purtroppo, questo vantaggio non è invece proprio delle questioni ove la guida autonoma interseca il diritto amministrativo.

## *2. Le difficoltà di individuazione e contenimento dei temi da riguardare con gli strumenti del diritto amministrativo*

Altro problema che sconta il diritto amministrativo emerge da un rapido confronto con altri settori del diritto, quali, soprattutto, quello del diritto civile.

Il diritto civile si trova in qualche misura avvantaggiato nel contatto con questo nuovo fenomeno delle modalità innovative nel campo della mobilità, e della guida autonoma in particolare. Certo, se il discorso si estendesse all'universo dell'intelligenza artificiale si può ben intuire come anche per il diritto civile valga la sensazione di una materia colpita in plurime direzioni, oggi nemmeno tutte prevedibili. Si pensi – solo per fare alcuni esempi – al profilo del conferimento della personalità giuridica ad un robot, oppure a temi che sorgeranno nel settore del diritto del lavoro anche in ragione della c.d. inoccupazione tecnologica.

---

<sup>4</sup>In quest'ultimo caso si privilegierebbe un modello di c.d. "giustizia senza misericordia" – dando cioè peso al fatto che i pedoni violavano il codice della strada – in contrapposto ad un modello di "misericordia senza giustizia" che invece si orienterebbe a seconda del numero delle vite "salvabili". In argomento T. CASADEI-G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete*, cit., pp. 44-45.

<sup>5</sup>Cfr. il Report (extract), June 2017 – *Ethics Commission: Automated and Connected Driving*, consultabile sul sito [www.bmvi.de](http://www.bmvi.de). Perlomeno in apparenza detta Commissione non sembrerebbe approdata a risultati eclatanti, salvo a dire che in caso di decisioni critiche da parte dell'intelligenza artificiale non vi dovrebbero essere discriminazioni basate sull'età, sul genere e sulla razza.

<sup>6</sup>Cfr. la Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019 sulla guida autonoma nei trasporti europei (2018/2089 (INI)), consultabile in [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu), in particolare ai punti 35, 36 e 37.

Ma se invece ci si limita al tema della guida autonoma, il diritto civile parte in una posizione di vantaggio per una ragione intuibile.

E questa ragione risiede nel fatto che le questioni più calde che si porranno domani possono quantomeno essere a grandi linee già individuate oggi.

Il tema della responsabilità civile e dell'assicurazione non a caso è già da tempo oggetto di studio perché anche con l'intuito del giurista di scuola tradizionale si è ben in grado di coglierlo. Prova ne sia che l'aspetto della responsabilità non è solo materia di dottrina<sup>7</sup>, ma è già stato anche affrontato da norme positive. Tanto per fare un esempio, l'ordinamento tedesco nel maggio 2017 si è dotato di una normativa sull'auto a guida automatizzata e lo ha fatto intervenendo con la tecnica della novella alla Legge sul Traffico Stradale<sup>8</sup>. In quella legge si prende una posizione anche in merito alla responsabilità civile, privilegiando – sembrerebbe – lo strumento della responsabilità oggettiva del proprietario<sup>9</sup>. Ad ogni buon conto, quel che si intende dire è che qui siamo certamente di fronte ad un ambito problematico la cui individuazione è ben alla nostra portata.

Del resto, anche le “fonti” europee dimostrano già piena consapevolezza rispetto a questo specifico aspetto. Più in generale si potrebbe già rammentare la Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante *Raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica* (2015/2103) che si occupa anche del profilo della responsabilità civile, ove indubbiamente non si delinea quale soluzione dare, ma oltre ad affermarne l'importanza fondamentale e suggerire la necessità di affrontarla a livello unitario di Unione, si stabilisce la necessità che la disciplina futura non riduca le possibilità di risarcimento.

Più nello specifico ancora l'aspetto della responsabilità è approcciato dalla Comunicazione della Commissione del maggio 2018 dedicata alle strategie dell'Unione nel campo della guida automatizzata e della mobilità del futuro<sup>10</sup>, ed è

<sup>7</sup> Tra i contributi più recenti, per un quadro chiaro della questione è sufficiente rinviare a D. CERINI, *Dal decreto smart roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e resp.*, 2018, p. 401 ss.

<sup>8</sup> In argomento cfr., A. DAVOLA-R. PARDOLESI, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto (“driverless”)?*, in *Danno e resp.*, 2017, p. 616 ss. Per una dettagliata esposizione dei contenuti della disciplina tedesca si veda M.G. LOSANO, *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata. In appendice il progetto di legge e le relazioni illustrative*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2017, p. 1 ss.

<sup>9</sup> In argomento v. I. FERRARI, *Analisi comparata di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma*, in S. SCAGLIARINI (a cura di) *Smart roads e driverless cars*, cit., p. 97 ss. in part. 102 ss.

<sup>10</sup> COM(2018)283, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, «Verso una mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro», Bruxelles, 17 maggio 2018, consultabile in [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu).

ben presente anche nel testo della Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019 dedicata alla guida autonoma alla quale si è già prima accennato<sup>11</sup>.

Analogamente si potrebbe dire per il diritto alla riservatezza. Non è solo perché le fonti tanto internazionali che di diritto europeo di questi anni relative alla mobilità intelligente costantemente si fanno carico di evidenziarlo che già oggi si apprende che questo ambito è investito da un problema giuridico<sup>12</sup>. Lo si poteva intuire anche senza che queste fonti lo esplicitassero.

Insomma, all'evidenza ci si trova al cospetto di rami del diritto dove l'individuazione dei problemi è un orizzonte possibile.

Ecco, quanto al diritto amministrativo si può nutrire la sensazione di essere invece ancora nella fase in cui l'intuizione stessa delle tematiche giuridiche più intriganti e problematiche, impattate da queste realtà tecnologiche innovative, versa in un orizzonte ammantato da una nebbia piuttosto fitta.

La prima sfida che reclama la realtà della mobilità innovativa, ma più esattamente ci si riferisce qui al tema della guida automatizzata in particolare, sfida ancora non del tutto colta dagli studiosi del diritto amministrativo e più latamente pubblico, sembrerebbe pertanto proprio quella che consiste in un'operazione di mappatura dei temi.

### *3. La vastità e molteplicità degli interessi pubblici coinvolti*

Ebbene, la stessa segnalata difficoltà dipende da una constatazione fin banale.

Ovviamente, è noto che pressoché tutte le finalità poste dall'ordinamento europeo, come pure dalle fonti internazionali, allorché si tratta di promuovere questo processo verso la mobilità connessa e poi autonoma sono tipiche finalità di interesse pubblico, che giustificano a pieno l'interesse del diritto dei pubblici poteri per questo argomento.

Tanto per cominciare – e si badi bene che questo interesse pubblico non casualmente nelle fonti è spesso collocato al primo posto – c'è un interesse di poli-

---

<sup>11</sup> Cfr., Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019 sulla guida autonoma nei trasporti europei, cit. In particolare, quanto al profilo della responsabilità civile e dell'assicurazione, si vedano i punti 19, 20 e 21 ove si denuncia l'inadeguatezza dell'attuale quadro normativo e si ventila – seppur dubitativamente – una soluzione nel senso del trasferimento di responsabilità in capo al costruttore.

<sup>12</sup> Per questa "consapevolezza" del normatore cfr., da ultimo, la già rammentata Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019 sulla guida autonoma nei trasporti europei, cit., ad esempio ai punti 16, 17 e 18 ove la problematicità del tema della tutela dei dati è assai ben enfatizzata. In merito alla tutela della riservatezza in relazione al fenomeno della guida autonoma, per la dottrina, cfr. A.C. NAZZARO, *Macchine intelligenti (smart cars): assicurazione e tutela della privacy*, in *Diritto del mercato assicurativo e finanziario*, 2018, 77 ss. nonché il contributo della stessa Autrice in questo Volume.

tica industriale. Nel 2017 si stimavano in 44 milioni di veicoli il mercato potenziale delle auto a guida autonoma per il 2030. Più esattamente si parla di un *trend* di crescita annua delle vendite pari al 43%, di modo che dalle 600.000 unità previste per il 2025 si passerebbe a 76 milioni di veicoli per il 2035.

Non a caso già la Comunicazione della Commissione europea sulla mobilità automatizzata stilata alla fine del 2016<sup>13</sup> esordiva proprio dando rilievo al fatto che la trasformazione tecnologica in atto in questo settore «crea enormi opportunità sociali ed economiche, che l'Europa deve cogliere adesso perché ne possano beneficiare i cittadini e le imprese». Il concetto è nella sostanza ribadito anche dalla più recente, e già citata, Comunicazione del maggio 2018.

Il Governo federale tedesco quando nel 2017 ha presentato il progetto di legge sulle auto a guida automatizzata ha esplicitamente detto che vede in questa legge uno strumento di politica industriale: «con questa strategia il Governo Federale vuole dare un ulteriore impulso al trasporto automatizzato e in rete, garantendo così alla Germania una posizione di avanguardia»; la futura legge avrà quindi il compito di garantire «la posizione di avanguardia della Repubblica Federale di Germania nella guida automatizzata e in rete». Del resto, già nel 2015 il Governo tedesco aveva approvato un documento dal titolo molto significativo: «Strategia per la guida automatizzata e in rete: restare produttori-guida, divenire mercato-guida, introdurre condizioni normali d'esercizio»<sup>14</sup>.

C'è poi un interesse legato alla tutela della sicurezza e della vita umana. Gli studi più ricorrenti in circolazione muovendo dal dato per cui circa il 90% degli incidenti è imputabile ad errore umano, ne concludono che i sistemi di guida autonoma potrebbero comportare una riduzione dell'80% degli incidenti stradali entro il 2035.

C'è poi un interesse legato più in generale alle condizioni di traffico e di circolazione. La gestione del traffico infatti dovrebbe subire un netto miglioramento dall'implementazione di queste tecnologie. Su questo punto basterebbe ricordare che uno dei profili tecnici previsti dal Decreto Ministeriale del febbraio 2018 c.d. *smart road*<sup>15</sup> che consentono di classificare un'infrastruttura come

<sup>13</sup> COM(2016) 766, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, «Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa ed automatizzata», Bruxelles, 30 novembre 2016, consultabile sul sito [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu).

<sup>14</sup> Lo si apprende dalla Relazione al Progetto di legge di modifica della Legge sul Traffico Stradale (StVG), da cui sono tratte anche le frasi riportate nel testo, consultabile in M.G. LOSANO, *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata*, cit.

<sup>15</sup> Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 28 febbraio 2018, «Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di *Smart Road* e di guida connessa ed automatica», in *G.U.*, Serie gen., 18 aprile 2018, n. 90. Per le prime valutazioni su questo decreto, cfr. S. SCAGLIARINI, *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars*, cit., p. 15 ss.; L.

*smart road* di tipo I (cioè quelle più evolute) risiede proprio nella previsione di un «controllo in tempo reale da una centrale del traffico dotata di programmi di ausilio alla gestione (...) che includano la capacità di applicare scenari di gestione del traffico precostituiti (e soggetti a simulazione degli effetti) selezionati e attuati dinamicamente in funzione dei dati di rilievo del traffico e di altre informazioni ricevute da fonti anche eterogenee; gli scenari possono prevedere mix di possibili misure quali ad esempio: deviazioni dei flussi, in caso di ostruzioni gravi; interventi sulle velocità medie, per evitare o risolvere congestioni (*speed control*); suggerimento di traiettorie e corsie (*lane control*); gestione dinamica di accessi (*ramp metering*)»<sup>16</sup>.

Ovviamente, se poi si considera l'automazione della guida in correlazione allo sviluppo di tecnologie di alimentazione delle auto elettriche e all'implementazione di modalità di trasporto c.d. multimodali (cioè tali da integrare davvero diversi modi di trasporto in un unico servizio di mobilità) nonché di c.d. mobilità condivisa, si può prevedere non solo un innalzamento della qualità di un servizio (che per tradizione è servizio pubblico), ma pure positive ricadute in termini di tutela ambientale<sup>17</sup>. Ed è anche questo un campo notoriamente proprio del diritto pubblico/amministrativo.

Non da ultimo, dal fenomeno della guida autonoma ci si attende un innalzamento del livello di garanzia del diritto alla mobilità di persone svantaggiate (si pensi ai soggetti con disabilità fisiche o agli ipovedenti)<sup>18</sup>. Ed è inutile precisare che anche questo tema è proprio del diritto pubblico e non può essere trascurato dai pubblici poteri.

#### 4. *L'attinenza del diritto amministrativo nell'intero ciclo, inteso in senso ampio, della mobilità e della circolazione*

Non è però dalla constatazione che il fenomeno impatta una molteplicità di interessi e valori tipicamente assunti dal diritto pubblico che dipende quel senso

---

BUTTI-F. RIGO-L. TRONCONI, *Decreto "smart road" quali profili di sicurezza?*, in *Ambiente & Sicurezza*, 6/2018, p. 34 ss.

<sup>16</sup> Questo stesso mix di misure è contemplato anche tra le specifiche funzionali che caratterizzano le *smart road* di tipo I previste nell'elenco delle specifiche recato nella Tabella prevista al § 4 dell'allegato A al Decreto *smart road* (allegato che in verità è oggi il testo più significativo per toccare con mano il vero stato di traduzione normativa in Italia delle novità che si prefigurano sul terreno della tecnologia).

<sup>17</sup> Sull'intreccio tra questi profili e sull'ambivalenza delle previsioni in merito ai vantaggi che la guida automatizzata può recare all'ambiente, cfr. L. BUTTI, *Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale*, in *Riv. giur. ambiente*, 2016, p. 435 ss.

<sup>18</sup> In argomento cfr. S. VANTIN, *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars*, cit., p. 55 ss.

di svantaggio, o di enorme difficoltà, in cui versa chi guarda al tema dal punto di vista del diritto amministrativo.

Quello che si deve considerare è una constatazione ancora più semplice.

Il diritto amministrativo, inteso in senso ampio, si occupa del vasto fenomeno della mobilità e della circolazione stradale in ogni tappa in cui si manifesta nella realtà.

Vale a dire, se una battuta è consentita, prima ancora che la mobilità sorga e ben dopo che ci si è mossi.

Si pensi al momento della produzione di autoveicoli. In realtà il diritto amministrativo se ne interessa ben prima della fase di c.d. omologazione del veicolo (che pure per inciso appartiene a pieno titolo ad un procedimento amministrativo). E se ne comincia ad occupare – sotto il mantello del c.d. diritto pubblico dell'economia – quantomeno a partire dallo stesso momento in cui le imprese abbozzano le loro strategie industriali.

Le notizie recenti che circolano sulla stampa ci informano di un fermento di riassetto ed accordi tra società che operano nel mercato automobilistico e dell'informatica proprio per poter affrontare la sfida dell'auto a guida autonoma. È facilmente intuibile che questo fenomeno possa essere riguardato dal punto di vista della disciplina del diritto della concorrenza, tanto sotto il profilo dell'istituto delle c.d. intese, tanto sotto il profilo del fenomeno della nascita di soggetti in grado di assumere una posizione c.d. dominante<sup>19</sup>.

È si vada al capo opposto di questa realtà.

È diritto amministrativo anche quello che una volta terminato il viaggio si occupa delle violazioni commesse rispetto alla disciplina della circolazione stradale comminando le relative sanzioni.

Ebbene, si discute da tempo del problema della responsabilità civile e si osserva che il punto dolente delle coordinate logiche e giuridiche tradizionali starebbe nell'inadeguatezza di una responsabilità che ora sta in capo al conducente, o al proprietario, che tuttavia è un paradigma assolutamente incongruo rispetto ad un'auto che si guida da sé<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Del resto, un aspetto problematico legato alla disciplina antitrust è già emerso in relazione all'art. 14 del D.M. 28 febbraio 2018 c.d. *smart road* ove si prevede che il costruttore del veicolo dia il nulla osta alla sperimentazione qualora il richiedente l'autorizzazione alla sperimentazione sia un soggetto diverso dal costruttore. L'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato, con provvedimento AS 1556 del 19 dicembre 2018 ha evidenziato la necessità di rivedere sul punto il testo del decreto poiché porrebbe un ostacolo anticoncorrenziale in danno degli sviluppatori indipendenti diversi dalle case automobilistiche – che sono anche le potenziali acquirenti dei sistemi sviluppati da altri – alle quali verrebbe attribuito una sorta di potere di veto.

<sup>20</sup> Qui per la verità si potrebbe aprire una parentesi, perché segnalando un profilo a cui gli amministrativisti sono sensibili si potrebbe osservare che un nuovo fronte che si aprirà in ragione della infrastrutturazione delle c.d. *smart roads* riguarda proprio la responsabilità della p.a. proprietaria, o comunque di chi abbia in concessione l'infrastruttura. Tutta una serie di attuali acqui-

Ma un problema che presenta similitudini con quello studiato dai civilisti si porrà anche rispetto a tutto l'apparato sanzionatorio amministrativo legato alla violazione della disciplina della circolazione. Non solo perché in futuro si dovranno elaborare nuovi obblighi e così nuove sanzioni per la loro violazione. Ma, soprattutto, perché il nostro sistema – come insegna la Legge n. 689/1981 – è concepito pensando ad un soggetto (il conducente) che viola un precetto quantomeno con colpa. Si tratta di un modello logico anch'esso destinato ad entrare in crisi in una realtà dove la circolazione dell'auto sarà eterodiretta.

Ci si è mossi dai due poli opposti del ciclo, cioè la fase addirittura anteriore alla produzione ed il momento successivo alla circolazione.

Ma se si volesse guardare nel mezzo ci si renderebbe immediatamente conto che è tutta materia per il diritto amministrativo, per giunta suscettibile di dover essere più o meno profondamente rivista una volta impattata da queste nuove realtà.

Lo si intuisce ponendosi una semplice domanda. Un modello di auto che risponde alle caratteristiche di automazione che gli standard internazionali SAE qualificano al livello 5 (ma la domanda si potrebbe porre pure per il livello 4), potrebbe circolare legittimamente oggi in Italia?<sup>21</sup>

Ovviamente la domanda, in sé e per sé, è banale perché ha una risposta scontata. Il fatto stesso che il D.M. 28 febbraio 2018 si dedichi, a partire dall'art. 9, al tema della sperimentazione della auto a guida autonoma, istituendo un complesso procedimento autorizzatorio, già ci dice che non si tratta di un'attività, per così dire, lecita a regime.

Tuttavia, questa domanda è un efficace viatico per comprendere quel che attende l'ordinamento quando da questi regimi paralleli e provvisori si dovrà passare ad un ambito normativo ordinario.

Ebbene, l'evocato banale quesito nell'attuale contesto dell'ordinamento italiano<sup>22</sup> addirittura porrebbe un dubbio preliminare in ordine alla possibilità

---

sizioni in materia di responsabilità dell'Ente in caso di sinistro da circolazione andrà verosimilmente riesaminata, per verificare se sia acconcia ad inquadrare problemi che non dipendono dallo stato del manto stradale, ma da nuovi aspetti tecnici di un'infrastruttura la cui funzione è di mettersi in connessione con le auto che a loro volta si connettono tra loro. Vi è pertanto da supporre che nel gioco degli attori della responsabilità civile, con tutto ciò che ne segue anche in termini di profili assicurativi, entrerà prepotentemente in campo, suo malgrado, un soggetto che fino ad oggi ha avuto una posizione tutto sommato più defilata.

<sup>21</sup> Ai livelli di automazione da 0 a 5 elaborati nella scala della Society of Automotive Engineers fanno riferimento pressoché tutte le fonti della materia, ivi compresa la recente Comunicazione della Commissione UE del maggio 2018. Il livello 5 o di automazione integrale si ha ove il sistema sia in grado di gestire tutte le situazioni automaticamente durante l'intero tragitto tanto che nemmeno è richiesta la presenza del conducente. Al livello 4 il sistema può gestire tutte le situazioni autonomamente in un caso d'uso specifico (ad es. con pilota automatico in autostrada, oppure navette senza conducente su percorsi riservati).

<sup>22</sup> In merito al contesto giuridico internazionale ed in particolare alla Convenzione di Vienna

stessa di qualificare quel bene come veicolo, posto che l'art. 46 del D.Lgs. n. 285/1992 (c.d. codice della strada) stabilisce che «ai fini delle norme del presente codice, si intendono per veicoli tutte le macchine di qualsiasi specie, che circolano sulle strade guidate dall'uomo». Qui l'esperto del diritto europeo replicherà che si potrebbe profilare un contrasto tra questa definizione e quella già prima data dalla Direttiva 2007/46/CE ed oggi dal più recente Regolamento UE 2018/858 relativo all'omologazione che recepisce una nozione di veicolo che sembra prescindere dal fatto che sia guidato dall'uomo. Ma in questa sede quel che preme non è certo addentrarsi nella disputa, quanto semplicemente percepire la necessità evidente che l'ordinamento si presti ad un'opera di adeguamento.

Non a caso se si confronta la definizione dell'art. 46 del codice della strada con la definizione di «veicolo a guida automatica» data con l'art. 1, comma 1, lett. f) del D. M. c.d. *smart road* del 28 febbraio 2018 già si nota che in un certo senso vi è una contraddizione normativa.

Lì infatti si definisce “veicolo a guida automatica” «un veicolo dotato di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne. Non è considerato veicolo a guida automatica un veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane secondo le regole vigenti e dotato di uno o più sistemi di assistenza alla guida, che vengono attivati da un guidatore al solo scopo di attuare comportamenti di guida da egli stesso decisi e che comunque necessitano di una continua partecipazione attiva da parte del conducente alla attività di guida».

Non si può affatto dire che tra le due norme vi sia un rapporto del tipo il meno è contenuto nel più, ma si tratta, piuttosto, di un concetto proprio diverso di veicolo.

Ad ogni buon conto, anche volendo superare l'ostacolo dell'art. 46 del codice della strada, basterebbe leggere l'art. 141, comma 2, del medesimo codice per avvedersi dell'ospitalità attuale del nostro ordinamento (inteso come regime ordinario della circolazione): «Il conducente deve sempre conservare il controllo del proprio veicolo ed essere in grado di compiere tutte le manovre necessarie in condizioni di sicurezza (...)».

Tuttavia, è lo stesso Decreto ministeriale *smart road* che nelle definizioni dettate dall'art. 1, comma 1, lett. j), qui con molta onestà, qualifica piuttosto quale “supervisore”: «l'occupante del veicolo, il quale dovrà essere sempre in grado di assumere il controllo del veicolo indipendentemente dal grado di automazione dello stesso, in qualunque momento se ne presenti la necessità, agendo sui co-

---

del 1968 ed ai successivi emendamenti, cfr. A. DI ROSA, *Il legal framework internazionale ed europeo*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars*, cit., p. 65 ss. ove si segnala che i livelli di automazione SAE 4 e 5 non sarebbero giuridicamente leciti nemmeno ai sensi di detta disciplina internazionale, perché la possibilità di rientrare nel controllo del veicolo è un requisito previsto anche dalla citata Convenzione di Vienna.

mandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e che, pertanto, è il responsabile della circolazione del veicolo. Quando ne assuma la guida effettiva, in modalità manuale, assume il ruolo di conducente».

Con molta onestà – si diceva – perché così ammette che quando il veicolo è in modalità automatica non si può dire che sia l'uomo il conducente.

Da questo punto di vista si potrebbe dubitare dell'opportunità e correttezza del riferimento contenuto nell'art. 12 del Decreto *smart road* quando prevede che «ai fini dell'autorizzazione alle prove su strade pubbliche, il sistema di guida automatica oggetto di sperimentazione deve: a) garantire, in ogni condizione, il rispetto delle norme del titolo V del codice della strada e, in generale, operare in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione». Il codice della strada, come si è appena detto, per la verità prevederebbe che vi sia sempre un conducente e che sempre costui mantenga costantemente il controllo.

Si può pertanto osservare come già una disciplina parallela e tutto sommato concettualmente temporanea ci rende avvertiti di una sorta di giuridica inadeguatezza dell'attuale normativa che regola in via ordinaria la circolazione stradale.

##### *5. Il candidato primo alla necessità di una profonda revisione: la disciplina della circolazione stradale. Cenni ad alcune incognite da sciogliere*

Ora è evidente che aver individuato il codice della strada, così come pure le sue appendici sanzionatorie o qualunque altro corpo normativo attualmente vigente come candidato necessario di una revisione all'atto di impatto con la realtà della mobilità automatizzata non significa affatto aver individuato una sfida da raccogliere. Anzi, si tratta di constatazioni decisamente scontate. Bastava, allo scopo, porre mente alla direzione seppur sin ora molto timida già intrapresa in altri ordinamenti.

L'individuazione dei candidati primi al cambiamento però non è del tutto inutile per maturare una minima consapevolezza di quali siano le vere sfide da raccogliere.

Tanto per cominciare, ed è una considerazione che ancora si pone a livello preliminare, non può essere taciuta l'enorme difficoltà tecnico giuridica dell'operazione che attende gli ordinamenti giuridici.

E questa difficoltà dipende anche dal fatto che (perlomeno per moltissimo tempo a venire) non ci si troverà affatto di fronte ad una realtà dove la guida automatizzata soppianderà in tutto e per tutto quella oggi conosciuta. Non si verserà cioè in una situazione di completa sostituzione di un certo regime giuridico con un altro regime giuridico<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Per formulare questa prognosi potrebbe sembrare di per sé dirimente constatare come le prime normative intervenute in materia siano tutte accomunate dal fatto di prevedere di necessità

Gli ordinamenti giuridici saranno infatti chiamati a regolare compiutamente la materia calandola in una realtà in cui l'automazione non avrà soppiantato le modalità di guida tradizionali.

Si avrà dunque una disciplina della circolazione, cioè un codice della strada, che già oggi contempla la disciplina della circolazione dei veicoli a trazione animale accanto a quella dei veicoli guidati dall'uomo a cui andrà ad aggiungersi una disciplina delle auto nel momento in cui circolano in modalità di guida automatizzata.

Fatta questa preliminare osservazione, la prima vera incognita giuridica da sciogliere risiede nel capire quale sia il livello politico istituzionale di normazione che dovrà raccogliere questa stessa sfida.

Sino ad oggi l'Unione europea è stata in posizione un po' attendista, ma pare che vada lentamente maturando il convincimento che non sia opportuno lasciare ai singoli Stati membri il compito di dotarsi di proprie discipline sulla circolazione di questi veicoli.

In realtà, sul punto la disciplina europea è ancora piuttosto timida.

La Direttiva 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto, che già di per sé è una normativa molto particolare, perché per lo più si limita a stabilire la necessità di elaborare delle specifiche in alcuni settori prioritari, in verità non si può dire riguardi la guida automatizzata in senso proprio. Riguarda cioè, semmai, un presupposto a monte che è la diffusione dei sistemi di trasporto intelligente, dove per altro le azioni prioritarie sono volte ad assicurare la diffusione di sistemi di informazione. Tra l'altro in quella Direttiva il tema del collegamento tra veicolo ed infrastruttura compare in posizione piuttosto defilata tant'è che è l'ultima delle azioni considerate. Più nel detta-

---

la possibilità che il conducente rientri nel governo del veicolo. Tuttavia, questo aspetto, comune dell'attuale disciplina giuridica del fenomeno, oggi dipende da un principio di precauzione che in realtà in un futuro – prossimo o meno – potrebbe cessare. Ciò non di meno, molte altre considerazioni cospirano verso quella prognosi. Si potrebbe ad esempio rilevare che una costante di queste prime norme (lo è anche del D.M. *smart road*) è l'attenzione per il bilancio costi/benefici legato a questi fenomeni. Ora, in una realtà ove ancora alle soglie del 2020 vi sono zone non ben servite dalle reti internet sembra difficile pensare, anche solo per ragioni di convenienza economica, che vi sarà mai una scelta dell'ordinamento nel senso di prevedere ovunque l'infrastrutturazione necessaria per la guida autonoma. Si aggiunga che vi potrebbero essere ragioni diverse per supporre che non venga assecondato giuridicamente ciò che tecnicamente prima o poi sarà magari possibile, così inducendo l'ordinamento giuridico a mantenere la possibilità che il conducente in certe situazioni rientri nella possibilità di disattivare l'automatismo riprendendo il controllo del mezzo. Le stesse case automobilistiche potrebbero ad esempio ritenere preferibile questa opzione giuridica per le ricadute che ha in tema di responsabilità civile. Ad ogni buon conto, un dato sembra difficile da contestare (ed ai fini del discorso intrapreso nel testo è sufficiente). Gli ordinamenti giuridici saranno chiamati a dettare norme "ordinarie" sulla circolazione stradale dei veicoli a guida automatizzata, per lo meno inizialmente, in un momento storico in cui questa modalità di guida si aggungerà a quelle tradizionali.

glio se si legge l'allegato alla Direttiva in punto di collegamento veicolo-infrastruttura ci si rende conto che si tratta della possibilità di definire misure per integrare applicazioni dei sistemi di trasporto intelligente in una c.d. piattaforma di bordo aperta. In buona sostanza di dettare misure per consentire un fenomeno di scambio di dati.

Questa timidezza emerge del resto già nel comma 1 dell'art. 5 della Direttiva, ove viene fatto salvo «il diritto di ciascuno Stato membro di decidere sulla diffusione delle applicazioni e dei servizi ITS (servizi di trasporto intelligente) nel suo territorio».

Un piccolo passo avanti è stato compiuto con la Comunicazione della Commissione del 2016<sup>24</sup>. L'aspetto interessante di questo atto non risiede tanto negli obiettivi che invita gli Stati e le autorità locali a perseguire. L'elenco dei servizi, infatti è relativo più che altro a profili di notifica al veicolo (ad es. di punti pericolosi o segnaletica di bordo) che sono ancora ben lontani dal concetto di guida automatizzata che qui interessa.

E del resto anche questa comunicazione, com'è giusto che sia, si muove nella prospettiva del tema della diffusione dei sistemi.

Tuttavia, già in questa Comunicazione traspare una netta consapevolezza della necessità di creare un quadro giuridico adatto e unitario che forse allude ad una necessità che si spinge oltre il problema (preliminare) della diffusione di sistemi di trasporto intelligente. Tant'è che in una nota la Commissione specifica che la Direttiva 2010/40/UE «può essere utilizzata come base per adottare una serie di norme coerenti a livello dell'UE al fine di creare un mercato unico per i veicoli cooperativi, connessi e automatizzati».

Una maggior decisione – perlomeno in termini di consapevolezza del problema – connota la più recente Comunicazione della Commissione del 2018<sup>25</sup>. In questa occasione non solo si ribadisce che il sopravvenuto Regolamento UE 2018/858 sull'omologazione e la vigilanza del mercato dei veicoli a motore è una disciplina idonea a consentire la commercializzazione sul mercato interno dell'Unione dei veicoli a guida automatizzata, così superando uno dei possibili ostacoli alla diffusione di queste tecnologie. Ma, pur nella consapevolezza dell'attuale carenza di una normativa UE sulla circolazione, la Commissione non a caso afferma come sia «di fondamentale importanza assicurarsi che le norme nazionali sulla circolazione siano coerenti tra loro ed evitare contraddizioni con le norme dell'UE sui veicoli». Tant'è che la stessa Commissione propone di utilizzare «un sistema di identificazione delle funzioni previste per il conducente e il veicolo per i diversi livelli di automazione definiti nel quadro delle Nazioni Unite» ed invita gli Stati membri «a favorire la convergenza delle norme nazionali

---

<sup>24</sup> COM(2016)766, cit.

<sup>25</sup> COM(2018)283, cit.

sulla circolazione in particolare a livello internazionale con strumenti quali la Convenzione di Ginevra del 1949 e la Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968» a tal fine incoraggiando «il coordinamento delle autorità degli Stati membri nelle sedi opportune, come ad esempio all'interno del gruppo di alto livello sulla sicurezza stradale».

Insomma, pur nel doveroso rispetto dell'autonomia formale degli Stati, viene in effetti da chiedersi se piano piano non si stia andando verso l'idea che sarà il livello politico istituzionale europeo a doversi almeno in parte occupare – sotto-traccia e nella sostanza – anche delle regole di circolazione delle auto a guida automatizzata<sup>26</sup>.

La seconda sfida è legata al tipo di normazione che conviene adottare per regolare un fenomeno di questo genere. Un fenomeno cioè in cui si assiste in modo evidentissimo ad un problema tipico dei rapporti tra diritto e tecnologia. L'evoluzione tecnologica è rapidissima e il diritto si trova in una posizione assai scomoda. Non può non regolare perché altrimenti le regole attuali impedirebbero il progresso. Non può regolare in modo forte, perché finirebbe per imporre norme già vecchie nel momento in cui nascono o comunque poco tempo dopo.

Qui si hanno già indizi interessanti.

Nell'Allegato A al D.M. *smart road*, nell'introdurre gli obiettivi della disciplina si afferma che «il principio di proporzionalità tra costi e benefici ottenibili ha anche ispirato la scelta di includere da subito come cogenti per il processo di *digital transformation* verso le *smart road* alcune specifiche funzionali relative a servizi più maturi, lasciando ad una implementazione più graduale e preceduta da sperimentazioni l'implementazione di servizi meno maturi, caratterizzati da una minore sperimentazione e presenza sul mercato di soluzioni».

In una logica analoga si è mossa la Commissione nella Comunicazione del 2016, distinguendo cioè tra una serie di servizi tecnologicamente maturi ed altamente vantaggiosi sollecitandone la realizzazione a breve, ed una serie di servizi che non sono ritenuti ancora maturi per la regolazione con specifiche il cui elenco è indicato ma lasciato in un certo senso ancora aperto.

Del resto, gioverà tener presente che anche la legge tedesca nel 2017 si è lasciata una sorta di spazio fino al 2019 nel senso che stabilisce che il Ministero Federale per il Traffico e l'Infrastruttura Digitale, trascorso l'anno 2019, valute-

---

<sup>26</sup>La consapevolezza della necessità di approntare un quadro normativo armonico ed unitario è richiamata anche in più punti della Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019 sulla guida autonoma nei trasporti europei, cit. Occorre tuttavia ammettere che anche in questo testo l'evidenziata esigenza di armonia ed adeguatezza nel livello di normazione, più che alla disciplina della circolazione stradale *tout court*, appare ancora mirata esplicitamente a profili in un certo senso più circoscritti, ed in particolare agli aspetti della sicurezza stradale, della responsabilità civile, nonché dell'accesso e del trattamento dei dati. Cfr., comunque, per affermazioni sulla necessità di definire un quadro di regole unitario ed ospitale onde non ostacolare la futura diffusione dei veicoli a guida automatizzata, ad esempio i punti 10, 14, 19, 25, 28 e 30.

rà su base scientifica l'applicazione della novella. Il commento alla legge precisa che «questi emendamenti legislativi per regolamentare la collaborazione tra il conducente e i sistemi di guida molto o del tutto automatizzati sono una legge rivolta al futuro. Alla luce degli ulteriori sviluppi in questo campo le nuove regole dei §§ 1a e 1b della StVG dovranno essere valutate dopo la fine dell'anno 2019».

Tutto ciò induce ad una prima considerazione: la disciplina normativa non può risolversi in una futuristica utopia (che cioè non tenga conto dello stato di maturità e consolidamento della tecnologia dell'automazione), ma allo stesso tempo non può imbrigliare. La tecnica normativa deve quindi essere elastica.

A questo punto tuttavia sorge l'interrogativo sul ruolo che sono destinati a rivestire in questa materia organismi, variamente posizionati e nominati, di natura tecnica.

Non occorre andare lontano né fuori casa per apprezzare l'importanza del ruolo giocato da questi organismi.

Basta leggere quali rilevanti funzioni sono state attribuite al neo costituito «Osservatorio tecnico di supporto per le *smart road* e per il veicolo connesso e a guida automatica» nel recente Decreto *smart road*<sup>27</sup>. Tantissime importanti funzioni tra le quali compare anche quella di studiare e predisporre gli adeguamenti e le revisioni delle specifiche dettate dal Decreto, cioè a dire predisporre le future regole che poi il Ministro approverà nella sua attività di periodico aggiornamento.

Mettendo insieme tutti questi indizi il quadro che si va delineando potrebbe anche propendere per una normazione del fenomeno (che forse presenta qualche analogia con la realtà delle autorità indipendenti) in cui la norma giuridica sulla circolazione stradale delle auto a guida molto o del tutto automatizzata sarà un precetto dal contenuto elastico e che nel concreto verrà riempito da regole di fatto elaborate e continuamente aggiornate da organismi con un elevato grado di competenza tecnica.

## 6. *L'eccezionalità della sfida che attende il diritto pubblico*

È il momento di chiudere con una notazione finale, che in un certo senso conferma la straordinaria difficoltà – in questo esatto momento storico – in cui versa l'ordinamento posto di fronte a queste realtà.

Negli Stati Uniti molti degli stati che compongono l'unione già sono dotati di discipline (seppur piuttosto embrionali) sulla guida automatizzata<sup>28</sup>. Tra l'altro

---

<sup>27</sup> Cfr., in part. art. 20, D.M. 28 febbraio 2018.

<sup>28</sup> Cenni alla disciplina statunitense in A. DI ROSA, *Il legal framework internazionale ed europeo*, cit., p. 71 ss. ed ivi ulteriori indicazioni.

li esiste da qualche anno un fenomeno di linee guida diramate da organismi con alta competenza tecnica su come dovrebbe essere fatta una legislazione in tale materia.

Ebbene, poco tempo fa sul Corriere<sup>29</sup> si leggeva di una iniziativa “provocatoria” promossa dalla Ford che sarebbe intenzionata a far circolare alcuni veicoli a guida automatizzata per le strade di Washington. La spiegazione data ai media sarebbe la seguente: «abbiamo portato le nostre auto sulle strade di Washington perché i parlamentari, che fanno le leggi, le vedano con i loro occhi e siano stimolati a definire un quadro normativo valido in tutto il paese. La guida autonoma cambia il mondo, le sue potenzialità vanno oltre lo scenario della capitale. Ma essere a Washington DC è indispensabile per costruire le basi della mobilità alternativa».

Pare evidente che se anche all’altro capo dell’Atlantico si lamenta una carenza di normazione e si invoca un livello unitario forse allora lo stato attuale dell’arte non dipende una volta tanto (solo) da pigrizia del normatore, ma appunto dall’assoluta straordinarietà e difficoltà della sfida che lo attende.

---

<sup>29</sup>Notizia tratta dal *Corriere della sera* del 24 ottobre 2018 e ancora consultabile al *link* [https://motori.corriere.it/motori/attualita/18\\_ottobre\\_24/ford-autonome-washington-dc-per-convincere-parlamentari](https://motori.corriere.it/motori/attualita/18_ottobre_24/ford-autonome-washington-dc-per-convincere-parlamentari).

# RISCHI SATELLITARI E INFORMATICI

*Andrea Pisani Tedesco* \*

SOMMARIO: 1. Una riflessione preliminare su taluni rischi derivanti dalla c.d. *smart mobility*. – 2. Le principali categorie di rischi informatici e satellitari. – 3. Possibile gestione *ex ante* del rischio. – 4. Allocazione *ex post* della responsabilità.

## 1. *Una riflessione preliminare su taluni rischi derivanti dalla c.d. smart mobility*

La desiderabilità dei veicoli a guida autonoma viene predicata, essenzialmente, sul presupposto che essi determineranno una significativa ed apprezzabile diminuzione di numerosi rischi associati alla circolazione stradale: drastica riduzione degli incidenti, dell'impatto ambientale, delle difficoltà di accesso a una mobilità sostenibile<sup>1</sup>. Si tratta di obiettivi senz'altro ambiziosi e, a misura che

---

\* Avvocato in Milano e Dottore di ricerca in Diritto privato e comparato, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Giurisprudenza – *School of Law*. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo “*Smart roads and smart vehicles*”, tenutosi presso l'Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Il contributo è aggiornato al gennaio 2019.

<sup>1</sup> Cfr. la *Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving*, sottoscritta nell'aprile 2016 dai Ministri dei trasporti degli Stati membri UE, ove si premette che “*connected and automated vehicle technologies offer great potential to improve road safety, traffic flows and the overall efficiency and environmental performance of the transport system*”. V. anche le c.d. *Norme di diritto civile sulla robotica*, Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica [2015/2103(INL)], § 27, ove il Parlamento UE rileva come il passaggio ai veicoli autonomi avrà, *inter alia*, un impatto su “(...) *tutte le tematiche relative all'ambiente (ad esempio, efficienza energetica, utilizzo di tecnologie e fonti di energia rinnovabili)*”. Inoltre, il tema di un migliore, ed effettivo, accesso alla mobilità (anche per persone disabili e anziane) si lega alla realizzazione della fondamentale libertà di movimento delle persone prevista dai Trattati europei, sancita dagli artt. 3(2) TUE e 21 TFUE, nonché dall'art. 45 della Carta dei diritti fondamentali dell'UE.

In ogni caso, non sembra questa la sede adeguata per un'analisi approfondita sulla tenuta logico-giuridica delle premesse/promesse indicate nel testo. Basti qui rilevare che non pare scontata una riduzione complessiva dell'impatto ambientale legato alla mobilità delle nuove *smart cars*, sol che si consideri, ad esempio, l'inquinamento generato dalla produzione delle batterie delle auto

siano realmente perseguiti, in grado di inverare concretamente anche diversi valori racchiusi nella nostra Costituzione. Tuttavia, la nuova realtà dei veicoli connessi e a crescente grado di autonomia (in avanti CAV<sup>2</sup>) presenta un lato oscuro in grado di eclissare, potenzialmente, l'entusiasmo per i benefici attesi. Si tratta dei numerosi rischi informatici e satellitari associati alla mobilità "intelligente", dei quali si cercherà di fornire qui una sintetica panoramica (§2). Successivamente, il contributo cercherà di tratteggiare gli scenari di una possibile gestione *ex ante* del rischio, anche sulla base delle indicazioni provenienti dalla *lex mercatoria* (§3). Infine, si tenterà di individuare la possibile direzione delle regole di responsabilità per l'allocazione dei danni derivanti dall'attività in argomento (§4).

Non sembra azzardato affermare di stare vivendo in una società del rischio 4.0. Se è vero che ci troviamo nel pieno della c.d. quarta rivoluzione industriale – centrata su un'architettura di sistemi fisici strettamente connessi con i sistemi informatici, i quali possono interagire e collaborare con altri sistemi cibernetici – appare evidente come, di pari passo, quello informatico e satellitare rappresenti il massimo, e in parte sconosciuto, orizzonte del rischio, con il quale il giurista dovrà confrontarsi con urgenza<sup>3</sup>.

---

elettriche. Quello elettrico, infatti, viene indicato come il motore elettrico destinato ad animare i CAV, nel quadro complessivo di una nuova mobilità verde, oltretutto *smart*. Si v. MANTOVANI, *Quanto inquina per davvero l'auto elettrica?*, in *Focus*, 27 giugno 2017, consultabile all'indirizzo: <<https://www.focus.it/tecnologia/motori/quanto-inquina-davvero-l-auto-elettrica>>, ed il report dello Swedish Environmental Research Institute di Stoccolma ivi indicato.

<sup>2</sup>Nel presente articolo sarà usato l'acronimo "CAV"/*connected and autonomous vehicles* per indicare, complessivamente, le varie tipologie di veicoli connessi, con crescente grado di autonomia. Secondo la classificazione più accreditata in letteratura (quella operata dalla Society of Automobile Engineers (SAE), ossia la *SAE J3016 – Levels of driving automation*, fatta propria anche dalla statunitense National Highway Traffic Safety Administration – NHTSA), tali veicoli sono suddivisi in 6 livelli. Essi vanno dal *Livello 0* nei quali il conducente detiene il totale controllo del mezzo in ogni condizione, al *Livello 5* che rappresenta il livello di completa automazione di un veicolo *self driving*: tant'è che in tale classe di veicoli non è necessaria l'installazione di volante e pedali, giacché il conducente diventa a tutti gli effetti passeggero. Una menzione merita altresì il *Livello 4*, di "*High Driving Automation*", il primo livello della scala in cui si può parlare di guida autonoma (sembra più corretto, infatti, definire i livelli da 1 a 3 come sistemi di assistenza alla guida, di intensità crescente). Tuttavia, i veicoli di Livello 4, e a differenza di quelli del successivo livello di completa automazione, non possono operare in qualsiasi strada o condizione ambientale, ma soltanto in un determinato quadro di riferimento preimpostato dal costruttore. V. il report NHTSA, *A Framework for Automated Driving System Testable Cases and Scenarios*, del settembre 2018, p. 10 ss., [https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/13882-automated-drivingsystems\\_092618\\_v1a\\_tag.pdf](https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/13882-automated-drivingsystems_092618_v1a_tag.pdf); e lo studio realizzato dalla Fondazione Filippo Caracciolo con la collaborazione del Politecnico di Torino: MAURO (a cura di), *Auto-matica il futuro prossimo dell'auto: connettività e automazione*, Roma, 2017, <[http://download.repubblica.it/pdf/2017/motori/studio\\_auto\\_autonoma.pdf](http://download.repubblica.it/pdf/2017/motori/studio_auto_autonoma.pdf)>.

<sup>3</sup>Sul (crescente) *gap* tra il ritmo dello sviluppo tecnologico e normativo v. G.E. MARCHANT, *The growing gap between emerging technologies and the law*, in G.E. MARCHANT-B.R. ALLENBY-

Infatti, moltissimi dispositivi fisici coi quali ciascuno di noi interagisce quotidianamente – ad esempio smartphones, televisori, aspirapolveri, assistenti virtuali, automobili –, così come pure i servizi di fornitura di energia elettrica e acqua, sono controllati da sistemi informatici. Per identificare tali realtà è ormai invalsa la definizione di *Internet of Things* (IoT). Più in dettaglio, “si parla di *Cyber-Physical System* (CPS) per riferirsi al singolo sistema o sottosistema e di *Infrastruttura Critica* (*Critical Infrastructure* – CI) per indicare un sistema complessivo controllato informaticamente”<sup>4</sup>. Il legame esistente tra mondo fisico e informatico consente a un eventuale attacco cibernetico – o comunque ad un malfunzionamento informatico – di spiegare effetti sul mondo reale, con conseguenze tangibili sull’ambiente e sulle persone. In altre parole, tramite la Rete è ormai possibile controllare porzioni del mondo fisico, e non soltanto per scopi commendevoli, va da sé.

Qualche caso concreto varrà a chiarire i contorni del fenomeno oggetto di discussione.

Un esempio oramai classico è quello del c.d. *malware* “Stuxnet”, usato nel 2010 per portare il primo attacco *cyber* fisico ad un’infrastruttura strategica, ossia la centrale nucleare iraniana di Natanz. Tale attacco portò alla rottura di oltre trecento centrifughe del citato impianto nucleare, rallentando, secondo gli esperti del settore, il programma atomico iraniano molto più efficacemente di un attacco militare<sup>5</sup>.

Con riferimento alle automobili, invece, nel 2015 la società FCA ha dovuto richiamare circa 1,4 milioni di autoveicoli dopo che due ricercatori avevano dimostrato l’esistenza di una grave vulnerabilità informatica presente su taluni modelli della nota casa automobilistica.

In pratica, tramite la porta costituita dal sistema di intrattenimento del veicolo i due *hacker* potevano prendere il controllo della vettura, manipolandone di-

---

J.R. HERKERT (a cura di), *The growing gap between emerging technologies and legal-ethical oversight*, Dordrecht-Heidelberg-London-New York, 2011, p. 19 ss.: “the two basic options for addressing this problem are (i) to slow or stop the pace of scientific progress; or (ii) to improve the capacity of the legal system to adapt to rapidly evolving technologies (...). History indicates that the first option is highly unlikely, especially with technologies that have significant economic, psychological, or military value”; v. ivi anche alcune proposte per rendere il sistema normativo maggiormente flessibile e adattivo ai mutamenti tecnologici. In generale, sul portato dirompente che le innovazioni tecnologiche esprimono sul diritto v. il chiaro e simpatico caso del filo spinato (*barbwire*) riportato da G. CALABRESI, *Scienza e diritto: alcune considerazioni preliminari*, in G. COMANDÉ-G. PONZANELLI (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Torino, 2004, p. 4 ss.

<sup>4</sup> Più in dettaglio, “si parla di *Cyber-Physical System* (CPS) per riferirsi al singolo sistema o sottosistema e di *Infrastruttura Critica* (*Critical Infrastructure* – CI) per indicare un sistema complessivo controllato informaticamente”; così R. BALDONI-R. DE NICOLA (a cura di), *Il futuro della cyber security in Italia*, Lucca, 2015, p. 22 (in avanti anche *Il primo libro bianco sulla cyber security*).

<sup>5</sup> Cfr. *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 22.

versi componenti: tergicristalli, radio e, soprattutto, motore, volante e freni<sup>6</sup>. Tale esperimento portò i due ricercatori ad osservare che una vulnerabilità analoga in un veicolo completamente autonomo avrebbe potenzialmente amplificato i rischi per gli utenti della strada, stante l'impossibilità di un intervento manuale di *back up*<sup>7</sup>.

Infine, si consideri il recente attacco hacker, datato 12 novembre 2018, che ha violato circa mezzo milione di caselle di posta elettronica certificate (PEC) italiane, ivi compresi gli identificativi di molti magistrati, militari, e funzionari del Comitato Interministeriale per la sicurezza della Repubblica. Ciò ha determinato la possibilità, per gli autori dell'attacco, di impersonare le identità digitali dei citati soggetti per dare ordini fasulli e/o di vendere tali dati sul mercato nero<sup>8</sup>.

A livello dell'Unione Europea sembra sussistere la consapevolezza circa le implicazioni derivanti dalla società del rischio 4.0. Recentemente, infatti, la Commissione UE ha osservato che “di fronte agli attacchi informatici l'Europa non è ancora ben attrezzata. Per la stabilità delle democrazie e delle economie i cyberattacchi possono essere più pericolosi delle armi e dei carri armati. Solo l'anno scorso [2016, n.d.A.] vi sono stati più di 4000 attacchi di tipo ransomware al giorno, mentre l'80% delle imprese europee ha subito almeno un incidente di sicurezza informatica”<sup>9</sup>.

Tale consapevolezza ha portato ad iniziative giuridiche concrete volte ad

<sup>6</sup> V. articolo de Il fatto quotidiano, *Hacker, in America FCA richiama 1,4 milioni di auto vulnerabili ad attacchi informatici*, del 24 luglio 2015, consultabile all'indirizzo: <<https://www.ilfattoquotidiano.it/2015/07/24/hacker-in-america-fca-richiama-14-milioni-di-auto-vulnerabili-ad-attacchi-informatici/1905302/>>; e A. GREENBERG, *Hackers remotely kill a jeep on the highway—with me in it*, su *wired.com*, del 21 luglio 2015, consultabile all'indirizzo: <<https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>>.

<sup>7</sup> A dimostrazione di quanto il tema della sicurezza informatica sia un tema (anche giuridico) ineludibile per il sistema dei trasporti nel suo complesso, e quindi pure aereo e marittimo, v. ANSA, *Cyber-risk: solo 10 minuti per hackerare una nave*, del 22 novembre 2017, consultabile all'indirizzo: <[https://www.ansa.it/mare/notizie/portielogistica/news/2017/11/20/cyber-risk-solo-10-minuti-per-hackerare-una-nave\\_d8ad302b-2c23-4f36-a290-a0c1c869783b.html](https://www.ansa.it/mare/notizie/portielogistica/news/2017/11/20/cyber-risk-solo-10-minuti-per-hackerare-una-nave_d8ad302b-2c23-4f36-a290-a0c1c869783b.html)>; nonché S. COSIMI, *Hacker a bordo, per le compagnie nessun rischio dirottamento. Ma gli esperti: “I sistemi sono vulnerabili”*, su *Repubblica.it*, del 18 maggio 2015, consultabile all'indirizzo: <[https://www.repubblica.it/tecnologia/sicurezza/2015/05/18/news/hacker\\_sicurezza\\_voli-114635979/](https://www.repubblica.it/tecnologia/sicurezza/2015/05/18/news/hacker_sicurezza_voli-114635979/)>.

<sup>8</sup> V. A. DI CORINTO, *Lo Stato dopo l'attacco hacker ai tribunali: “Cambiate la password della vostra Pec”*, su *Repubblica.it*, 19 novembre 2018, consultabile all'indirizzo: <[https://www.repubblica.it/tecnologia/sicurezza/2018/11/19/news/dopo\\_l\\_attacco\\_hacker\\_ai\\_tribunali\\_cambiate\\_subito\\_la\\_password\\_della\\_vostra\\_pec\\_-212086305/](https://www.repubblica.it/tecnologia/sicurezza/2018/11/19/news/dopo_l_attacco_hacker_ai_tribunali_cambiate_subito_la_password_della_vostra_pec_-212086305/)>.

<sup>9</sup> J.C. JUNCKER, *Discorso sullo stato dell'Unione 2017*, Bruxelles, 13 settembre 2017, consultabile all'indirizzo: <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_SPEECH-17-3165\\_it.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-17-3165_it.htm)>. In generale sul tema *cyber security* e le prossime linee di sviluppo in materia in ambito UE, v. il report ENISA, *Threat Landscape Report 2018, 15 Top Cyberthreats and Trends*, consultabile all'indirizzo <<https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-report-2018>>.

aumentare il livello complessivo di resilienza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione. Da un lato, e su un piano generale, si deve citare la Direttiva 2016/1148/UE (c.d. Direttiva NIS), recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione, della quale si dirà meglio *infra*<sup>10</sup>.

Dall'altro lato, con specifico riguardo al contesto della *smart mobility*, il Parlamento UE è del parere che il passaggio ai veicoli autonomi avrà un impatto oltréché sulla responsabilità civile, la sua assicurazione e la sicurezza stradale, sulle “*problematiche relative ai dati* (ad esempio, accesso ai dati, protezione dei dati personali e privacy, condivisione di informazioni), [e] le questioni relative all'infrastruttura TIC (ad esempio, *un livello elevato di comunicazione efficiente e affidabile*) ... (nostra l'enfasi)”<sup>11</sup>.

## 2. Le principali categorie di rischi informatici e satellitari

Il funzionamento dei CAV si fonda sulla possibilità di trasferire e ricevere una enorme mole di dati in tempo reale<sup>12</sup>. Le informazioni necessarie vengono fornite dai sensori del veicolo, dall'ambiente circostante (c.d. *smart roads*), dagli altri veicoli in transito, nonché dai centri di gestione del traffico e della viabilità. Com'è stato osservato, il funzionamento e “la sicurezza della circolazione, rispetto ai veicoli dotati di gradi crescenti di automazione, dipende prevalentemente da flussi comunicativi di dati gestiti attraverso algoritmi, reti informatiche e supporti satellitari”<sup>13</sup>.

Prima di analizzare nel dettaglio i diversi ordini di rischi informatici che coinvolgono la mobilità “intelligente” giova considerare come il rischio informa-

---

<sup>10</sup>Ivi, al considerando (1) si premette che “*le reti e i sistemi e servizi informativi svolgono un ruolo vitale nella società. È essenziale che essi siano affidabili e sicuri per le attività economiche e sociali e in particolare ai fini del funzionamento del mercato interno*”. E ancora, al considerando (2) si legge: “*la portata, la frequenza e l'impatto degli incidenti a carico della sicurezza stanno aumentando e rappresentano una grave minaccia per il funzionamento delle reti e dei sistemi informativi. Tali sistemi possono inoltre diventare un bersaglio per azioni intenzionalmente tese a danneggiare o interrompere il funzionamento dei sistemi. Tali incidenti possono impedire l'esercizio delle attività economiche, provocare notevoli perdite finanziarie, minare la fiducia degli utenti e causare gravi danni all'economia dell'Unione*” (nostra l'enfasi).

<sup>11</sup>V. Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)), § 27.

<sup>12</sup>Per una trattazione delle questioni relative al delicato rapporto tra dati e *privacy* sollevate dalla mobilità “intelligente”, si veda il contributo di A.C. NAZZARO, *Privacy e smart mobility*, in questo Volume, p. 45 ss.

<sup>13</sup>V. D. CERINI, *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e resp.*, 4/2018, p. 407.

tico possa declinarsi in una duplice direzione. Da un lato, il *cyber risk* può interessare il *singolo* veicolo e i *suoi* sistemi informatici, traducendosi quindi in un classico *rischio da prodotto difettoso*. D'altro canto, esso può afferire alle *interconnessioni esterne*, sia con la *smart road*, sia con la rete satellitare: un *rischio spaziale*, dunque, che, per la sua connotazione economico-attuariale, potrebbe caratterizzarsi come catastrofe<sup>14</sup>.

A questo punto sembra opportuno fornire una breve panoramica dei diversi ordini di rischi informatici che incombono sul capo della mobilità *smart* (senza pretesa di esaustività, anche considerando il quadro tecnico in continua evoluzione e la difficoltà per il giurista, da solo, di addentrarsi in un campo presidiato istituzionalmente da informatici e ingegneri<sup>15</sup>).

#### A) MALFUNZIONAMENTO DEI SISTEMI HARDWARE E/O SOFTWARE DEL VEICOLO CHE DETERMINI UNA PERSISTENTE ALTERAZIONE DEL VEICOLO.

Occorre premettere che tale malfunzionamento potrebbe dipendere da una pluralità di cause, riconducibili, sostanzialmente, alle categorie essenziali del difetto di *progettazione*<sup>16</sup>, difetto di *produzione*, e *avaria* di componente e/o di sistema. Si tratta, all'evidenza, di una classe di rischi per la *sicurezza dell'utente e di terzi*, nonché per la *reputazione del costruttore*. Infatti, stante la forte identificazione del veicolo con il marchio di fabbrica, in caso di sinistro che coinvolga un CAV, è facile ipotizzare una reazione emotiva del pubblico che porti ad ad-

<sup>14</sup> Così molto chiaramente D. CERINI, *ibidem*, p. 408.

<sup>15</sup> Non a caso nel testo istituzionale più autorevole in materia, ossia il Report di ENISA (Agenzia UE per la sicurezza delle reti e dell'informazione), del dicembre 2016, su *Cyber Security and Resilience of smart cars*, sono stati raccolti, *inter alia*, gli input dei costruttori, di società di TLC, di accademici e istituzioni di polizia. Ciò dimostra come in questo settore, più che altrove, non si possa prescindere da un dialogo interdisciplinare (cfr. il report citato all'indirizzo: <https://www.enisa.europa.eu/publications/cyber-security-and-resilience-of-smart-cars>). Per il censimento delle diverse tipologie di rischi in argomento v. anche *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 19 ss.; e R. BALDONI-R. DE NICOLA-L.P. PRINETTO (a cura di), *Il futuro della cyber security in Italia: Ambiti Progettuali Strategici*, Roma, 2018, pp. 41 ss. e 183 ss. (in avanti anche *Il secondo libro bianco sulla cyber security*); nonché *The key principles of vehicle cyber security for connected and automated vehicles*, pubblicati il 6 agosto 2017 dal Governo UK (The Department for Transport, unitamente al Centre for the Protection of National Infrastructure), consultabili all'indirizzo: <<https://www.gov.uk/government/publications/principles-of-cyber-security-for-connected-and-automated-vehicles/the-key-principles-of-vehicle-cyber-security-for-connected-and-automated-vehicles>>.

<sup>16</sup> Tale categoria di difetto sembra presentare le maggiori criticità (anche in termini di ricostruzione *ex post* della responsabilità), almeno in relazione a un prodotto complesso come i CAV. Ad esempio, il progettista che debba implementare un sistema di riconoscimento automatico di oggetti da parte del veicolo – per semplificare: i “sensi” della macchina, intesi come sistemi di sensori e processori delle informazioni – è chiamato ad ipotizzare *esaustivamente* la *pluralità* di scenari possibili. Nel caso in cui uno di tali scenari venga *tralasciato*, sembra ragionevole parlare di difetto di progettazione.

dossare tutta la responsabilità al produttore finale, anche in casi di eventuale uso improprio da parte dell'utente o di *bug* riconducibili a subfornitori o soggetti che, a vario titolo, siano intervenuti nel processo produttivo<sup>17</sup>.

Inoltre, in relazione a tale classe di rischi il problema specifico, e forse ineliminabile sul piano fenomenico, è riconducibile alla incapacità tecnica del guidatore/supervisore di intervenire per gestire il malfunzionamento del veicolo. Si tratta, invero, di una questione che investe, già da alcuni anni, anche le vetture tradizionali<sup>18</sup>, notoriamente controllate da centraline elettroniche e informatiche, sulle quali l'utente medio non è in grado di intervenire<sup>19</sup>.

B) MALFUNZIONAMENTO DELLE RETI DI INTERFACCIA ESTERNE AL VEICOLO CHE DETERMINI UNA PERSISTENTE ALTERAZIONE DEL MEDESIMO E/O DEI DIVERSI VEICOLI CONNESSI ALLA STESSA INFRASTRUTTURA.

Si tratta tipicamente di un'avaria relativa al sistema satellitare di comunicazioni o all'infrastruttura della *smart road*, necessaria alla messa su strada dei CAV<sup>20</sup>.

---

<sup>17</sup> Si deve anche menzionare il problema di sicurezza relativo ai componenti di ricambio (c.d. *aftermarket*): non sembra ipotizzabile una gestione di tale rischio esclusivamente in capo al produttore finale (posto il gran numero di soggetti, collegati tramite rapporti contrattuali, che concorrono alla messa in commercio del prodotto finito), a meno di non intervenire autoritativamente con specifici obblighi relativi ai pezzi di ricambio e alla loro certificazione. V. Report ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, 2016, p. 57 ss.

<sup>18</sup> Non a caso l'art. 2054, ult. comma, c.c. sancisce la responsabilità del conducente e del proprietario anche per i danni derivati da vizi di costruzione; salva, ovviamente, l'azione di rivalsa di costoro nei confronti del costruttore.

<sup>19</sup> Questione invero tornata alla ribalta dopo i recenti incidenti che hanno coinvolto il modello di aereo Boeing 737 Max 8, e riconducibile alla filosofia e alla tecnica progettuale di un qualsiasi sistema tecnologico complesso, nonché alla possibilità per l'operatore umano di intervenire, in ogni caso, quantomeno come decisore di ultima istanza. V. G. DRAGONI, *Boeing 737 Max 8, i sospetti sul software e le cose da sapere sul disastro aereo*, articolo de *ilsole24ore.com*, del 11 marzo 2019, consultabile all'indirizzo: <<https://www.ilsole24ore.com/art/boeing-737-max-sospetti-software-e-cose-sapere-disastro-aereo-ABOpocB>>. Sul punto, infatti, il Parlamento UE, nelle citate *Norme di diritto civile sulla robotica*, Risoluzione del 16 febbraio 2017, al § 3 “*ritiene che sia fondamentale, nello sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale, garantire che gli uomini mantengano in qualsiasi momento il controllo sulle macchine intelligenti*”. Nello stesso senso v. il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 28 febbraio 2018, c.d. “*smart roads*” art. 1, lett. j), in base al quale l'occupante del veicolo, qualificato come “supervisore”, “*dovrà essere sempre in grado di assumere il controllo del veicolo indipendentemente dal grado di automazione dello stesso, in qualunque momento se ne presenti la necessità, agendo sui comandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati*”.

<sup>20</sup> Con riguardo al sistema satellitare di comunicazioni, al fine dello sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale per uso civile, il Parlamento UE nella Risoluzione del 16 febbraio 2017, al § 28 “*sottolinea l'importanza critica dell'affidabilità delle informazioni sul posizionamento nello spazio e nel tempo fornite dai programmi europei di navigazione satellitare Galileo e EGNOS ai fini*

## C) POSSIBILE CONTROLLO DA REMOTO, NON AUTORIZZATO, DEL VEICOLO.

Come anticipato *supra*, si tratta di un rischio tipico dei prodotti dell'*Internet of Things*, ossia il controllo tramite la Rete di un oggetto che opera nel mondo fisico per scopi illeciti o comunque non autorizzati dal proprietario<sup>21</sup>. In relazione ai CAV, trattasi di una minaccia seria e concreta, stanti le diverse interfacce di comunicazione del veicolo col mondo esterno, e la notevole potenzialità offensiva di tale bene rispetto ad altri prodotti dell'*Internet of Things* (ad. es. un'aspirapolvere)<sup>22</sup>.

## D) POSSIBILI ATTACCHI ALLE INFRASTRUTTURE CRITICHE E/O STRATEGICHE.

Ci si riferisce ai potenziali attacchi alle nuove infrastrutture necessarie alla viabilità dei CAV, come le *smart roads* e i centri di gestione del traffico e della viabilità. Se è vero che in un futuro prossimo “le vere auto *driverless*, dove la (pericolosissima) guida umana sarà severamente proibita, saranno forse guidate dall'alto da una sorta di ‘Grande Fratello’”<sup>23</sup>, le nuove infrastrutture per la gestione (accentrata) della viabilità, in quanto strategiche per il sistema Paese, potranno essere verosimilmente oggetto di attacchi di varia natura. Esse potrebbero attirare l'attenzione malevola di criminali e terroristi, stati esteri belligeranti, o *intelligence* straniere interessati a determinare il caos in un paese (si pensi all'effetto devastante che potrebbe produrre anche la mera immobilizzazione su larga scala di vetture su strade pubbliche; e ciò al netto di un contesto, forse maggiormente apocalittico ma non così inverosimile, di scontri tra veicoli provocati *ad hoc* per scopi illeciti).

Inoltre, e restando nel quadro delle azioni criminali e della loro repressione, v'è una criticità (giuridica) particolare relativa ai sistemi “nuvola” e ai relativi

---

*dell'introduzione dei veicoli autonomi e sollecita, a tale proposito, la messa a punto e il lancio dei satelliti necessari per completare il sistema di posizionamento europeo Galileo”.*

<sup>21</sup> V. Il primo libro bianco sulla cyber security, cit., p. 28, ove si rileva che “la Internet-of-Things (IoT) porta ad avere una gran quantità di sistemi hardware immersi (embedded) nei sistemi più disparati e tutti fortemente connessi, tramite interfacce di natura e caratteristiche tra loro molto diverse. Buchi nella sicurezza o eventuali backdoor presenti in uno qualsiasi degli “oggetti” della IoT (al limite anche semplicemente un interruttore “intelligente” per il controllo dell'illuminazione di un locale, o l'interfaccia di un frigorifero) possono, di fatto, diventare una facile porta di accesso a tutto il sistema. D'altro canto... eventuali backdoor non sono necessariamente sempre introdotte in modo fraudolento: si pensi, a titolo di esempio, alla necessità di accessi per interventi diagnostici e/o manutentivi remoti”.

<sup>22</sup> Com'è stato osservato, “oltre alle questioni di sicurezza più tradizionali legate ai sistemi informativi delle automobili, il settore emergente della guida autonoma apre la strada a una serie impressionante di possibili minacce. L'esempio più evidente è la possibilità di modificare alcuni bit nelle immagini per cambiare in modo significativo la categoria associata e le azioni corrispondenti”; così Il secondo libro bianco sulla cyber security, cit., p. 103.

<sup>23</sup> U. RUFFOLO, Self driving cars, in *Intelligenza artificiale e responsabilità*, a cura di U. Ruffolo, Milano, 2018, p. 51.

servizi (*cloud computing*). Per questi ultimi, come è stato evidenziato, dovranno essere sviluppati sistemi e protocolli di analisi che tengano conto del volume dei dati e della loro frequente inaccessibilità fisica, e dovrà essere inoltre pensato un impianto normativo idoneo a stabilire i limiti di intervento legittimo degli investigatori e a quali condizioni le informazioni acquisite da sistemi e risorse *cloud* siano ammissibili come mezzi di prova in giudizio<sup>24</sup>.

Le particolari criticità dei sistemi “nuvola” sono state considerate anche dal legislatore UE, che, nella citata Direttiva NIS, suggerisce alle Pubbliche Amministrazioni degli Stati membri di richiedere ai fornitori di servizi informatici un *quid* di sicurezza ulteriore rispetto agli standard minimi obbligatori ai sensi della Direttiva medesima<sup>25</sup>.

Con riguardo alle classi di rischi appena descritte *sub* C) e D), occorre precisare che gli attacchi potenziali, all’hardware o al software, tanto dei CAV quanto delle *smart roads*, possono essere condotti per una pluralità di scopi diversi, offensivi beni giuridici di rilevante importanza, alcuni dei quali di chiara marca costituzionale. Gioverà anche qui una rapida elencazione delle *principali specie di attacchi cibernetici* ai sistemi di mobilità intelligente, pur nella consapevolezza dell’impossibilità, in questa sede, di una ricognizione esaustiva.

Si possono quindi menzionare, fra gli altri:

i) gli *attentati ad personam* tramite la compromissione di componenti *software* del CAV;

ii) gli *attacchi finalizzati a scopo di estorsione*: si blocca o rende inutilizzabile il veicolo allo scopo di ottenere un riscatto dall’utente, per permetterne il riutilizzo;

iii) il *furto, la manipolazione, l’uso improprio di dati personali e/o segreti*, tramite le interfacce di connessione: ad es. per sapere quando una persona non è a casa per imbastire un furto in abitazione; o per tracciare il profilo sessuale, politico e sanitario di un individuo, tramite l’analisi dei dati relativi ai suoi spostamenti; o, ancora, per la profilazione illecita a fini commerciali;

iv) gli *attacchi volti alla modifica delle funzionalità di un sistema*: esempi tipici sono il diniego del servizio, magari a fini di concorrenza sleale (c.d. *denial of service*) e l’aggiunta di funzionalità non previste dal produttore a fini di illecita intercettazione di dati (c.d. *sniffing*)<sup>26</sup>;

v) gli *attacchi finalizzati al recupero di informazioni relative alla progettazione*

---

<sup>24</sup> V. *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 48 s.

<sup>25</sup> Direttiva NIS, § 54: “Qualora facciano uso di servizi offerti da fornitori di servizi digitali, in particolare di servizi nella nuvola (*cloud computing*), le pubbliche amministrazioni degli Stati membri potrebbero voler imporre ai fornitori di tali servizi misure di sicurezza supplementari che vadano al di là di quanto i fornitori di servizi digitali offrirebbero normalmente in base ai requisiti della presente direttiva. Dovrebbero poter procedere in tal senso mediante obblighi contrattuali”.

<sup>26</sup> V. *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 27.

di un *chip* o di un programma informatico (obiettivi di ingegneria inversa, contraffazione e comunque appropriazione indebita di componenti IP).

Infine, si consideri come la potenzialità offensiva di ciascuna specie di attacco citata è amplificata dai nuovi paradigmi criminali riconducibili al c.d. *Crime-as-a-Service*.

È noto come tramite Internet si sia aperto un mercato nero planetario che offre prodotti e servizi altamente specializzati per compiere attività criminali e/o minacce informatiche, su scala globale. “Le più recenti trasformazioni sono caratterizzate dal declino delle forme più tradizionali e gerarchiche dei gruppi criminali organizzati, a favore di *network estremamente fluidi, mutevoli e transitori*. Questi si formano sulla base di azioni/progetti circoscritti, limitati nel tempo e finalizzati a obiettivi specifici, avvalendosi di cyber-criminali *professionisti freelance* che, guidati dal profitto, vendono competenze e strumenti (*malware, exploit zero-day, o accesso a botnet*) a gruppi criminali e terroristici. Il *Crime-as-a-Service*, oltre a favorire la crescente specializzazione dei cyber-criminali, incrementa le capacità offensive di altri soggetti criminali sprovvisti di competenze e know-how tecnologici”<sup>27</sup>.

Con una semplificazione forse icastica si potrebbe dire che la nuova mobilità, insieme al suo quadro giuridico di riferimento, per essere davvero “intelligente” dovrà attrezzarsi per contrastare efficacemente le forme di crimine sempre più “*smart*” sopra accennate.

### 3. *Possibile gestione ex ante del rischio*

I diversi attori istituzionali che si occupano di sicurezza informatica e *smart mobility*, nel panorama nazionale ed europeo, concordano su un obiettivo di fondo: la necessità di implementare alti e avanzati standard di resilienza del sistema, anche tramite un robusto sistema di crittografia<sup>28</sup>. Per raggiungere tale obiettivo si ritiene fondamentale un'alleanza strategica tra Accademia, settore pubblico e privato al fine della condivisione di pratiche e saperi a vantaggio della collettività. Inoltre, sembra improcrastinabile la necessità di una formazione diffusa sulla sicurezza informatica (meglio: una vera e propria alfabetizzazione che diffonda buone pratiche di tutela)<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 6.

<sup>28</sup> Più in generale, con riferimento alla sicurezza di Internet, v. l'art. 13, comma 1 della *Dichiarazione dei diritti in Internet*, adottata dalla Camera dei deputati nel 2015, che recita: “*La sicurezza in Rete deve essere garantita come interesse pubblico, attraverso l'integrità delle infrastrutture e la loro tutela da attacchi, e come interesse delle singole persone*”.

<sup>29</sup> V. Report ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, cit., p. 60; cfr. anche *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 61 ss.; nonché *Il secondo libro bianco sulla cyber security*,

Ciò premesso, è possibile individuare un quadro di azioni tecnico-giuridiche volte a prevenire *ex ante* i rischi informatici e spaziali nel contesto della *smart mobility*, o quantomeno a ridurli e, soprattutto, a gestirne adeguatamente l'impatto prima che essi abbiano modo di deflagrare "liberamente"<sup>30</sup>. Tale quadro di azioni potrebbe poggiare idealmente sui seguenti quattro pilastri.

*In primo luogo*, viene invocata l'affermazione di una filosofia progettuale che incorpori le questioni relative alla sicurezza cibernetica in ogni fase di sviluppo e produzione del bene, fin dalle fasi embrionali di progettazione. Si parla sinteticamente di *security by design*<sup>31</sup>. È possibile osservare come tale filosofia proget-

---

cit., p. 41 ss. Sul ruolo del l'errore umano in relazione a un attacco cibernetico di successo V. LINKOV *et alii*, *Human Factors in the Cybersecurity of Autonomous Vehicles: Trends in Current Research*, in *Front. Psychol.*, 3 maggio 2019, consultabile all'indirizzo: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00995/full>>.

<sup>30</sup> Si ritiene infatti impossibile l'implementazione di un sistema di sicurezza infallibile al 100%: v. per tutti R.M. YAMPOLSKIY-M.S. SPELLCHECKER, *Artificial Intelligence Safety and Cybersecurity: a Timeline of AI Failures*, in *arXivpreprintarXiv:1610.07997* (2016); e C.K. LUNDERS *et alii*, *Autonomous vehicles: The legal landscape in the US*, del 11 agosto 2016, <<http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/141954/autonomous-vehicles-the-legal-landscape-in-the-us>>, che riportano il pensiero di Karl Lagnemma, direttore del Robotic Mobility Group al Massachusetts Institute of Technology e CEO una start-up che realizza software per i veicoli *self-driving* ("nuTomomy"): "everyone knows security is an issue and will at some point become an important issue. But the biggest threat to an occupant of a self-driving car today isn't any hack, it's the bug in someone's software because we don't have systems that we're 100-percent sure are safe".

<sup>31</sup> Si tratta di una filosofia progettuale già adoperata nel caso della tecnologia c.d. 4G: v. *Il secondo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 113. Tale filosofia progettuale viene raccomandata esplicitamente in *The key principles of vehicle cyber security for connected and automated vehicles*, pubblicati il 6 agosto 2017 dal Governo UK, ove al principio 1.4 si prescrive: "All new designs embrace security by design. Secure design principles are followed in developing a secure ITS/CAV system, and all aspects of security (physical, personnel and cyber) are integrated into the product and service development process". Inoltre, per la possibilità di gestire *ex ante* il rischio *cyber* si considerino fra gli altri anche i seguenti principii: Principle 3: *organisations need product aftercare and incident response to ensure systems are secure over their lifetime*; Principle 3.4: *Organisations ensure their systems are able to support data forensics and the recovery of forensically robust, uniquely identifiable data. This may be used to identify the cause of any cyber, or other, incident*. Principle 6: *the security of all software is managed throughout its lifetime*; infine, si consideri il Principle 6.4 che riconoscendo implicitamente il valore sociale della *cyber security* suggerisce la possibilità di ricondurre il codice sorgente in caso di necessità: "Software adopts open design practices and peer reviewed code is used where possible. Source code is able to be shared where appropriate".

In senso analogo, il Laboratorio Nazionale di Cyber Security già nel 2015 osservava che "sul piano tecnico-scientifico, si devono far evolvere le tecniche progettuali dei sistemi cyber-physical al fine di considerare i requisiti di affidabilità e sicurezza, spesso tra di loro contrastanti, in un unico processo produttivo (tipicamente i sistemi fisici controllati sono progettati con la logica dell'affidabilità rispetto a possibili guasti, mentre mancano le necessarie misure di sicurezza rispetto ad attaccanti malevoli). Ciò richiederà necessariamente l'inclusione di esperti dello specifico settore applicativo in tutte le fasi del ciclo produttivo (dalla specifica alla validazione e al test sul campo), in un approccio che veda il focus dell'ingegnerizzazione spostarsi dai dispositivi informatici considerati in iso-

tuale si iscriva a pieno titolo nel quadro del c.d. principio di precauzione che, come noto, si può compendiare nell'idea base per cui “*for any perceived risk posed by a technology, means must be found to effectively mitigate those risks before the technology is pursued or implemented*”<sup>32</sup>. Inoltre, è appena il caso di considerare che l'introduzione (di *default*) del tema della sicurezza nell'alveo della progettazione, potrebbe contribuire a ricondurre i *bug* e le vulnerabilità cibernetiche nella categoria del danno da progettazione (*design defect*), fattispecie di danno da prodotto che ha subito un'espansione notevole e costante negli ultimi decenni<sup>33</sup>.

*In secondo luogo*, soprattutto in materia di *cyber security* occorre l'adozione, in ambito progettuale e costruttivo, di *standard tecnici condivisi per la sicurezza* dei CAV. A fine 2016 l'Agenzia europea ENISA denunciava la mancanza di tali standard tecnici condivisi fra i produttori, osservando come tale mancanza determini, fra l'altro, un onere aggiuntivo per coloro che cercano di implementare (autonomamente) processi di sviluppo sicuri, nonché problemi di coordinamento con la *supply chain*<sup>34</sup> (è noto come numerosi subfornitori del settore *automo-*

---

*lamento* (IT-Engineering) *al sistema nella sua globalità* (System Engineer ing)”; così *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 23.

<sup>32</sup> Così G.E. MARCHANT-W. WALLACH (a cura di), *Emerging technologies: Ethics, Law and Governance*, Oxon-New York, 2017, p. 8, ed ivi in generale sul principio di precauzione applicato alle nuove tecnologie. Cfr. anche F. ALLHOFF, *Risk, Precaution, and Emerging Technologies*, in G.E. MARCHANT-W. WALLACH (a cura di), *op. cit.*, p. 273 ss., che propone di analizzare le questioni e i rischi relativi alle nuove tecnologie secondo un approccio integrato fra *principio di precauzione e analisi costi-benefici*, evitando, quindi, letture antagonistiche dei due approcci. Inoltre, il principio di precauzione è menzionato *expressis verbis* dal legislatore UE nelle citate *Norme di diritto civile sulla robotica*, § 23, ove il Parlamento “*invita la Commissione a elaborare criteri uniformi in tutta l'Unione, che i singoli Stati membri dovrebbero utilizzare per identificare le aree in cui autorizzare gli esperimenti con robot, nel rispetto del principio di precauzione*”. Il *precautionary principle* trova infatti un autorevole riconoscimento a livello di fonte primaria nell'art. 191(2) TFUE, ivi previsto in materia ambientale, ma elevato a principio generale e trasversale almeno a far data dal *leading case* 26 novembre 2002, *Artegodan*, T-74/00, EU:T:2002, § 183, ove è stato affermato che il principio di precauzione “*is intended to be applied in order to ensure a high level of protection of health, consumer safety and the environment in all the Community's spheres of activity*”. Infine, sul delicato equilibrio tra gestione del rischio e potenziali benefici dell'innovazione, nonché sui profili generali di *governance* per le nuove tecnologie, v. MARCHANT-ABBOTT-ALLENBY (a cura di), *Innovative Governance models for emerging technologies*, Cheltenham-Northampton, 2013.

<sup>33</sup> Cfr. K. OLIPHANT, in K. OLIPHANT-H. KOZIOL-M. LUNNEY, *et alii* (eds.), *Product Liability: Fundamental Questions in a Comparative Perspective*, Berlin, 2017, p. 9 ss.; nonché, D. CERINI-V. GORLA, *Il danno da prodotto, Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011, p. 57 ss.

<sup>34</sup> Cfr. Report ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, cit., p. 46. Si devono segnalare, tuttavia, alcune iniziative in atto: come riportato ne *Il primo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 21, in “*ambito automotive, a livello internazionale, AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture), un partenariato internazionale tra produttori OEM e fornitori Tier 1, ha iniziato a standardizzare soluzioni architeturali per la comunicazione sicura end-to-end tra i processori con-*

tive non abbiano le risorse e/o la caratura tecnologica per investimenti costanti in ricerca e sviluppo sulla *cyber security*).

In terzo luogo, da più parti si sollecita l'adozione di una *policy specifica di certificazione* (verosimilmente una norma ISO), in grado di chiarire con precisione gli standard minimi di sicurezza riguardo ai "rischi funzionali" per i CAV, e il censimento di "best practices"<sup>35</sup>, al fine di ridurre nel tempo i livelli di pericolosità del prodotto, nonché la responsabilità per i costruttori (almeno con riferimento alle singole specifiche certificate)<sup>36</sup>.

In quarto luogo, avendo in mente l'impossibilità di progettare e costruire sistemi di sicurezza totalmente infallibili, si rivela determinante la *gestione contrattuale del rischio* che, almeno con riferimento a quello spaziale, sembra potersi qualificare come *catastrofale*<sup>37</sup>. Si è osservato come la domanda di assicurazione contro il rischio *cyber* mostri un trend di netta crescita, sebbene essa sembri "difficile da soddisfare, a causa di un mercato di *cyber insurance* ancora immaturo a causa delle difficoltà nel valutare sia il rischio residuo, ovvero quello che non può essere mitigato con delle opportune misure di sicurezza, sia il danno subito a fronte di un attacco"<sup>38</sup>.

---

*nessi in rete a bordo degli autoveicoli. A livello europeo, la Commissione ha finanziato sia programmi di ricerca specificamente incentrati su cyber security nel settore automobilistico, tra cui EVITA2 e PRESERVE3, sia programmi di ricerca, quali SESAMO4 e SAFURE5, in cui la cyber security nel settore automobilistico è uno dei casi di studio del progetto".*

<sup>35</sup> Sull'importanza crescente delle *best practices* al fine di valutare l'an e il *quantum* della responsabilità civile, in ambito sanitario, v. le novità introdotte con la L. n. 24/2017 (c.d. "Legge Gelli-Bianco"): cfr. FACCIOLO, *La nuova disciplina della responsabilità sanitaria di cui alla legge n. 24 del 2017 (c.d. "Legge Gelli-Bianco"): profili civilistici (seconda parte)*, in *Studium iuris*, 2017, p. 782; e U. RUFFOLO (a cura di), *La nuova responsabilità medica*, Milano, 2018. Si tratta invero di un modello di responsabilità che potrebbe essere esportato, *mutatis mutandis*, anche in altre aree della R.C.

<sup>36</sup> La necessità di un sistema di certificazione *ad hoc* viene invocato nella citata *Declaration of Amsterdam on cooperation in the field of connected and automated driving*, ove al punto II.e, sulla sicurezza informatica, si legge: "*in the light of the increase in cyber-threats and serious vulnerabilities, it is essential to ensure security and reliability of connected and automated vehicle communications and systems. Common trust models and certification policies should be developed to prevent risks and support cybersecurity, whilst ensuring safe and interoperable deployment*" (nostra l'enfasi). In senso analogo v. il Discussion Paper di ANIA, *Smart roads, veicoli connessi ed autonomi mobilità e assicurazione nel prossimo futuro: rc auto o rc prodotti?*, ottobre 2017, p. 49; il Report ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, cit.; *Il secondo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 174; nonché D. CERINI, *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, cit., p. 407. Infine, si consideri che, ai sensi dell'art. 11, comma 2 del d.P.c.m. 17 febbraio 2017, è prevista l'attivazione del *Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale* per la verifica delle condizioni di sicurezza e dell'assenza di vulnerabilità di prodotti, apparati e sistemi destinati ad essere utilizzati per il funzionamento di reti, servizi e infrastrutture critiche e strategiche.

<sup>37</sup> Cfr. D. CERINI, *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, cit., p. 408, e in particolare nt. 34.

<sup>38</sup> V. *Il secondo libro bianco sulla cyber security*, cit., p. 120 ed ivi bibliografia.

Ciononostante, già oggi vi sono degli eventi forieri di rischi catastrofici analoghi a quelli descritti *supra* che vedono da lungo tempo il coinvolgimento degli assicuratori: si pensi all'interruzione del funzionamento satellitare per i media, l'utilizzo dei cellulari e i sistemi di geolocalizzazione<sup>39</sup>. Infatti, proprio per garantire l'efficacia delle comunicazioni satellitari, la *lex mercatoria* ha sviluppato da tempo polizze che tutelano il committente da incidenti dovuti a rischi di lancio e malfunzionamenti causati da vizi di costruzione del satellite; polizze di assicurazione del satellite operativo (*life insurance*) definita anche in assetto orbitale (*in orbit*); nonché per danni a terzi, perdita del complesso vettore-satellite, malfunzionamento in orbita (ossia quando il satellite in orbita non fornisca le prestazioni nominali attese)<sup>40</sup>.

#### 4. *Allocazione ex post della responsabilità*

Si è accennato alle azioni tecnico-giuridiche preventive idonee a minimizzare e gestire i rischi *cyber* nell'ambito della mobilità "intelligente". Tuttavia, l'assenza di rischio non è di questo mondo<sup>41</sup>; e, come visto, men che meno dei sistemi cibernetici. Sicché occorre avere un chiaro quadro di regole di R.C. che consenta di allocare il rischio *ex post*, quando il proverbiale latte sia stato versato, pur dopo tutti gli sforzi profusi per evitarlo. La maggior parte degli interpreti concorda nel ritenere che ai CAV non si potrà applicare *sic et simpliciter* il paradigma classico della circolazione dei veicoli *ex art.* 2054 c.c., centrato sulla responsabilità solidale di conducente e proprietario; e ciò perché, a tacer d'altro, sembra iniquo addossare a tali soggetti la responsabilità per il danno prodotto da un veicolo che essi non sono in grado di governare e che, anzi, è progettato per fare a meno del governo di costoro (paradigma dei veicoli di livello 4 e 5, secondo la citata classificazione SAE). Ora, non è possibile in questo breve scritto diffondersi sui diversi modelli di R.C. ipotizzabili per la mobilità "intelligente" e per i rischi *cyber* citati *retro*, nonché sui *pro* e i *contra* di ciascuno di essi. Basti qui ricordare come in dottrina

---

<sup>39</sup> C. CERINI, *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, cit., p. 408.

<sup>40</sup> Cfr. M. SPADA, voce *Responsabilità per danni da oggetti spaziali*, in M. DEIANA (a cura di), *Diritto della navigazione*, Milano, 2010, p. 362 ss.

<sup>41</sup> È sempreverde la bella intuizione di C. SALVI, *Il danno extracontrattuale. Modelli e funzioni*, Napoli, 1985, p. 295, per cui "vi sono più cose nel cielo dei conflitti sociali, di quante possa comprendere la filosofia aquiliana". Si v. anche il "profetico" lavoro di S. RODOTÀ, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, Bologna, 1973, p. 87, ove, fra l'altro, l'illustre A. tracciava una fondamentale differenza tra quei rischi attribuibili esclusivamente a talune, transitorie, deficienze tecniche del mezzo (appannaggio dei tecnici) e quelli derivanti dal fatto stesso di servirsi di un elaboratore elettronico (per combattere i quali risulta fondamentale il quadro politico-istituzionale di riferimento).

siano stati evocati *diversi* paradigmi di responsabilità. In particolare, si devono menzionare la responsabilità da *prodotto difettoso*<sup>42</sup>, quella da *attività pericolosa*<sup>43</sup>, quella *oggettiva*<sup>44</sup>, nonché una nuova proposta di *responsabilità “mista”* pensata per il contesto specifico dei veicoli autonomi<sup>45</sup>.

In questa sede, muovendo da una recente indicazione proveniente dal legislatore UE, si intende indagare sinteticamente se qualche spunto utile in tema di R.C. *cyber* e spaziale possa derivare da altri settori dell’ordinamento che si sono già trovati a confrontarsi con la gestione di rischi comparabili (*inter alia* per la presenza di: una complessa infrastruttura informatica e di telecomunicazioni; effetti potenzialmente catastrofici per i terzi; sovranazionalità del fenomeno).

Come anticipato, il *corpus* normativo fondamentale in materia di sicurezza delle reti e sistemi informativi nella UE è costituito dalla Direttiva NIS (1148/2016), recepita nel nostro Paese con il D.Lgs. n. 65/2018<sup>46</sup>.

<sup>42</sup> V. l’acuta osservazione di D. CERINI, *Dal decreto Smart Roads in avanti: ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, cit., p. 406, per la quale “è difficile immaginare una supina traslazione delle attuali regole in tema di danno da prodotto al settore delle infrastrutture intelligenti e interfacciate con veicoli connessi ed automatici. Tale soluzione non appare infatti idonea a consentire una reale valutazione delle poste in gioco né risulta compatibile con la dimensione amplificata che avranno i contratti di rete ed i rapporti tra i soggetti che contribuiscono alla realizzazione delle strutture medesime e dei veicoli”. In generale sul danno da prodotto v. per tutti D. CERINI-V. GORLA, *Il danno da prodotto, Regole, responsabilità, assicurazione*, Torino, 2011.

<sup>43</sup> Cfr. U. RUFFOLO, *Self driving cars*, cit.

<sup>44</sup> V. in ottica critica A. DAVOLA, *Veicoli autonomi, sinistri stradali e nuovi modelli di responsabilità civile*, in *OpinioJuris in Comparatione*, 1/2018, § 4.2, p. 124 ss.

<sup>45</sup> Si tratta della proposta di A. DAVOLA, *op. ult. cit.*, § 5, p. 131 ss., che evoca un sistema di responsabilità a “due elementi”, basato su una valutazione di negligenza grave e sulla costituzione di un fondo partecipato in pari misura dalle case produttrici e da risorse pubbliche. Nella prospettiva dell’A., tale fondo dovrebbe essere amministrato dalla P.A., onde garantire una valutazione equidistante dai diversi interessi in gioco. Occorso il sinistro, ove si provasse la negligenza grave del produttore, quest’ultimo dovrebbe farsi carico interamente del risarcimento. Laddove, invece, non fosse possibile provare una condotta di grave negligenza del produttore del veicolo, obbligato al risarcimento del danno sarebbe il predetto fondo.

<sup>46</sup> Ai sensi di tale Direttiva ciascuno Stato membro deve identificare gli *Operatori di Servizi Essenziali* e i *Fornitori di servizi digitali*, chiamati a: 1) adottare misure tecniche e organizzative adeguate e proporzionate alla gestione dei rischi e a prevenire e minimizzare l’impatto degli incidenti a carico della sicurezza delle reti e dei sistemi informativi, anche al fine di assicurare la continuità del servizio; 2) notificare senza ritardo gli incidenti che hanno un impatto rilevante sulla continuità e la fornitura del servizio alle competenti Autorità istituite ai sensi della direttiva NIS (cfr. art. 14 Direttiva NIS).

Con riguardo ai trasporti su strada l’Italia ha identificato come categorie di operatori di servizi essenziali le “Autorità stradali” e i “Gestori di sistemi di trasporto intelligenti” (v. D.Lgs. n. 65/2018, all. 2), ed ha altresì individuato le specifiche imprese soggette agli obblighi NIS. Tuttavia, sembra che l’elenco di tali soggetti sia stato secretato per ragioni di sicurezza nazionale: V. L. ZORLONI, *Cybersecurity, perché il governo ha oscurato le aziende che devono rispettare le nuove regole europee*, su *wired.it*, del 15 novembre 2018, consultabile all’indirizzo: <<https://www.wired.it/internet/regole/2018/11/15/cybersecurity-direttiva-nis-lista-segreta-aziende/>>.

In tale Direttiva si precisa che essa non incide sul regime giuridico previsto per la sorveglianza dell'Eurosistema sui sistemi di pagamento, ma si aggiunge che “sarebbe opportuno che le autorità responsabili di tale sorveglianza *scambino esperienze sugli aspetti riguardanti la sicurezza delle reti e dei sistemi informativi* con le autorità competenti ai sensi della presente Direttiva” (considerando (14) Direttiva NIS)<sup>47</sup>.

Sembra dunque chiara l'indicazione del legislatore UE in tema di sicurezza *cyber*: trattandosi di una questione vitale per il mercato interno e per la stessa tenuta democratica degli Stati membri<sup>48</sup>, vale la pena non disperdere il patrimonio di conoscenza tecnico e giuridico accumulato in altri ambiti (come quello relativo alla sicurezza dei sistemi bancari e di pagamento) e utilizzare tale *know how* in tutti i settori che coinvolgono la sicurezza delle reti. Se questo vale in via preventiva, quando si tratti di evitare i sinistri, è ragionevole immaginare che accada anche *ex post*, quando i Tribunali si troveranno ad affrontare i primi casi di R.C. per danni *cyber* relativi ai veicoli connessi e autonomi. Pertanto, vale la pena citare, seppur per teste di capitolo, le regole applicate dalle corti per allocare la responsabilità in settori con un rischio comparabile, per le ragioni indicate *supra*, ossia: quello *bancario* (in relazione ai sistemi di pagamento), *trasporto aereo* (e servizi di assistenza al volo), e *sfruttamento dello spazio* (danni da oggetti spaziali).

In ambito bancario, si tende ad affermare una responsabilità sostanzialmente oggettiva dell'esercente per danni cagionati all'utente dall'intrusione di terzi nel sistema (ad es. in caso clonazione di carta di credito/bancomat). La giurisprudenza suole statuire che “con specifico riferimento all'utilizzazione di servizi e strumenti, con funzione di pagamento o altra, che si avvalgono di mezzi meccanici o elettronici, non può essere omessa la *verifica dell'adozione da parte dell'istituto bancario delle misure idonee a garantire la sicurezza del servizio*. Poiché si verte in tema di responsabilità contrattuale, è la banca a dover fornire la prova della propria diligenza; *prova che non può dirsi soddisfatta laddove la Banca si sia limitata a dedurre, da un lato, di aver provveduto a sostituire le “vecchie” carte di debito o di credito con carte a “microchip”, in quanto tale tecnologia ne impedirebbe la clonazione* (nostra l'enfasi)” (v. ABF, Collegio di Roma, 8 ottobre 2010, n. 1042<sup>49</sup>).

---

<sup>47</sup> E si aggiunge, nel medesimo considerando: “Lo stesso vale per i membri del Sistema europeo di banche centrali non appartenenti alla zona Euro che esercitano tale sorveglianza sui sistemi di pagamento e regolamento sulla base di leggi e regolamenti nazionali”.

<sup>48</sup> Uno dei maestri che per primo ha intuito il portato dirompente delle tecnologie sulla democrazia è sicuramente Stefano Rodotà. Si v. S. RODOTÀ, *Elaboratori elettronici e controllo sociale*, cit., nonché ID., *Technology and regulation: a two-way discourse*, in E. PALMERINI-E, STRADELLA, *Law and technology, The challenge of regulating technological development*, Pisa, 2013.

<sup>49</sup> In senso analogo v. anche la decisione ABF, Collegio di Milano, 9 luglio 2010, n. 694, ove si riconosce la mancanza di diligenza dell'intermediario per aver omesso di “*predisporre gli accorgi-*

Se il convenuto non si libera della responsabilità dimostrando di aver adoperato la migliore tecnologia disponibile sul mercato, ci si trova dinanzi ad una regola di responsabilità oggettiva. Evidentemente, la *ratio* è ispirata al principio del “rischio d’impresa”, e cioè all’idea secondo la quale è razionale far gravare i rischi statisticamente prevedibili legati ad attività oggettivamente “pericolose”, che interessano un’ampia moltitudine di consumatori o utenti, sull’impresa, in quanto quest’ultima è in grado, attraverso la determinazione dei prezzi, di ribaltare sulla massa dei clienti finali il costo dell’assicurazione di detti rischi. Si tende, in altri termini, a “spalmare” il rischio *de quo* sulla complessiva platea di consumatori, così da evitare che esso gravi esclusivamente e direttamente sul singolo acquirente, in funzione dell’obiettivo di incrementare la fiducia del pubblico riguardo ai suddetti strumenti e di incentivarne l’uso e la diffusione, in quanto strumenti atti a facilitare e perciò a moltiplicare le transazioni commerciali, nell’interesse dei vari *stakeholders* (imprese, consumatori e sistema bancario)<sup>50</sup>.

Un altro ambito assai interessante da indagare, per la presenza di una rischiosità comparabile a quella della *smart mobility*, è quello del *trasporto aereo*. Si tratta di un settore rilevante per il discorso che andiamo svolgendo poiché ivi già da diversi anni si affrontano i temi relativi a sistemi di assistenza al volo anche molto invasivi (autopilota ad es.), alla sicurezza delle trasmissioni e dei dispositivi, nonché ai veicoli senza pilota (droni o UAV)<sup>51</sup>.

In particolare, un caso di studio considerevole che incide ancora in misura significativa sulla sicurezza del trasporto aereo è quello noto come “*bird strike*”. Si tratta di una fattispecie vagliata più volte dalla giurisprudenza di merito, tradizionalmente definita come l’impatto violento tra un aeromobile ed uno o più volatili, con conseguenze di varia intensità<sup>52</sup>.

In tale contesto, l’attività di prestazione dei servizi aeroportuali e di controllo

*menti più idonei a proteggere il sistema di trasmissione dati e di rilevazione di ogni anomalia”, anche considerando come “la tecnologia avesse individuato dispositivi più raffinati, sicuri e affidabili di quelli in concreto adottati e, perciò, maggiormente adeguati rispetto all’obiettivo di offrire al cliente un ulteriore livello di protezione”.*

<sup>50</sup> Cfr. la cit. decisione ABF, Collegio di Roma, 8 ottobre 2010, n.1042, in relazione al principio del rischio d’impresa siccome considerato dal legislatore UE nella normativa relativa alla sicurezza dei sistemi di pagamento.

<sup>51</sup> Ad. es. l’art. 743 cod. nav. (novellato nel 2006) qualifica esplicitamente come aeromobile “ogni macchina destinata al trasporto per aria di persone o cose”, ivi compresi “i mezzi aerei a pilotaggio remoto, definiti come tali dalle leggi speciali, dai regolamenti dell’ENAC e, per quelli militari, dai decreti del Ministero della difesa”. V. E. PALMERINI-M.A. BIASIOTTI-G.F. AIELLO (a cura di), *Diritto dei Droni, Regole, questioni e prassi*, Milano, 2018.

<sup>52</sup> V. A. CARPINETA, *La sicurezza della navigazione aerea e il fenomeno del bird strike: profili di responsabilità, alla luce della recente circolare ENAC*, in *Marine Aviation & Transport Insurance Review*, di ANIA (a cura di), 2/2012, p. 30, consultabile all’indirizzo: <[http://www.ania.it/export/sites/default/it/pubblicazioni/collane-periodiche/marine-transport/mat\\_review\\_april\\_2012.pdf](http://www.ania.it/export/sites/default/it/pubblicazioni/collane-periodiche/marine-transport/mat_review_april_2012.pdf)>.

aereo è stata qualificata come “attività pericolosa” ai sensi dell’art. 2050 c.c., giungendosi ad affermare il cumulo di responsabilità contrattuale ed aquiliana del fornitore dei servizi di assistenza al volo.

Per la giurisprudenza, “*la gestione aeroportuale e il servizio di controllo aereo costituiscono esercizio di attività pericolosa non solo in virtù della frequenza e della gravità dei sinistri che avvengono negli aerodromi, ma anche in considerazione del fatto che esistono strutture amministrative volte a prevenire i rischi da essi occasionati*”. Fattori ambientali e climatici possono aumentare i rischi inerenti alla gestione aeroportuale e al servizio di controllo aereo, giustificando ulteriormente l’applicazione della disciplina sulla responsabilità per esercizio di attività pericolosa” (nostra l’enfasi)<sup>53</sup>. Anche qui, la invocata R.C. ex art. 2050 c.c. riddonda in responsabilità oggettiva, attesa la estrema difficoltà di fornire la prova liberatoria relativa all’adozione di tutte le misure idonee a evitare il danno<sup>54</sup>.

Si tratta di un filone interpretativo che potrebbe verosimilmente riproporsi in ambito di responsabilità per rischi informatici e spaziali relativi ai CAV: in un regime di responsabilità oggettiva come quello sostanzialmente prefigurato dall’art. 2050 c.c., l’attenzione dell’interprete non si concentra tanto sulla condotta tenuta dall’agente, quanto sull’*organizzazione* di cui egli dispone. Se le misure adottate non sono idonee a prevenire il danno, il soggetto che esercita l’attività pericolosa incorre in responsabilità anche se il ricorso a misure di sicurezza ulteriori costituisce uno standard estremamente elevato, fino al limite del concretamente esigibile.

A parziale mitigazione delle sopra delineate conseguenze in capo al gestore aeroportuale, si deve rilevare che, nei precedenti arresti sul tema, è stata sancita una ripartizione di responsabilità (in percentuali diverse a seconda degli specifici eventi occorsi) tra i diversi soggetti che nell’ambito del trasporto aereo sono investiti di poteri di vigilanza e controllo<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> Trib. Genova, Sez. II, 19 febbraio 2007, in *Danno e resp.*, 11/2007, p. 1156 ss., con nota di M. DELLACASA: nella specie, un aereo da trasporto era venuto a collisione con uno stormo di gabbiani immediatamente dopo il decollo dall’aeroporto di Genova-Sestri, in una stagione in cui, di regola, si registra l’intensificarsi della fauna avicola nei pressi degli scali.

<sup>54</sup> Come nella maggior parte delle fattispecie codicistiche di responsabilità aggravata, infatti, il diritto vivente tende ad escludere l’esistenza della prova liberatoria sulla base della verifica stessa del fatto illecito, rendendo, quindi, di fatto, tali fattispecie di responsabilità oggettiva.

<sup>55</sup> V. A. CARPINETA, *La sicurezza della navigazione aerea e il fenomeno del bird strike: profili di responsabilità, alla luce della recente circolare ENAC*, cit., p. 33. In generale, sul tema v. M.P. RIZZO (a cura di), *La gestione del traffico aereo: profili di diritto internazionale, comunitario e interno*, Milano, 2007, p. 377, la quale osserva come “*l’evoluzione tecnologica, i satelliti, poss[ano] portare ad una codipendenza, dipendenza dell’aeromobile dal controllo fino ad arrivare al c.d. ‘copilotaggio’, in cui l’ente di controllo del traffico aereo è corresponsabile della condotta dell’aeromobile in una misura più incisiva di quanto non fosse stato in passato*”.

Infine, merita un accenno il settore dei *danni da oggetti spaziali*<sup>56</sup>. Si tratta di una responsabilità governata da una serie di convenzioni internazionali, a partire dal Trattato del 1967 sulle *Norme per l'esplorazione e l'utilizzazione, da parte degli Stati, dello spazio extra-atmosferico, compresi la luna e gli altri corpi celesti* (cfr. art. VII); seguito dalla più specifica *Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni cagionati da oggetti spaziali* del 1972<sup>57</sup>.

In relazione ai danni da caduta di oggetti spaziali, gli Stati che autorizzano una compagnia privata ad operare nello spazio accordano una licenza subordinandola anche ad accertamenti finanziari e, soprattutto, imponendo la stipula di una assicurazione, di massimale variabile da Stato a Stato, al fine di coprire eventuali danni cagionati a terzi.

E per l'evenienza, non remota, di danni eccedenti i massimali assicurativi, ciascuno Stato resterebbe garante della copertura del risarcimento residuo ai danneggiati, secondo uno schema, ancora una volta, di responsabilità oggettiva da parte dello stato (di lancio)<sup>58</sup>.

Rimane, insomma, la tasca profonda del Tesoro pubblico a garantire l'integrale riparazione dei danni subiti dai terzi. Tuttavia, tale soluzione, seppur razionale e "collaudata" nel settore spaziale, ove applicata ai danni informatici-satellitari relativi alla *smart mobility*, potrebbe scontrarsi con le attuali, pregnanti, esigenze di contenimento della spesa pubblica, sicuramente più sentite sul piano politico-giuridico rispetto agli anni '70, epoca in cui fu disegnata l'architettura di responsabilità qui brevemente descritta<sup>59</sup>.

Pertanto, e posto in ogni caso l'obiettivo del risarcimento integrale delle vittime, accanto all'assicurazione obbligatoria sarebbe forse opportuno immaginare un fondo di garanzia finanziato *pro quota* dai soggetti che traggono utili, complessivamente, dalla rivoluzione della mobilità "intelligente".

---

<sup>56</sup> V. per tutti M.E. DE MAESTRI, *La responsabilità civile e le attività spaziali*, in *Dir. comm. int.*, 4/2015, p. 945 ss.

<sup>57</sup> Nella premessa di tale Convenzione si riconosce la primaria esigenza giuridica di fornire un risarcimento integrale alle vittime di incidenti. Ivi, infatti, le Parti contraenti riconoscono, fra l'altro, "*la necessità di mettere in punto norme procedurali internazionali efficienti, concernenti la responsabilità per i danni cagionati da oggetti spaziali, nonché segnatamente di assicurare il versamento tempestivo, giusta la presente convenzione, di una indennità totale ed equa alle vittime dei predetti danni*" (nostra l'enfasi).

<sup>58</sup> V. SPADA, voce *Responsabilità per danni da oggetti spaziali*, in M. DEIANA (a cura di), *Diritto della navigazione*, cit., p. 359 ss.; nonché l'art. II della *Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni cagionati da oggetti spaziali* del 1972 che proclama enfaticamente: "*Uno Stato di lancio ha la responsabilità assoluta di risarcire il danno cagionato da un suo oggetto spaziale alla superficie terrestre o agli aeromobili in volo*".

<sup>59</sup> Per restare al contesto italiano, si ponga mente al novellato art. 81 della Costituzione che ha introdotto il principio di equilibrio di bilancio.



# LA SPERIMENTAZIONE DEI VEICOLI A GUIDA AUTOMATICA NELL'ORDINAMENTO ITALIANO: STRUMENTI DI TUTELA DEI TERZI DANNEGGIATI NELLA FASE DI *TEST*

*Stefano Pellegatta*\*

SOMMARIO: 1. *Smart roads* e *smart cars*: un binomio indissolubile. – 2. Le disposizioni del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sulla sperimentazione dei veicoli a guida connessa e automatica. – 3. Il “supervisore” del veicolo a guida automatica quale titolare di una posizione di garanzia nei confronti del danneggiato: opportunità e limiti dell’opzione normativa fatta propria dal Decreto *Smart Roads*. – 4. La sicurezza del veicolo sperimentale e il problema del passaggio da guida automatica a manuale (c.d. *switch*). – 5. L’assicurazione obbligatoria “rafforzata” dei veicoli a guida automatica nella fase di *test*. – 6. Il prevedibile impatto *disruptive* della nuova tecnologia su modelli e strumenti assicurativi applicabili.

## 1. *Smart roads* e *smart cars*: un binomio indissolubile

Il Decreto *Smart Roads* (D.M. 28 febbraio 2018) ha introdotto in Italia un *framework* di regole giuridiche relativo a nuove tecnologie destinate a rivoluzionare il mondo dei trasporti e della mobilità umana<sup>1</sup>.

Ai sensi di tale recente normativa si definiscono *Smart Roads* le infrastrutture stradali per le quali è compiuto, secondo le specifiche funzionali introdotte dal Decreto in questione, un processo di trasformazione digitale orientato a introdurre piattaforme di osservazione e monitoraggio del traffico, modelli di elabo-

---

\* Assegnista di ricerca in Diritto privato, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Giurisprudenza – *School of Law*.

<sup>1</sup> Il Decreto, attuativo della legge di Bilancio 2018, ha tra l’altro regolamentato la possibilità di condurre sperimentazioni di veicoli a guida automatica su strade pubbliche italiane. In tema D. CERINI, *Dal Decreto Smart Roads in avanti ridisegnare responsabilità e soluzioni assicurative*, in *Danno e resp.*, 4/2018, p. 401 ss.; S. SCAGLIARINI, *Smart Roads e Driverless Car nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un’attività economica «indirizzata e coordinata a fini sociali»*, in *Quad. cost.*, 2/2018, p. 497 ss.

razione dei dati e delle informazioni, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione.

Finalità del citato Decreto è promuovere la valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente, la realizzazione di infrastrutture utili, l'adeguamento tecnologico della rete viaria nazionale coerentemente con il quadro comunitario e internazionale di digitalizzazione delle infrastrutture stradali, anche a supporto di veicoli connessi e con più avanzati livelli di assistenza automatica alla guida, nonché ridurre l'incidentalità stradale e assicurare la continuità con i servizi europei C-ITS<sup>2</sup>.

L'implementazione di tale nuova tecnologia si pone l'obiettivo di favorire lo sviluppo della guida automatica e di rendere praticabile, in una dimensione più ampia, il passaggio ai livelli più alti della scala della autonomia<sup>3</sup>. È stato correttamente posto in luce che sussiste una connessione assai stretta tra "veicolo" e "infrastruttura": l'evoluzione digitale di tali due protagonisti comprimari è infatti necessaria, quasi si trattasse di un binomio indissolubile, allo scopo di perseguire l'obiettivo di una completa automazione del trasporto<sup>4</sup>.

A tal fine, il Decreto ha cura di introdurre una definizione del concetto di vettura "a guida automatica", qualificandola come un veicolo dotato di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne. La nuova normativa precisa che non viene considerato "automatico" il veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane, secondo le regole vigenti, e dotato di uno o più sistemi di assistenza, che vengono attivati da un guidatore al solo scopo di attuare comportamenti di guida da egli stesso decisi e che comunque necessitano di una continua partecipazione attiva da parte del conducente.

La guida assistita, attualmente consentita e commercializzata, non rientra dunque nello scenario della vera e propria guida autonoma di cui al predetto Decreto<sup>5</sup>. Peraltro, non è secondario osservare come di per sé guida assistita e automatica si pongano tra loro in un *continuum*, presupponendo entrambe

---

<sup>2</sup>Con tale sigla si intende richiamare il Sistema di trasporto intelligente cooperativo, secondo le definizioni della piattaforma europea C-ITS. Cfr. art. 1 del richiamato Decreto.

<sup>3</sup>Il riferimento è alla più diffusa e autorevole classificazione tecnica, proposta dalla *Society of Automotive Engineers* (SAE). TABELLA SAE J3016 sulla guida autonoma. <https://www.sae.org>.

<sup>4</sup>Lo sviluppo delle *smart roads* è chiamato ad accompagnare quello delle *smart cars*. Cfr. DEKRA, *Road Safety Report*, 2018, p. 52 ss., reperibile all'indirizzo: [www.dekra.it](http://www.dekra.it). Verranno quindi implementate infrastrutture connesse (quali strade, semafori, segnali) in grado di dialogare con i veicoli intelligenti. A questo riguardo, ulteriori esigenze normative riguarderanno il fenomeno dello scambio di informazioni *vehicle to vehicle* e *vehicle to infrastructure*.

<sup>5</sup>Sia consentito qui rinviare a S. PELLEGGATA, *Guida autonoma e prime riflessioni in punta di diritto*, in *Dir. Internet*, 1/2019, p. 25 ss.

un'ampia dotazione di assistenti alla guida (c.d. ADAS) installati a bordo del veicolo<sup>6</sup>. In questo contesto comune di base, la seconda più precisamente si caratterizza per il fatto che il controllo effettivo del veicolo è affidato al sistema automatico di bordo<sup>7</sup>. Ove infatti l'apparato tecnologico, pur riuscendo a svolgere da sé molteplici compiti, richieda la costante presenza vigile attiva e cosciente del guidatore, la guida del veicolo deve di necessità qualificarsi come "assistita". Al contrario, quando il conducente non abbia o non debba avere (più) potere di controllo sulla macchina, si determina il passaggio alla guida autonoma *tout court*. Il ruolo del *driver* finisce così per costituire l'unico elemento che, in termini giuridici, può operare come criterio distintivo tra le due figure<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup>Gli assistenti alla guida, tecnicamente definiti come ADAS – *Advanced Driver-Assistance Systems* – affiancano il guidatore e possono giungere a sostituirlo per talune incombenze o per brevi lassi di tempo: cfr. già AA.VV., *Relazione finale del Project eSafety*, co-financed by the European Commission, Directorate-General Transport and Energy, pubblicata il 16 ottobre 2009 e reperibile all'indirizzo: <[https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/esafety.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/esafety.pdf)>; ma la possibilità (ed il correlativo dovere) di intervento permangono sempre in capo al guidatore persona-fisica. Essi appaiono prodromici, in prospettiva, alla diffusione della guida automatica. Cfr *ex multis* A. HERRMANN-W. BRENNER-R. STADLER, *Autonomous Driving, How the Driverless Revolution Will Change the World*, Bingley, 2018, p. 31 ss. La centralità dei predetti sistemi è evidente a livello Europeo. In tal senso si segnala che il 16 aprile 2019 con una decisione di assoluta rilevanza per l'impatto sull'intero settore *automotive* per gli anni a venire, il Parlamento Europeo ha adottato una risoluzione legislativa sulla proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli, per quanto riguarda la loro sicurezza generale e la protezione degli occupanti dei veicoli e degli utenti vulnerabili della strada, che modifica il regolamento (UE) 2018/... e abroga i regolamenti (CE) n. 78/2009, (CE) n. 79/2009 e (CE) n. 661/2009 (COM(2018)0286 – C8-0194/2018 – 2018/0145(COD)). È stato così compiuto un ulteriore e decisivo passo nell'ambito della procedura volta ad imporre nel mercato unico europeo l'adozione obbligatoria di nuove tecnologie di assistenza e sicurezza nei veicoli. La risoluzione legislativa adottata dal Parlamento Europeo prevede di rendere obbligatori una serie di sistemi avanzati di sicurezza in tutti i nuovi veicoli in commercio in Europa. Per approfondimenti in merito sia consentito rinviare a S. PELLEGATTA, *La risoluzione legislativa del Parlamento Europeo sulla proposta di Regolamento relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli e dei sistemi relativi alla sicurezza generale (inclusi i c.d. ADAS), alla protezione degli occupanti dei veicoli e degli utenti vulnerabili della strada*, in *Dir. Internet*, 10 maggio 2019, reperibile all'indirizzo: <https://dirittodiinternet.it/la-risoluzione-legislativa-del-parlamento-europeo-sulla-proposta-regolamento-relativo-ai-requisiti-omologazione-dei-veicoli-dei-sistemi-relativi-alla-sicurezza-generale-inclusi-c-d-ad-as/>.

<sup>7</sup>Elemento chiave per una distinzione in termini giuridici dei due fenomeni sembra ragionevolmente da ravvisarsi nella sussistenza (o meno) di un perdurante ed effettivo potere di controllo sul veicolo in capo al *driver*.

<sup>8</sup>Se tale precisazione costituisce già un'utile indicazione, va osservato però che profili problematici permangono nell'ipotesi (allo stato ancora non implementata come dotazione di serie, ma soltanto in via sperimentale) in cui il veicolo svolga in autonomia tutti i compiti, ma lasci pur sempre al *driver* la possibilità di intervenire. Fattispecie come questa si pongono infatti al confine tra guida assistita e guida autonoma: in tali circostanze dovranno necessariamente essere valutate tutte le specificità del caso concreto e altresì lo sviluppo tecnologico futuro. È chiaro infatti che

Così individuate alcune nozioni di base, fondamentali per qualificare le singole fattispecie, la nuova disciplina contiene tra l'altro le regole essenziali per l'autorizzazione alla sperimentazione di veri e propri veicoli a guida automatica – di cui come già visto viene fornita una prima definizione – e, come subito si vedrà, dettagliate specifiche tecniche, oltre a disposizioni giuridiche di base per regolare la fase sperimentale. La stessa struttura del Decreto conferma inoltre la stretta interrelazione tra infrastruttura – che costituisce oggetto primario dell'intervento normativo – e veicoli, che in prospettiva saranno chiamati a costituire un sistema integrato, caratterizzato da uno scambio di informazioni continuo<sup>9</sup>.

In questo ambito, da sistemi di connessione singola del tipo “veicolo – rete” e quindi “veicolo – utente”, si assiste alla realizzazione di tecnologie di collegamento “veicolo – veicolo” e “veicolo – infrastruttura”. L'implementazione delle nuove connessioni di rete ad alta velocità di quinta generazione sarà in grado di fornire il necessario supporto tecnologico in vista di questo obiettivo, dal momento che la riduzione al minimo dei tempi di latenza della connessione permetterà lo scambio pressoché immediato delle informazioni, che risulterà molto utile, ad esempio, a trasmettere la posizione esatta e istantanea dei veicoli nello spazio e ad avvisare tempestivamente la rete di anomalie o pericoli garantendo la possibilità di reazione tempestiva<sup>10</sup>. Tali *features* permetteranno il più sicuro e realistico passaggio a più ampi livelli di autonomia dei veicoli, con l'obiettivo di rendere possibile la guida completamente automatizzata.

Su questa linea si muove quindi il Decreto citato, che intende porre la cornice per regolare detto processo di innovazione tecnologica.

## 2. Le disposizioni del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sulla sperimentazione dei veicoli a guida connessa e automatica

È in particolare l'art. 9 del Decreto a chiarire che la sperimentazione su strade pubbliche di tale tipologia di veicoli è autorizzata dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti – Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari

---

l'evoluzione di sistemi di controllo sempre più performanti contribuiranno a giustificare una *reliance* del “conducente” e quindi un suo fondato e ragionevole affidamento sul loro corretto funzionamento. In definitiva, la sola presenza di un volante e di pedali – e dunque la possibilità teorica di (ri)prendere controllo del veicolo – non potrà quindi in prospettiva essere individuata come unico criterio discrezionale tra una guida autonoma pura ed una guida assistita.

<sup>9</sup> Si vedano ancora D. CERINI, *op. cit.*, p. 407 e U. RUFFOLO, *Self driving cars, Auto driverless e responsabilità*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale e responsabilità*, Milano, 2017, pp. 49-51.

<sup>10</sup> Cfr. N. RUGGIERO, *Auto a guida autonoma, ecco le frontiere (tra reti neurali e 5G)*, in *Agenda Digitale*, 20 marzo 2019, reperibile all'indirizzo: <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/auto-a-guida-autonoma-ecco-le-frontiere-attuali-tra-reti-neurali-e-5g/>.



L'autorizzazione è rilasciata per uno o più veicoli, con riferimento a ciascuno dei quali è indicato il proprietario<sup>14</sup>. A seguito dell'autorizzazione, i veicoli sono iscritti in un apposito registro tenuto dal soggetto autorizzante e ricevono in dotazione un contrassegno speciale di autorizzazione alla sperimentazione, che deve essere esposto sia sul lato anteriore sia su quello posteriore del veicolo durante l'attività sperimentale. I veicoli autorizzati alla sperimentazione circolano – durante l'attività sperimentale – con targa di prova rilasciata ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica n. 474/2001.

L'autorizzazione si riferisce all'esecuzione delle sperimentazioni su uno o più ambiti stradali e, per ciascuno di essi, per le specifiche infrastrutture stradali indicate dal soggetto richiedente dopo avere ottenuto il nulla osta dall'ente proprietario della strada. Occorre pertanto un coinvolgimento del gestore della strada, con ciò confermando il binomio veicolo-infrastruttura di cui si è detto.

Ai sensi dell'art. 11 del Decreto la domanda di autorizzazione deve contenere tra l'altro: *a*) l'indicazione del proprietario del veicolo a guida automatica, quale soggetto responsabile ai sensi dell'art. 196 del codice della strada e dell'art. 2054, comma 3, del codice civile, ovvero di altro soggetto obbligato in solido, ai sensi del citato art. 196; *b*) l'indicazione degli ambiti stradali per cui la domanda è presentata e, per ciascun ambito, delle tratte infrastrutturali sulle quali si intende condurre la sperimentazione oltre ad ulteriori elementi<sup>15</sup>.

Il secondo comma della disposizione appena richiamata prevede poi che la richiesta di autorizzazione includa una dichiarazione, comprovata dalla necessaria documentazione allegata alla domanda, con cui il richiedente attesti, sotto la propria responsabilità: *a*) la maturità delle tecnologie oggetto di sperimentazione in riferimento agli ambiti stradali per cui si richiede l'autorizzazione; *b*) la descrizione del *know-how* derivante dai fornitori dei componenti; del processo di *test* implementato; delle prove svolte in simulazione; delle prove svolte su pista, evidenziando le deviazioni rispetto agli scenari applicativi reali; *c*) di avere già effettuato sperimentazioni con veicoli a guida automatica, anche diversi da quello per il quale si richiede l'autorizzazione, in laboratorio in simulazione, eventualmente mediante simulatori di guida, ovvero in sede protetta, per una per-

---

<sup>14</sup> Il comma 4 precisa che detti veicoli “*sono appartenenti alla stessa classe e categoria ai sensi dell'art. 47 del codice della strada, dotati di tecnologie di guida automatica appartenenti ad una famiglia omogenea con prestazioni funzionali simili e in grado di garantire un identico livello di sicurezza su strada, eventualmente anche in diverse versioni*”.

<sup>15</sup> Il riferimento è, tra gli altri, *d*) alla documentazione che dimostra di aver ottenuto dall'Ente proprietario della strada, per ciascuna tratta infrastrutturale proposta, il nulla osta a condurre le prove sperimentali, anche in caso di richiesta di estensione successiva alla domanda; *e*) alla indicazione, per ciascun ambito stradale proposto, delle condizioni esterne, meteorologiche e di visibilità e delle condizioni delle strade e del traffico in cui le prove possono essere effettuate e che il veicolo a guida automatica gestisce.

correnza di almeno tremila chilometri, nonché sperimentazioni in laboratorio e sede protetta o su strade pubbliche anche all'estero<sup>16</sup>; *d*) la capacità del veicolo, in modalità di guida automatica, di gestire le situazioni prevedibili negli scenari di guida tipici degli ambiti stradali e delle condizioni esterne per cui viene chiesto il permesso<sup>17</sup>; *e*) l'idoneità del veicolo, in modalità di guida automatica, per ognuno degli ambiti stradali e delle condizioni esterne per cui si richiede il rilascio dell'autorizzazione, ad attuare una reazione adeguata con riferimento agli scenari di guida tipici di ciascun ambito e, quando non possibile, la possibilità del supervisore del veicolo automatizzato di intervenire tempestivamente e mantenere il veicolo in condizioni di sicurezza in ogni momento nel corso dell'intera durata dell'attività di sperimentazione<sup>18</sup>; *f*) la descrizione della tecnologia utilizzata per il veicolo autonomo; *g*) la descrizione delle protezioni di sicurezza intrinseca atte a scongiurare gli accessi non autorizzati ai sistemi di guida automatica; *h*) l'analisi dei rischi associati all'utilizzo del veicolo in modalità di guida automatica nella circolazione su strada, la descrizione delle contromisure adottate e i piani di sicurezza per le prove; *i*) l'elenco dei conducenti del veicolo a guida automatica<sup>19</sup> e dei veicoli<sup>20</sup>.

---

<sup>16</sup>Purché in uno Stato in cui la sperimentazione dei veicoli a guida automatica è regolamentata, per l'insieme dei veicoli omogenei oggetto dell'autorizzazione per almeno tremila chilometri ulteriori. Le sperimentazioni già effettuate e le soglie chilometriche indicate sono riferite ad ognuno degli ambiti stradali per cui si richiede il rilascio dell'autorizzazione, in condizioni di traffico realistiche, inclusa l'interazione con altri veicoli o gli altri soggetti normalmente presenti nell'ambito stradale. Eventuali incidenti ovvero anomalie avvenute durante sperimentazioni già effettuate, anche in laboratorio ovvero sede protetta, sono riportati e descritti.

<sup>17</sup>In particolare, la documentazione deve evidenziare i metodi di gestione delle particolarità degli scenari, includendo sistemi di controllo del traffico quali rotonde, semafori, segnali, attraversamenti pedonali, lavori in corso; pedoni e oggetti inclusi biciclette, animali, ostacoli, con; se previsti tra le condizioni esterne per cui è fatta richiesta, tipi di ambiente quali pioggia, neve, ghiaccio, nebbia, polvere, notte; interazioni con veicoli di emergenza, quali pompieri, ambulanze, polizia.

<sup>18</sup>La normativa chiarisce sul punto che particolare attenzione deve essere prestata ad eventuali funzionalità che consentano di viaggiare sincronizzati in convoglio, mantenendo distanze ridotte tra i veicoli, per dimostrarne la sicurezza. Si tratta del c.d. *platooning* (o convoglio) di veicoli essenzialmente testato per i trasporti di merci su lunga distanza e foriero di notevoli benefici, anche in materia di riduzione delle emissioni inquinanti.

<sup>19</sup>Elenco che, ai sensi della già menzionata normativa, deve includere la documentazione della formazione effettuata, atta a garantire che i conducenti siano a conoscenza del comportamento del veicolo e siano in grado di gestire eventuali situazioni di pericolo, dovute a cause esterne o a limiti di funzionamento o malfunzionamento delle tecnologie in prova.

<sup>20</sup>Il riferimento è all'elenco dei veicoli a guida automatica da sottoporre a sperimentazione, singolarmente identificati, con l'indicazione delle diverse versioni tecnologiche applicate a ciascun veicolo.

### 3. Il “supervisore” del veicolo a guida automatica quale titolare di una posizione di garanzia nei confronti del danneggiato: opportunità e limiti dell’opzione normativa fatta propria dal Decreto Smart Roads

Al di là di queste indicazioni di tipo prevalentemente tecnico, l’aspetto interessante del Decreto è che esso introduce espressamente la figura del “supervisore” del veicolo a guida automatica durante il processo di sperimentazione. Tale sezione della nuova normativa appare di particolare interesse perché individua un soggetto che permane responsabile del controllo del veicolo, nonostante la presenza di un sistema – preventivamente attivato – di gestione automatica globale del medesimo. La scelta normativa sembra dunque nel senso di preservare una responsabilità piena della persona fisica che siede al posto guida, anche qualora la stessa non abbia il materiale controllo del veicolo nello specifico frangente in cui si verifichi un sinistro.

La *factio iuris* sembra quella di correlare tale permanenza “*in charge*” del soggetto persona fisica alla esistenza di un suo potere di intervento<sup>21</sup>. In particolare, il supervisore è chiamato a riprendere il controllo del veicolo non appena il sistema ne faccia richiesta o comunque in situazioni di emergenza. Nonostante l’auspicio normativo, è appena il caso di evidenziare come questo potrebbe non essere possibile in tutte le situazioni e altresì come la semplice esistenza di una sorta di pulsante di “*panic stop*” non valga automaticamente ad attribuire il controllo del veicolo.

Probabilmente tale severità è da leggersi come conseguenza del carattere sperimentale della autorizzazione. Nell’attuale contesto si è preferito dunque obbligare la persona fisica, che si trova al posto guida, ad essere pienamente vigile e attenta, pur non azionando alcun comando, quantomeno in situazioni di normalità. La soluzione ben si comprende: il supervisore è un tecnico professionista chiamato a svolgere la fase di studio e *test* e non un mero trasportato. La nuova normativa prevede in merito specifici requisiti di esperienza e professionalità in capo a questo soggetto<sup>22</sup>. L’opzione prescelta non impedisce dunque

---

<sup>21</sup> Sia consentito richiamare nuovamente S. PELLEGGATA, *Guida autonoma*, cit., p. 32. Una soluzione di questo tipo sembra riecheggiare altre finzioni note in passato in ambito risarcitorio che, tuttavia, paiono in via di superamento: mi riferisco all’interpretazione ormai risalente dell’art. 2049 c.c., volta a ravvisare una perdurante responsabilità del committente per *culpa in eligendo*, se non *in vigilando*: cfr. G. GIORGI, *Teoria delle obbligazioni nel diritto moderno italiano*, V, Firenze, 1926, 524; L. CORSARO, (voce) *Responsabilità per fatto altrui*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, XVII, Torino, 1998, p. 386.

<sup>22</sup> A tal proposito viene in rilievo l’art. 10 del Decreto per cui la conduzione su strada del veicolo automatizzato durante la sperimentazione è effettuata da un supervisore che possiede da almeno cinque anni la patente di guida per la classe del veicolo in prova, ha superato con successo un corso di guida sicura o un corso specifico per sperimentatori di veicoli a guida automatica presso un ente accreditato in uno dei Paesi dell’Unione europea, ha condotto prove su veicoli a

che, in uno scenario futuro ormai caratterizzato dalla normalizzazione della guida autonoma, il Legislatore decida invece di operare una scelta diversa, ad esempio escludendo la responsabilità del “supervisore” per il danno autonomamente cagionato dal veicolo o quantomeno limitando la responsabilità della persona fisica ai casi di negligenza o comunque particolarmente connotati.

Si osserva infatti comunemente che l'automazione nasce per permettere al conducente di svolgere attività ulteriori e diverse dalla guida durante la marcia del veicolo e dunque, ove egli fosse tenuto ad una attenzione pari a quella del guidatore nella conduzione c.d. manuale, l'evoluzione tecnologica si svuoterebbe di significato. La guida autonoma si pone come finalità proprio quella di non richiedere un costante intervento umano, che sarà autorizzato a impiegare diversamente il tempo ordinariamente trascorso al volante. Non avrebbe quindi senso, in prospettiva, richiedere un dovere di intervento costante<sup>23</sup>.

Si tratta allora di stabilire se la guida autonoma possa legittimamente consentire al “conducente” di distrarsi. In caso contrario sarà richiesta pur sempre la partecipazione vigile della persona fisica, sebbene il controllo della vettura in quello specifico momento sia in capo al sistema automatico. Sul punto il dibattito è aperto: è chiaro, infatti, che funzione ultima della automazione è quella di consentire all'uomo di non occuparsi per nulla della attività demandata al *robot*, ciò al fine di poter dedicarsi contemporaneamente ad altro. Tuttavia, anche a livello di istruzioni impartite dal produttore, ci si potrà verosimilmente attendere una certa insistenza del *manufacturer* circa la necessità di una supervisione sulla macchina da parte della persona fisica, ciò quantomeno al fine realizzare una limitazione di responsabilità. In questo senso andrà dunque verificato se la mera *non-compliance* rispetto a qualsivoglia delle indicazioni fornite dal produttore possa valere ad escludere una responsabilità di quest'ultimo, in considerazione del c.d. “utilizzo non conforme”. A ciò, come già accennato, potrebbe essere obiettato che l'esigenza di poter svolgere altre attività, mentre si è al volante, è proprio lo scopo e l'aspetto essenziale, o per così dire la natura, della nuova tecnologia di prossima introduzione. Istruzioni del produttore totalmente incompatibili con l'uso stesso del prodotto rischierebbero così di tramutarsi in una sostanziale clausola di esonero della responsabilità che peraltro frustrerebbe il senso, anche economico, della guida autonoma<sup>24</sup>.

---

guida automatica in sede protetta o su strada pubblica, anche all'estero, purché in uno Stato in cui la sperimentazione dei veicoli a guida automatica è regolamentata, per una percorrenza di almeno mille chilometri e possiede le conoscenze necessarie, adeguatamente documentate, per prendere parte alle prove in veste di supervisore.

<sup>23</sup> In questo senso M.C. GAETA, *Automazione e responsabilità civile automobilistica*, in *Resp. civ. e prev.*, 5/2016, pp. 1729-1730 e 1743-1744.

<sup>24</sup> Con riferimento ad eventuali limitazioni di responsabilità contrattualmente stabilite occorre però tener conto del divieto di cui all'art. 124 del D.Lgs. 6 settembre 2005, n. 206, di seguito Co-

L'opzione fatta propria dal Decreto è peraltro da valutarsi esclusivamente con riguardo agli obiettivi dell'intervento normativo medesimo: autorizzare la sperimentazione, su scala limitata, di una nuova e dirompente tecnologia (c.d. *disruptive innovation*)<sup>25</sup>. Ritengo così che, in questo quadro, sia opportuno circoscrivere il rischio che la soluzione proposta possa determinare una suggestione anche per la complessiva regolazione futura del fenomeno, una volta che lo stesso sia attuato su larga scala, conclusa la fase di *test*.

Sotto questo profilo, la scelta del Decreto appare "conservativa" dal momento che, quantomeno in questa fase, si limita a "adattare" le soluzioni giuridiche attualmente in vigore, in tema di responsabilità civile automobilistica, alla mutata situazione in cui non vi sia un "conducente", ma un mero "supervisore" del veicolo. Così viene conservata la responsabilità del soggetto fisicamente posizionato al posto guida<sup>26</sup>, pur essendo pacifico che lo stesso non possa venire a tutti gli effetti equiparato ad un conducente<sup>27</sup>.

Allo stato la responsabilità per i danni cagionati dal veicolo, anche quando lo stesso sia condotto dal sistema automatico, viene dunque allocata alla persona fisica. Tale soluzione è quindi espressamente ricollegata dalla norma alla possibilità di un passaggio tempestivo e pressoché istantaneo tra guida automatica e manuale. L'art. 10, secondo comma, del Decreto prevede significativamente che il supervisore deve essere in grado di commutare tempestivamente tra operativi-

---

dice del consumo. D'altro canto, la negligenza prevedibile dell'utilizzatore potrà portare ad una riduzione del risarcimento per via del concorso di colpa del danneggiato.

<sup>25</sup> Cfr. M.E. MCGRATH, *Autonomous Vehicles, Opportunities, Strategies and Disruptions*, Poland, 2018, 141. Si condivide l'opinione dell'Autore per cui "*autonomous vehicles will create an extreme degree of disruptions*" perché questa evoluzione "*will displace a huge existing industry, transportation, along with all its supporting industries*". Si veda anche M. CAMERON, *Realizing the potential of Driverless Vehicles*, Wellington, 2018, p. 1 ss. e A. HERRMANN-W. BRENNER-R. STADLER, *Autonomous Driving, How the Driverless Revolution Will Change the World*, Bingley, 2018, 31 ss.

<sup>26</sup> La scelta appare giustificata in questa fase di *test* sperimentale, ove si presume che il veicolo a guida automatica non sia ancora sufficientemente sicuro. Considerata anche la diffusione assai limitata – e condizionata al rispetto di un dettagliato regime autorizzatorio – di tale categoria di veicoli si è ritenuto ragionevole mantenere la responsabilità del soggetto posizionato al posto guida.

<sup>27</sup> Per conducente si intende il soggetto che abbia il controllo del veicolo: cfr. tra gli altri M.C. GAETA, *op. cit.*, p. 1725; L. DE STEFANO, *Altri danni derivanti da cose: la rovina degli edifici e la circolazione dei veicoli*, in B. INZITARI (a cura di), *Valutazione del danno e strumenti risarcitori*, Torino, 2016, 446. Spunti anche in R. SCOGNAMIGLIO, *Responsabilità civile e danno*, Bologna, 2010, p. 72 ss. Si tratta pertanto del soggetto preposto alla guida di un veicolo: cfr. C.G. TERRANOVA, voce *Responsabilità da circolazione di veicoli*, in *Dig. disc. priv.*, sez. civ., XVII, Torino, 1998, p. 95. Quando il sistema di "guida automatica" è attivo la persona fisica non ha il controllo del veicolo e dunque non è *driver*. A tal proposito è significativo il già analizzato art. 1, lett. j), del Decreto per cui il supervisore (solo) quando "assuma la guida effettiva, in modalità manuale, assume il ruolo di conducente".

tà del veicolo in modo automatico e operatività dello stesso in modo manuale e viceversa. La norma aggiunge poi espressamente che “il supervisore mantiene la responsabilità del veicolo in entrambe le modalità operative”.

Se in questa fase sperimentale, la soluzione appare adeguata e ragionevole, dal momento che i *test* sono svolti in via professionale da soggetti qualificati e la tecnologia appare ancora migliorabile e non priva di margini di errore, è dubbio che essa possa rimanere tale in futuro. Ascrivere una responsabilità ad un soggetto per la sola circostanza di essere seduto al posto guida (e dunque trasportato) appare una soluzione radicale e che peraltro prescinde del tutto dall'accertamento del grado di colpa del medesimo<sup>28</sup>. In questo senso la responsabilità automobilistica, pur caratterizzata da profili di responsabilità aggravata e oggettiva, rimane ancorata al potere di controllo<sup>29</sup>.

La nuova normativa invece pare introdurre una sorta di posizione di garanzia del soggetto che si trova al posto guida a prescindere da una effettiva e concreta possibilità di controllo: quasi un obbligo giuridico di impedire l'evento dannoso, riprendendo il controllo del veicolo. La perdurante possibilità di intervenire sembra tuttavia più che altro una petizione di principio. Si tratta infatti di una soluzione ammissibile senz'altro nel contesto in cui al posto guida sia un supervisore “professionale”, soggetto esperto e retribuito per monitorare tutti gli aspetti della sperimentazione, ma probabilmente meno convincente in presenza di un soggetto “trasportato” privato (pur, per avventura, seduto sul sedile anteriore del veicolo).

Al contempo nell'attuale quadro regolamentare e considerata la carica di innovazione del fenomeno la soluzione prescelta pare adeguata, in particolare tenendo conto della sua natura di regime transitorio della fase di sperimentazione. Essa infatti non scardina il sistema vigente (finalità che del resto sarebbe parsa ultronea in questa fase e neppure possibile a mezzo di un decreto ministeriale), ma si preoccupa principalmente di individuare una pluralità di soggetti responsabili, a maggior tutela dei terzi che potrebbero patire un danno in conseguenza dello svolgimento dei *test*.

---

<sup>28</sup> Per un raffronto circa i profili favorevoli e quelli sfavorevoli di una simile soluzione volta a mantenere la responsabilità del proprietario o dell'operatore cfr. E.F.D. ENGELHARD-R.W. DE BRUIN, *Liability for damage caused by autonomous vehicles*, The Hague, 2019, p. 84 ss.

<sup>29</sup> Man mano che i sistemi automatici assumono il controllo della guida del veicolo, il verificarsi di un eventuale sinistro apparirà sempre più causalmente riconducibile ad una *failure* dei medesimi. Parallelamente, il ruolo del conducente sempre più affievolito – in linea tendenziale – contribuirà a ridimensionare, quantomeno sul piano interno, il suo apporto di responsabilità nella causazione del danno.

#### 4. *La sicurezza del veicolo sperimentale e il problema del passaggio da guida automatica a manuale (c.d. switch)*

Con riferimento ai sistemi di guida automatica autorizzati dalla nuova normativa, di particolare interesse appaiono poi le previsioni contenute all'art. 12 del Decreto, ove sono disciplinate le caratteristiche dei sistemi di guida automatica ai fini dell'ammissione alla sperimentazione su strade pubbliche. La nuova regolamentazione prevede infatti che, ai fini dell'autorizzazione alle prove su strade pubbliche, il sistema di guida automatica oggetto di sperimentazione debba: a) garantire, in ogni condizione, il rispetto delle norme del codice della strada e, in generale, operare in modo da non costituire pericolo o intralcio per la circolazione; b) essere in grado di interagire in sicurezza con tutti i possibili utenti della strada, nell'ambito stradale oggetto dell'autorizzazione, inclusi gli utenti più deboli e vulnerabili quali persone a mobilità ridotta o con disabilità, bambini, pedoni, ciclisti e motociclisti; c) essere idoneo in ogni momento a consentire il passaggio in modo semplice ed immediato dalla modalità automatica alla modalità manuale, su azione del supervisore del veicolo automatizzato. Sotto questo profilo l'articolo in esame precisa espressamente che "la transizione deve avvenire con modalità e in tempi tali da permettere il buon esito dell'intervento del supervisore. Tale idoneità è documentata nella domanda di autorizzazione".

La fase del passaggio (c.d. *switch*) si conferma dunque come una delle più delicate. Degna di nota è la previsione di una sorta di "obbligo di risultato" in capo al produttore del sistema dal momento che si prevede che esso debba "garantire" il buon esito dell'intervento del supervisore. La stessa autorizzazione è in effetti condizionata alla possibilità di un passaggio "semplice e immediato" tra le modalità di guida. Sembra dunque, quantomeno agevolata, la prova di una responsabilità del *manufacturer* in caso di *failure* in questa transizione.

L'art. 12, lett. d) del Decreto, prevede poi ulteriori obblighi, specificando che il veicolo deve essere dotato di protezioni intrinseche di sicurezza atte a garantire l'integrità dei dati e la sicurezza delle comunicazioni e tali da scongiurare accessi non autorizzati e, in ogni caso, da vanificarne gli effetti dannosi o pericolosi. Viene così affrontato dalla normativa il rischio informatico che appare inevitabile e destinato ad incrementarsi di pari passo allo sviluppo dei veicoli intelligenti e connessi<sup>30</sup>. Inoltre, è richiesto che il sistema installato a bordo del veicolo sia in grado, per tutta la durata delle prove, di registrare dati dettagliati. Si impone quindi, sostanzialmente, l'utilizzo di una *black box*<sup>31</sup>. Il rischio predetto

---

<sup>30</sup> Con particolare riferimento ai rischi di attacco *hacker* cfr. F. COSTANTINI, *Il problema della sicurezza tra informatica e diritto: una prospettiva emergente dalle "smart cars"*, in *Inf. e dir.*, 1/2016, p. 95 ss.; M.C. GAETA, *op. cit.*, p. 1744; U. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 48 ss.

<sup>31</sup> Ai sensi della normativa, lo strumento deve essere idoneo a registrare dati dettagliati con frequenza almeno pari a dieci *hertz* e tali da includere almeno 1) tempo trascorso dall'inizio della

non è limitato al lato dei singoli veicoli, ma riguarda la stessa infrastruttura “smart” per via della già vista profonda interconnessione di tali due aspetti<sup>32</sup>.

### 5. L'assicurazione obbligatoria “rafforzata” dei veicoli a guida automatica nella fase di test

Con riferimento ai profili relativi alle coperture assicurative l'art. 19 del Decreto dispone che il richiedente l'autorizzazione ai test debba dimostrare di avere concluso il contratto di assicurazione per responsabilità civile specifica per il veicolo a guida automatica, ai sensi della legge 24 dicembre 1969, n. 990, depositando una copia presso il soggetto autorizzante, con un massimale minimo pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato per la sperimentazione nella sua versione priva delle tecnologie di guida automatica, secondo la normativa vigente. Il contratto di assicurazione indica espressamente che l'assicuratore è a conoscenza delle modalità di uso del veicolo e che il veicolo è utilizzato in modalità operativa automatica su strade pubbliche.

La nuova normativa impone quindi una copertura assicurativa rafforzata per il danno derivante dalla circolazione del veicolo a guida automatica a maggior tutela dei terzi danneggiati dalla sperimentazione<sup>33</sup>. Questa tipologia di assicurazione copre peraltro soltanto una parte dei rischi connessi allo sviluppo delle auto “intelligenti”. Al momento viene dunque lasciato in ombra il profilo dei rischi di sicurezza informatica, dei rischi di *privacy* e di quelli finanche spaziali che la nuova tecnologia pone<sup>34</sup>. Si tratta dunque di aspetti destinati ad essere oggetto di una più profonda rimediazione, in conseguenza della diffusione di tali nuovi strumen-

---

registrazione, coincidente con l'inizio della sperimentazione; 2) modo di operazione corrente automatico o manuale; 3) data, ora, posizione in coordinate WGS84 e velocità istantanea; 4) accelerazione istantanea; 5) distanza percorsa dall'inizio della sperimentazione; 6) attivazione comandi per la dinamica laterale del veicolo; 7) attivazione comandi per la dinamica longitudinale del veicolo; 8) numero di giri al minuto del motore, o altro indicatore equivalente; 9) rapporto di marcia innestato, o altro indicatore equivalente; 10) valore corrente dell'angolo di imbardata, rollio e beccheggio; 11) utilizzo dei dispositivi di illuminazione e di segnalazione visiva e acustica; 12) dati acquisiti dei sensori facenti parte del sistema oggetto delle prove; 13) eventuali messaggi V2V e V2I ricevuti e trasmessi. Il riferimento, in quest'ultimo caso, è alle seguenti nozioni, fissate all'art. 1 del Decreto: o) «sistemi cooperativi V2I», sistemi di interazione tra veicoli e infrastruttura capaci di veicolare informazioni e servizi di interesse per la sicurezza e l'efficienza della guida e del traffico; p) «sistemi cooperativi V2V», sistemi per l'interazione e la collaborazione tra veicoli; q) «guida connessa», condizione di guida del veicolo in cui lo stesso adotta sistemi cooperativi V2I ovvero V2V.

<sup>32</sup> Cfr. ancora D. CERINI, *op. cit.*, p. 407 ss.

<sup>33</sup> Cfr. G. IORIO, *Corso di diritto privato*, Torino, 2018, p. 819.

<sup>34</sup> Sui rischi “spaziali” si vedano le attente osservazioni di D. CERINI, *op. cit.*, pp. 405-407, la quale sottolinea come dalla gestione dei satelliti discenda lo scheletro di tutta la nuova modalità di circolazione e di organizzazione degli spostamenti correlati alle *self driving cars*.

ti e del conseguente aumento del relativo rischio. Sul punto va osservato peraltro che, al di là delle previsioni normative obbligatorie, iniziano a diffondersi sul mercato polizze *driverless* che offrono un pacchetto completo di servizi e coperture, andando a coprire anche tali rischi tipici connessi a questo nuovo settore<sup>35</sup>. Inoltre, la nuova disciplina, pur omettendo la necessità di una assicurazione obbligatoria anche per questi rischi, ribadisce comunque una responsabilità piena e di garanzia del *manufacturer*: la necessità di un veicolo sicuro, pure nei confronti di attacchi esterni, è prevista infatti nelle specifiche tecniche, che condizionano la stessa possibilità di fare richiesta di autorizzazione alla sperimentazione<sup>36</sup>.

#### 6. Il prevedibile impatto disruptive della nuova tecnologia su modelli e strumenti assicurativi applicabili

Alla luce delle osservazioni svolte si comprende come il Decreto *Smart Roads* abbia creato un contesto normativo completo in cui potrà svolgersi e svilupparsi la fase di *test* di questa nuova tecnologia. La guida automatica, come definita nello stesso Decreto, è dunque consentita in via sperimentale nell'ordinamento italiano, alle condizioni sopra descritte. Dalla stessa struttura del Decreto appare chiara l'intima connessione tra infrastruttura e veicolo che il regolatore sembra avere ben presente che costituisce l'ossatura dello sviluppo futuro: si tratta infatti di un settore dove imprescindibile sarà la creazione di un ecosistema di regole che realizzino la simbiosi tra "*roads*" e "*vehicles*" entrambi qualificati come *smart*. Peraltro, l'auspicio è quello di raggiungere un livello di coordinamento più ampio possibile in sede sovranazionale ed europea così da garantire l'armonizzazione e la libertà di circolazione più piena<sup>37</sup>.

---

<sup>35</sup> Si noti che già ora muovono i primi passi le polizze "*driverless*": in Italia sono essenzialmente prodotti *tailor-made* per gestire la sperimentazione; al contrario nel Regno Unito risultano già commercializzate e propongono una serie di coperture aggiuntive (ad es. dal rischio di attacco *hacker* e di *failure* nell'aggiornamento *software*). Cfr., ad esempio, la copertura assicurativa offerta da Trinity Lane per veicoli a guida automatica, le cui condizioni generali stabiliscono che con "*driverless mode*" attivato, la polizza copre: "loss or damage caused if a security patch, firewall or operating system update has not been successfully installed in the vehicle within 24 hours of the owner being notified by the manufacturer or software provider; loss or damage caused if updates to electronic mapping and journey planning software have not been successfully installed within 24 hours of the owner being notified by the manufacturer or software provider; loss or damage caused by satellite failure/outages that affect navigation systems; loss or damage caused by manufacturer's operating system failure or authorized software failure; loss or damage caused by failing when able to use manual override to avoid a collision or accident in the event of operating system, navigation system or mechanical failure".

<sup>36</sup> Il riferimento è ai già analizzati artt. 11 e 12 del Decreto.

<sup>37</sup> A livello comunitario si segnala di recente la Risoluzione del Parlamento europeo del 15 gennaio 2019, sulla "guida autonoma nei trasporti europei". Si tratta, peraltro, di un tema di rile-

Dove il Decreto si mostra più tradizionale è forse nella disciplina della responsabilità e della (conseguente) assicurazione obbligatoria. Il mantenimento, in ogni circostanza, di una responsabilità del supervisore e l'aumento dei massimali sembrano solo una prima risposta tutta imperniata sull'attuale regolamentazione della responsabilità civile automobilistica che pone al centro il conducente. Alcuni profili andranno però senz'altro rimeditati. Escluso infatti il potere di controllo del supervisore si potrà valorizzare la responsabilità del *manufacturer*. Del resto, lo stesso Decreto, implicitamente pare confermare il quadro richiedendo al produttore l'implementazione di sistemi pressoché "infallibili" nel consentire il passaggio da guida automatica a manuale<sup>38</sup>.

L'affermazione generalizzata di una responsabilità da prodotto è destinata a introdurre significative conseguenze sul piano dei modelli assicurativi applicabili, in quanto in prospettiva potrebbe risultare conveniente il passaggio ad un sistema ove la tutela dei terzi danneggiati sia affidata direttamente ai produttori. Il costo di tale copertura assicurativa (che ipoteticamente potrebbe essere gestito anche mediante strutture *in house* dalle stesse case automobilistiche o strumenti di autoassicurazione)<sup>39</sup> verrebbe così scaricato e distribuito sul prezzo del bene, ancorché per questa via è concreto il rischio che si introduca una forte limitazione allo sviluppo di questo nuovo mercato<sup>40</sup>. D'altro canto, tale opzione sem-

---

vanza comunitaria dal momento che impatta sulla sicurezza e responsabilità da prodotto e altresì sulla stessa libertà di circolazione.

<sup>38</sup> Sul rapporto tra sistemi di guida automatica e responsabilità da prodotto cfr. M.C. GAETA, *op. cit.*, p. 1730 ss.; A. BERTOLINI, *Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Application and Liability Rules*, in *Law, Innovation and Technology*, 2013, V, II, p. 227 ss.; E. AL MUREDEN, *Sicurezza "ragionevole" degli autoveicoli e responsabilità del produttore nell'ordinamento giuridico italiano e negli Stati Uniti*, in *Contr. e impr.*, 2012, p. 1506 ss.; K.A.P.C. VAN WEES-K. BROOKHUIS, *Product Liability for ADAS: legal and human factors perspectives*, in *EJTIR*, 2005, p. 357; E.F.D. ENGELHARD-R.W. DE BRUIN, *op. cit.*, p. 11 ss.

<sup>39</sup> Cfr. AA.VV., *What's the horizon for the insurance industry in 2019*, in *Norton Rose Fulbright*, Marzo 2019, reperibile all'indirizzo: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/d8017fe6/whats-on-the-horizon-for-the-insurance-industry-in-2019> ove si evidenzia come "several insurers have already thought about these developments and see new opportunities. While less individual drivers might need insurance in the future, large insurance policies could be offered to manufacturers, fleet owners and operators. They are currently investigating different insurance schemes for autonomous vehicles, like "direct insurance", where the insurer immediately deals with the damage for the insured, without having to determine his liability". Si veda anche MUOIO, *Tesla is already showing how the insurance industry will be disrupted by self-driving cars*, in *Business Insider*, 27 febbraio 2017, reperibile all'indirizzo: <https://it.businessinsider.com/driverless-cars-could-negatively-affect-insurance-industry-2017-2/?r=US&IR=T>. Sul punto si condivide l'osservazione di D. CERINI, *op. cit.*, 404 per cui "sarà necessario tener conto dell'ingresso sul mercato di nuovi competitors interessati alla gestione dei rischi e che, non necessariamente, apparterranno al panorama delle imprese di assicurazioni tradizionali".

<sup>40</sup> Si tratta del c.d. "technology-chilling effect": cfr. A. BERTOLINI-E. PALMERINI, *Regulating robotics: A challenge for Europe*, in *EU Parliament, Workshop on Upcoming issues of EU law for the IURI Committee, Publications Office of the EU Parliament*, Bruxelles, 2014, p. 110 ss. L'opzione

bra idonea a porre ulteriore pressione sui produttori a perseguire *standard* di sicurezza più elevati: ciò potrebbe, peraltro, accrescere la fiducia della collettività circa la bontà del prodotto, incentivando così, in una sorta di circolo virtuoso, la crescita del nuovo mercato. Questa opzione sembra peraltro già guardata con interesse da alcuni tra i produttori più avanzati sul mercato e in certa misura già implementata, come alternativa (facoltativa) ai sistemi di assicurazione tradizionali<sup>41</sup>.

I nuovi rischi legati allo sviluppo tecnologico, sia della infrastruttura *smart*, sia dei veicoli, impongono inoltre nuove coperture assicurative: su questo il mercato sembra già più avanti del regolatore. Occorre infatti un perfezionamento dei sistemi di assistenza alla guida, una corretta informativa e istruzione dell'utilizzatore, la predisposizione di un quadro legale certo, la protezione da rischi di *failure* dei medesimi (con previsione della possibilità di un controllo manuale). Ulteriori profili da considerare sono poi altresì la protezione dal rischio di attacchi informatici, o ancora la tutela dei dati personali che inevitabilmente un veicolo autonomo e connesso raccoglie, solo per fare alcuni esempi.

Si tratta, come evidente, di una nuova opportunità per le imprese del settore che assai probabilmente saranno chiamate a adottare nuovi modelli di *business* e di distribuzione<sup>42</sup>, ma pur sempre a svolgere un servizio essenziale nell'interesse generale ed economicamente sostenibile. L'auspicabile riduzione degli incidenti che si determinerà in considerazione dell'avvento della guida completamente automatizzata<sup>43</sup> porterà ad un inevitabile ripensamento dei modelli di rischio

---

che dovrà essere valutata in futuro, anche sul piano normativo e regolamentare, sarà tra il mantenimento del proprietario del veicolo come "centro di imputazione del rischio", ovvero l'individuazione di altri soggetti responsabili, ed eventualmente tenuti a nuove forme di assicurazione obbligatoria, così "portando a margine la posizione del proprietario-conduttore che, al più sopporterà un costo aumentato del prodotto-veicolo tale da includere le coperture assicurative in capo al produttore". Cfr. D. CERINI, *op. cit.*, p. 409.

<sup>41</sup> Il riferimento è al produttore Tesla che in alcuni mercati dell'Asia commercializza i veicoli unitamente ad un prodotto assicurativo *ad hoc*. È recente la dichiarazione di tale operatore di mercato nel senso di prevedere in futuro forme di assicurazione più ampie gestite direttamente dalla medesima società per il danno cagionato o sofferto dai veicoli. Si consideri poi che, quantomeno sul piano delle dichiarazioni di principio, già nel 2015 il produttore Volvo aveva dichiarato di accettare una "full liability" nel caso in cui un'automobile senza conducente dovesse essere coinvolta in un incidente.

<sup>42</sup> Ciò comporterà un necessario mutamento delle strategie distributive delle assicurazioni, con un prevedibile impatto sulle imprese e sugli intermediari.

<sup>43</sup> Cfr. U. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 39. Secondo le indagini compiute dalle Istituzioni Europee, le cui conclusioni sono state fatte proprie dalla recente risoluzione del Parlamento, i dispositivi obbligatori di sicurezza di prossima introduzione saranno auspicabilmente suscettibili di ridurre drasticamente il numero di incidenti stradali, dal momento che si stima come il 95% di questi ultimi dipenda da errori di tipo umano. Si ritiene pertanto che l'implementazione di sistemi tecnologici di assistenza alla guida possa condurre ad una drastica riduzione del numero dei sinistri, con conseguente riduzione dei costi sociali. Più in dettaglio, la Commissione Europea prevede che le mi-

delle compagnie assicurative<sup>44</sup>. A livello normativo e regolamentare non può escludersi l'eventuale introduzione di forme di assicurazione obbligatoria per il danno da prodotto ed eventualmente per gli altri rischi correlati. In conclusione, il sostegno del comparto assicurativo sarà dunque fondamentale nel permettere la crescita e l'accettazione sociale di questa nuova tecnologia dalle opportunità notevolissime, ma dai rischi nuovi<sup>45</sup>.

---

sure di recente adottate contribuiranno a salvare oltre 25000 vite umane e ad evitare almeno 140000 feriti gravi entro il 2038, favorendo la realizzazione dell'obiettivo a lungo termine dell'UE di azzerare il numero di vittime e feriti gravi entro il 2050 ("obiettivo zero vittime").

<sup>44</sup>La drastica diminuzione del numero di incidenti verosimilmente obbligherà le imprese di assicurazione a rielaborare prodotti e prezzi. Secondo i dati diffusi dalla *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA) si auspica una riduzione dei sinistri stradali in misura pari all'80% entro il 2035 in relazione al fatto che attualmente nove incidenti su dieci sono causati da errore umano. Due complicazioni paiono al momento ravvisabili: da un lato occorre elaborare un maggior numero di dati (relativi agli incidenti e dunque ai rischi) delle auto a guida autonoma al fine di quantificare correttamente il costo della polizza. Per misurare il rischio è necessaria una mole di informazioni che, allo stato, deve essere ancora raccolta: occorreranno milioni di chilometri percorsi dai veicoli *driverless*.

<sup>45</sup>È prevedibile attendersi novità con particolare riguardo all'evoluzione della responsabilità da prodotto (e correlativo aumento di coperture – eventualmente anche obbligatorie – per tale ambito) e incremento dei rischi spaziali ed informatici. Come rilevato da CERINI, *op. cit.*, pp. 404-406, "tali settori sono oggi caratterizzati da assenza di obbligatorietà e da una situazione di sottoassicurazione, specialmente nel mercato italiano".



# AUTONOMIA E RESPONSABILITÀ ALLA PROVA DI *AUTONOMOUS ARTIFICIAL SYSTEMS*: PROFILI FILOSOFICI, ETICI E GIURIDICI. IL CASO DELLE *DRIVERLESS CARS*

*Silvia Salardi\**

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. L’accelerazione del dibattito europeo sui problemi etici e giuridici sollevati dagli sviluppi della robotica e dell’Intelligenza Artificiale. – 3. “*What shapes what?*” Diritto, scienza e tecnologia nella cornice giuridica europea. – 3.1. Il problema della non neutralità dei concetti giuridici: in particolare della personalità giuridica. – 3.2.1. L’individuo come soggetto autonomo. – 3.2.2. Il ‘pendolo semantico’ del concetto ‘responsabilità’ tra dovere e conseguenza. – 4. Il caso dei veicoli a guida autonoma. – 5. Alcune brevi considerazioni conclusive: il problema dell’informazione al pubblico.

## 1. *Introduzione*

Da quando la bioetica ha fatto il suo ingresso nella riflessione etico-filosofica intorno agli anni '70 del secolo scorso<sup>1</sup> si è andata caratterizzando, non solo per l’imprescindibile rapporto con il diritto (biodiritto),<sup>2</sup> ma altresì per un ampliamento del novero delle questioni oggetto di analisi, tanto che si è venuta consolidando a livello istituzionale europeo la distinzione tra questioni bioetiche ‘tradizionali’<sup>3</sup> e questioni di ‘frontiera’ (c.d. *frontier issues*). Tra queste ultime rien-

---

\*Professore Associato di Filosofia del diritto e bioetica, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Giurisprudenza – *School of Law*.

<sup>1</sup>Come noto la Bioetica come disciplina nasce nel contesto statunitense tra la fine degli anni '60 e l’inizio degli anni '70. Il termine si diffonde grazie ad alcune opere del biologo V.R. Potter tra cui V.R. POTTER, *Bioethics science of survival*, in *Biology and Medicine*, 14/1970, pp. 127-153.

<sup>2</sup>Cfr. P. BORSELLINO, *Bioetica tra ‘moralì’ e diritto*, II ed., Milano, 2018, p. 79. L’autrice definisce il biodiritto come «la riflessione critica sui criteri *propriamente* giuridici delle scelte e delle prassi mediche e biogenetiche, considerati e analizzati nei loro rapporti con criteri reperibili negli altri sistemi regolativi delle condotte individuali e sociali».

<sup>3</sup>Tra di esse le questioni di fine vita, la relazione di cura e i correlati istituti di consenso informato, disposizioni anticipate di trattamento, le tematiche di inizio vita, ecc.

trano non solo gli avanzamenti in campo genetico, come il *gene editing*, ma hanno particolare rilevanza, in quanto al centro di un acceso dibattito istituzionale a livello europeo, le questioni etico-giuridiche sollevate sia dagli sviluppi nell'ambito della robotica e dell'Intelligenza Artificiale (IA) sia dal c.d. potenziamento umano (*human enhancement*)<sup>4</sup>. Questi temi di 'frontiera' sono particolarmente spinosi per il diritto in quanto, per un verso, lo stesso dibattito etico<sup>5</sup> è molto vivace e relativamente recente e i nodi non sono ancora venuti tutti al pettine, e per altro verso, sfidano il diritto in merito alla tenuta delle sue tradizionali categorie. Sin dalle sue prime mosse, la bioetica ha rappresentato una sfida per il diritto, in particolare con riferimento alle sue tradizionali categorie.

La riflessione bioetica ha infatti 'svelato' la non fissità e inalterabilità delle categorie giuridiche<sup>6</sup> e la conseguente necessità di rielaborare, laddove ciò appaia opportuno, le categorie esistenti per adattare a nuove situazioni, o di crearne di nuove, laddove quelle esistenti, anche rielaborate, non permettano al diritto di adempiere adeguatamente al suo principale compito di «qualificare comportamenti come obbligatori, proibiti o permessi, e quindi di ascrivere diritti e doveri»<sup>7</sup>. Con particolare riferimento agli sviluppi nel campo dell'IA e della robotica, le sfide alle categorie giuridiche nonché ai principi ispiratori del sistema giuridico europeo muovono dal non secondario problema dell'individuazione di congrue modalità di attribuzione di responsabilità per danni prodotti nei confronti di persone o cose da macchine aventi capacità autonome (*autonomous*), di autoapprendimento (*self-learning*) e in conseguenza di ciò dotate di un certo grado di imprevedibilità (*unpredictable*)<sup>8</sup>.

---

<sup>4</sup> Con tale termine si fa riferimento agli usi di tecnologie di varia natura sia di tipo farmacologico che non farmacologico come *chip*, terapia genica, stimolazione transcranica, ecc. non a fini terapeutici, ma a fini di miglioramento o aumento di capacità esistenti o creazione di nuove capacità siano esse fisiche o cognitive. Cfr. STOA, *Human Enhancement. Study* (IP/A/STOA/FWC/2005-28/SC35, 41 & 45), 2009, reperibile al link [http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/IPOL-JOIN\\_ET\(2009\)417483](http://www.europarl.europa.eu/stoa/en/document/IPOL-JOIN_ET(2009)417483), ultimo accesso giugno 2019.

<sup>5</sup> In questa accezione il termine 'etico' richiama principalmente questioni valoriali di tipo morale. Tuttavia, il termine 'etica' può anche essere utilizzato in senso più ampio per indicare quell'insieme di criteri per la messa in atto di comportamenti approvabili e in quest'accezione comprende norme morali, norme giuridiche e deontologiche. Sul punto cfr. P. BORSELLINO, *Bioetica tra 'moralì' e diritto*, cit.

<sup>6</sup> Cfr. P. BORSELLINO, *Bioetica tra 'moralì' e diritto*, cit., p. 82 ss. L'autrice rileva come sia la nozione di capacità, sia quella di persona siano state rimesse in discussione alla luce delle possibilità offerte in campo biomedico dall'avvento di nuove tecnologie, che hanno indotto situazioni nelle quali non è più apparso ovvio utilizzare la categoria della capacità di agire o il concetto di persona ontologicamente definito (stati vegetativi, demenze, forme progressive di perdita della capacità naturale ecc.).

<sup>7</sup> N. BOBBIO, *Essere e dover essere nella scienza giuridica*, in ID., *Studi per una teoria generale del diritto*, Torino, 1970, p. 154.

<sup>8</sup> Cfr. PARLAMENTO EUROPEO, *Norme di diritto civile sulla robotica. Risoluzione del Parlamento*

In questo contributo ci si propone di analizzare, senza presunzione di esautività, bensì con l'intento di dare nuovi spunti di riflessione, i concetti che tradizionalmente sono utilizzati per definire le azioni e i comportamenti umani, ma che da qualche tempo vengono impiegati anche per descrivere atti compiuti da sistemi robotizzati basati su forme di IA. I concetti in questione sono persona, autonomia e responsabilità che verranno studiati entro la più ampia cornice del rapporto tra scienza, tecnologia e diritto.

Per poter adeguatamente affrontare il tema oggetto di questo contributo è importante la contestualizzazione dello stato del dibattito europeo sull'IA e le sue ricadute in campo giuridico. Pertanto, dopo un breve richiamo ai termini del dibattito istituzionale, verrà proposto un inquadramento dal punto di vista filosofico-giuridico dei significati dei concetti richiamati. Infine, si dedicherà un breve spazio al caso di specie dei veicoli a guida autonoma, in quanto rappresenta un interessante banco di prova per la tenuta degli argomenti addotti a favore dell'autonomia e personalità giuridica dei robot essendo tali veicoli guidati da forme di IA che dovranno essere in grado di prendere decisioni corrette in circostanze eticamente 'pesanti'.

## 2. *L'accelerazione del dibattito europeo sui problemi etici e giuridici sollevati dagli sviluppi della robotica e dell'Intelligenza Artificiale*

Il dibattito istituzionale europeo relativo ai problemi etico-giuridici sollevati dagli sviluppi di macchine robotizzate, che si caratterizzano per autonomia non solo di movimento ma anche 'decisionale', che hanno capacità di autoapprendimento attraverso *software* di *machine learning* e sensori che le mettono in contatto con il mondo esterno e che, in conseguenza di tali caratteristiche, possono presentare elementi di imprevedibilità in merito alle ricadute della loro messa in circolazione, conosce una forte accelerazione a partire dal febbraio 2017. In tale data, il Parlamento Europeo licenzia una Risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica,<sup>9</sup> che avrà una forte eco anche a livello mediatico, dando vita a una polemica etico-giuridica relativa allo *status* giuridico da attribuire ai robot con le caratteristiche poc'anzi richiamate. Come chiaramente emerge dalla Risoluzione, il Parlamento Europeo aspira all'elaborazione di una normativa in materia di robotica e IA che sia in grado di affrontare sia le questioni etiche sia quelle giuridiche (*Robo-*

---

europeo del 16 febbraio 2017 recanti raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica [2015/2103 (INL)].

<sup>9</sup> Cfr. PARLAMENTO EUROPEO, *Norme di diritto civile sulla robotica*, cit. Il documento era stato anticipato già nel 2015 da un progetto di relazione proposto su iniziativa di Mady Delvaux.

*Law*)<sup>10</sup> sollevate dalle nuove tecnologie. Al centro del dibattito, infatti, vi sono categorie giuridiche tradizionalmente riferite all'essere umano e che alcuni vorrebbero estendere anche ai robot più avanzati in termini di autonomia, si tratta in particolare delle categorie giuridiche della personalità giuridica e della responsabilità. La Risoluzione raccomanda alla Commissione di individuare regole per l'allocazione della responsabilità per danni in ambito civile, ponendo il problema dell'elaborazione di una definizione condivisa di macchine dotate di IA. Il documento si spinge sino a proporre l'utilizzo della categoria della personalità giuridica in versione di *e-personality*<sup>11</sup>, per dirimere la questione dell'attribuzione di responsabilità in caso di danno all'uomo causato da *autonomous, self-learning machines*.

A tale proposta è seguito un vivace dibattito incentivato da una 'lettera aperta'<sup>12</sup> indirizzata alla Commissione europea firmata da più di 150 esperti, ricercatori, specialisti di IA e robotica. Il testo della lettera fa esplicito riferimento alla richiesta del Parlamento europeo di creare uno *status* giuridico per i robot, in particolare di utilizzare la categoria giuridica della personalità, nella versione rivisitata di personalità elettronica. I firmatari della lettera ritengono che l'attribuzione dello *status* giuridico di persona a macchine autonome non possa né fondarsi sul modello della persona fisica né su quello della persona giuridica. Nel primo caso, i robot – si sostiene – sarebbero titolari di diritti umani e questo contrasterebbe con i contenuti della Carta dei diritti fondamentali e con la Convenzione europea per la protezione dei diritti umani e delle libertà fondamentali. Nel secondo caso, si assumerebbe che dietro l'azione del robot vi siano individui che lo rappresentano e lo guidano e questo non sarebbe il caso dei robot con capacità autonome e di autoapprendimento. Infine, non potrebbe funzionare nemmeno il modello anglosassone c.d. *Trust model* perché è un modello

---

<sup>10</sup> Così il documentario del Parlamento europeo in tema di "RoboLaw" reperibile al link <http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20170210IPR61808/robots-and-artificial-intelligence-meps-call-for-eu-wide-liability-rules>, ultimo accesso giugno 2019.

<sup>11</sup> Parlamento europeo, *Norme di diritto civile sulla robotica*, cit. al punto 59. Cfr. anche John Frank Weaver che condivide la proposta e sostiene: «even when AI is not capable of free will, the law should recognize that limited rights and responsibilities are awarded to weak AI in order to protect the actual people who interact with them and, ideally, to put humanity in a better position to benefit from it. How the law should change to recognize AI robots and programs as limited 'persons' in this way is the focus of this book»; cfr. J.F. WEAVER, *Robots are people too. How Siri, Google Car, and Artificial Intelligence Will Force Us to Change Our Laws*, Praeger Pub Text, California, 2014, p. 5.

<sup>12</sup> Il testo integrale è reperibile al link <http://www.robotics-openletter.eu/>, ultimo accesso giugno 2019. Il dibattito è stato molto acceso anche nei media, si veda ad esempio, l'articolo apparso su *Panorama* di S. MEDETTI, *E se l'Europa attribuisse una 'personalità elettronica' ai robot?*, 24 aprile 2018, <https://www.panorama.it/economia/europa-valuta-se-attribuire-personalita-elettronica-robot/>, ultimo accesso luglio 2018.

complesso che non risolverebbe il problema della responsabilità e implicherebbe in ogni caso la presenza di un essere umano responsabile per la gestione del robot.

In aggiunta alle posizioni espresse nella lettera aperta, vi è chi sostiene che l'attribuzione di personalità giuridica, seppur nella limitata forma della personalità elettronica, non rientra tra le competenze giuridiche dell'Unione europea e delle sue istituzioni, ma è affare degli Stati membri<sup>13</sup>. A monte di questa obiezione vi è la ricerca di una risposta al quesito circa l'ente competente a risolvere la questione dell'attribuzione di personalità giuridica ai robot: dire infatti che l'UE non ha la competenza per decidere, non implica che qualcun altro non l'abbia. Giocando sul fronte delle competenze resta cioè aperta la strada per un possibile utilizzo del modello della personalità giuridica, basta infatti individuare il soggetto competente, ad esempio lo Stato, all'attribuzione di tale qualifica giuridica.

Nel 2018 la Commissione Europea ha pubblicato il suo primo *feedback* ufficiale<sup>14</sup> alla Risoluzione del Parlamento Europeo. Nella sua risposta la Commissione prende poche posizioni definitive<sup>15</sup>. Non richiama esplicitamente la proposta di utilizzare la categoria della personalità giuridica nella forma della *e-personality* per il problema dell'attribuzione di responsabilità civile per danni causati da macchine autonome. Anzi, in merito a questa questione sottolinea la necessità di una puntuale valutazione delle nuove tecnologie in relazione allo stato dell'arte e al loro possibile sviluppo per elaborare, innanzitutto, una definizione di sistemi autonomi nelle varie declinazioni ai fini di predisporre un'adeguata cornice normativa. In generale, la Commissione si sofferma sulle attività in svolgimento e sulla normativa esistente a livello europeo e nazionale, considerandola un buon punto di partenza per ulteriori riflessioni in materia di sistemi autonomi, laddove con tale termine, per economia discorsiva, pur nella consapevolezza della semplificazione, ci riferiamo, in questa sede, a varie tipologie di robot, da quelli umanoidi a veicoli a guida autonoma.

La ricerca di risposte giuridiche ai problemi sollevati dalle nuove tecnologie va inquadrata entro i confini di una riflessione teorico-filosofica più ampia rela-

---

<sup>13</sup> Di questa opinione Thomas Burri, cfr. T. BURRI, *The EU is right to refuse legal personality for Artificial Intelligence*, 2018, reperibile al link <https://www.euractiv.com/section/digital/opinion/the-eu-is-right-to-refuse-legal-personality-for-artificial-intelligence/>, ultimo accesso giugno 2019. Cfr. anche L. AZOULAI-S. BARBOU DES PLACES-E. PATAUT, *Being a Person in the European Union*, in *Constructing the Person in EU Law. Rights, Roles, Identities*, Oxford, Portland, Oregon, 2016, pp. 3-11.

<sup>14</sup> Reperibile al seguente link <https://www.eu-nited.net/robotics/news-events/robotics-news/european-commissions-response-to-the-european-parliaments-resolution-on-civil-law-rules-on-robotics.html>, ultimo accesso maggio 2019.

<sup>15</sup> Si esprime contro l'opportunità di creare un'Agenzia europea per la robotica e l'IA.

tiva al rapporto tra scienza e diritto. Porsi il problema teorico-giuridico di un'adeguata regolamentazione giuridica utile a indirizzare gli incessanti sviluppi scientifici e tecnologici del nostro tempo significa, infatti, cercare una risposta a un duplice quesito: è il diritto che deve 'modellare' (*shape*) le tecnologie o sono queste ultime che 'modellano' il diritto?<sup>16</sup> Posta in questi termini, la domanda, dal duplice risvolto, è molto semplificata e si espone a parecchie critiche già in relazione alla sua formulazione. Tuttavia, questa concisa formulazione ci consente di introdurre le successive riflessioni che ci si propone di articolare in maniera più dettagliata.

### 3. "What shapes what?" Diritto, scienza e tecnologia nella cornice giuridica europea

Se si affronta il problema della sostenibilità etica delle conversioni tecniche messe a disposizione dagli sviluppi scientifici e tecnologici nella cornice giuridica europea, la questione da affrontare è quella dell'individuazione di criteri e condizioni che consentano un incontro tra 'l'età dei diritti'<sup>17</sup> e l'età della tecnologia e della scienza. Ciò non è di secondaria importanza, in quanto, sebbene il problema dell'individuazione di condizioni in presenza delle quali si possa mettere in relazione due ambiti del sapere così diversi per fine e metodo, ossia scienza e diritto, è risalente, nell'attuale momento storico lo sviluppo tecnologico e scientifico avviene entro una cornice giuridica europea ben definita nei suoi contorni e ispirata alla filosofia dei diritti fondamentali. Questo non era sicuramente il contesto in cui sono avvenuti sviluppi scientifici prodromici agli attuali e antecedenti all'affermazione delle costituzioni di metà Novecento. Gli sviluppi scientifici nella seconda metà dell'800 e nella prima metà del '900 non hanno incontrato lo scenario giuridico con cui si confronta il progresso scientifico e tecnologico attuale. La contestualizzazione entro la cornice politico-giuridica attuale è un'operazione necessaria per inquadrare la corretta collocazione del progresso scientifico e tecnologico nel contesto storico di riferimento e per rispondere alla domanda: in che senso lo sviluppo scientifico e tecnologico può essere oggetto di valutazioni di 'licere', ossia di sostenibilità sul piano etico, giuridico, sociale?

---

<sup>16</sup> Cfr. due contributi elaborati dalla Scientific Foresight Unit (STOA), autore MIHALIS KRITIKOS, intitolati: *What if law shaped technologies?* E *What if technologies shaped the law?* 2018, reperibili ai link: [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_ATA\(2018\)614572](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_ATA(2018)614572); [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_ATA\(2018\)614567](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_ATA(2018)614567); ultimo accesso giugno 2019.

<sup>17</sup> L'espressione è presa dal titolo dell'opera di N. BOBBIO, *L'età dei diritti*, Torino, 1997.

La valutazione della sostenibilità etico-giuridica delle molte tecniche messe a disposizione dagli sviluppi di scienza e tecnologia è richiesta dal fatto che queste ultime rappresentano una vera e propria forma di potere e come ben sottolinea Norberto Bobbio: «oggi le minacce alla vita, alla libertà e alla sicurezza possono venire dal potere sempre più grande che le conquiste della scienza e delle applicazioni che ne derivano danno a chi è in condizione di usarne»<sup>18</sup>. Se utilizzate in maniera non adeguata, le nuove tecnologie rischiano di divenire dei potenti mezzi di violazione dei diritti. Basti ricordare che i robot autonomi di cui si parla possono accedere senza troppi problemi ai dati degli utenti e, quindi, violare il diritto alla vita privata, alla protezione dei dati, e in conseguenza di ciò minare profondamente anche l'autonomia delle persone. È il *dual-use* di quasi tutte le tecnologie attuali, che proprio per il loro volto da Giano bifronte, ossia la possibilità di applicarle per *beneficere* o al contrario per *maleficere*<sup>19</sup>, sollevano problemi di scelta, non solo tecnici, ma altresì etici, per la cui risoluzione va fatto ricorso a norme giuridiche e valori morali.

Ammettere la possibilità di valutazioni politiche, morali e di conseguenti regole giuridiche per le applicazioni del progresso scientifico e tecnologico non significa mettere in discussione il contesto di rigoroso controllo interno alla scienza che tende a realizzare l'ideale dell'intersoggettività. Significa, invece, passare al vaglio le «utilizzazioni delle scienze nelle loro conversioni tecniche»<sup>20</sup>, in quanto queste non sono determinate da oggettività, ma dipendono da preferenze e iniziative fondate su valori morali, politici e giuridici. Rilevare questo aspetto è importante con riferimento proprio agli avanzamenti in robotica e IA con particolare riguardo alla scelta di attribuire un qualche *status* giuridico alle macchine, in quanto questa operazione comporta scelte destinate a incidere *performativamente* sulla realtà delle relazioni sociali e interpersonali, in particolare in quanto richiede una presa di posizione rispetto ai valori da porre a fondamento della convivenza civile e sociale.

Per una corretta valutazione e un adeguato bilanciamento degli interessi in gioco da parte del diritto è importante richiamare l'attenzione sul concetto di innovazione in un'accezione ampia e non ridotta al solo progresso scientifico. Quando in campo vi sono scelte politiche e giuridiche è infatti determinante che il concetto di innovazione mantenga il suo significato ampio di insieme di moda-

---

<sup>18</sup> *Ibidem*, p. 263.

<sup>19</sup> Il concetto di *dual-use* ha diversi significati. Nell'etica della biotecnologia sta ad indicare l'impiego a scopi militari di tecnologie ideate per usi civili. L'espressione è anche utilizzata con un'accezione più ampia per indicare la possibilità di utilizzare la stessa tecnologia sia per il perseguimento di scopi benevoli sia malevoli. Cfr. M. IENCA-F. JOTTERAND-B.S. ELGER, *From Healthcare to Warfare and Reverse: How Should We Regulate Dual-Use Neurotechnology?*, in *Neuron*, 97, 2018, pp. 269-274.

<sup>20</sup> U. SCARPELLI, *La «grande divisione» e la filosofia della politica*, cit.

lità di miglioramento del benessere dell'umanità<sup>21</sup> di cui il progresso tecnologico, ossia l'innovazione tecnologica, è uno dei fattori – principali sicuramente ma non l'unico. Le iniziative che possono contribuire all'innovazione sono sia di carattere tecnologico sia sociale, culturale, economico ecc. Quando oggi si parla del rapporto tra scienza e diritto, o meglio tra scienza, tecnologia e diritto, non ci si riferisce solo, come in passato, al controverso rapporto tra discipline con metodi e finalità diverse sul quale tanto si è scritto in termini di mutua esclusione o viceversa possibilità di dialogo. Questo aspetto rimane un elemento importante sullo sfondo della discussione, ma il rapporto tra scienza, tecnologia e diritto è meglio apprezzabile in riferimento proprio al concetto richiamato di innovazione. Dire che l'innovazione tecnologica necessita di un intervento regolativo significa non solo esprimersi sul piano procedurale, ma significa prendere posizione, attraverso il diritto, a favore di strategie politiche che incidono sulle direzioni dell'innovazione salvaguardando o meno la diversità delle strade percorribili, la pluralità delle prospettive. In poche parole, significa prevedere una regolamentazione che decida le priorità del processo innovativo alla luce di valori. Quindi, individuare l'adeguata strada giuridica per guidare l'innovazione tecnologica verso la sostenibilità etica, sociale e culturale comporta non solo l'individuazione dei metodi e delle procedure giuridiche più adatte a risolvere i problemi concreti che con i prodotti tecnologici si possono determinare. Ma significa molto di più. Significa scegliere tra i modelli di diritto quello che più soddisfa la capacità di bilanciare visioni e valori prevalenti in una data società<sup>22</sup>.

Seguendo tale prospettiva, che attribuisce al diritto un ruolo centrale nel mantenimento di prospettive plurali, significa quindi optare per forme di regolamentazione giuridica che nell'operare la ponderazione degli interessi tengano conto dei valori e principi ispiratori del costituzionalismo moderno: autonomia degli individui, salute, eguaglianza, dignità ecc.

Nell'attuale 'età dei diritti' un fatto giuridico innegabile è l'emancipazione del concetto di eguaglianza da referenti ontologico-descrittivi<sup>23</sup> e l'affermazione

---

<sup>21</sup> Cfr. A. STIRLING, *Driving forces in emerging technologies: issues of social justice and democracy in innovation governance*, in *Emerging Technologies and Human Rights*, in *Proceedings Council of Europe*, 2015 p. 10, reperibile al link [https://www.coe.int/en/web/bioethics/international-conference-on-emerging-technologies-and-human-rights#{%2228741880%22:\[0\]}](https://www.coe.int/en/web/bioethics/international-conference-on-emerging-technologies-and-human-rights#{%2228741880%22:[0]}), ultimo accesso giugno 2019.

<sup>22</sup> Sono già da qualche tempo oggetto di indagine tre tipologie di approcci giuridici agli sviluppi tecnologici: c.d. *advisory*, *adaptive* e *anticipatory*, per una ricognizione cfr. H. ARMSTRONG-J. RAE, *A working model for anticipatory regulation*, 2017, reperibile al link <https://www.nesta.org.uk/report/a-working-model-for-anticipatory-regulation-a-working-paper/>, ultimo accesso giugno 2019.

<sup>23</sup> Cfr. N. BOBBIO, *L'età dei diritti*, cit.

di quest'ultima come eguale libertà nei diritti<sup>24</sup>. Questo modo di intendere l'eguaglianza giuridica influenza anche il concetto di persona. La persona non è più l'individuo in senso biologico, visto che le differenze biologiche non contano nella definizione giuridica di chi è persona e di chi è uguale nei diritti. Persona in senso giuridico è colei che come tutte le altre gode dell'eguale trattamento in quanto le sue differenze come individuo non contano nella distribuzione di benefici, poiché tali differenze non hanno rilevanza quale fonte di discriminazione<sup>25</sup>. Il processo di 'costituzionalizzazione della persona'<sup>26</sup>, iniziato con le costituzioni del dopoguerra e proseguito con la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, evidenzia questo rapporto tra eguaglianza delle persone e valorizzazione delle differenze individuali nel rilievo attribuito alla libera costruzione della personalità e dell'identità. Come sottolinea Stefano Rodotà: «si può dire che si passa dalla considerazione kelseniana del soggetto come "unità personificata di norme", dalla stessa persona fisica tutta risolta in "unità di doveri e diritti", alla persona come via per il recupero integrale dell'individualità e per l'identificazione dei valori fondativi del sistema, dunque da una nozione che predicava indifferenza e neutralità a una che impone attenzione per il modo in cui il diritto entra nella vita, e si fa così tramite di un diverso insieme di criteri di riferimento»<sup>27</sup>.

L'evoluzione del concetto di persona a livello costituzionale evidenzia la tensione esistente tra le due concezioni della personalità presenti in dottrina giuridica: la concezione accentuatamente tecnica di 'persona' nel senso kelseniano e quella opposta volta a costruire la persona su connotati naturalistici in senso giusnaturalistico. Questo conflitto non del tutto risolto si ripresenta con riferimento al dibattito sui robot e IA. L'attribuzione di *status personae* alle macchine nel diritto civile è un'operazione che non può essere isolata dalla questione più ampia della persona nel sistema giuridico costituzionale.

Di questa realtà giuridica va tenuto conto in ogni campo di intervento del diritto da quello civile a quello penale. Se si ritiene non solo condivisibile la definizione di 'persona' come emersa dai valori del costituzionalismo contemporaneo, ma altresì meritevole di essere mantenuta come strumento di distinzione tra esseri umani e macchine si concorderà sulla necessità di elaborare categorie distinte per queste ultime e di un utilizzo del linguaggio politico e giuridico più attento alle diversità delle situazioni che ci si trova a regolare. Un'attenzione che non sembra sempre al centro degli interessi della politica. A tal proposito, a tito-

---

<sup>24</sup> Cfr. L. FERRAJOLI, *Principia Juris*, Vol. I-II, Roma-Bari, 2007. Cfr. anche D. THYM, *Ambiguities of Personhood, Citizenship, Migration and Fundamental Rights in EU Law*, cit., p. 111.

<sup>25</sup> Cfr. L. FERRAJOLI, *Principia Juris*, cit.

<sup>26</sup> S. RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, Roma-Napoli, 2012, p. 153.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 153.

lo esemplificativo, si richiama in questa sede, l'affermazione del Ministro dei trasporti tedesco Alexander Dobrindt che, all'indomani dell'approvazione delle modifiche al codice della strada<sup>28</sup> utili a regolare la messa in circolazione di veicoli a guida autonoma in Germania, ha manifestato compiacimento per il raggiungimento di un'equiparazione giuridica tra il conducente umano e il computer come conducente<sup>29</sup>.

Con tale espressione il ministro lascia intendere, a un lettore non esperto, che tra conducente umano e conducente artificiale non vi siano differenze sul piano giuridico. In realtà, non è un'equiparazione giuridica tra uomo e macchina. Le modifiche introdotte al codice della strada prevedono una responsabilità per danno sempre in capo a soggetti umani, ossia nel caso del conducente umano sarà quest'ultimo a essere considerato responsabile, mentre nel caso del veicolo a guida autonoma la responsabilità ricadrà sul produttore.

Probabilmente il Ministro non ha prestato la dovuta attenzione al significato di quello che diceva con la frase riportata. Forse, si è trattato solo di maldestro uso del linguaggio. Tuttavia, visto che il linguaggio influenza profondamente l'animo umano e che, in particolare quello giuridico si caratterizza per una minore ambiguità e vaghezza del linguaggio ordinario, appare opportuno che, sul piano istituzionale, si pesino adeguatamente le parole e le espressioni quando si parla di robot. È facile, infatti, confondere il grande pubblico che è già stato esposto da tempo a ben precise visioni antropomorfizzate dei robot e macchine grazie ai modelli diffusi a livello socioculturale dai media<sup>30</sup>, dalla letteratura e dalla cinematografia<sup>31</sup>. I robot, specialmente quelli avanzati con capacità autonome e di autoapprendimento, nonché a volte anche con sembianze umanoidi, vengono da tempo presentati al grande pubblico con l'utilizzo di una terminologia che di solito descrive attività o azioni di esseri umani e non di prodotti o

---

<sup>28</sup> "Regelungen zum Fahren von Autos mit hoch und vollautomatisierter Fahrfunktion" in vigore dal 2017.

<sup>29</sup> Con le parole del Ministro: "Dazu gebe es nun „erstmal in der Welt“ rechtliche Voraussetzungen. „Wir schaffen eine rechtliche Gleichstellung zwischen dem menschlichen Fahrer und dem Computer als Fahrer“, sagte Dobrindt. Zudem würden die Haftungsfragen geklärt: „Wenn der automatisierte Modus das Fahrzeug steuert, liegt die Haftung beim Hersteller“, machte der Minister deutlich". Estratto online dal sito del Deutsch Bundestag <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren-499928>, ultimo accesso 20 maggio 2019.

<sup>30</sup> Nel 1982 il *Time* intitolava *Machine of the Year. The Computer moves in* e nel descrivere questo prodotto si utilizzava non il pronome 'it', ma il pronome personale 'he' identificando così il computer con il soggetto umano, inoltre aggettivi e modalità descrittive lasciavano intendere si trattasse di un essere umano: «He is young, reliable, quiet, clean and intelligent. He is good with numbers and will teach or entertain the children without a word of complaint».

<sup>31</sup> Unesco, *Report of COMEST on Robotics Ethics*, cit.

eventualmente di animali<sup>32</sup>. È innegabile che le scelte linguistiche possono fare da volano per precise visioni della storia e dell'antropologia umana, in particolare per quella posizione filosofica che va sotto l'etichetta di postumanesimo.

Nella prospettiva post-umanista, in particolare nella versione transumanista<sup>33</sup>, il passaggio dalla società umana a quella post-umana, in cui gli individui hanno superato la finitezza 'naturale', avverrà proprio grazie alla sempre maggiore interazione tra uomo e macchina, il cui epilogo sarà la trasformazione dell'uomo in *cyborg* grazie alla tecnologia. Nella prospettiva di alcuni autori del transumanesimo, l'uomo ha un dovere morale di utilizzare tutto ciò che la tecnologia mette a disposizione per migliorare la propria condizione sia essa fisica, cognitiva che morale. In siffatta visione del rapporto uomo-macchina, il problema etico della distinzione soggetto-oggetto sfuma ed è destinato nel tempo a divenire obsoleto. A ben vedere, la visione dell'uomo e del suo destino, proposta con forza dal transumanesimo, non è neutrale, ma comporta una precisa opzione morale circa la natura umana, quasi mai chiaramente esplicitata, dal forte sapore riduzionista e determinista. Per ridurre il pericolo di una riproposizione sotto nuova veste di visioni dell'uomo connotate in senso ontologico, riproponendo così l'errore di chi ha cercato di fondare il diritto sul c.d. Diritto Naturale, è molto importante che si chiariscano concetti e categorie giuridiche che per lungo tempo hanno descritto la *human agency* e che, ora per trasposizione, si pretende di poter applicare, senza troppi problemi, anche ai robot e alle macchine intelligenti.

### 3.1. *Il problema della non neutralità dei concetti giuridici: in particolare della personalità giuridica*

La precedentemente richiamata Risoluzione del Parlamento europeo propone di utilizzare la categoria della personalità giuridica per attribuire diritti e doveri ai robot in modo da poterli considerare responsabili per eventuali danni causati all'uomo. Sul piano giuridico, quindi, la personalità giuridica sembra la categoria e il concetto che meglio risponde alle esigenze di attribuzione di responsabilità, soprattutto se la personalità giuridica viene intesa in senso tecnico.

---

<sup>32</sup> È di qualche mese fa la notizia che titolava *Licenziato il primo robot della storia*, cfr. [https://www.huffingtonpost.it/2018/01/22/licenziato-il-primo-robot-della-storia\\_a\\_23340186/](https://www.huffingtonpost.it/2018/01/22/licenziato-il-primo-robot-della-storia_a_23340186/), ultimo accesso luglio 2018. Non mancano iniziative in cui il robot sono definiti 'amici', ad esempio, AmicoRobot <http://amicorobot.net/>; si parla di robot assistente, robot badante, 'Erica' è stato definito 'il robot più umano del mondo' <https://www.internazionale.it/video/2017/10/16/erica-robot-umano-mondo>, ultimo accesso luglio 2018.

<sup>33</sup> Nella prospettiva transumanista, che è una corrente ben definita del post-umanesimo, l'uomo può sottrarre la propria esistenza al caso e quindi alla morte, all'invecchiamento attraverso l'uso della tecnologia per potenziare le proprie capacità, migliorando quelle esistenti e creandone delle nuove.

Tuttavia, anche seguendo l'interpretazione più strettamente tecnica di tale concetto, è giocoforza considerarlo entro il sistema in cui opera e, quindi, non avulso da relazioni con altri concetti che vengono chiamati in causa quando di personalità giuridica si parla. Si tratta dei concetti di autonomia e responsabilità. La storia giuridica di queste nozioni è molto risalente, non lineare dal punto di vista semantico, pertanto, per l'individuazione dei loro significati sono necessarie operazioni di tipo principalmente ridefinitorio. Le definizioni di tali concetti non possono infatti essere meramente lessicali, ma richiedono una circoscrizione del significato attraverso l'individuazione di quelle norme morali e/o giuridiche qualificanti gli atti riferiti come autonomi e responsabili<sup>34</sup>.

Ciascuno di questi concetti si presta, per intrinseca equivocità e vaghezza, a essere usato ideologicamente e in funzione persuasiva. Con specifico riferimento al concetto di persona, il suo significato giuridico, sebbene possa considerarsi definibile alla luce della ridefinizione kelseniana per cui condizione dell'uso del concetto di persona è l'esistenza di una certa disciplina giuridica, ossia di un dato trattamento normativo di fatti o comportamenti, non può essere tuttavia ridotto esclusivamente a tale ridefinizione formale. Come abbiamo osservato in precedenza, il processo di 'costituzionalizzazione della persona' obbliga a considerare anche la valorizzazione assiologica che tramite tale concetto viene operata nei confronti di tutti gli esseri umani. Prendere in considerazione questo aspetto sostanziale del significato giuridico di persona, non comporta necessariamente sposare la tesi giusnaturalistica della persona come soggetto preesistente al diritto e a cui quest'ultimo deve necessariamente riconoscere certi diritti naturali. Considerare accanto alla definizione formale di persona anche i risvolti sostanziali e assiologici del processo di costituzionalizzazione consente di evidenziare le scelte di valore che hanno accompagnato la moderna definizione di persona<sup>35</sup>.

In conclusione, affrontare il tema della personalità giuridica delle macchine autonome e capaci di autoapprendimento mette in campo questioni valoriali di fondo che non possono essere trascurate in questa fase preliminare del dibattito

---

<sup>34</sup> La filosofia del diritto analitica ha messo in luce che questi concetti si usano «quando certi fatti cadono sotto certe norme». In altre parole, questi concetti sono 'conclusioni normative', in quanto fa parte del loro significato il raffronto tra una norma giuridica o morale e un fatto reale o ipotetico. Cfr. sul punto U. SCARPELLI, *La definizione dei concetti impiegati nel linguaggio normativo*, in A. PINTORE (a cura di), *Contributo alla semantica del linguaggio normativo*, Milano, 1985, pp. 133- 221, ivi p. 189; A. PINTORE, *La teoria analitica dei concetti giuridici*, Napoli, 1990.

<sup>35</sup> Come osserva Luigi Ferrajoli: «Il principio di uguaglianza *en droits* è valso a fondare il concetto moderno di 'persona', nel senso che esso ha, per un verso, soppresso tutte le precedenti differenziazioni di status legate all'identità personale [...] e, per altro verso, ha esteso normativamente lo *status personae* a tutti gli esseri umani quale presupposto universalistico della titolarità, in capo a ciascuno di essi, di uguali diritti fondamentali detti perciò «persona»», cfr. L. FERRAJOLI, *Principia Juris*, cit., p. 350.

istituzionale. In merito alla categoria giuridica della persona in relazione alla quale è predicato lo *status personae*, sebbene sia condivisibile l'opinione che nella sua definizione formale è uno *status* prodotto «da un atto quale presupposto della possibilità di essere autori di atti o titolari di situazioni, esse sono vere per qualunque ordinamento, quale che sia il criterio di distribuzione così della personalità come della capacità e dei diritti ad essa connessi», nel momento in cui se ne chiede estensione a macchine prodotte dall'uomo non ci si può arrestare a questa definizione formale. Non si può infatti ignorare che dietro le stesse scelte in merito al momento a partire dal quale un essere umano diviene persona, ovvero, ad esempio, nell'ordinamento giuridico italiano la nascita, vi sono scelte di valore. La conseguenza di tali scelte è la gradazione nella protezione accordata dal diritto a soggetti come l'embrione alla luce di scelte di valore operate attraverso un attento bilanciamento di diversi interessi in gioco. Pertanto, anche l'operazione di attribuzione della personalità elettronica ai robot non è neutrale, come potrebbe apparire a una occhiata superficiale della questione. Essa cela l'opzione morale di equiparazione o semi-equiparazione tra macchine ed esseri umani. Proprio per questo motivo bisogna valutare attentamente le conseguenze di tale attribuzione attraverso una riflessione su ciò che significano per l'uomo autonomia e responsabilità, due concetti strettamente correlati a quello di persona.

### 3.2.1. *L'individuo come soggetto autonomo*

La scelta di utilizzare la categoria della personalità elettronica deriva dalla constatazione che i robot e diverse forme di IA avrebbero margini di autonomia nell'azione che li rendono simili agli esseri umani e non più riconducibili entro i confini dell'oggetto-prodotto. Dietro questa scelta vi è una visione profondamente antropomorfizzata delle macchine, forse non del tutto consapevole al grande pubblico. Richiedere il riconoscimento dello *status* giuridico di persona di prodotti dell'ingegno umano presuppone tuttavia che sia completamente risolta per gli esseri umani la questione etico-filosofica della loro autonomia. Per non entrare eccessivamente nei dettagli di un dibattito antico quanto l'uomo che meriterebbe ben altro spazio, circoscriviamo il senso di autonomia che a nostro avviso comporta problemi se applicato ai robot. L'autonomia a cui ci riferiamo è la 'libertà di', non tanto quindi la libertà da assenza di vincoli, coercizioni o impedimenti fisici o psichici, ma 'capacità o potere di' compiere scelte a cui far seguire azioni con esse congruenti. In questo senso di 'libertà di', l'autonomia si esprime nella possibilità di scegliere tra il fare e il non fare assumendosi la responsabilità della scelta. Questa autonomia include non solo la libertà di azione, cioè del comportamento fisico che realizza un determinato proposito, ma la libertà di scelta, intesa come la deliberazione mentale che consente la selezione del proposito. È chiaro che non sempre la libertà di azione coincide con la liber-

tà di scelta<sup>36</sup>. Tuttavia, il senso profondo di autonomia riconosciuto alla persona nel contesto costituzionale europeo non ammette l'interferenza di una morale eteronoma a guida delle azioni individuali, ovvero una morale non decisa e voluta dal soggetto stesso. La libertà di scelta quindi, a cui può o meno coincidere una libertà di azione, è riconosciuta a tutti gli esseri umani nei vari campi in cui si esprime la loro personalità e questo anche nel diritto penale, laddove la responsabilità piena è riconosciuta in forza della libertà di agire o meno contro il sistema, conoscendo in anticipo le conseguenze a cui si va incontro con le proprie scelte<sup>37</sup>. In altre parole, è riconosciuta l'opzione morale della 'libertà di peccare' (*Freedom to fall*)<sup>38</sup>. L'autonomia di una persona, strettamente collegata alle opzioni di scelta, si esprime non solo nella possibilità di compiere delle azioni sulla base di mere preferenze di comodo o di opportunità, ma di operare scelte sulla base di valori la cui definizione spetta ai singoli, in particolare quando in gioco vi è '*making life plans*'.

'*Making life plans*' non va inteso solo come operare scelte emotivamente orientate, sulla base di sentimenti. *Making life plans* implica l'assunzione di obblighi e responsabilità sulla base di atteggiamenti critico-riflessivi «nei confronti di certi modelli di comportamento intesi come criteri comuni di condotta»<sup>39</sup>. Le scelte autodeterminate in questo senso sono, quindi, il frutto di processi deliberativi estremamente complessi, di cui a volte lo stesso agente non si rende conto, che possono sfociare in azioni non necessariamente congruenti con quelle socialmente accettate come sostenibili. Alla luce di queste brevi considerazioni sul concetto di autonomia, ci si può opportunamente chiedere se quando si parla di autonomia dei robot più avanzati che, attraverso capacità di autoapprendimento, sono in grado di operare scelte, parliamo di libertà di scelta nei sensi in cui l'ab-

---

<sup>36</sup> A. Ross ha, come noto, analizzato dettagliatamente le condizioni dell'agire, utili a spiegare cosa vuol dire che X avrebbe potuto agire diversamente. Egli individua tre gruppi di condizioni: costituzionali, occasionali e motivazionali. Affinché un soggetto possa considerarsi responsabile di un'azione deve avere la capacità, l'occasione e il motivo per compiere l'atto. Cfr. A. ROSS, *Colpa, responsabilità e pena*, Milano, 1972, p. 264.

<sup>37</sup> Herbert Hart ha parlato di diritto come *choosing system*. In tale prospettiva il diritto si impegna a garantire ai consociati la possibilità di prevedere le conseguenze giuridiche dei comportamenti propri ed altrui, attribuendo al singolo la capacità di scegliere se violare o meno le norme predisposte a tutela dello stesso singolo e della collettività. L'idea del *choosing system* è particolarmente rilevante nel diritto penale, dove la responsabilità personale in senso stretto (con riguardo alla colpevolezza, in base alla quale nessun fatto o comportamento umano ha valore di un'azione se non è frutto di una scelta; né può essere punito se non è intenzionale cioè commesso con coscienza e volontà da una persona capace d'intendere e volere), rappresenta uno dei principi fondamentali per la sua preservazione. Cfr. H.L.A. HART, *Punishment and Responsibility. Essays in the Philosophy of Law*, Oxford, 1968.

<sup>38</sup> Cfr. J. MILTON, *Paradise Lost*, ed. John Leonard, Penguin Books, 2000. Milton ha pubblicato il suo volume *Paradiso perduto* nel 1667.

<sup>39</sup> H.L.A. HART, *Il concetto di diritto*, Torino, 1961, p. 69.

biamo circoscritta. Possiamo davvero dire che tali scelte sono il frutto dell'esistenza di un 'punto di vista interno'?<sup>40</sup>. Ovvero che il robot non si limita a combinare tutte le soluzioni a sua conoscenza per produrne una adatta, nel senso di funzionale, alla situazione, ma che in tali sue operazioni vi siano scelte di valore?<sup>41</sup>.

Il fatto che il significato del termine autonomia abbia nel linguaggio comune un certo margine di interpretazione discrezionale è dovuto alla natura del concetto. Un concetto senza referente semantico nella realtà per la cui definizione si deve far ricorso a una definizione di tipo condizionale. Tuttavia, sul piano giuridico il concetto è collegato invece a specifiche forme di *agency* e implica diversi insiemi di disposizioni personali tutte necessarie per la qualificazione di persona. In altre parole, il suo significato giuridico è meno ambiguo e vago del significato nel linguaggio ordinario.

Nel caso di robot con capacità di autoapprendimento vi è sempre la possibilità per chi li progetta di limitare l'autoapprendimento ad azioni non rischiose e non pericolose, ovvero limitare l'autonomia del robot fin dalla progettazione. Ciò a dire che, nel caso dei robot, l'autonomia può spingersi innanzitutto fin dove la fattibilità tecnica consente in un dato momento storico, ma soprattutto fin dove il suo 'creatore' vuole si spinga. La domanda che fa da sfondo alla questione dell'autonomia si pone ancora una volta non tanto sul piano giuridico procedurale, ma su un piano di valorizzazione o svalorizzazione assiologica: perché dovremmo volere accanto a noi macchine che non solo eseguono compiti meglio degli umani in termini di efficienza produttiva, ma che ci equivalgono o superano in autonomia e libertà di scelta?

La domanda non ha una risposta univoca. Le risposte dipendono dalle visioni dell'uomo proprie di ciascun individuo. Tuttavia, da un punto di vista filosofico-giuridico questa domanda chiama in causa un altro concetto collegato a quelli già analizzati di autonomia e persona, ossia il concetto di responsabilità. Infatti, i robot se sono davvero autonomi devono essere considerati responsabili delle loro azioni.

### 3.2.2. Il 'pendolo semantico' del concetto 'responsabilità' tra dovere e conseguenza

Anche il concetto di responsabilità come il concetto di persona ha una lunga storia semantica che rende la sua definizione un'operazione delicata. Non solo è

---

<sup>40</sup> *Ibidem.*

<sup>41</sup> Allo stato attuale dei progressi nell'ambito della robotica non sembra potersi ravvisare capacità delle macchine tali da poterle configurare secondo il complesso sistema deliberativo che porta un essere umano ad aderire a norme e a compiere azioni derivanti da tali norme. Cfr. R. CINGOLANI-G. METTA, *Umani e Umanoidi. Vivere con i robot*, Bologna, 2015; C.M. CHIARA, *I Robot e noi*, Bologna, 2017.

un termine usato in diversi ambiti discorsivi con diverse sfumature, ma è anche un concetto di genere suddivisibile in tre principali specie: morale, giuridica, politica<sup>42</sup>. La responsabilità giuridica è suddivisibile in civile e penale. Sebbene l'attribuzione di personalità elettronica in ambito civile comporterebbe una responsabilità solo in questo campo, per ragionare sul significato performativo di tale operazione è opportuno considerare la definizione del concetto di genere.

Si tratterà di una definizione condizionale attraverso la quale si stabiliscono le condizioni d'uso tra cui imprescindibile è il fatto che il termine si usa quando certi fatti cadono sotto certe norme. Una proposta definitoria interessante per il nostro percorso argomentativo è quella di Uberto ScarPELLI. Secondo l'autore: «dico di un soggetto che ha od aveva responsabilità se ha, o aveva, un dovere di comportamento; se è a lui eventualmente riferibile, o attualmente riferito, un comportamento in sé stesso oppure in quanto produttivo di certi effetti, contrastante con il dovere, e pertanto oggetto di valutazione negativa, è a lui eventualmente imputabile o attualmente imputata, una conseguenza, a sua volta oggetto di valutazione negativa»<sup>43</sup>.

Questa definizione di responsabilità come concetto di genere potrebbe, in linea teorica, se opportunamente ritoccata, essere estesa anche ad agenti non umani. Tutto dipende verso quale degli elementi della definizione si sposta il 'pendolo semantico': verso il dovere o la conseguenza?

Se si sposta il 'pendolo semantico' verso le conseguenze, il significato del termine tende a dare risalto a un aspetto di calcolo probabilistico delle ricadute dell'atto prima di porre in essere il comportamento. In questa prospettiva, si può considerare i robot e l'IA più avanzati probabilmente già dotati di capacità di questo tipo. In quest'ottica la loro responsabilità civile, scomparendo il riferimento a elementi soggettivi, si configurerebbe come sorta di responsabilità oggettiva. Se però poniamo l'accento sull'elemento del dovere, allora le cose cambiano. Tale attenzione al dovere è richiesta proprio dagli aggettivi con cui IA e robot vengono definiti: autonomi, con capacità di apprendimento e come tali in grado di porre in essere comportamenti imprevedibili.

Nel momento in cui il 'pendolo semantico' di responsabilità si sposta verso il dovere non si può prescindere da una serie di considerazioni in merito a tale concetto che richiamano alcune questioni già evidenziate in precedenza, ovvero il c.d. punto di vista interno in merito all'aderenza alle norme di comportamento. L'esistenza di un dovere od obbligo giuridico, violando il quale si incorre in responsabilità per l'atto compiuto, implica un'adesione dei soggetti da un punto di vista interno alla norma che dispone l'obbligo. Tale adesione implica valuta-

---

<sup>42</sup> U. SCARPELLI, *La responsabilità politica*, in R. ORECCHIA (a cura di), *La Responsabilità Politica Diritto e Tempo*, Atti del XIII congresso nazionale, Milano, 1982, pp. 43-95.

<sup>43</sup> U. SCARPELLI, *La responsabilità politica*, cit., p. 47.

zioni di varia natura, di utilità, di opportunità, di giustizia e via dicendo. La decisione di adempiere un obbligo giuridico è infatti indipendente da sentimenti coercitivi o dalla paura di una pena minacciata. Questi elementi possono essere parte della decisione di un soggetto di adempiere un dovere, tuttavia la sua scelta è legata a considerare «quel comportamento come un criterio generale di condotta, un modello di comportamento, di tutto il gruppo, e nello stesso tempo un punto di riferimento per criticare il comportamento di coloro che non vi si conformano»<sup>44</sup>.

Date queste premesse, possiamo chiederci se l'azione del robot allo stato attuale delle ricerche in questo campo e la c.d. autonomia della sua azione sia in un qualche senso riconducibile al punto di vista interno e alla riflessione appena richiamata sull'obbligo giuridico. In assenza di elementi soggettivi utili a ricondurre la decisione di agire al punto di vista interno potremmo decidere per l'attribuzione di responsabilità oggettiva. A questo punto però resta da individuare chi subirà la conseguenza dell'azione del robot e sulla base di quali ragioni: il robot? Il suo ideatore? Il produttore? Il venditore?

In definitiva, come, dopo un lungo percorso storico che ha portato al superamento di antropomorfizzazioni degli enti, si è arrivati ad affermare che dietro la persona giuridica vi sono comportamenti umani frutto di scelte umane, seppur operanti secondo modalità specifiche e necessitanti di modelli sanzionatori *ad hoc*<sup>45</sup>, allo stesso modo, partendo dall'osservazione che i robot sono prodotti dell'ingegno umano e dentro vi sta quello che il loro ideatore decide di mettere, la loro disciplina dovrebbe essere ritagliata su misura, e non necessariamente prendere in prestito categorie giuridiche esistenti, ma crearne di nuove. Se seguiamo la distinzione effettuata da Ferrajoli tra persona, soggetto giuridico e soggetto, ci accorgiamo che i robot non sono qualificabili come persone: «laddove infatti è un soggetto chiunque sia imputabile anche di semplici comportamenti o modalità, 'soggetto giuridico' è chiunque sia imputabile, specificamente, di atti o di situazioni. 'Persona', a sua volta, è chiunque, in forza del suo *status personae* o personalità, può essere non semplicemente imputato ma specificamente autore di atti o titolare di situazioni. Tutte le persone sono perciò soggetti giuridici, e tutti i soggetti giuridici sono soggetti, ma non viceversa»<sup>46</sup>. Potreb-

---

<sup>44</sup>N. BOBBIO, "Norma", in ID., *Contributi ad un Dizionario Giuridico*, Torino, 1994, pp. 177-214, ivi p. 181.

<sup>45</sup>La letteratura è molto ampia. Si indicano solo alcuni riferimenti J.C. COFFEE, *No soul to damn. Nobody to kick. An unscandalized inquiry into the problem of corporate punishment*, *Michigan Law Review*, 79, 1981, pp. 386-459; C. DE MAGLIE, *L'etica e il mercato*, Milano, 2002; F. DI GIOVANNI, "Persona Giuridica": *Storia recente di un Concetto*, Torino, 2005; S. SALARDI, La responsabilità penale delle persone giuridiche: problemi vecchi e nuovi, in *Cass. pen.*, 11/2005, pp. 3584-3598.

<sup>46</sup>L. FERRAJOLI, *Principia Juris*, cit., p. 345.

bero essere al limite considerati soggetti di diritto. Se dovessero essere qualificati come persone non solo dovrebbero avere la capacità giuridica, bensì anche la capacità di agire. Quest'ultima si connota per 'l'attitudine psico-fisica ad agire consapevolmente e volontariamente'. Alla luce di tale proprietà, è lecito chiedere quanto le azioni dei robot più sofisticati possano intendersi volontarie e consapevoli nei sensi in cui questi concetti vengono riferiti all'essere umano.

#### 4. *Il caso dei veicoli a guida autonoma*

Alla luce delle considerazioni sin qui effettuate, è possibile analizzare alcuni problemi etici, prima ancora che giuridici, con cui ci si deve confrontare nel momento in cui si decide di modificare, come è intenzione fare da parte dell'Unione Europea, in maniera sostanziale la mobilità attraverso l'introduzione, seppur graduale, sulle strade europee di auto c.d. a guida (sempre più) autonoma. Nel 2017, l'*European Road Transport Research Advisory Country* (ERTRAC) ha pubblicato una *roadmap*, intitolata *Automated Driving Roadmap*, in cui dopo avere definito le varie tipologie di automazione dei veicoli, individua i principali motivi che sostengono il progetto di un trasporto sempre più basato sul c.d. *automated driving*. Tra le principali motivazioni si riscontrano: la sicurezza, in quanto si ridurrebbero i rischi di incidente causato da errore umano; obiettivi di efficienza e ambientali; il comfort, consentendo all'essere umano di dedicarsi ad altre attività; inclusione sociale di tutti i soggetti inclusi anziani e disabili; accessibilità ai centri delle città.

Ciascuna di queste motivazioni necessiterebbe di una trattazione dedicata essendo molti i profili da considerare: a partire dai dati scientifici a supporto di ciascuno di questi motivi per arrivare ad alcuni aspetti ideologici che si possono nascondere dietro la proposta di *automated driving*, in particolare legati agli interessi economici e finanziari delle case produttrici. Ma non è mia intenzione occuparmene nella sede conclusiva di questo contributo, che senza alcuna presunzione di esautività, si è posto come obiettivo di offrire spunti di riflessione non per bloccare il progresso tecnologico, ma per far in modo che tale progresso sia incanalato nel percorso tracciato dalla filosofia dei diritti umani che pone il primato dell'essere umano come requisito non sacrificabile ai soli interessi di scienza e società.

Quello che mi propongo di fare è riflettere su due aspetti che si ricollegano con alcune delle osservazioni proposte durante l'analisi dei concetti di autonomia e responsabilità. Se è vero infatti che la tutela della sicurezza<sup>47</sup> come diritto

---

<sup>47</sup> Cfr. T. CASADEI-G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell'autonomous driving*, in *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, pp. 44-54.

individuale e collettivo rappresenta un forte appiglio, forse il più forte tra le motivazioni poc' anzi richiamate, per incentivare l'immissione sul mercato di auto sempre più autonome, è altresì vero che il problema della loro autonomia e quindi della sicurezza delle loro azioni autonome è un problema etico con altrettante ricadute giuridiche in termini di responsabilità.

Tralasciando in questa sede le varie distinzioni fra tipologie di auto a guida autonoma e relativi problemi, voglio invece proporre alla discussione due problemi che possono emergere nelle ipotesi più estreme in cui il veicolo, sia che sia azionato dal conducente umano l'opzione guida autonoma, sia che sia un veicolo che non ha bisogno di alcun input umano per andare da un punto a un altro<sup>48</sup>, si possa trovare, a un certo punto del percorso, a dovere scegliere in una situazione eticamente 'pesante'<sup>49</sup>. Si tratta di due questioni tra loro interconnesse: inserire criteri morali nell'IA che deve prendere decisioni in casi eticamente controversi e il correlato problema della (im)possibilità della c.d. *freedom to fall*.

Quando un guidatore frena improvvisamente per evitare di investire un pedone che attraversa la strada dove non ci sono le strisce pedonali, egli compie una scelta fondata su una deliberazione, per quanto veloce, di tipo etico<sup>50</sup>. Egli lo fa bilanciando criteri morali, ma anche giuridici, che fanno parte di quel bagaglio di norme e regole che orientano la sua condotta e che ragionevolmente possono considerarsi condivisi dalla maggior parte dei consociati di una data comunità, ma non necessariamente da tutti nella comunità globale.

Nel caso di specie, il soggetto decide di salvare una vita nonostante il pedone non stesse 'rispettando le regole' del corretto attraversamento sulle strisce e opera questa decisione sulla base di criteri orientatori che ha introiettato. Questo è un caso abbastanza semplice sul piano della scelta morale. Ma, come noto, le situazioni con cui ci si può confrontare mentre si è alla guida di un veicolo possono essere, sotto il profilo del *burden* morale, molto più ricche di sfumature. Si pensi, ad esempio, se, nello stesso caso prima descritto, il guidatore dovesse decidere tra evitare il pedone che attraversa illegalmente la strada e finire

---

<sup>48</sup> Si tratta delle due ipotesi che la *Roadmap* dell'ERATRAC ha catalogato rispettivamente al livello 4 e livello 5: il primo richiede di essere attivato e disattivato dal guidatore, mentre il secondo può condurre dal punto A al punto B senza input da parte del passeggero.

Per alcune brevi considerazioni sul tema cfr. J. BARUCH, *Steer driverless cars towards full automation*, in *Nature*, 2016, Vol. 536, p. 127; A. NUNES-B. REIMER-J.F. COUGHLIN, *People must retain control of autonomous vehicles*, in *Nature*, 2018, Vol. 556, pp. 169-171.

<sup>49</sup> Come è stato osservato: «come programmare auto a guida autonoma è un problema etico urgente, data l'accelerazione che ha subito lo sviluppo di questa tecnologia e i gravi rischi che comporta», cfr. M. FERRAZZANO, *Dai veicoli a guida umana alle autonomous car. Aspetti tecnici e giuridici, questioni etiche e prospettive per l'informatica forense*, Torino, 2018, p. 112.

<sup>50</sup> Gli studi relativi al c.d. 'dilemma del trolley' effettuati da Princeton Kwame Anthony Appiah hanno consentito di visualizzare le aree del cervello umano attive durante il processo decisionale, cfr. A. APPIAH, *Experiments in Ethics*, Harvard University Press, 2008.

contro un'altra auto o un ostacolo di qualche genere mettendo, quindi, in pericolo la propria vita. Quando si guida non solo le situazioni con cui ci si confronta possono richiedere un processo deliberativo articolato, ma possono mutare i criteri e le condizioni che influenzano nei vari contesti culturali le deliberazioni morali degli individui. Si pensi, ad esempio, alla presenza o meno di istituzioni che fanno rispettare le regole in maniera costante e severa.

Alla luce della complessità delle situazioni potenziali, dove più vite sono in gioco, ci si chiede quali possano essere i criteri etici da inserire nell'IA che guida un'auto autonoma per consentire di compiere una scelta adeguata sotto il profilo morale e giuridico. La domanda allora è: esistono criteri morali assoluti, non suscettibili di alcun bilanciamento che possono considerarsi socialmente condivisi a livello globale e come tali inseribili nell'IA?

Come ha sottolineato uno degli autori di una recente indagine intitolata *Moral Machine*: «people who think about machine ethics make it sound like you can come up with a perfect set of rules for robots, and what we show here with data is that there are no universal rules»<sup>51</sup>.

La risposta alla domanda circa quali valori inserire nell'IA richiede infatti di riflettere sull'esistenza o meno di valori morali assoluti. A questo proposito la risposta non è univoca. Dipende dalla prospettiva di etica normativa che si abbraccia e dai suoi presupposti metaetici<sup>52</sup>. Nelle prospettive etiche che si inscrivono nell'orizzonte di una metaetica cognitivista-oggettivista, ossia di una metaetica che afferma la conoscibilità dei valori morali e del loro carattere oggettivo, sarà possibile individuare valori universalmente validi essendo possibile definire il bene ultimo. Diversamente nelle prospettive etiche non oggettivistiche, i valori morali sono frutto di elaborazione umana e possono pertanto variare da comunità a comunità.

L'indagine *Moral Machine* mostra che di fatto l'etica diffusa non è univoca, ma che possono esserci interpretazioni molto diverse dei valori etici che guidano il comportamento umano pur a fronte di uguali situazioni fattuali. I risultati dell'indagine<sup>53</sup> rilevano sfumature culturali da non sottovalutare nella progettazione di sistemi artificiali autonomi<sup>54</sup> e ciò a riprova del fatto che le metaetiche

<sup>51</sup> Cfr. A. MAXMEN, *A Moral Map for AI Cars*, in *Nature*, 2018, Vol. 562, pp. 469-470, ivi, p. 469. Trattasi della più grande indagine di etica delle macchine sinora condotta su questa materia che ha visto coinvolti 2.3 milioni di persone nel globo.

<sup>52</sup> Sul tema cfr. U. SCARPELLI, *L'etica senza verità*, Bologna, 1982, in particolare pp. 49-112. Cfr. anche P. BORSELLINO, *Bioetica tra 'moralì' e diritto*, cit., pp. 38-43.

<sup>53</sup> Per completezza di analisi, va rivelato che l'indagine ha incontrato parecchie obiezioni incentrate particolarmente sul fatto che gli scenari rappresentati nello studio ai partecipanti non sarebbero così frequenti nella vita reale.

<sup>54</sup> Solo una breve notazione sulla proposta della c.d. 'manopola etica', che meriterebbe un maggiore approfondimento, non possibile in questa sede. Proprio le differenze sul piano delle eti-

oggettivistiche, quando confrontate con la dimensione del reale, sono destinate a fallire. I principi morali che guidano il comportamento umano sono solo *prima facie*, necessitano cioè di essere bilanciati e specificati per funzionare nelle circostanze concrete. Inoltre, oltre al problema di individuare criteri normativi utili a orientare le condotte delle auto a guida autonoma nei sensi prima richiamati per fronteggiare la realtà nei diversi scenari in cui si può manifestare, non va dimenticato che non potrà, nel caso dell'IA, in alcun modo essere prevista la condizione che caratterizza invece l'agire umano non necessitato, ossia la 'libertà di peccare (*freedom to fall*)'<sup>55</sup>.

Questo punto è di interesse teorico, ma non solo, perché consente di individuare una differenza sostanziale tra l'accezione di autonomia applicata ai robot autonomi e capaci di autoapprendimento, di cui fanno parte, sebbene con alcune rilevanti diversità, le auto a guida autonoma, e l'accezione di autonomia riferita agli esseri umani. La differenza in questione è che, diversamente dalle scelte che l'essere umano si trova a compiere sulla base di valori morali a volte anche contrastanti tra loro<sup>56</sup>, l'IA non deve poter 'peccare'. Questo punto è importante e va considerato nella programmazione etica dell'IA, in quanto i programmatori sono sempre esseri umani<sup>57</sup>, influenzati da convinzioni culturali, tradizioni e valori personali che non è detto siano sempre in coerenza tra loro. Alla luce di questi problemi è comprensibile la ricerca di criteri 'oggettivi' da inserire nell'IA. Tuttavia, pur non essendo esclusa la possibilità di individuare dei minimi standards morali condivisi (ad esempio, in caso di potenziale incidente programmare le condotte dell'IA in modo da garantire la tutela della vita umana rispetto a quella animale, la sopravvivenza umana del maggior numero di soggetti possibile, e la preservazione della vita umana rispetto all'integrità dell'IA ecc.), resta il fatto che in nessun caso devono esserci *bias* nella programmazione che lascino aperta la possibilità della *freedom to fall*. In altre parole, l'IA non dovrà

---

che sostanziali e dei conflitti a cui queste differenze inevitabilmente conducono sono il principale ostacolo alla proposta avanzata da alcuni studiosi di consentire al passeggero di poter modellare in maniera personalizzata l'apparato di IA che guida l'auto, cfr. G. CONTISSA-F. LAGIOIA-G. SARTOR, *The Ethical Knob: ethically-customisable automated vehicles and the law*, in *Artificial Intelligence and Law*, 25, 2017, pp. 365-378. Innanzitutto, perché non può essere il singolo individuo in base alle sue convinzioni morali a decidere le sorti della collettività. Le scelte e le sfide che pongono i sistemi di guida autonoma richiedono un intervento di etica pubblica entro la cornice ben definita dei diritti fondamentali.

<sup>55</sup> J. MILTON, *Paradise Lost*, cit.

<sup>56</sup> Si pensi a chi agisce sulla base di criteri regolativi di attività e organizzazioni criminali, lo fa sempre sulla base di (dis)valori condivisi entro un certo gruppo di persone. Si pensi alla tematica del c.d. *corporate crime*. Il reato di impresa nasce e si sviluppa nella struttura dell'ente: «l'organizzazione non è il luogo dove si perpetua il reato, è l'entità che concepisce certi effetti criminosi», cfr. C. DE MAGLIE, *L'etica e il mercato*, Milano, 2002, p. 250.

<sup>57</sup> Almeno finché l'IA non sarà in grado di autoprogrammarsi, cfr. N. BOSTROM, *Superintelligenza*, Torino, 2018.

poter scegliere se non *to act for the best* “*all things considered*”. Per richiamare la distinzione tra *How to be good* e *How to do right* ben dettagliata da John Harris nelle sue opere<sup>58</sup>, l’IA dovrà solo avere le opzioni necessarie ad agire correttamente, ma non quelle utili a conoscere la distinzione tra un agire buono e uno cattivo.

Anche questa è una scelta che in questa fase spetta ancora all’essere umano, ma che se non correttamente gestita potrà comportare conseguenze imprevedibili e potenzialmente dannose proprio per chi l’IA l’ha creata.

Tornando al caso delle auto a guida autonoma, un passo in direzione del mantenimento della centralità della decisione e della responsabilità umana è quella che consente all’uomo di poter in ogni caso intervenire sul sistema artificiale e disattivarlo ed è in questa direzione che si dovrebbe continuare a progettare.

### 5. *Alcune brevi considerazioni conclusive: il problema dell’informazione al pubblico*

Proprio perché gli sviluppi nell’ambito della robotica aprono scenari, ipotizzati solo nei film di fantascienza fino a qualche decennio fa, ma che nel già prossimo futuro sono destinati a incidere sulla vita di tutti gli individui, è opportuno che l’opinione pubblica possa prendere parte al processo informativo in uno spazio dedicato dalle istituzioni e in certe forme anche decisionale circa l’innovazione tecnologica.

Quello richiesto è un giudizio politico e sociale circa la garanzia di mantenimento di una diversità delle possibili direzioni e delle strategie da impiegare per mantenere una pluralità di prospettive ed evitare distorsioni del processo innovativo per meri fini economico-finanziari. Ovviamente, questa partecipazione pubblica non implica un potere decisionale rispetto a questioni tecniche né in campo scientifico-tecnologico, né tantomeno in campo giuridico.

Quando però si tratta di modificare radicalmente la vita e le relazioni tra gli individui, perché l’introduzione di robot sociali, di auto a guida autonoma, di algoritmi che influenzano decisioni in ambito medico, finanziario, giurisdizionale ecc., produrrà cambiamenti radicali, una società democratica dovrebbe adoperarsi concretamente per garantire l’informazione al pubblico nel modo più trasparente e completo possibile, in modo da poter rilevare e assecondare le giustificate aspettative delle persone<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup>Una per tutte J. HARRIS, *How to be good. The Possibility of Moral Enhancement. The possibility of moral enhancement*, Oxford University Press, 2016, in particolare cap. 12, *Persons and Machines*.

<sup>59</sup>Cfr. J. HECHT, *Meeting people’s expectations. The public’s view of artificial intelligence might not be accurate, but that doesn’t mean researchers can ignore it*, in *Nature*, Vol. 563, 2018, pp. 141-143.

L'Unione Europea ha dei programmi a ciò destinati, ma evidentemente non bastano. Quando in gioco vi sono cambiamenti strutturali che riguardano il 'costruire' l'umano, molte opzioni morali devono essere prese in considerazione e ponderate per segnare i confini di tale costruzione attraverso un bilanciamento delle diverse posizioni etiche in gioco. Il diritto è un utile strumento in questo processo di costruzione in quanto nella cornice dei diritti fondamentali è possibile individuare i limiti al potere tecnologico, che alcuni vorrebbero invece assoluto. Ragionando sulla scorta dei diritti fondamentali, che proteggono i più deboli nei confronti del potere, non saranno intesi come limiti quelli posti all'innovazione, ma saranno strategie e indirizzi più consoni a garantire a tutti l'accesso ai progressi tecnologici. Inoltre, tenendo ferma l'eguaglianza come eguale libertà nei diritti della persona umana, si potrà evitare che chi detiene il potere sulla tecnologia possa imporre una sua personale visione dell'uomo a discapito della pluralità etica e della diversità culturale. È opportuno che si dibatta su quali strumenti giuridici utilizzare ed entro quale cornice di riferimento al fine di governare il processo d'innovazione tecnologica, perché, come mostrato in questo contributo, i problemi non sono solo di natura tecnica, bensì etica. Le decisioni in merito a quale concezione del diritto meglio si adatta a guidare lo sviluppo tecnologico nascondono spesso scelte su questioni di fondo circa i valori a cui vogliamo sia ispirato l'insieme di regole per la convivenza comune: quali sono gli spazi di libertà che vogliamo mantenere e quali gli strumenti che vogliamo avere a disposizione per continuare a esercitare tale libertà.



SEZIONE II  
TAVOLA ROTONDA



# RUOLO DELLA FINANZA E DEL SETTORE ASSICURATIVO NELLO SVILUPPO DELLE *SMART ROADS*

*Pietro Negri*\*

SOMMARIO: 1. Il ruolo della finanza sostenibile. – 2. Gli investimenti in *InsurTech* del settore assicurativo. – 3. I veicoli a guida autonoma. Scenari di sviluppo e strategie delle compagnie assicurative.

## *1. Il ruolo della finanza sostenibile*

Il settore finanziario ha da tempo cominciato a interrogarsi su come supportare la trasformazione ecologica delle città con una particolare attenzione alla mobilità sostenibile<sup>1</sup>. La sfida è quella di riuscire a garantire che la finanza, per essere sostenibile nel tempo, possa mantenere un sistema con mercati aperti e globalizzati evitando protezionismo e chiusura.

Il 3 ottobre 2018 il Parlamento Europeo ha approvato il Regolamento “*Emission Performance Regulation for Cars and Vans*” con cui l’Europa si impegna all’abbattimento delle emissioni di CO2 derivanti dai veicoli di nuova immatricolazione del 20% al 2025 (rispetto al 15% della proposta iniziale della Commissione) e del 40% al 2030 (rispetto al 30% della proposta originaria). Per conseguire tali obiettivi o la crescita è inclusiva, nel senso più ampio del termine, oppure non può definirsi tale e non potrà realizzarsi e mantenersi nel medio lungo periodo. Per garantire un efficace impatto vi è urgente bisogno di investimenti orientati all’economia circolare e al mutamento dei consumi. È necessario, in particolare, gestire il periodo di transizione che ci aspetta – foriero

---

\* Presidente del Forum per la Finanza Sostenibile e Responsabile del Servizio Sostenibilità e Codice di Autodisciplina di Borsa italiana. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo *Smart roads and smart vehicles*, tenutosi presso l’Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Lo scritto è aggiornato al maggio 2019.

<sup>1</sup>Cfr. il sito <http://finanzasostenibile.it/wp-content/uploads/2017/09/manuale-sviluppo-locale-WEB.pdf>.

di tensioni e problematiche non facili da gestire – che potrà permettere una reale trasformazione dell'economia.

La pressione sociale è in crescita e la transizione economica che ci attende deve preservare occupazione con innovazione. La “Green economy”, per essere stabile e durevole, deve essere trainata dalla ‘domanda’ (*demand driven*) e questa richiesta dovrà partire, *in primis*, dalla Pubblica Amministrazione che deve orientarsi a un certo tipo di beni e servizi condizionando l'offerta (ad es. rinforzando il Codice degli appalti). Le risorse economiche sono disponibili, ma è necessario cambiare atteggiamento nella propensione di spesa, anche se la P.A. sembra aver perduto, nel tempo, la capacità tecnica necessaria per predisporre e selezionare le gare di appalto e i progetti nei quali investire. Sostenibilità nel breve e nel lungo periodo presentano un comune denominatore: gestire il periodo transizionale che potrà accompagnarci ad un sistema economico più equilibrato, resiliente e sostenibile.

Le evidenze però non ci aiutano: nel maggio del 2018, ENEA ha avviato un “Tavolo di Convergenza Nazionale *Smart City and Community*” per redigere lo “SmartItaly Goal”, il primo documento programmatico della *roadmap* nazionale. Quel che emerge dalla ricerca è che ogni città gestisce i servizi (l'illuminazione, l'acqua, l'elettricità, il gas, i rifiuti e la mobilità) tramite le proprie *utility*, “*in modo del tutto autonomo, in assenza totale di condivisione e valorizzando poco la strategicità della grande quantità di dati potenzialmente in loro possesso*”.

Il settore assicurativo, considerato molto tradizionale e resiliente ai cambiamenti, è in una fase di notevole trasformazione e la trasformazione tecnologica rappresenta uno dei principali *trend* in virtù dei potenziali impatti sulla profittabilità del *business*, la produttività, la vicinanza ai clienti e la resilienza del portafoglio ai mutamenti esterni.

Nell'attuale contesto competitivo globale, sempre più caratterizzato dall'interdipendenza fra *trend* economici, sociali e ambientali, i mutamenti demografici e sociali si combinano con gli effetti connessi ai cambiamenti climatici e con la scarsità delle risorse naturali, generando nuovi rischi emergenti per le persone, per le aziende e per la collettività in generale.

Questi nuovi “bisogni” tuttavia, pur essendo sempre più evidenti, in molti casi non hanno ancora trovato soluzioni e risposte valide perché le componenti “ambientale” e “sociale” non sono ancora sufficientemente considerate nella creazione di “valore” insieme a quelle strettamente produttive e finanziarie. Solo di recente si è cominciato a parlare di “economia delle soluzioni”, di “*problem solving business*” o anche di Economia 3D. L'integrazione tra le tre componenti (sociale, produttiva e finanziaria), in verità, apre una prospettiva di sviluppo organico ed “ecologico” verso uno sviluppo sostenibile nel medio-lungo periodo, attento alle necessità emergenti e a quelle delle future generazioni.

Il collegamento esistente tra crescita finanziaria e economia reale sta diventando finalmente il fulcro a partire dal quale muovere le scelte finanziarie e di

*business* con la prima e necessaria conseguenza che, per praticare tale via, è indispensabile porre al centro dell'analisi i valori della conoscenza, dell'innovazione, della solidarietà, della qualità della vita, propria e delle generazioni future. Il principio cardine per perseguire un reale sviluppo sostenibile richiederebbe che ogni tipo di *business* debba andare oltre la mera ricerca di profitto per l'impresa, creando valore non solo per gli azionisti e gli investitori ma per l'intera comunità di *stakeholder*.

Già oggi l'offerta assicurativa, per la sua stessa natura e per la tipicità delle tecniche su cui si fonda, consente di affrontare i rischi economici, climatici e tecnologici. È alla base della specifica attività e della tecnica assicurativa, infatti, mettere insieme una cospicua e varia quantità di informazioni e notizie per organizzare e gestire una comunione di rischi e applicare strumenti per creare soluzioni affidabili ed economiche. Fare assicurazione, infatti, significa fare mutualità e fare mutualità significa rendere collettivi i rischi individuali: raggruppare per tipologia i rischi cui sono sottoposti i singoli assicurati per ottenere insiemi omogenei, sufficientemente ampi da poter applicare la legge dei grandi numeri e lavorare sulla base di serie statistico-attuariali, sufficientemente complete per definire le caratteristiche e le condizioni della copertura assicurativa.

La sfida degli assicuratori, quindi, è quella di coniugare il crescente diffondersi di tecnologie e di informazioni utili con la costruzione di uno sviluppo concretamente sostenibile attento alle generazioni future in grado di contribuire a ridurre le differenze sociali e a prevenire futuri conflitti. L'industria assicurativa più di altre può diventare il veicolo attraverso il quale creare maggior consapevolezza negli assicurati e più in generale nei consumatori sul modo in cui la società produce e finanzia i beni e i servizi di cui ha bisogno, influenzando gli stili di vita in un'ottica di complessiva sostenibilità economica e sociale.

In questo quadro, la c.d. *Connected Insurance*, rappresenta un nuovo paradigma per il *business* assicurativo. Questo nuovo approccio si basa sull'utilizzo di sensori telematici per la raccolta e la trasmissione dei dati sullo stato di un rischio assicurato e sull'utilizzo dei *big data* per trasformare i dati grezzi in informazioni che possano essere processate immediatamente lungo la *value chain* assicurativa.

La società dell'informazione, internet, le reti umane, sociali e tecnologiche possono essere molto utili allo sviluppo della società nel suo complesso e possono aiutare a migliorare le condizioni di lavoro, di divertimento, di consumo, insomma di vita. In un'epoca di bassi rendimenti è compito dei soggetti produttivi rigenerare l'utilizzo del danaro accompagnandolo all'innovazione sociale e a strumenti in grado di creare valore condiviso.

L'era dell'informazione e della connettività che stiamo vivendo ha consegnato grande conoscenza e potere ai consumatori. Sempre più acquirenti utilizzano questo potere non solo per ottenere "buoni prezzi" ma anche per sostenere "buone aziende". In tale contesto, porre in essere una nuova forma di *business*,

collocare un nuovo prodotto ecc., in modo sostenibile dal punto di vista ambientale e sociale, con attenzione verso gli *stakeholder* significa fare qualcosa di nuovo e virtuoso, non solo evitare di fare scorrettezze. Significa adottare comportamenti che ci permettano di sviluppare il valore dell'azienda e dei soggetti che si relazionano con essa e aiutare i clienti a fare altrettanto.

I mercati saranno sempre più dominati da chi riuscirà a implementare un comportamento sostenibile nel proprio modello di *business*. Il cittadino-consumatore è molto più veloce delle aziende alle quali si rivolge per beni e servizi nell'assumere le proprie scelte di consumo; si realizza, di fatto, una "doppia identità" nel medesimo soggetto che diventa protagonista del proprio agire informato e sente di poter condizionare il contesto che lo circonda.

Uno studio condotto da Forum per la Finanza Sostenibile e Doxametrics nel 2017<sup>2</sup> mostra come esista una crescente domanda di sostenibilità anche da parte dei risparmiatori *retail*: su un campione di 1.000 investitori di età compresa tra i 30 e 50 anni, il 42% si dice infatti disposto a modificare le proprie scelte di investimento a favore di aziende che si differenzino positivamente in termini di sostenibilità.

La città di Bari, ad esempio, pagherà 20 centesimi a chilometro a chi va al lavoro in bicicletta in modo da alleggerire il traffico cittadino. Ma come essere sicuri delle distanze effettivamente percorse? A certificarlo sarà un piccolo *device* da agganciare al mozzo della ruota che si attiva con la velocità e con il movimento rotatorio in modo da prevenire comportamenti fraudolenti. La stessa startup che ha progettato questo sistema innovativo di monitoraggio e incentivazione della mobilità a due ruote propone anche un servizio di *carpooling* (possibilmente utilizzando energia da fonti rinnovabili). Così come altre società che si concentrano sui servizi di condivisione dei viaggi al servizio delle aziende e delle comunità territoriali incentivando una mobilità più flessibile che possa far "guadagnare" l'impresa in termini di *corporate social responsibility* e *welfare* ai propri *stakeholder*.

Allo stesso tempo, la mobilità urbana si integra sempre più con sistemi di *sharing* per scooter elettrici. Mobilità integrata all'insegna della sostenibilità caratterizza la sfida delle (future) *smart cities*, delle aree metropolitane chiamate a diventare piattaforme territoriali di sviluppo mettendo insieme l'innovazione delle aziende e la capacità di visione delle amministrazioni locali.

Nelle aree urbane vive più della metà della popolazione mondiale, che si concentra in spazi attorno al 3-4% della superficie terrestre: le città producono circa l'80% della ricchezza globale, ma allo stesso tempo consumano il 90% delle risorse e producono il 75% delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Come già sottolineato, la questione ambientale è solo uno degli aspetti, neces-

---

<sup>2</sup>V. l'indirizzo <http://finanzasostenibile.it/wp-content/uploads/2017/09/risparmiatore-responsabileWEB.pdf>.

sario da affrontare ma non sufficiente per risolvere le sfide future: è indispensabile una visione integrata, olistica, che affronti allo stesso tempo la questione dei consumi energetici con quello delle fonti, quello delle emissioni e della mobilità con l'alimentazione e il consumo di suolo. In questa logica le imprese, con un atteggiamento fattuale e propositivo, sono essenziali per lo sviluppo delle *smart cities* al pari delle amministrazioni locali che sappiano puntare nella direzione della progettazione e della visione di uno sviluppo sostenibile.

Il sistema dei Trasporti, in particolare, è responsabile del 25% delle emissioni di gas serra a livello globale e l'80% di queste è riconducibile agli autoveicoli. L'obiettivo che la definizione di *smart roads* dovrebbe perseguire è quello di abbattere le emissioni con strategie sostenibili con una distribuzione urbana efficiente del trasporto. In questo contesto la finanza (intendiamo nel termine tutte le istituzioni finanziarie – banche e assicurazioni – e altri soggetti come i fondi sovrani, le SGR, i fondi di *Private equity* e di *Venture Capital*, ecc.) può giocare un ruolo rilevante.

Un ruolo che però risulta essere ambivalente.

Da un lato, infatti, le innovazioni alle quali si è accennato (quindi non solo *smart cars*, elettrificazione, ma anche *smart roads*, trasformazioni delle città e della logistica<sup>3</sup>) si collocano sulla frontiera della ricerca e quindi hanno necessità di un approccio da investitore aperto alla novità e in grado di immaginare scenari futuri radicalmente diversi dagli attuali (*Venture Capital*, *Private Equity Funds*, le società *Incubator*).

Dall'altro lato, però, abbiamo anche la necessità di garantire che i patrimoni gestiti trovino investitori pazienti, che adottino un'ottica di lungo termine e siano in grado di investire con la consapevolezza che i rendimenti arriveranno magari tra dieci o venti anni (ruolo precipuo, degli investitori istituzionali, quali ad esempio le imprese di assicurazione, i fondi pensione, i fondi sovrani).

In linea di massima, l'ottica di lungo termine, l'ottica "paziente" è importante in quanto questa tipologia di investimenti si possono equiparare a investimenti di carattere infrastrutturale a lungo termine, tendenzialmente anticicliche, come appunto fondi pensioni, assicurazioni e fondi sovrani. La regolamentazione delle istituzioni finanziarie come assicurazioni e banche è sostanzialmente fondata sul principio *risk-based* (*CRD4*, *Solvency II*) che però disincentiva investimenti a lungo termine in progetti ad elevata aleatorietà favorendo sempre investimenti cosiddetti "più sicuri", ma soprattutto molto più "liquidi", quali i titoli di Stato o le obbligazioni.

EIOPA<sup>4</sup> ha preso posizioni interessanti e – a proposito di gestione dei rischi

---

<sup>3</sup> Cfr. <https://video.repubblica.it/motori/addio-semafori-in-futuro-gli-incroci-saranno-cosi/316874/317503>.

<sup>4</sup> V. [https://eiopa.europa.eu/Publications/Requests%20for%20advice/signed\\_letter\\_28\\_08\\_18.pdf](https://eiopa.europa.eu/Publications/Requests%20for%20advice/signed_letter_28_08_18.pdf).

da *climate change* anche la Banca d'Inghilterra lo ha fatto<sup>5</sup>. La stessa Commissione UE, inoltre, nel suo piano d'azione sull'innovazione nei servizi finanziari e la Fintech (presentato l'8 marzo 2018) intende promuovere sia l'utilizzo delle nuove tecnologie da parte degli operatori finanziari attraverso l'UE (*Fintech Laboratory*), sia, nel *Final Report dell'High Level Expert Group*, lo sviluppo della finanza sostenibile e dell'economia circolare, favorendo l'integrazione dei principi ESG nelle strategie di investimento, la creazione di una tassonomia condivisa, l'allineamento con le raccomandazioni in campo *climate change* del *Financial stability board*.

Molte imprese di assicurazione hanno scelto, come strumento per entrare nel mondo delle *smart roads* e della nuova mobilità, proprio società di *Venture Capital* create all'interno del proprio conglomerato finanziario-assicurativo o con *partnership* con VC indipendenti<sup>6</sup>. Rispetto tuttavia ai classici investimenti infrastrutturali (ponti, autostrade, porti, ecc.) rimane una profonda differenza causata dal livello di incertezza. È quindi fondamentale – a questo proposito – l'*engagement* della comunità locale coinvolta dalle modifiche urbane, il coinvolgimento degli *stakeholder*, anche di quelli che rischiano di essere marginalizzati (ad esempio: i taxisti o i dipendenti delle società di trasporto).

Uno strumento possibile per gestire l'incertezza, mantenere un'ottica di lungo termine e non ostacolare l'innovazione, potrebbe essere quello della *Partnership* Pubblico-Privato (PPP) che si tradurrebbe ad esempio nella creazione di fondi a carattere innovativo e infrastrutturale dedicati a investimenti in questo ambito. Altra strada potrebbe essere quella di dar vita a nuovi soggetti, magari finanziati dalle istituzioni finanziarie e da altri settori economico-sociali interessati alle ricadute dell'innovazione, che siano in grado di integrare le diverse esigenze degli *stakeholder* coinvolti.

## 2. *Gli investimenti in InsurTech del settore assicurativo*

In altri mercati finanziari, come quello francese e italiano, dove il *Venture Capital* è meno sviluppato, gli investimenti in progetti di innovazione seguono spesso altre strade, come ad esempio il finanziamento diretto da parte delle compagnie in *start up*, la realizzazione di *partnership* e/o *joint ventures* con im-

---

<sup>5</sup> <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/news/2018/october/pra-consults-on-its-expectations-for-the-management-of-financial-risks-from-climate-change.pdf?la=en&hash=D2C1AD2854024009989560B4B54ED66E34CF1331>.

<sup>6</sup> Esempi: Allianz Ventures, AIG, e American Family Ventures, Generali, interessante l'esempio dell'accordo tra Munich Re-Bosch. V. <https://www.munichre.com/en/media-relations/publications/company-news/2018/2018-02-22-company-news/index.html>.

prese tecnologiche, la creazione al proprio interno di società specializzate<sup>7</sup>.

Gli investimenti in tecnologia digitale del settore assicurativo è in costante crescita. L'OCSE<sup>8</sup> stima 2,669 miliardi di dollari investiti in *InsurTech* nel 2015; 2,22 miliardi di dollari a tutto il 2016, secondo il politecnico di Milano<sup>9</sup>; secondo i dati di Willis Towers Watson<sup>10</sup>, i nuovi investimenti in I.T. sono stati nel 1° trimestre 2018 pari a 724 milioni di dollari, con una leggera crescita rispetto al trimestre precedente ma più che raddoppiando rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. Per quanto riguarda invece gli investimenti, diretti e indiretti, del settore assicurativo nel campo specifico dei veicoli a guida autonoma, non esistono attualmente stime<sup>11</sup>.

I motivi sono diversi: probabilmente le operazioni stanno diventando troppo impegnative per essere finanziate da istituzioni finanziarie non specializzate come le compagnie o non tutti sono ancora pienamente consapevoli della necessità di operare verso la transizione all'economia digitale<sup>12</sup>.

### 3. I veicoli a guida autonoma. Scenari di sviluppo e strategie delle compagnie assicurative

La diffusione dei veicoli a guida autonoma costituirà una rivoluzione nella mobilità, nell'organizzazione delle città, nella pianificazione dei tempi di vita e lavoro. Si tratta di gestire il cambiamento.

Se infatti vogliamo usare una similitudine, è come se le compagnie di assicurazione – particolarmente quelle specializzate nel *business* auto – dovessero gestire quello che rischia di diventare uno *stranded asset* – cioè un bene capitale che per obsolescenza o per mutate condizioni legali, regolamentari e/o ambientali (è il caso ad esempio delle fonti fossili per le imprese energetiche) riduce in futuro il proprio valore.

---

<sup>7</sup> Oecd, Technology and innovation in the insurance sector. V. <https://www.oecd.org/pensions/Technology-and-innovation-in-the-insurance-sector.pdf>.

<sup>8</sup> Oecd, Technology and innovation in the insurance sector.

<sup>9</sup> Vedi anche Insurtech, investimenti su oggetti connessi e dinamiche predittive, <http://www.infodata.ilsole24ore.com/2017/10/10/insurtech-investimenti-oggetti-connessi-dinamiche-predittive/>.

<sup>10</sup> WTW, Quarterly InsurTech Briefing Q1 2018, May 2018. V. <https://www.willistowerswatson.com/-/media/WTW/PDF/Insights/2018/05/quarterly-insurtech-briefing-q1-2018.pdf>.

<sup>11</sup> WTW, Quarterly InsurTech Briefing Q1 2018, May 2018.

<sup>12</sup> M. CARNEY, *The Promise of FinTech—Something New Under the Sun?*, 25 January 2017, (Speech given to the Deutsche Bundesbank G20 conference on “Digitising finance, financial inclusion and financial literacy”): [www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2017/speech956.pdf](http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2017/speech956.pdf).

Nuove attività che potrebbero venire da un nuovo posizionamento delle imprese di assicurazione come fornitori di servizi a “tutto tondo” e di aiuto alle persone e alla collettività basati, da una parte, sull’antica e tradizionale capacità di gestire sia le fasi precedenti sia le fasi successive al verificarsi di un rischio e, dall’altra, sulla implementazione di nuovi strumenti che – come intelligenza artificiale, *machine learning* ma anche la stessa *blockchain* – permettono una rapida ed efficiente gestione dell’enorme mole di dati della economia digitale. L’implementazione della tecnologia attraverso la definizione di *smart roads* può aiutare l’aumento del benessere collettivo in termini di minori incidenti, feriti e morti ma anche una miglior qualità della vita, più razionale e meno dispersiva, una minore perdita di ore lavorative, il miglioramento della qualità dell’aria delle nostre città<sup>13</sup>.

Gli investimenti del settore finanziario e in particolare di quello assicurativo – in modo sempre più evidente – tengono conto di queste variabili immaginando un proprio ruolo differente nella filiera della mobilità privata e pubblica, di persone e merci.

Secondo alcuni analisti<sup>14</sup> si dovrebbe rafforzare soprattutto la fornitura di servizi accessori alla mobilità. Se si considerano, infatti, le esperienze più avanzate – poste in essere con investimenti in *Insurtech* o in *Venture capital*, ovvero attraverso *partnership* o sviluppo in proprio di *start up* – si constata che esse sono rivolte soprattutto alla gestione delle informazioni, allo sfruttamento più razionale e coordinato delle potenzialità derivanti dall’Intelligenza Artificiale, dal *machine learning*, dai *big data*. Tutti strumenti utili a sviluppare forme innovative utilizzando una miglior conoscenza dei comportamenti individuali, preferenze, abitudini ben oltre il (solo) monitoraggio della circolazione ma trasformando queste nuove conoscenze in servizi innovativi per la clientela.

---

<sup>13</sup> Swiss Re, *The future of motor insurance*, p. 4 (quantificazione degli effetti positivi sul *welfare*): [http://www.swissre.com/library/The\\_future\\_of\\_motor\\_insurance.html](http://www.swissre.com/library/The_future_of_motor_insurance.html).

<sup>14</sup> V. <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/mobility-ecosystem-future-of-auto-insurance.html>.

# NUOVI SCENARI ASSICURATIVI

*Rossella Sebastiani\**

SOMMARIO: 1. Principali dati assicurativi. – 2. *Internet of Things*. – 3. Le novità tecnologiche della *connected insurance*: le scatole nere. – 4. Prodotti *taylor made*. – 5. *Smart cities*. – 6. Investire nell'innovazione. – 7. Impatti sul settore assicurativo. – 8. Prospettive assicurative e di sicurezza stradale: il braccio dell'ANIA è la Fondazione. – 9. Iniziative in ambito *Insurance europe*.

## 1. *Principali dati assicurativi*

Nel 2017 gli investimenti delle imprese assicuratrici sono stati di quasi 780 miliardi di Euro (45% del PIL), di cui 473.549 milioni (61% del totale) hanno riguardato per le obbligazioni e altri titoli a reddito fisso, con una variazione positiva di circa il 2%<sup>1</sup>.

L'industria assicurativa assume un ruolo sempre più importante, non solo per la stabilità del sistema Paese, ma anche per l'offerta di un contributo decisivo soprattutto nelle aree del *welfare*, della protezione dei beni, del finanziamento dell'economia reale. Le imprese stanno valutando di essere al fianco del Paese anche per la crescita delle infrastrutture.

Nel nostro Paese circolano quasi 44 milioni di veicoli: oltre 700 veicoli ogni 1.000 abitanti, rappresentanti la più alta densità in Europa (nel 1970 erano 15 milioni). Di questi, oltre 41 milioni sono veicoli assicurati.

Nel 2017 il costo sociale complessivo degli incidenti è stato pari a 19,3 miliardi di euro<sup>2</sup>, pari all'1,1% del PIL.

Nel medesimo anno, la raccolta premi complessiva (danni e vita) è stata di circa 131 miliardi, con un calo, in termini omogenei, del 2,4% rispetto al 2016,

---

\* Dirigente Ufficio Normativa e Sportello Auto ANIA. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo *Smart roads and smart vehicles*, tenutosi presso l'Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Lo scritto è aggiornato al maggio 2019.

<sup>1</sup>Dati ANIA.

<sup>2</sup>Dati ACI/ISTAT.

di cui: 32,3 miliardi relativi al ramo danni (registrando un incremento del 1,2% rispetto al 2016) e 98,6 miliardi attinenti al ramo vita (con una riduzione del 3,6% rispetto al 2016). I premi contabilizzati nel ramo r.c. auto e natanti sono stati, invece, pari a 13.234 milioni, in diminuzione del 2,2% rispetto al 2016.

Il premio medio calcolato prima delle tasse è passato da 449 euro pagati in media nel marzo 2012 a 345 euro nel 2018 con un ribasso in termini assoluti di 104 euro e in termini percentuali del 23,2% in 6 anni (2012-2018)<sup>3</sup>. La riduzione del premio medio nel r.c. auto in Italia ha consentito di attenuare anche il divario con la media dei premi medi dei principali Paesi europei (Spagna € 169, Germania € 266, Francia € 389, Regno Unito € 436), arrivando a 78 euro nel 2017<sup>4</sup> rispetto alla differenza di ben 283 euro in media nel quinquennio 2008-2012<sup>5</sup>.

In relazione ai risarcimenti, nel 2017 sono stati oltre 2.300.000 i sinistri r.c. auto risarciti dalle Compagnie, con circa 560.000 feriti<sup>6</sup> e 3.378 morti<sup>7</sup>.

Nel ramo r.c. auto il costo totale dei risarcimenti (comprensivo sia dei danni alle cose sia dei danni alle persone) per i sinistri accaduti nel 2017 è stato pari a 10,8 miliardi di Euro; di questi il 63,9% (pari a 6,9 miliardi) sono relativi a danni fisici (includendo anche la componente dei danni a cose dei sinistri misti). Con specifico riferimento al risarcimento per il danno alla persona, nel 2017: le lesioni per invalidità permanenti lievi, comprese tra 1 e 9 punti percentuali, hanno dato luogo a un risarcimento per 2,2 miliardi (il 20,4% del totale costo sinistri) mentre le lesioni gravi, con oltre 9 punti di invalidità permanente e i sinistri mortali, hanno generato un esborso complessivo pari a circa 4,7 miliardi (il 43,5% del totale costo sinistri)<sup>8</sup>.

## 2. Internet of Things

L'*Internet of Things* (IoT) è un fenomeno che si sta velocemente affermando come paradigma rivoluzionario nello scenario sociale ed economico di ogni settore, registrando una crescita del 139% tra il 2014 e il 2017<sup>9</sup>.

L'idea alla base di questo concetto è la pervasiva presenza di una gran quantità di cose o oggetti che attraverso varie tecnologie abilitanti sono in grado di

---

<sup>3</sup> Dati ANIA.

<sup>4</sup> Elaborazioni ANIA su dati Eurostat e *Insurance Europe*.

<sup>5</sup> Fonte *Boston Consulting Group*, Documento finale: Confronto sul mercato RCA in Europa, 2014.

<sup>6</sup> Dati ANIA.

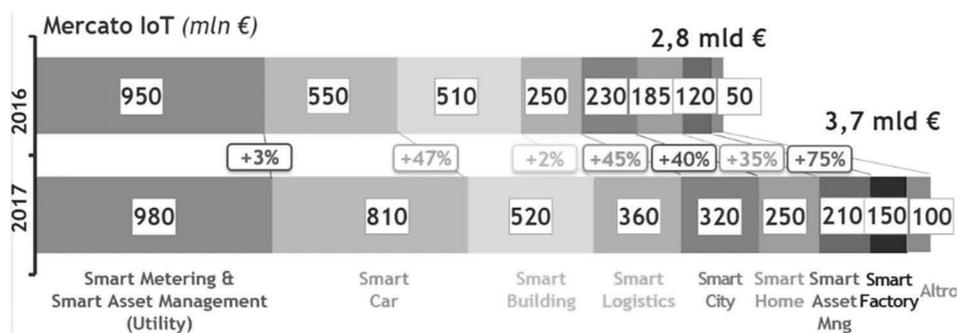
<sup>7</sup> Dati ISTAT.

<sup>8</sup> Dati ANIA.

<sup>9</sup> Dati Politecnico di Milano, 2018.

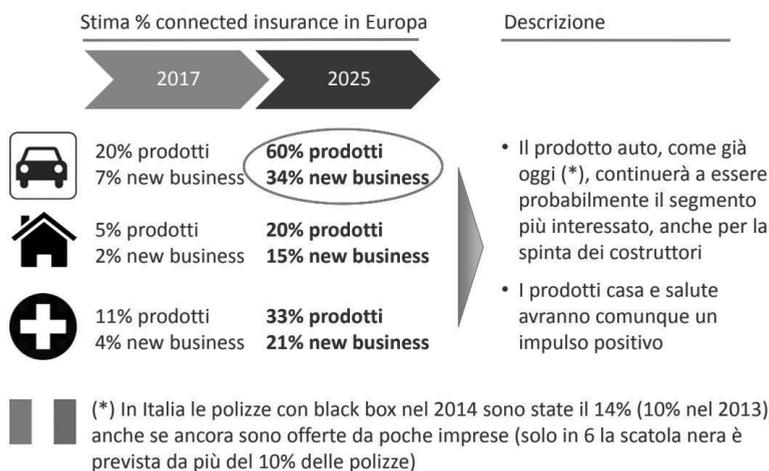
interagire tra di loro e co-operare per il raggiungimento di un obiettivo comune.

Una quota importante del mercato IoT è riservata alle *smart cars* e alle *smart cities* che hanno registrato tra il 2016 e il 2017 un incremento rispettivamente del 47% e del 40%<sup>10</sup>.



Fonte: Politecnico di Milano, 2018.

In questo scenario, la quota di prodotti *connected* è prevista in crescita in tutti i settori ma assume un aspetto rilevante soprattutto in quello Auto.



Fonte: IVASS – Audizione Senato DDL Concorrenza / Roland Berger, *Internet of things and insurance*, 2015.

In ambito *smart car* rileva l'iniziativa "eCall", che ha come scopo quello di fornire assistenza rapida agli automobilisti coinvolti in incidenti stradali, obbligatoria

<sup>10</sup>Dati ANIA.

da aprile 2018, ma non solo. Diversi sono, infatti, i dispositivi utili a evitare situazioni potenzialmente pericolose o, addirittura, un urto violento. Tra questi rilevano, ad esempio, l'ABS (*Antilock Braking System*), sistema antibloccaggio delle ruote dei veicoli, l'ESP (*Electronic Stability Program*), sistema di controllo della stabilità che agisce sul sistema di avviamento e frenata del veicolo e può aiutare il conducente a mantenere il controllo del proprio mezzo in situazioni difficili, l'ACC (*Adaptive Cruise Control*), sistema di ausilio alla guida che consente il mantenimento della distanza di sicurezza dal veicolo che precede, l'ABA (*Active Brake Assist*), sistema di anticipo della frenata che ha lo scopo di contribuire a impedire tamponamenti o almeno a ridurre la velocità di collisione, i sistemi LGS (*Lane Guard System*) e LCA (*Lane Change Assist*), che avvisano il conducente se abbandona in maniera non voluta la propria corsia di marcia, l'ALC (*Adaptive Light Control*), sistema elettronico che agisce sulla distribuzione del fascio luminoso dei fari adattandolo in base alla velocità e all'angolo di sterzata in modo da orientare la luce dei fanali mentre si percorre una curva permettendo di ampliare il campo visivo del guidatore, e i sistemi *alcolock*, che consistono nell'installazione all'interno del veicolo di un etilometro collegato alla centralina di avviamento del motore che ne impedisce l'avviamento se il livello dell'alcol presente nell'aria soffiata nell'apparecchio dal conducente supera il tasso previsto dalle norme.

### 3. Le novità tecnologiche della *connected insurance*: le scatole nere

Un grande potenziale per il settore assicurativo è rappresentato dalle novità tecnologiche della "*connected insurance*". Tale nuovo approccio, basato sull'utilizzo di sensori telematici per la raccolta e trasmissione di dati che vengono elaborati e collezionati ai fini di disporre di utili informazioni per incrementare la produttività e la qualità del *business* assicurativo, consente di mantenere sempre in equilibrio le esigenze del cliente con il fabbisogno tariffario.

In questo campo le compagnie di assicurazione nazionali sono state pioniere della diffusione delle scatole nere, che hanno registrato una grande crescita soprattutto negli ultimi anni passando da 1 milione di dispositivi installati all'inizio del 2010 a oltre 5 milioni nel 2017, pari circa al 15% del totale delle autovetture assicurate nell'anno, rappresentanti la più alta penetrazione al mondo.

Questo è stato possibile grazie ad un contesto particolarmente favorevole e ad un'attenzione crescente verso le polizze *driving behaviour*.

Secondo i dati del Bollettino Statistico dell'IVASS-IPER, relativi all'indagine sui prezzi effettivi per la garanzia r.c. auto, il 20,1% delle polizze stipulate nel secondo trimestre del 2018 prevede una scatola nera<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Nel terzo trimestre del 2018 tale percentuale è pari a 20,7%.

Si tratta di una percentuale rilevante considerando il fatto che tra il 2010 e il 2012 l'incidenza dei contratti di assicurazione che prevedevano questa clausola erano meno del 5%.

Le polizze legate a dispositivi elettronici che registrano l'attività del veicolo sono aumentate in due anni di quasi 4 punti percentuali (si attestavano infatti sul 16,2% nel secondo trimestre del 2016).

Per quanto riguarda la diffusione delle scatole nere sul territorio italiano si nota ancora una forte eterogeneità tra le regioni meridionali e la Sicilia, caratterizzate da una maggiore sinistrosità e da premi più elevati, dove in alcune città i rinnovi contrattuali nel 50-60% dei casi avvengono con i dispositivi telematici e le regioni del Nord, dove le polizze rinnovate con scatola nera rappresentano meno del 7% dei contratti. Bisogna considerare, però, che la popolarità delle polizze telematiche, consolidatasi inizialmente nelle province meridionali si sta gradualmente diffondendo su tutto il territorio nazionale.

Le polizze abbinate a meccanismi elettronici che registrano l'attività del veicolo consentono di godere di numerosi vantaggi, sia in fase assuntiva che in fase liquidativa.

Per quanto riguarda il primo aspetto, queste:

- *permettono di godere di una maggior personalizzazione dell'offerta*, con tariffe a chilometro o attraverso il monitoraggio dello stile di guida;
- *costituiscono una nuova metodologia per «prezzare» i rischi*, aggiornando continuamente i profili della clientela e perfezionando il *pricing* in "tempo reale";
- *consentono di ridurre il gap informativo* che solitamente caratterizza il rapporto tra l'automobilista e la compagnia rendendo l'assicuratore, a priori, più fiducioso di trovarsi di fronte ad un cliente onesto e quest'ultimo maggiormente incentivato ad adottare dei comportamenti più virtuosi e avveduti, prestando maggiore attenzione al rispetto delle regole.

Per valutare gli effetti delle scatole nere sulla sinistrosità degli assicurati, l'ANIA ha condotto uno studio sui dati del mercato r.c. auto italiano per il quadriennio 2012-2015. Le evidenze suggeriscono che i veicoli dotati di scatola nera hanno registrato:

- una frequenza dei sinistri mediamente inferiore del 2-5% rispetto alle vetture prive di tali dispositivi;
- una probabilità di causare un sinistro mediamente del 20% più bassa rispetto a coloro che non avevano accettato di farsi monitorare lo stile di guida.

I benefici sono riscontrabili in tutte le classi ma gli effetti più rilevanti si possono notare nei profili tendenzialmente più sinistrosi, quali i guidatori di età compresa tra i 27 e i 31 anni, le vetture più potenti e le aree considerate ad alto rischio.

Le scatole nere permettono, inoltre, di avere un monitoraggio degli incidenti

stradali e delle dinamiche che li hanno caratterizzati e di agire anche nella fase liquidativa attraverso la contestazione di richieste esagerate di danni o addirittura di domande di rimborso per i c.d. “sinistri fantasma”. Oltre a garantire una attribuzione di responsabilità più accurata si possono avere, infine, dei miglioramenti nei processi di gestione e di risarcimento dei sinistri, che diventano automaticamente più celeri, e una riduzione del contenzioso, con un’automatica riduzione dei costi connessi.

Alla finalità principale delle scatole nere di accertamento dei *crash* si affiancano numerosi altri servizi offerti dalle compagnie quali, ad esempio: le garanzie accessorie per l’assistenza stradale agli automobilisti (95% dei casi), l’assistenza in caso di furto dei veicoli (60%), la possibilità di trasmettere messaggi di emergenza per l’invio di un carro attrezzi o di soccorsi, ulteriori servizi aggiuntivi (20%), quali ad esempio le assicurazioni per i viaggi, lo sport e il controllo sui limiti di velocità, la modalità *eCall* che permette di allertare automaticamente i servizi di soccorso in caso di incidente stradale qualora l’automobilista non sia in grado di provvedere in modo autonomo (10-15%).

Nei prossimi anni, grazie all’enorme quantità di dati rilevati e registrati dai dispositivi telematici, le imprese avranno la possibilità di trasformare il loro *business model* offrendo ulteriori servizi ad alto valore aggiunto quali: la diagnostica (il monitoraggio in tempo reale dello stato di manutenzione del veicolo e dell’usura di parti essenziali), l’*infotainment* (gli aggiornamenti sul traffico e sulle condizioni meteorologiche, sulla localizzazione e saturazione dei parcheggi, sull’individuazione di punti di interesse, come distributori o punti vendita, nelle vicinanze), l’educazione ai rischi del guidatore a fini di prevenzione degli incidenti (ad esempio l’*alert* in caso di guida pericolosa). Questo permetterà loro di distinguersi sul mercato e di aumentare il livello di interazione con il cliente, puntando alla sua soddisfazione e fidelizzazione.

#### 4. *Prodotti taylor made*

L’esplosione della digitalizzazione è una chiave per la diffusione di prodotti sempre più *taylor made* e di polizze *usage based*, in cui all’offerta di prodotti assicurativi classici si affiancherà l’offerta di servizi.

Si assisterà alla modifica del modello assicurativo e del *business* presente e futuro a causa di una miglior capacità predittiva, grazie all’utilizzo dei *big data* storici e dei dati *real time* (funzioni biometriche e *driving behaviour*), e la pluralità di attori coinvolti. La connettività e l’ambiente *smart* implicano il coinvolgimento di una pluralità di attori e quindi una molteplicità di responsabilità.

Si è sempre più vicini a una modalità di offerta al consumo, con un approccio di tipo *on demand* e *pay per use* mutuato dai modelli di servizio inaugurati dalla *digital economy*. Le *Insurtech*, infatti, stanno reinventando tutti i canali del-

la relazione e dell'interazione, ma anche le modalità di interpretazione della domanda per elaborare un'offerta di tipo sempre più puntuale, spostandosi da un modello proattivo a modelli di tipo predittivo attraverso un uso sempre più spregiudicato e intelligente dei dati e degli algoritmi a loro disposizione.

Le *Insurtech* sono in grado di offrire prodotti personalizzati studiati in base all'utilizzo effettivo del cliente e/o all'aggiunta di un pacchetto di servizi diversificati.

Per le Compagnie è indispensabile rispondere ai nuovi bisogni lavorando con un approccio che consenta di scoprire cosa muove ciascuno dei consumatori – obiettivi, bisogni, sentimenti, azioni – per sviluppare offerte customizzate, innovare processi, prodotti e investire in competenze interne ed esterne per migliorare l'interazione con i propri clienti e garantirsi nuove opportunità di crescita.

L'evoluzione dei modelli attuali mostra come ci si sposterà verso un ambito in cui prevarrà il *business to business* (b2b), in cui la responsabilità potrà essere frazionata tra *car makers*, *softwarehouse*, proprietario del veicolo e concessionario dell'infrastruttura.

Uno dei primi profili che cambierà in modo sostanziale è quello relativo al diverso coinvolgimento del costruttore di automobili, in quanto responsabile dei sistemi *hardware* e *software* di gestione del veicolo autonomo e di comunicazione con altri veicoli/infrastrutture. Questo sarà, infatti, esposto ad una responsabilità molto più elevata di quella attuale, non solo nella fase precedente, ma anche in quella successiva alla vendita del veicolo, dovendo costantemente e tempestivamente provvedere all'aggiornamento dei sistemi ingegneristici e fornire le eventuali ulteriori cautele al proprietario del veicolo autonomo. L'automatizzazione non può, infatti, arrivare ad escludere totalmente l'errore o il difetto umano, almeno nella fase dell'ingegneria o della progettazione se non in quella della guida. L'aspetto relativo alla responsabilità del prodotto per quanto riguarda i sensori e/o gli algoritmi, sarà rilevante per le Compagnie consentendo di generare un *business* economicamente strategico nei prossimi anni.

## 5. Smart cities

La connessione dei veicoli richiede anche la connessione nelle città. *Smart car* e *smart city* devono, infatti, svilupparsi ed evolvere insieme. In realtà negli ultimi tre anni solo il 25% dei comuni ha avviato uno o due progetti *smart city* mentre solo il 23% dei comuni ne ha avviati tre o più. Il 52% dei comuni, invece, ancora non ha avviato progetti *smart city* negli ultimi 3 anni principalmente per mancanza di fondi (71%) e per mancanza di competenze (61%)<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup>Politecnico di Milano, 2018.

I 10 punti che rendono una città intelligente sono i seguenti: i parcheggi pubblici intelligenti, la gestione delle aree verdi, gli edifici intelligenti, l'energia rinnovabile, la possibilità di recuperare i biogas dai rifiuti, le telecomunicazioni digitali, il parcheggio online, i sistemi informatici per l'efficienza energetica, il *car sharing* e l'impegno condiviso.

Il Gruppo Hera<sup>13</sup> riporta alcuni esempi di *smart cities* in Italia e nel mondo. In Italia rilevano, in particolare, le realtà di seguito evidenziate.

“GENOVA: candidata ai finanziamenti europei per le *smart cities*, Genova è stata l'unica ad aver vinto in tutti e tre i bandi relativi pubblicati fino ad oggi. Sta ricevendo infatti finanziamenti per la creazione di un manuale per trasformare la città in chiave “*smart*”, per un progetto di un *network* elettrico di riscaldamento e raffreddamento e per la riqualificazione energetica della diga di Begato, quartiere di periferia purtroppo lasciato al degrado. Inoltre, la città punta alla valorizzazione del porto e sta progettando la costruzione di pale eoliche disegnate da Renzo Piano.

TORINO: il capoluogo piemontese ha preso l'impegno di ridurre le emissioni del 40% entro il 2020 grazie a un piano per l'efficienza degli edifici. Tra gli intenti di Torino, anch'essa candidata al bando UE *Smart Cities*, figurano il focus sulla banda larga e i servizi digitali per persone e imprese, e la trasformazione dei pali della luce in “snodi di intelligenza diffusa”. La città è inoltre capofila del bando UE “Heating & Cooling” con Lione, Budapest, Monaco e Porto.

BARI: anche il capoluogo della Puglia si è candidato al bando europeo per le *smart cities* e ha messo in campo progetti per miglioramento dell'efficienza degli edifici, promozione della mobilità elettrica e gestione di acqua e rifiuti. L'obiettivo è anche quello di ridurre del 20% il consumo energetico e del 30% le emissioni inquinanti entro il 2020”.

Nel mondo, invece, diverse sono le realtà presenti.

“AMSTERDAM: mobilità, efficienza energetica degli edifici e risparmio. È in questi settori che si concentra l'azione della municipalità di Amsterdam per rendere la capitale olandese “*smart*”, riducendo del 40% la produzione di CO2 entro il 2025 e rilanciando l'economia locale. Entro l'anno, si completerà l'installazione di oltre 300 punti di ricarica per auto elettriche, mentre verranno adottati reti intelligenti di contatori, sia nelle case dei privati che in aziende o istituzioni o pubbliche, come riduttori o rilevatori di consumi. Stanno nascendo stazioni energetiche “*green*” per le imbarcazioni sui canali e nelle scuole sono attive iniziative di sensibilizzazione sul tema delle città *smart*. Infine, vedrà a breve la luce la “*Climate street*”, una strada cittadina ad impatto ambientale zero che nascerà nella popolare arteria di Utrechtsestraat.

---

<sup>13</sup> V. il sito [http://www.gruppohera.it/gruppo/com\\_media/dossier\\_smartcities/articoli/pagina36.html](http://www.gruppohera.it/gruppo/com_media/dossier_smartcities/articoli/pagina36.html).

AARHUS: Aarhus, in Danimarca, è impegnata nella riqualificazione del distretto tecnologico di Katrinebjerg e lancerà tra due anni il Navitas Park, un centro per la ricerca e l'innovazione ospitato nel più grande edificio a basse emissioni dal paese.

PAREDES: a Paredes, nel Portogallo del Nord, è in costruzione una città pensata per essere completamente gestita da un sistema operativo urbano. Grazie a un investimento di oltre 14 miliardi di dollari in *partnership* con grandi aziende come Cisco e Microsoft, si renderanno tutti gli edifici ecosostenibili grazie ad un milione di sensori *hi-tech*, dispositivi che monitorano parametri come traffico o consumi di acqua e energia. I sensori riescono, inoltre, a permettere interventi rapidi in caso di incidenti, come segnalare un incendio alle autorità e dire agli inquilini le vie di fuga più vicine.

HELSINKI: La capitale della Finlandia conta su Viikki, un quartiere ecologico a 7 km dal centro con edifici costruiti in base a 17 criteri ambientali tra cui risorse consumate, salubrità degli ambienti, biodiversità e produzione di risorse alimentari.

CAOFEIDAN nasce da un progetto italiano dell'architetto Pierpaolo Maggiora e si candida ad essere la futura *ecocity* cinese. La città sorgerà nel Golfo di Bohai e sarà pronta nel 2030 con un investimento di ben 450 miliardi di dollari. Sarà costruita in un'area di 94 km quadrati interamente ricavati sul mare e ospiterà a regime 2.4 milioni di persone. Si prevede che le emissioni di CO2 saranno solo il 5% di quella di un'analogica città come dimensioni e il suo fabbisogno energetico sarà soddisfatto completamente da energie rinnovabili.

SEATTLE: Grazie alla collaborazione con Microsoft, la società di illuminazione pubblica "Seattle City Light" e il comune hanno sperimentato con gli utenti applicazioni per tracciare *on-line* l'utilizzo dell'energia e fornire informazioni personalizzate per il risparmio energetico. Inoltre, sono stati accordati incentivi per l'acquisto di lampade al neon e deduzioni fiscali per il riciclo di vecchi elettrodomestici, insieme ad un accordo con l'Università di Washington per l'installazione di contatori elettrici intelligenti nel campus universitario.

CURITIBA: Capitale dello stato del Paraná, in Brasile, Curitiba è una città di circa due milioni e mezzo di abitanti, situata a quasi mille metri d'altezza, in cui lo stile di vita dei residenti è improntato all'ecosostenibilità fin dagli anni '70. Grazie a sindaci illuminati, la crescita della metropoli è stata tenuta sotto controllo: sono nate qui le prime isole pedonali nel mondo e le strade per i bus sono completamente separate dai comuni percorsi automobilistici. Ciò ha indotto più di un terzo dei conducenti di mezzi privati a rinunciare all'auto, visto che gli utenti possono arrivare praticamente ovunque servendosi di un semplice autobus. Altra particolarità, la gestione dei rifiuti: che avviene anche attraverso una sorta di baratto. La spazzatura viene infatti pesata e alle famiglie che l'hanno prodotta viene fornita una quantità di alimenti proporzionale al peso dei rifiuti prodotti. Questi ultimi vengono poi trasformati in energia".

## 6. Investire nell'innovazione

Auto connesse, intelligenza artificiale, *big data*, *blockchain*, *analytics*, *sharing economy* e *gig economy*, sono i *trend* tecnologici (e fenomeni di una nuova economia) che hanno maggiore impatto in ogni ambito di *business* e industria, assicurazioni comprese.

Una ricerca Accenture dimostra che il potenziale di mercato per coloro che sono più propensi ad adattare i propri modelli di *business*, sfruttare nuove tecnologie, collaborare con compagnie al di fuori del loro paese d'origine e stare al passo con i cambiamenti della domanda dei consumatori è pari a circa 375 miliardi di dollari a livello globale fino al 2022, di cui 18 miliardi di dollari in Italia. In due parole, tutto «nuovo *business*».

L'importanza dei dati. Secondo quanto riporta InsuranceUp<sup>14</sup>, da uno studio globale di Mulesoft (Salesforce) riportato da Bloomberg, emerge che la maggior parte dei giovani tra i 18 e i 34 anni sarebbe pronta a concedere alle Compagnie di assicurazione di avere libero accesso ai propri dati digitali se ciò comportasse una riduzione dei premi assicurativi e una personalizzazione del servizio. Il 62% di questa fascia d'età ha detto che sarebbero addirittura felici che gli assicuratori usassero anche i dati generati per mezzo di terzi parti come Facebook, dispositivi per il *fitness*, o dispositivi *smart-home*, purché ne scaturisca per loro un vantaggio concreto, ovvero un costo della polizza più basso, un miglioramento nella prestazione. Nelle generazioni più anziane, tale percentuale scende al 44%. Il 45% delle persone tra 35 e 54 anni è abbastanza disponibile a consentire agli assicuratori un ampio accesso alla propria identità digitale, mentre solo il 27% degli over 55 anni lo farebbe. Gli assicuratori stanno investendo milioni di euro per migliorare la propria offerta digitale in un contesto di crescente concorrenza da parte delle startup *Insurtech*.

Del resto, le compagnie assicurative potrebbero trarre grandi vantaggi dai *big data*: l'automatizzazione dei processi, la riduzione delle spese di gestione, il miglioramento dei servizi, un *pricing* calzante con le necessità degli utenti sono solo alcune delle possibilità offerte dalle tecnologie legate alle analitiche avanzate, che, d'altro canto, sono utilissime anche nella prevenzione delle frodi.

## 7. Impatti sul settore assicurativo

La nuova mobilità offre al settore assicurativo l'opportunità di riflettere su come poter evolvere il proprio modello di *business* in considerazione del ruolo

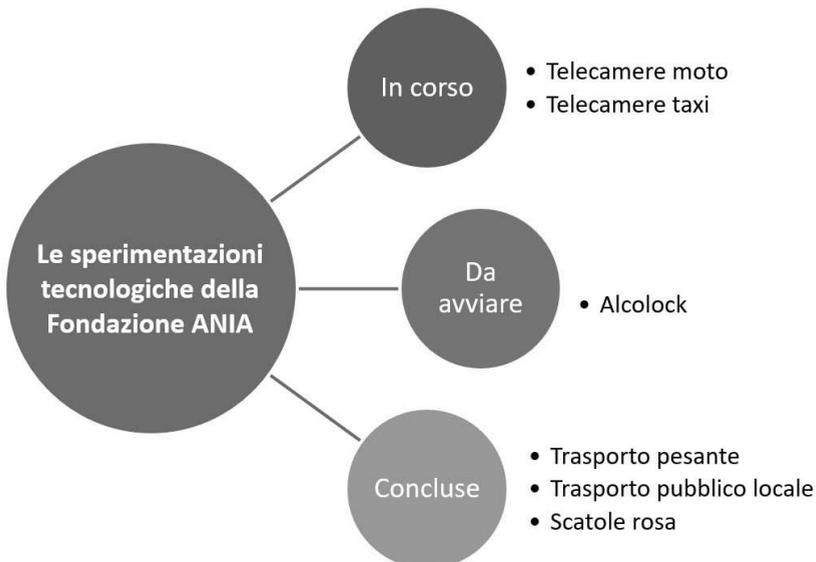
---

<sup>14</sup> V. il sito <https://www.insuranceup.it/it/scenari/millennial-pronti-a-pagare-le-polizze-con-i-propri-dati/>.

ricoperto e dell'esperienza maturata nel settore. È possibile ipotizzare 9 impatti sul settore assicurativo legati alle nuove forme di mobilità su cui le compagnie sono chiamate a riflettere. In particolare: la riduzione del parco auto circolante (es. 1 auto condivisa sostituisce fino a 9 veicoli); la “contaminazione” tra logiche *retail* e *corporate* (es. integrazione tra le logiche di gestione individuale e collettiva: *pricing*, offerta, servizi); l'aumento della complessità dei modelli di tariffazione (es. affermazione ed evoluzione dei modelli “*usage based*”); l'aumento della mole di dati (es. aumento dei dati “grezzi” da comprendere: abitudini del passeggero); la riduzione dei veicoli non assicurati e delle frodi es. assicurazione direttamente su *automaker*); l'impatto sulla frequenza sinistri, con effetto incerto sulla *severity* (es. fino a – 80% dei sinistri per auto autonoma di livello 5, con impatto incerto sul costo medio); la nascita di nuovi bisogni di copertura assicurativa (es. nascita di nuovi *cyber risks*); l'aumento dei nuovi entranti (es. programma “Insure my Tesla”); l'aumento della necessità di competenze specifiche (es. competenze mirate per gestione dati).

#### 8. Prospettive assicurative e di sicurezza stradale: il braccio dell'ANIA è la Fondazione

##### Le sperimentazioni tecnologiche della Fondazione ANIA dal 2004



➤ *Le sperimentazioni in corso*

a) *Scatole nere sulle moto*

FORNITORE	CARATTERISTICHE DEVICE	QUANTITÀ DISPOSITIVI	AVVIO INSTALLAZIONI	SAL INSTALLAZIONI	DURATA SPERIMENTAZIONE	AREE SPERIMENTAZIONE
VIASAT	Scatola nera tradizionale dotata di GPS e accelerometri triassiali	500	Giugno 2016	400 dispositivi installati. Conclusione installazione prevista entro settembre 2017	3 anni	Aree prevalenti: Sicilia Puglia Lazio
OCTOTELEMATICS	Scatola nera tradizionale a cui si aggiunge la dotazione di telecamera in grado di registrare e memorizzare un eventuale crash	250	Giugno 2016	Installazioni completate	3 anni	Aree prevalenti: Milano Napoli Genova

b) *Scatole nere con telecamere sui taxi*

Si tratta del progetto realizzato in collaborazione con UTI (Unione Tassisti Italiani) finalizzato all'analisi di comportamenti alla guida.

FORNITORE	CARATTERISTICHE DEVICE	QUANTITÀ DISPOSITIVI	AVVIO INSTALLAZIONI	SAL INSTALLAZIONI	DURATA SPERIMENTAZIONE	AREE SPERIMENTAZIONE
OCTOTELEMATICS	Scatola nera tradizionale a cui si aggiunge la dotazione di telecamera in grado di registrare e memorizzare un eventuale crash	600	I tranche: 2014 (MI) II tranche: 2015 (RM) III tranche: 2017 (NA)	Installazioni completate	3 anni	Milano Roma Napoli

c) *Analisi degli stili di guida*

Trattasi del progetto realizzato in collaborazione con i gruppi assicurativi. È presente una sperimentazione con scatola nera dotata di vivavoce *on board* e collegata a un *call center* per emergenze guasti e/o sicurezza personale.

Il dispositivo fornisce segnalazioni sui punti pericolosi della viabilità (è collegato con «Black Point» della Fondazione ANIA e «Red Point» di Viasat).

Il sistema è dotato di interfaccia con smartphone tramite App che fornisce *feedback* su comportamenti alla guida e potenziali informazioni per la tariffazione assicurativa.



Il progetto prevede l'installazione, in collaborazione con alcune compagnie di assicurazione, di 2.380 scatole nere di nuova generazione che analizzano lo stile di guida e forniscono informazioni sui punti pericolosi delle strade (c.d. *black point*).

#### ➤ *Le sperimentazioni concluse*

##### a) *Video Event Data Recorder* e trasporto professionale

Per ridurre l'elevata incidentalità in termini di frequenza assicurativa la Fondazione ANIA ha avviato una sperimentazione anche con un sistema telematico per la registrazione degli incidenti stradali, *black box* con telecamera fissata frontalmente sul parabrezza con l'obiettivo di verificare l'effettiva efficacia del sistema rispetto alla ricostruzione oggettiva dei sinistri e la responsabilizzazione degli autisti.

La sperimentazione si è concentrata su flotte di mezzi pesanti, bus e taxi.

Per la sperimentazione la Fondazione ANIA ha deciso di utilizzare un nuovo sistema di scatola nera in grado di riprendere e salvare automaticamente qualsiasi evento o incidente riguardante veicolo commerciale o mezzo pesante. Si tratta di un sistema V.E.D.R. (*Video Event Data Recorder*) che, applicato sul parabrezza di qualsiasi autoveicolo o mezzo pesante, memorizza le immagini ed i dati di guida prima e dopo il verificarsi di un incidente o di un altro evento stradale rilevante, ricostruendone l'intera dinamica.

##### *I risultati ottenuti nel progetto trasporto pesante*

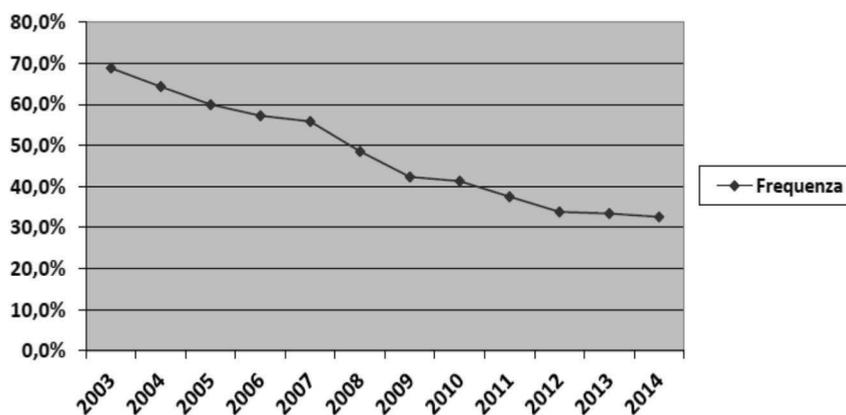
La sperimentazione nel settore del trasporto pesante ha evidenziato come la realizzazione di iniziative di *loss prevention* e *risk management*, unitamente all'uso della tecnologia nelle imprese di autotrasporto possa ridurre notevolmente la frequenza di incidenti stradali. Nella flotta monitorata (5.000 TIR) la frequenza si è dimezzata nel corso della lunga sperimentazione

*Risultati sperimentazione mezzi pesanti (oltre 40 tonnellate)*

Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Mezzi assicurati	3.017	3.209	3.198	3.640	4.060	3.665	3.924	4.955	4.910	4.884	5.152
sinistri	2.356	2.250	2.063	1.993	1.866	1.634	1.577	1.776	1.660	1.634	1.681
<b>Frequenza</b>	<b>64,3%</b>	<b>59,9%</b>	<b>57,2%</b>	<b>55,8%</b>	<b>48,5%</b>	<b>42,3%</b>	<b>40,2%</b>	<b>35,8%</b>	<b>33,8%</b>	<b>33,4%</b>	<b>32,6%</b>

Dal 2010 la frequenza sinistri è calcolata escludendo i sinistri senza seguito.

Fonte: Elaborazioni Federtrasporti.

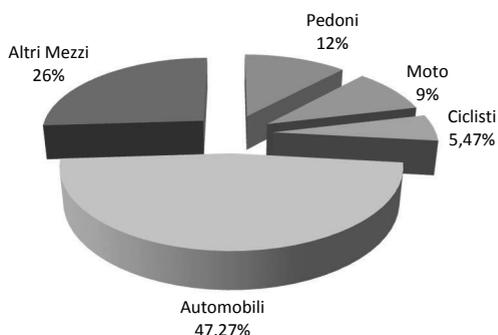
*I risultati ottenuti nel progetto trasporto pubblico*

La sperimentazione realizzata invece nel trasporto pubblico su varie flotte distribuite sul territorio nazionale (Aosta, Vercelli, Padova, Milano, Modena, Bologna, Firenze, Pescara, Roma, Napoli, Catania, Bari).

I 1.500 filmati di incidenti raccolti ed analizzati hanno evidenziato come quasi la metà di sinistri coinvolga le automobili; ma è comunque elevatissima, specialmente nei mezzi che svolgono servizio urbano, la percentuale di pedoni (12%) motocicli e scooter (9,27%), ciclisti (5,47%). Sorprendente, rispetto alla dinamica d'incidente, è anche il dato che evidenzia come il 50% dei sinistri avviene con veicoli fermi.

*Analisi dei sinistri: soggetti coinvolti*

Pedoni	180	12,00%
Moto	139	9,27%
Ciclisti	82	5,47%
Automobili	709	47,27%
Altri Mezzi *	390	26,00%
TOTALE	1500	100%

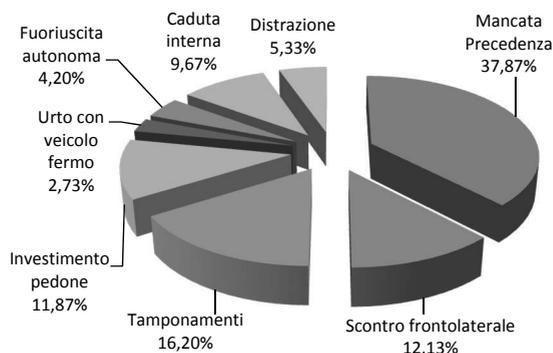


\* Nella categoria «Altri mezzi» vanno considerati autobus, TIR, 35q.li + ambulanze, apocar, mezzi di emergenza.

La mancata precedenza risulta essere la causa che provoca il maggior numero di incidenti (37,87%). Elevata è anche la percentuale di tamponamenti (16,20%), investimento pedoni (11,87%). In 80 casi è testimoniata dalle immagini la distrazione dovuta all'uso del cellulare senza vivavoce o auricolari, invio di sms, musica ad alto volume. Da segnalare anche come in quasi il 10% dei casi l'incidente provochi la caduta ed il ferimento dei trasportati a bordo.

*Analisi dei sinistri: cause di sinistro*

Mancata precedenza	568	37,87%
Scontro frontale	182	12,13%
Tamponamenti	243	16,20%
Investimento pedoni	178	11,87%
Urto con veicolo fermo	41	2,73%
Fuoriuscita autonoma	63	4,20%
Cadute trasportati	145	9,67%
Distrazione *	80	5,33%
TOTALE	1500	100%



\* Nella categoria «Distrazione» si considerano tutti quei sinistri causati da azioni, testimoniate dai filmati, quali uso del cellulare senza vivavoce o auricolari, invio di sms, musica ad alto volume, parlare con i trasportati, e tutte quelle cause che non hanno portato alla dovuta attenzione da parte del conducente.

### *I risultati ottenuti nel progetto taxi Milano*

Nei 3 anni di monitoraggio dei 200 mezzi sono stati percorsi nell'area milanese 11 milioni di chilometri e sono stati registrati 81 incidenti, 45 nel 2017 (58% passivo, 42% attivo), la maggior parte 94% avvenuti durante le ore diurne. La maggior parte degli incidenti è avvenuta in area urbana ed a bassa velocità (79%), il 19% è avvenuta a velocità elevata (superiore a 50 km/h), il 2% a veicolo fermo. Si evidenzia come gli incidenti dovuti a velocità eccessiva siano diminuiti nel corso della sperimentazione, segno di una maggiore responsabilizzazione dei guidatori.

Le dinamiche di incidente registrate hanno riguardato per il 33% il tamponamento, 29% scontri fronto/laterali, 18% perdita di controllo con uscita di carreggiata, 12% mancato rispetto della precedenza, 5% investimento di pedoni/ciclisti. I dati ricavati dall'analisi dei filmati confermano l'elevato rischio di distrazione: ad essa è riconducibile quasi la metà degli incidenti registrati dai sistemi *video recorder*.

### *I risultati ottenuti nel progetto taxi Roma*

I 200 veicoli hanno percorso nell'area di Roma in 2 anni 18 milioni di chilometri. Sono stati registrati 116 incidenti, 45 nel 2017 (67% passivo, 33% attivo), la maggior parte durante le ore diurne (91%). La maggior parte degli incidenti è avvenuta in area urbana ed a bassa velocità, anche su Roma si sta evidenziando un *trend* di diminuzione degli incidenti dovuti a velocità eccessiva (superiore al limite previsto), passati da 56 del 2016 ai 24 del 2017.

Le dinamiche di incidente registrate hanno riguardato per il 41% il tamponamento, 25% perdita di controllo con uscita di carreggiata, 18% scontri fronto/laterali, 8% investimento di pedoni/ciclisti, 7% mancato rispetto della precedenza. Anche in questo caso la distrazione sembra essere una delle concause principali d'incidente.

### *Il progetto "Black Point"*

Una delle concause di incidentalità è la cattiva manutenzione delle strade, le buche, la segnaletica non visibile.

La Fondazione ANIA ha realizzato un progetto per dare la possibilità di segnalare direttamente da internet o dal cellulare tramite l'apposita APP, i punti pericolosi sulle strade (<http://blackpoint.smaniadisicurezza.it>).

« smANIA di sicurezza.it Con il patrocinio del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

insieme per far luce sulle nostre strade  
**BLACKPOINT**

Ania  
Fondazione per la Sicurezza Stradale

Cosa sono i Black Point | Segnalazione Black Point | Ricerca i Black Point | FotoGallery | Point Utility

**Segnala** Aiuto ?

Tipologia del Black Point \*  
Segnaletica

Il Black Point che stai segnalando ha provocato un incidente?\*

Sì  No

Incidente causato da:\*

-> Scarsa visibilità della segnaletica

Data approssimativa incidente:\*

gg / mm / aaaa

Feriti:  Morti:

Dov'è ubicato il Black Point?\*

Autostrada  
 Strada extraurbana  
 Strada urbana  
 Non so

Vai alla Fase 2

Tutti i campi contrassegnati con \* sono obbligatori

**Sistema cartografico**

Questo portale integra alle funzioni principali di segnalazione e ricerca, un sistema cartografico e di fotografie satellitari.

Puoi procedere anche facendo clic sulle voci sotto elencate!



Segnala sulla mappa | Cerca sulla mappa

**Mezzi pesanti?**

Per i conducenti di Mezzi pesanti si possono consultare le aree di sosta e i parcheggi protetti presenti in Italia!

**Possiedi un navigatore?**

Da oggi puoi scaricare sul tuo navigatore i punti critici delle strade italiane.

"La Fondazione Ania attiva la procedura solo per i Black Point che vengono segnalati dagli utenti e non è responsabile per mancate o per errate segnalazioni"

CREDITS Directory

Point Utility

- » Scarica su navigatore
- » Chi siamo
- » Sentenze giurisprudenza
- » Documenti Statistici
- » Ricerca Dati Statistici
- » Newsletter

Registrati

- » Mappa
- » Glossario
- » Help
- » FAQ
- » Contatti
- » White Point abbiamo risolto
- » Altre iniziative
- » Scatola Rosa

Vai



Il progetto "Black Point", nato nel 2008, vuole dare voce a chi circola sulla strada. I difetti delle infrastrutture stradali sono, infatti, una delle principali cause o concause degli incidenti poiché inducono errori di percezione nell'ambiente stradale o amplificano gli effetti di lievi distrazioni durante la guida.

L'utente può segnalare i punti critici della circolazione stradale (*black point* – zone caratterizzate da un'elevata probabilità di incidente) contribuendo a prevenire gli incidenti. In base alle segnalazioni ricevute, la Fondazione sensibilizza gli enti preposti affinché rimuovano gli elementi di rischio di circolazione sulla strada, ne monitora l'attività, e ne dà informazione a tutti coloro che hanno effettuato la segnalazione.

Inoltre, il portale è provvisto di una banca dati con l'indicazione dei punti neri e di un sistema cartografico in grado di indicare i percorsi più sicuri. È inoltre possibile ricercare dei *black point* lungo una strada o in una città, per le quali vengono elencate testualmente e graficamente tutte le segnalazioni già registrate.

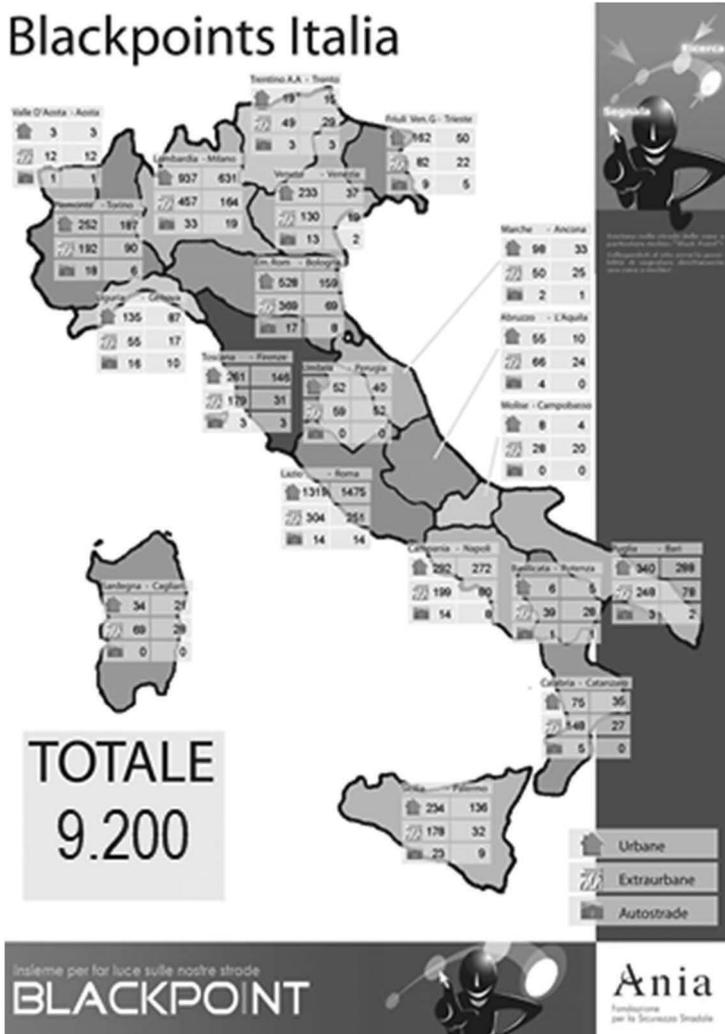
Affinché venga attivata la procedura di segnalazione agli Enti competenti è necessario che, per uno stesso *black point*, siano presenti almeno 3 segnalazioni

oppure preferibilmente che venga recapitata una foto attendibile e verificabile del *black point*.

Il progetto ad oggi conta un totale di 22014 contatti, di 10245 segnalazioni e un totale di 9205 *black point* segnalati.

Modalità	N. Contatti	% rispetto al totale
Sito WEB	5610	25,48%
Call Center con operatore	12920	58,69%
Call Center su Casella Vocale	150	0,68%
SMS/MMS	310	1,41%
E-Mail	3024	13,74%

Tipologia	N. Black Point	% rispetto al totale black point
Buca e/o fondo stradale sconnesso	4105	44,6
Curva pericolosa	312	3,4
Guard rail mancante o danneggiato	158	1,7
Illuminazione scarsa o assente	253	2,8
Incrocio pericoloso	1273	13,8
Protezione della sede stradale	379	4,1
Punto che ha causato molti incidenti	950	10,3
Scarsa visibilità della segnaletica	263	2,9
Scarso drenaggio, allagamenti	160	1,7
Segnaletica	1290	14,0
<b>Totale</b>	<b>9.200</b>	<b>100,0</b>



### 9. Iniziative in ambito Insurance europe

A livello europeo, come esempio di utilizzo dei *big data*, risulta rilevante la collaborazione tra *car makers* e *aftermarket*.

A marzo del 2018, in particolare, i rappresentanti di ACEA (l'Associazione europea dei costruttori automobilistici) e CLEPA (l'Associazione europea dei fornitori automobilistici) si sono incontrati con i membri della Commissione europea per discutere il tema dell'accesso ai dati all'interno del veicolo – modelli *Extended Vehicle* e *Neutral Server* (ExVe/NS) – e i vantaggi di un processo di monitoraggio per implementazione di queste soluzioni.

ACEA e CLEPA hanno deciso di istituire un forum per l'intera catena del valore del settore automobilistico per discutere l'implementazione pratica dei casi d'uso basati sulla soluzione *Extended vehicle* e *Neutral server* degli OEM – *original equipment manufacturer*.

Questo forum assume la forma di un gruppo di utenti di parti attive e rappresentative che si incontreranno per discutere lo sviluppo delle situazioni, i colli di bottiglia e le possibili soluzioni, al fine di migliorare i sistemi e il servizio fornito alle parti interessate.

# SMART ROADS: LE ESPERIENZE IN CORSO NELLA CITTÀ DI MILANO

Marcello Oneta\*

SOMMARIO: 1. PUMS – Piano urbano della mobilità sostenibile. – 1.1. Le scelte del piano. – 1.2. Obiettivi generali e specifici del PUMS. – 1.3. Opportunità e incertezze. – 1.4. Le strategie del piano. – 2. Interventi e azioni mirate allo sviluppo di *smart roads*. – 2.1. La rete di postazioni per la ricarica dei veicoli elettrici. – 2.2. Area C. – 2.3. Area B: la città è a misura di persona (2019-2030). – 2.4. Servizi di *sharing mobility*. – 2.5. Investimenti nel trasporto pubblico a trazione elettrica. – 2.6. Utilizzo di tecnologie a sensori e telerilevamento satellitare per le infrastrutture. – 2.7. Realizzazione di circuito promiscuo per la verifica e sperimentazione di veicoli autonomi.

## 1. PUMS – Piano urbano della mobilità sostenibile

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (in avanti “PUMS”) è il documento che guida le strategie per la mobilità di Milano e della città metropolitana per i prossimi dieci anni.

Il PUMS è riconosciuto dalla Commissione Europea quale strumento strategico per il raggiungimento di risultati nel campo della mobilità sostenibile ed è condizione premiante per l’accesso ai finanziamenti comunitari. L’elaborazione del piano si è rifatta alle linee guida per l’elaborazione dei PUMS (SUMP, *Sustainable Urban Mobility Plan*) elaborate dalla Commissione Europea nell’ambito del progetto ELTISplus, predisposto sotto il programma *Intelligent Energy Europe*.

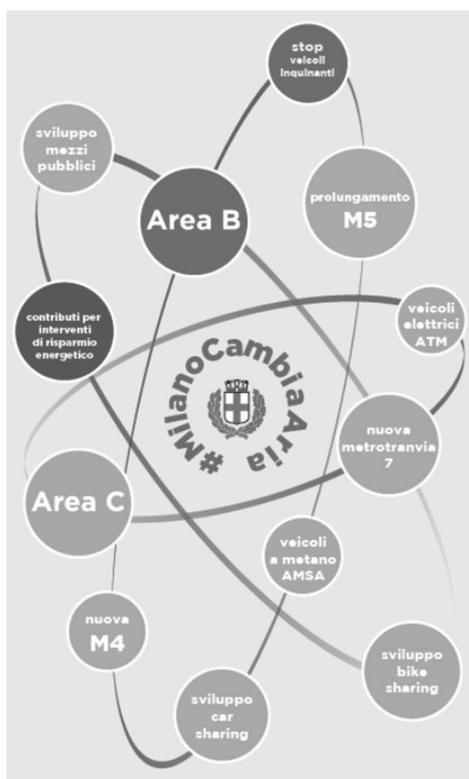
Il documento è stato redatto attraverso un confronto aperto con la Città, gli enti locali, gli operatori coinvolti, sulla base di dieci linee di indirizzo. Grazie all’analisi più approfondita dei fenomeni e alla consultazione interna ed esterna all’Amministrazione, le indicazioni emerse per la mobilità milanese convergono all’interno di quattro strategie.

---

\* L’Ing. Marcello Oneta è Responsabile dell’Unità Realizzazione Nuove Opere e Ristrutturazioni del Comune di Milano. Il presente scritto riprende la relazione svolta al convegno dal titolo *Smart roads and smart vehicles*, tenutosi presso l’Università di Milano-Bicocca il 28 ottobre 2018. Lo scritto è aggiornato al maggio 2019.

1. Milano città metropolitana;
2. Accessibilità urbana con modo pubblico;
3. Lo spazio urbano come bene comune;
4. Governo della domanda di mobilità delle persone e delle merci.

Puntando sul potenziamento del trasporto pubblico, sulla valorizzazione dello spazio urbano, sulla condivisione dei mezzi e sulla chiara assunzione di una prospettiva metropolitana, il piano rappresenta la conferma di un cambiamento nel campo delle politiche della mobilità e dei trasporti che hanno caratterizzato Milano nel passato e, allo stesso tempo, interagisce con un insieme di novità che costituiscono potenziali opportunità, come l'istituzione della Città metropolitana e delle Agenzie di Bacino.



### 1.1. Le scelte del piano

Le scelte del PUMS si sono sviluppate in coerenza con i seguenti indirizzi strategici dell'Amministrazione comunale:

- riconoscimento pieno della scala territoriale metropolitana alla quale il sistema insediativo ed economico milanese è riferito;
- adozione di un orizzonte di pianificazione non limitato al breve-medio periodo, ma capace di superare i ritardi ed i condizionamenti che le scelte del passato ancora oggi comportano;
- consapevolezza che sostenibilità ambientale e mobilità efficiente sono obiettivi che si rafforzano a vicenda;
- piena assunzione delle indicazioni emerse dalla consultazione referendaria del 2011, nella direzione di una decisa svolta ambientale nelle politiche sulla mobilità cittadina da attuare anche assegnando priorità alla Visione Zero Rischio (zero vittime di incidenti stradali) e alla riduzione del tasso di motorizzazione milanese, da ricondurre entro i livelli di molte altre capitali europee (oggi circa 30/40 auto ogni 100 abitanti);
- assunzione della necessità di efficientamento nell'uso delle risorse finanzia-

rie in costante diminuzione sia per finanziare nuove opere infrastrutturali, sia per garantire la manutenzione e l'esercizio dei sistemi attuali.

Il PUMS interpreta e rappresenta quindi la conferma di un cambiamento nel campo delle politiche della mobilità e dei trasporti che hanno caratterizzato Milano nel passato. Nel contempo, il PUMS interagisce con un insieme di novità, quali l'istituzione della Città metropolitana e delle Agenzie di Bacino, che a loro volta costituiscono motivo di incertezza ma anche possibili opportunità e in quanto tali sono state considerate nell'*iter* di elaborazione del PUMS.

## 1.2. Obiettivi generali e specifici del PUMS

Il PUMS attribuisce centralità ai concetti, tra loro coerenti, di sostenibilità e di innovazione per una mobilità più efficiente anche verso veicoli a zero emissioni.

Si tratta di una centralità necessaria nei fatti, sollecitata da tutti i soggetti consultati nel percorso di elaborazione del PUMS, e coerente con le politiche e le migliori pratiche europee e questo può avvenire aumentando l'efficienza del sistema di trasporto pubblico anche attraverso la valorizzazione di tecnologie digitali, sistemi intelligenti e mezzi elettrici.

Le Linee d'indirizzo del PUMS di Milano fanno esplicito riferimento al principio di sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

La sfida che l'Amministrazione si pone con lo sviluppo del PUMS, anche in discontinuità culturale con il passato, è infatti quella di perseguire e rafforzare il possibile ottimale equilibrio tra domande di mobilità efficiente, di qualità della vita, di protezione ambientale e di salute. A tal fine, è necessario un approccio globale al governo della mobilità urbana, in grado di garantire e accrescere l'accessibilità sostenibile della città, fattore di ricchezza e condizione di sviluppo e, nel contempo, di ridurre il peso delle esternalità negative prodotte da uno sviluppo squilibrato dei sistemi di trasporto. Occorre riequilibrare tale sviluppo per poter contribuire al raggiungimento degli obiettivi dell'Unione Europea in materia di efficienza delle risorse basandosi principalmente sulla **eco-mobilità** e lo *sharing*.

Tale prospettiva nasce dalla necessità di innescare un circolo virtuoso che accresca l'offerta di servizi integrati per chi si muove in città, riducendo la dipendenza dall'auto come mezzo di trasporto e aumentando con questo la competitività degli altri mezzi di locomozione poiché un sistema di mobilità sostenibile contribuisce alla riduzione dell'inquinamento dell'aria, dei consumi energetici, degli incidenti stradali e della congestione del traffico.

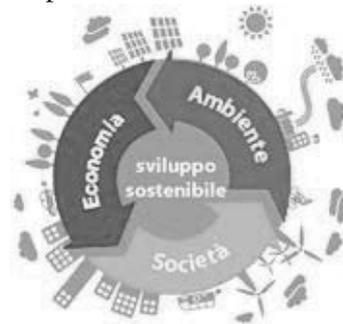
Porre le condizioni per migliorare l'accessibilità sostenibile alla città, riducendo nel contempo il traffico veicolare e il numero di auto presenti sul suolo pubblico, significa anche dare un contributo decisivo al miglioramento dell'am-

biente urbano, riducendo inquinamento atmosferico e rumore, recuperando la fruibilità degli spazi pubblici, valorizzando, anche economicamente, il patrimonio storico e architettonico della città.

Grazie alle analisi sviluppate ai fini dell'elaborazione del PUMS si è provveduto a strutturare il sistema degli obiettivi che si articola in quattro macrocategorie, che si richiamano alle quattro dimensioni ormai consolidate del concetto di sostenibilità (*sviluppo, ambiente, società, economia*), declinate sullo specifico tema della mobilità e sul caso milanese; allo scopo di massimizzare le ricadute positive reciproche e le coerenze interne al sistema, secondo il principio di sostenibilità.

Le quattro macrocategorie sono:

- A) *Mobilità sostenibile.*
- B) *Equità, sicurezza e inclusione sociale.*
- C) *Qualità ambientale.*
- D) *Innovazione ed efficienza economica.*



#### A) *Mobilità sostenibile*

Soddisfare le diverse esigenze di mobilità dei residenti, delle imprese e degli utenti della città, contribuendo al governo di area metropolitana e restituendo gli spazi pubblici urbani alla condivisione tra tutti gli utenti.

A-1) Garantire elevata accessibilità alla città mediante l'ottimizzazione dell'offerta e l'integrazione dei diversi sistemi di trasporto pubblico e/o privato.

A-2) Ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato, a favore di modi di trasporto a minore impatto (con particolare attenzione agli spostamenti di scambio Milano/area urbana e al trasporto merci), garantendo reti e servizi di mobilità adeguati.

A-3) Riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi pubblici a favore di una loro migliore fruibilità e condivisione da parte di pedoni, ciclisti e utenti del trasporto pubblico locale (TPL), migliorarne la qualità e ottimizzarne la gestione, in particolare negli ambiti ad elevata densità di residenza o di servizi attrattivi.

A-4) Incentivare i comportamenti 'corretti' di mobilità e fruizione della strada, attraverso un maggiore e più efficace controllo del rispetto delle regole di circolazione e sosta dei veicoli.

#### B) *Equità, sicurezza e inclusione sociale*

Garantire adeguate condizioni di salute, sicurezza, accessibilità e informazione per tutti.

B-1) Ridurre l'incidentalità stradale, con particolare attenzione ai pericoli cui sono esposti gli utenti più vulnerabili, con l'obiettivo di azzerare gli incidenti mortali ("Visione Zero Rischio").

B-2) Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore e agli inquinanti atmosferici, in particolare per i soggetti più sensibili.

B-3) Eliminazione progressiva delle barriere di accesso ai servizi di mobilità.

B-4) Aumentare la consapevolezza e la libertà di scelta verso modi di mobilità più sostenibili, diffondendo e migliorando l'informazione resa a residenti e utenti della città sull'offerta dei servizi di mobilità.

### C) *Qualità ambientale*

Promuovere e migliorare la sostenibilità ambientale del sistema di mobilità.

C-1) Ridurre sensibilmente le emissioni atmosferiche inquinanti "regionali" attribuibili al settore dei trasporti (PM 10, PM 2.5, NO<sub>2</sub> e precursori Ozono), nonché di inquinanti locali legati al "traffico di prossimità".

C-2) Ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti derivanti dal settore dei trasporti.

C-3) Prevenire e contenere l'inquinamento acustico.

C-4) Migliorare la qualità del paesaggio urbano, contenere il consumo di suolo e la sua impermeabilizzazione.

### D) *Innovazione ed efficienza economica*

Valorizzare le opportunità di innovazione, perseguire la sostenibilità e le priorità di spesa in ottica di equilibrio con il quadro di risorse finanziarie limitate.

D-1) Garantire l'equilibrio economico del sistema di mobilità e rendere efficace ed efficiente la spesa pubblica destinata alle infrastrutture e ai servizi alla mobilità (lotta all'evasione, innovazione tariffaria, preferenziamento e razionalizzazione).

D-2) Rendere espliciti ed internalizzare nelle politiche pubbliche i costi ambientali, sociali e sanitari dei diversi modi di trasporto.

D-3) Promuovere l'efficienza economica del traffico commerciale (riducendo la congestione e migliorando gli indici di carico).

D-4) Ottimizzare l'utilizzo delle risorse di mobilità, accrescendo l'offerta di servizi pubblici flessibili e valorizzando forme di condivisione delle stesse, innovazioni tecnologiche e gestionali, partenariati pubblico-privato.

## 1.3. *Opportunità e incertezze*

La scelta della sostenibilità e di una qualità della vita migliore, unita alla necessità di contrastare l'emergenza climatica e sanitaria, permetterà, attraverso

l'innovazione, a Milano e alla città metropolitana di cogliere al meglio opportunità essenziali per ridisegnare il suo futuro.

Dotarsi di una visione strategica e di un piano di governo della mobilità, condiviso con la comunità locale, sostenibile e “*smart*” facilita infatti l'accesso alle risorse – idee e progetti, capacità imprenditoriali e decisionali, fonti di finanziamento – che saranno a disposizione nei prossimi anni di programmazione dei fondi europei, condizione essenziale per la attuabilità degli interventi pianificati.

Il PUMS si è sviluppato in una fase di intensificazione delle politiche milanesi nel campo della mobilità sostenibile, con azioni che hanno permesso di sperimentare la fattibilità e i benefici di alcune delle strategie indicate come prioritarie dalle Linee di Indirizzo. Si pensi al consolidamento della scelta di Area C (premiata nel 2014 dall'*International Transport Forum Award* dell'OECD), all'estensione degli ambiti pedonali nel centro storico – ad esempio l'intervento realizzato in Piazza Castello che ha consentito, eliminando il traffico, di restituire ai pedoni una porzione di città strategica per la sua attrattività e bellezza – allo sviluppo dei servizi di *car sharing*. Il PUMS si è sviluppato inoltre in contemporanea con il processo di definizione della Città metropolitana, novità e opportunità dirimente nel campo della mobilità, dato che la sua effettiva istituzione ridefinirà i confini, le competenze e il sistema di relazioni tra gli enti coinvolti. La natura strategica del PUMS e i dati concreti che caratterizzano la mobilità milanese, impongono di affrontare la mobilità alla scala vasta. Nel processo di formazione della Città metropolitana, il PUMS di Milano si configura come strumento di supporto – a partire dalle scelte compiute nell'ambito dei confini amministrativi e delle competenze di pianificazione e programmazione che afferiscono al capoluogo – avendo impiegato il sistema delle conoscenze e degli strumenti di analisi, per l'individuazione dei principali problemi, e il ventaglio delle possibili soluzioni.

La Città e l'area metropolitana, inoltre, sono state e sono tutt'ora interessate da processi di trasformazione dei tessuti urbani, che nel recente passato hanno modificato le destinazioni d'uso e strutturato nuove polarità, non sempre supportate e integrate con i sistemi della mobilità pubblica. Il PUMS eredita uno scenario complesso in cui la relazione tra poli generatori/attrattori di mobilità – in fase di attuazione o programmati – e sistema dei trasporti, presenta condizioni non sempre di equilibrio tra bisogni di mobilità e offerta di servizi e infrastrutture di trasporto. Il PUMS è pertanto chiamato a confrontarsi, su mandato del PGT (Piano di Governo del Territorio *ex* L.R. Lombardia n. 12/05) e in coordinamento con la sua fase attuativa, con le trasformazioni urbanistiche di scala territoriale, che matureranno nell'orizzonte temporale di validità decennale del PUMS, allo scopo di recuperare e dare qualità alle dinamiche non ancora completate, secondo un approccio di pianificazione integrato trasporti e territorio.

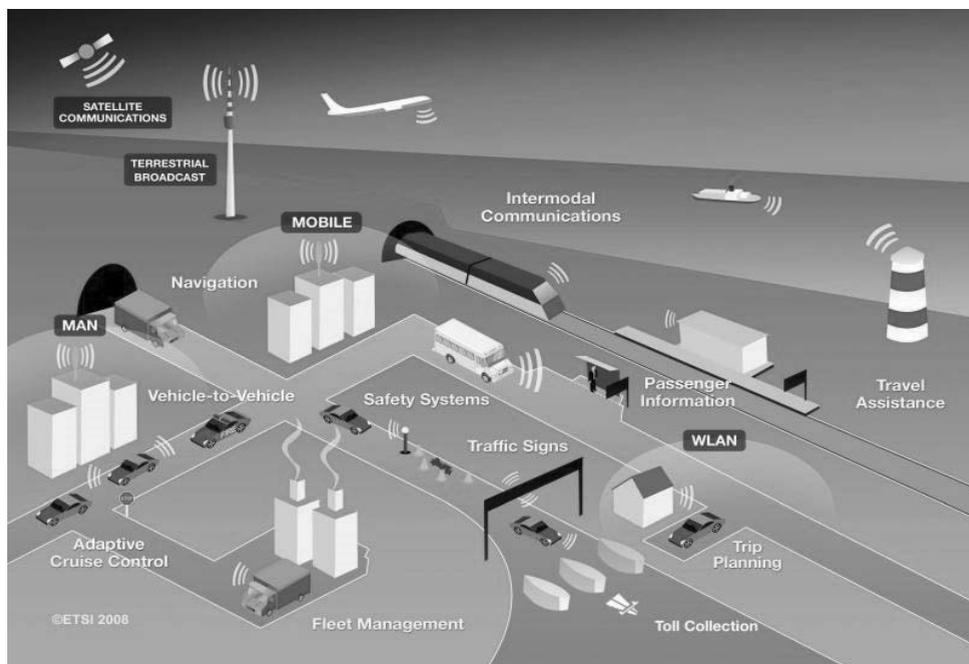
Infine, lo scenario macro-economico e delle risorse pubbliche contribuisce a rafforzare la natura del PUMS come “piano delle politiche” più che come “piano delle infrastrutture”. La massimizzazione dei benefici per la collettività nell’uso delle risorse pubbliche, economiche e fisiche, per loro natura limitate, come lo spazio pubblico, rappresenta un elemento caratterizzante del PUMS di Milano. La rilevanza delle risorse, anche finanziarie, necessarie alla realizzazione delle infrastrutture in ambito urbano e la scarsità delle stesse, impone al PUMS di selezionare le sole azioni e infrastrutture sostenibili in termini economici e coerenti con il modello di mobilità già indicato nelle Linee di Indirizzo. Il PUMS si confronta non solo con i costi di realizzazione delle opere, ma anche con i costi di gestione delle infrastrutture e dei servizi poiché la stima di questi ultimi – che ricadono in modo diretto (tariffe) o indiretto (fiscaltà) – contribuisce a determinare la sostenibilità complessiva delle proposte di piano. L’impiego dell’analisi costi/benefici a corredo del piano è stata infatti elaborata con la finalità di definire una proposta di piano supportata dalla valutazione degli effetti, vantaggi e svantaggi, derivanti dall’uso delle risorse pubbliche.

#### 1.4. Le strategie del piano

Le Linee di Indirizzo del PUMS sono articolate sui 10 ambiti tematici riportati di seguito.



## 2. Interventi e azioni mirate allo sviluppo di smart roads



### 2.1. La rete di postazioni per la ricarica dei veicoli elettrici

La dotazione di punti di ricarica in aree pubbliche della città è in continuo aumento. I punti di ricarica sono localizzati in funzione delle caratteristiche urbanistiche delle Città, delle esigenze degli utilizzatori, dei flussi di traffico cittadini. Per quanto riguarda le aree private sono stati installati circa 70 punti di ricarica presso parcheggi aziendali, parcheggi condominiali e box e stazioni di interscambio.

Inoltre, è stato avviato un progetto di localizzazione di punti di ricarica per quadricicli presso aree tecnologicamente attrezzate (c.d. isole digitali). Il progetto è stato sviluppato in due successive fasi nel corso del 2014: la prima fase ha riguardato l'installazione di 15 aree per un totale di 168 punti di ricarica, 116 per quadricicli in condivisione e 52 per uso privato, la seconda ha riguardato l'attivazione di ulteriori 12 isole digitali con punti di ricarica anche pubblici.

Stato dell'arte:

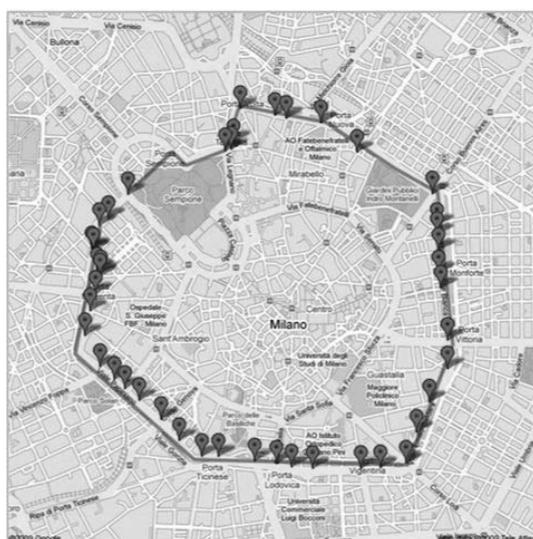
- 387 punti di ricarica per veicoli elettrici;
- 27 isole digitali.



Il Comune ha in corso due iniziative volte a sperimentare e promuovere l'utilizzo di veicoli elettrici sia per gli spostamenti privati sia per quelli operativi (merci). Tali progetti pilota hanno l'obiettivo di testare l'utilizzo dei veicoli elettrici per il trasporto di persone e

merci su più ampia scala, verificando le diverse componenti dei modelli operativi di mobilità elettrica elaborati, ovvero tecnologie e dislocazioni delle infrastrutture di ricarica, processi e soluzioni commerciali connessi alla vendita o *leasing* dei veicoli elettrici, interazione fra la rete di ricarica e i veicoli stessi, fornitura di energia elettrica per l'alimentazione dei veicoli e gestione delle batterie, manutenzione dei veicoli elettrici. La sperimentazione milanese ha inoltre l'obiettivo di realizzare una rete *point-to-point* tra le province lombarde.

## 2.2. Area C



Milano ha maturato, prima con “Ecopass” (2008-2011) e poi con “Area C” (dal 2012 ad oggi) un’esperienza consolidata e positiva nell’adozione di politiche di orientamento della domanda attraverso forme di *pricing* della circolazione.

Il *pricing* della circolazione ha dimostrato di costituire un valido strumento di efficientamento del sistema di trasporto urbano spostando, in modo flessibile, il livello di convenienza individuale all’uso dell’auto per gli spostamenti diretti nell’area centrale della città e riducendo quindi, in modo consistente, traffico e congestione della rete stradale di quest’ambito territoriale.

La scelta dell’ambito territoriale di adozione del provvedimento, effettuata nel 2008 al varo del primo provvedimento sperimentale e poi successivamente confermata in tutte le successive fasi di sviluppo del sistema, si basa principalmente su:

- l’elevatissimo livello di servizio offerto in quest’area sia dal trasporto pubblico collettivo sia dagli altri servizi di mobilità, in grado di assicurare un’elevata accessibilità all’area anche senza necessità di ricorrere all’auto;

- la forte attrattività dell’area e sulla conseguente elevatissima densità di presenze durante le ore centrali della giornata, con conseguente necessità di utilizzare al meglio lo spazio pubblico disponibile e di ridurre i livelli di esposizione della popolazione agli inquinanti da traffico;

- la struttura radiale consolidata della rete urbana di Milano, che rende particolarmente efficiente il decongestionamento del settore centrale per recuperare capacità della rete e, soprattutto, per migliorare regolarità e velocità commerciale dei mezzi pubblici di superficie.

Il PUMS ha valutato le differenti possibili alternative di sviluppo del *pricing* della circolazione attuato attraverso Area C, verificandone punti di forza e criticità e valutando i possibili livelli di integrazione di questa azione di piano con le altre politiche di *pricing* e di regolamentazione della sosta e della circolazione.

In sintesi, le principali opzioni considerate hanno riguardato:

- l’estensione territoriale dell’area sottoposta a provvedimento di *pricing* della circolazione;

- la creazione di due ZTL concentriche con applicazione di una tariffa al transito da ogni cordone di confine;

- la variazione dei livelli tariffari applicati.

### L'esperienza di Area C dal 2012-2017 – I risultati

- Traffico – 30%;
- incidenti – 28%;
- veicoli inquinanti – 49%;
- PM10 allo scarico – 19%;
- NO<sub>x</sub> – 10%;
- CO<sub>2</sub> – 22%;
- ingressi medi giornalieri dal 2016 al 2018: da 91.466 a 83.288 = 8.178 (-9%).



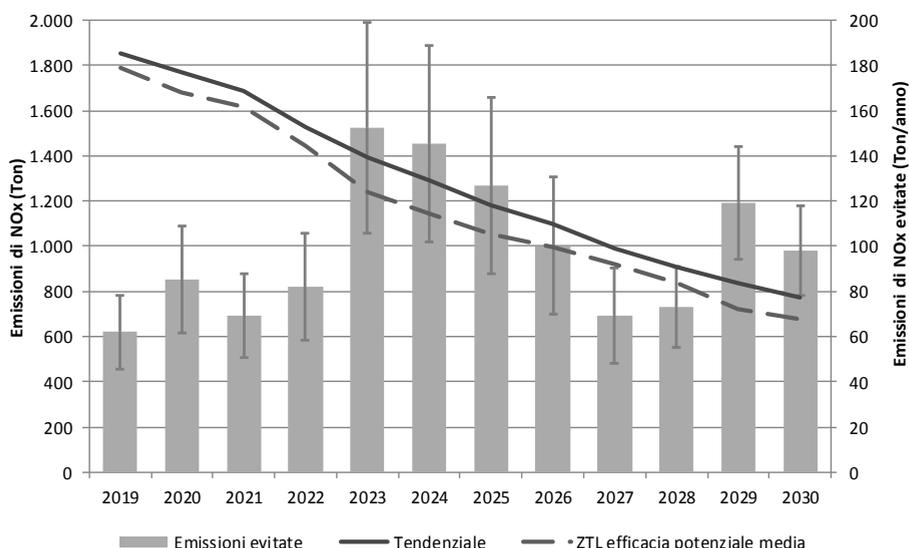
### 2.3. Area B: la città è a misura di persona (2019-2030)

Nel maggio 2018, l'Italia è stata deferita alla Corte di Giustizia UE per il mancato rispetto dei limiti di qualità dell'aria relativi al PM10, ed è ancora aperta la procedura di infrazione per il superamento dei limiti di qualità dell'aria relativi al biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). Secondo lo IARC (*International Agency for Research of Cancer*) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, l'inquinamento atmosferico è un agente «sicuramente cancerogeno» (classe di rischio 1). La componente di inquinamento dell'aria sottoposta a una specifica valutazione è quella del particolato atmosferico per il quale è stata dimostrata una correlazione tra l'aumento di mortalità e l'esposizione media annuale alle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub>, oltre che un aumento di rischio per le malattie tumorali quali il cancro al polmone (+22% di incidenza per aumento di 10microgrammi/mc PM10).

### Le concentrazioni di PM10 misurate in Europa nel 2003 e nel 2016



Dalle mappe sopra riportate si può notare che l'inquinamento atmosferico nelle città europee è in costante calo negli ultimi anni.



L'Area B, nata per contrastare l'inquinamento e per tutelare i quartieri dal traffico pesante, è una zona a traffico limitato con divieto di accesso e circolazione per i veicoli non autorizzati. Il confine di area B mira alla massima inclusione del territorio e di popolazione residente, per dare maggiore efficacia al provvedimento. La tutela del territorio e della residenza avviene attraverso tre leve:

- **Divieto di accesso per i veicoli maggiormente inquinanti**  
(Lunedì-Venerdì dalle 7:30 alle 19:30 escluso i festivi);
- **Divieto di ingresso dei veicoli ingombranti, superiori a 12 metri**  
(Lunedì-Venerdì dalle 7:30 alle 19:30 escluso i festivi);
- **Accesso controllato e monitoraggio dei veicoli, categoria EX II e categoria EX III classe 1 ADR classificati come veicoli per trasporto esplosivi "in colli"**  
(Lunedì-Domenica dalle 0:00 alle 24:00).

**ZONA A TRAFFICO LIMITATO**  
128,29 kmq (72%)  
187 varchi di ingresso

**POPOLAZIONE RESIDENTE INCLUSA**  
Quasi 1.400.000 abitanti  
(97,6% della popolazione residente)

## AREA B – I BENEFICI AMBIENTALI IN PM10 E NOX

Tra il 2019 e il 2026, l'Area B consentirà di ridurre le emissioni atmosferiche da traffico complessivamente di circa 25 tonnellate di PM10 allo scarico e di 900-1.500 tonnellate di ossidi di azoto.

**PM10:** l'accelerazione è immediata, si stima un - 14% di emissioni nel 2019; - 24% nel 2020, - 21% nel 2021. Nei primi 4 anni le emissioni di PM10 si ridurranno pertanto della metà (15 t).

**Nox:** l'accelerazione avverrà tra il 2023 e il 2026 con un percentuale stimata pari a - 11% ogni anno. Tra il 2019 e il 2022 la diminuzione sarà di circa - 4%, - 5% all'anno.

### **Area B – Efficace, equa e trasparente**

**Efficace:** interviene sul 65% delle emissioni atmosferiche annue prodotte oggi da traffico veicolare, con un sistema di telecamere posto ai varchi della città.

**Equa:** blocca l'accesso ai veicoli più vecchi e più inquinanti, negli orari e negli usi più consistenti, consentendo invece l'accesso occasionale o quello negli orari di utilizzo meno intenso e frequente.

**Trasparente:** un meccanismo studiato per inviare all'utilizzatore di ogni veicolo che sia entrato in area B (zona a traffico limitato) e non poteva farlo, una comunicazione, senza sanzione, dove viene informato delle regole e su come iscriversi al sistema «Area B» per avere diritto agli ingressi occasionali. Solo dopo questa comunicazione, ultimati gli ingressi liberi, l'utilizzatore sarà sanzionato.

Dall'entrata in vigore del provvedimento (2019), per ogni scatto successivo di divieto per ciascuna classe ambientale, affinché tutti siano informati, ciascuno disporrà di 50 giorni di libera circolazione e, al primo accesso, riceverà una comunicazione sul provvedimento con invito a iscriversi al portale per controllare e gestire la propria posizione.

Anche in caso di utilizzo quotidiano del veicolo, la comunicazione arriva quando il proprietario del veicolo avrà a disposizione circa altri 20 giorni di accesso per il resto dell'anno, quindi, in tempo per adeguarsi alla nuova disciplina senza essere sanzionato.

Dal secondo anno di entrata in vigore del provvedimento, per ciascuna classe ambientale:

- i residenti e le imprese di Milano disporranno di 25 giorni/anno di ingresso libero;
- tutti gli altri disporranno di 5 giorni/anno di ingresso libero.

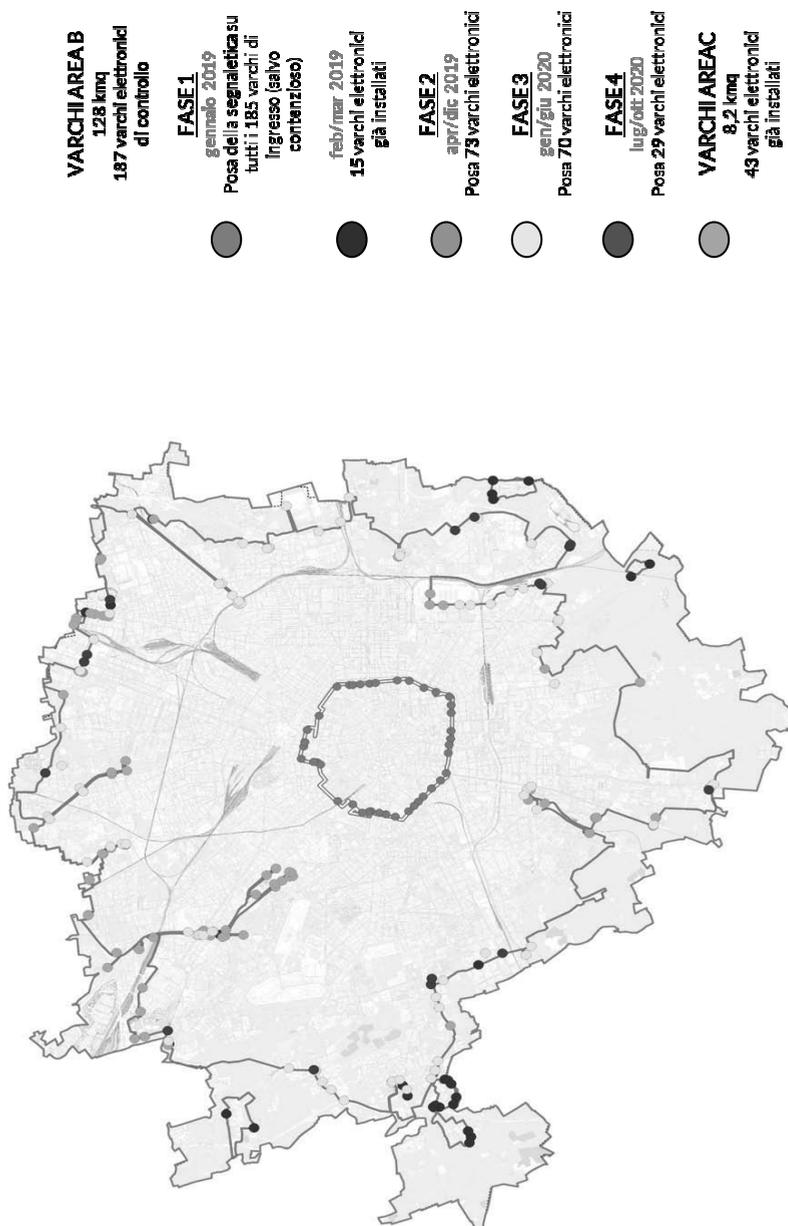
### **AREA B – CONFRONTO CON LE CITTÀ DELL'UE**

Dall'analisi effettuata sulle città europee risulta che Milano, dal 2019, sarà come Bruxelles, Berlino e Parigi. Barcellona si adeguerà a gennaio 2020, con un anno di ritardo, quando bloccherà solo gli euro 3.

La città più simile a Milano, per regole, controlli TLC ed estensione dell'Area B, è Bruxelles.

Città/ Superficie LEZ Abitanti nella LEZ	Ambito	Regole durata	Divieti	Modalità controllo	Facilitazioni	Deroghe/Esenzioni	Sanzioni
Bruxelles 161.38 kmq 1.202.953 ab.	Intera città	365 gg h24	La misura si applica ad automobili, furgoni <3,5t, autobus e bus turistici. Dal 01/18 DE2 Dal 01/19 DE3 Dal 01/20 DE4 e B E2 Dal 01/22 DE5 Dal 01/25 DE6 e B E3	Stickers e telecamere	Per tutti max.8 pass giornalieri all'anno a 35€	Camion>3,5t, veicoli emergenza, FFOO, invalidi, storici (30 anni) Esenti per 3 anni: disabili e veicoli per trasporto disabili, camper, veicoli particolari per mercati, fiere, attività mobili e manutenzione e controllo impianti pubblici.	350 €
Berlino 88 kmq 1.000.000 ab.	10%	365 gg h24	- auto e veicoli commerciali leggeri <35t DE0-E3 e immatric. precedente 01/06 (tutti E3 ed E4 vecchi) - auto e veicoli commerciali leggeri B E0 o classi E1-E4 e altri con immatric. precedente 01/93 - camion, autobus e caravan > 35t N1 e M1 oppure classi successive con immatric. precedente ai 01/06	Stickers	Non previsto	Macchine da lavoro e attrezzature mobili, emergenza, disabili, storici (30 anni)	80 €
Parigi 105.40 kmq 2.206.488	Intera città	Lun-Ven. 8-20	- auto e veicoli commerciali leggeri DE0-E2 e tutti quelli immatricolati prima di 01/01 (quindi anche i DE3 più vecchi, ultimi immatric. nel 2006) - automobili e veicoli commerciali leggeri BE0-E2 e tutti quelli immatricolati prima di 01/97 (tutti E0 e E1 in commercio fino 1998 e i più vecchi E3) - autocarri D pesanti >3,5t immatricolati prima di 9/06	Stickers	Non previsto	Mezzi per traslochi, merci congelate, emergenza, interesse pubblico, autoscuole, storici (30 anni)	Da 68 a 375 €
Barcellona 93.6 kmq 1.500.000	Intera città	Lun. Ven. 7-20 (solo nei giorni di max. inquin. atmosf.)	-veicoli D immatric. prima di 01/06 (E0-E2 e quasi tutti E3 e E4 più vecchi) -veicoli B immatric. prima di 01/2000 (E0-E2 in commercio fino a fine 1998 e gli E3 più vecchi)	Stickers	Non previsto	Taxi, veicoli per disabili, veicoli di servizio sanitario e comunitari.	Non ancora definita

AREA B E AREA C – L'INFRASTRUTTURA DI CONTROLLO



## AREA B – AIUTIAMO A CAMBIARE: GLI SPOSTAMENTI DELLE PERSONE

Gli obiettivi della Municipalità sono i seguenti: più trasporto pubblico con maggiore servizio, più integrazione e nuovo sistema tariffario, più ciclabilità, più *sbaring*.

Il trasporto pubblico di Milano è valutato tra buono ed eccellente per il 95,6% del territorio comunale e solo per il 44,8% del territorio dei Comuni della fascia esterna a Milano (PTAL – *Public Transport Accessibility Level*, metodo utilizzato in Gran Bretagna per localizzare le aree più o meno servite dal trasporto pubblico locale; l'analisi combina la distanza pedonale da un qualsiasi punto alle fermate di trasporto pubblico raggiungibili in 960 metri e la frequenza del trasporto pubblico).

### – Dal 2011 al 2018:

**+ 15% di passeggeri e più 9,3% di km vetture di bus e metropolitane:** nuova linea metropolitana M5, anticipo orario metropolitane, riduzione settimane orario estivo, la nuova N25/N26, le nuove linee 35 e 29, linee potenziate in 41 quartieri della città e 4 Comuni (70 milioni€/anno in più).

### – Dal 2019 al 2021:

aumento già programmato: prolungamento linea 35 e linea H Niguarda, e potenziamenti linee di quartiere; M1 Monza-Bettola, M4 Linate-Forlanini FS, prolungamento tram 7 Anassagora-Adriano (25 milioni€/anno in più).

### – Dal 2022 al 2024:

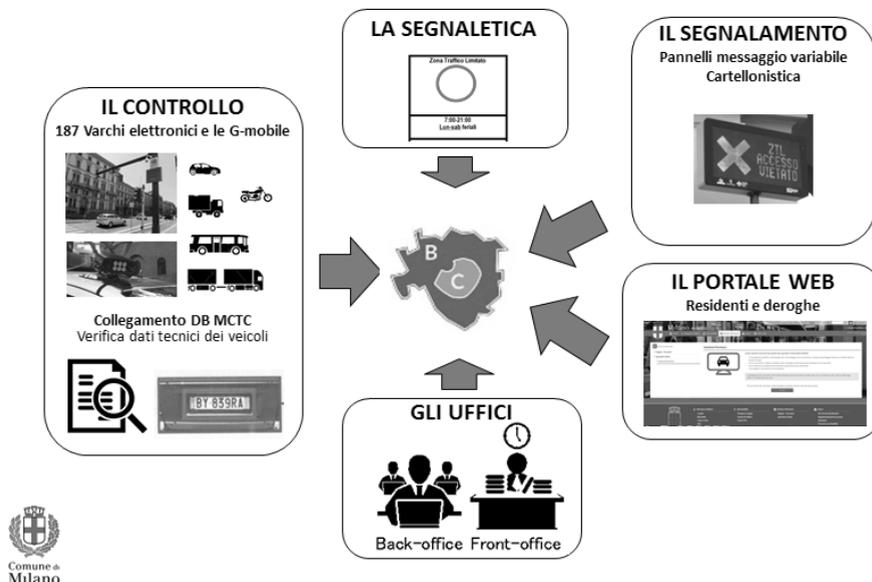
aumento già programmato: M4, potenziamento frequenze M2, tram 7 da Adriano a Cascina Gobba M2, tram 13 Forlanini M4-Rogoredo M3, metrotranvie Milano-Limbiate e Milano-Desio (120 milioni€/anno in più).

Dal 2019 entra a regime un nuovo sistema tariffario integrato per Milano, Città metropolitana di Milano, Provincia di Monza e Brianza, a servizio di 4 milioni di cittadini, e 226 Comuni:

– in città nessun aumento per abbonamenti annuali, nessun aumento per abbonamenti mensili e annuali giovani e anziani, gratuità fino al 14° anno;

– fuori Milano un solo titolo graduato nel costo per corone, diminuzione abbonamenti del 10% (mensile) – 18% (annuale), sconto abbonamenti mensili e annuali per anziani e giovani, gratuità fino al 14° anno

## AREA B-AREA C – IL PROCESSO DI CONTROLLO



Area B e Area C sono due Zone a Traffico Limitato (ZTL) diverse con regole distinte anche se, per talune possono coincidere.

### ➤ **Controllo Area B:**

- divieti di transito ambientali, con giornate di libera circolazione (50 per tutti il primo anno, negli anni successivi 25 per residenti e imprese con sede a Milano, 5 per tutti gli altri);
- veicoli trasporto cose > 12 m;
- veicoli trasporto merci pericolose.

### ➤ **Controllo Area C:**

- divieti di transito Ambientali (più restrittivi della LEZ), senza giornate di libera circolazione;
- divieto di transito veicoli trasporto cose > 7,5 m;
- accesso a pagamento;
- divieto di transito veicoli trasporto cose dalle ore 8 alle ore 10.

### ➤ **I controlli sono svolti:**

- all'accesso con telecamera fissa;
- all'interno con controlli di Polizia Locale, anche con telecamera mobile, connessa al DB;
- MCTC e al DB delle deroghe, contestazione immediata con pattuglia di Polizia Locale.

## 2.4. Servizi di sharing mobility

I servizi di *Sharing Mobility* si sono largamente diffusi a Milano negli ultimi anni.

### **CAR SHARING**

Attualmente la città dispone di numerose offerte di operatori privati che hanno messo in servizio una ingente flotta di veicoli, di seguito riepilogata.

Ubeeqo: 149 veicoli

E-Vai: 106 veicoli

Car2go: 979 veicoli

Enjoy: 1001 veicoli

SharÈngo: 798 veicoli

Drive Now: 478 veicoli



### **BIKE SHARING (prelievo in stazione)**

I numeri di "Bikemi":

290 stazioni

3.650 biciclette tradizionali

1.150 biciclette elettriche

47.000 abbonamenti annui



**BIKE SHARING (prelievo libero)**

Mobike



Ofo

**SCOOTER SHARING**

Mimoto: 250 scooters



Zig Zag: 60 scooters



GoVolt: 150 scooters



Cityscoot: 500 scooters

**2.5. Investimenti nel trasporto pubblico a trazione elettrica**

Obiettivi al 2030 per il trasporto pubblico:

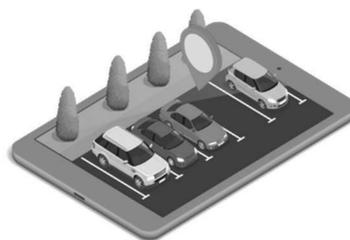
- 1200 autobus elettrici;
- 4 nuovi depositi per autobus elettrici;
- 30 milioni di litri di gasolio in meno ogni anno;
- 75.000 tonnellate di CO2 ogni anno.



## 2.6. Utilizzo di tecnologie a sensori e telerilevamento satellitare per le infrastrutture

### Sensori di parcheggio

(A2a Smart City – sperimentazione attiva in Corso Lodi)



### Sensori di monitoraggio satellitari condotti fognari

(Metropolitana Milanese Spa)



## 2.7. Realizzazione di circuito promiscuo per la verifica e sperimentazione di veicoli autonomi

È stato avviato negli scorsi mesi un progetto tra il Comune e il Politecnico di Milano per la mobilità elettrica connessa ed autonoma che consiste nel realizzare un circuito urbano a traffico promiscuo con un'infrastruttura *smart* tecnologicamente avanzata che permetta l'utilizzo di veicoli sperimentali a guida autonoma in sicurezza.

Tale circuito, a regime, permetterebbe:

- la sperimentazione di veicoli elettrici e autonomi (TPL, commerciali e privati);
- la sperimentazione di componenti, algoritmi, protocolli;
- lo sviluppo di tecnologie proprietarie per sistemi autonomi;
- lo sviluppo e la sperimentazione di aspetti normativi associati alla nuova mobilità;
- di creare le condizioni per scalare il modello dalla fase di sperimentazione all'implementazione reale, garantendo sicurezza fisica, delle persone e informatica.

Gli attuali processi di digitalizzazione e di sviluppo di tecnologie per lo sviluppo dei veicoli a guida autonoma stanno aprendo al settore nuove prospettive di innovazione sui seguenti ambiti:

- integrazione delle modalità di trasporto;
- integrazione delle modalità di fruizione dei servizi di trasporto;
- automazione dei sistemi di guida;
- *infotainment* e connessioni intelligenti con ricadute positive sul *comfort* di bordo (Wi-Fi e *infotainment* per i passeggeri) e sul *comfort* di terra (Pensiline intelligenti, Stazioni intelligenti, Totem e sistemi di connessione Wi-Fi);
- sistemi di automazione dei flussi di traffico.

Ottenere quindi risultati e miglioramenti in termini di riduzione dei tempi di percorrenza, massimizzazione del comfort, integrazione e intermodalità di trasporto tra passeggeri (ma anche delle merci) sembra un obiettivo raggiungibile grazie alla crescente maturità di tecnologie quali la guida autonoma e alla crescente pervasività di servizi in banda larga (4G e 5G).

Le nuove tecnologie e i nuovi materiali, unitamente ad una sempre più diffusa capillarità della infrastruttura intelligente, sulla base dei programmi europei di *smart city*, promettono di trasformare lo scenario della mobilità pubblica (ma con ricadute anche su quella privata) sulla base di più leve:

1. Ottimizzazione dei programmi di urbanizzazione intelligente;
2. Sviluppo e sostegno delle infrastrutture di trasporto pubblico (corsie preferenziali, gestione segnali di terra, telemetria e video analisi, Varchi e ZTL);
3. Gestione dei flussi di traffico per ridurre il fenomeno della congestione stradale, con ricadute positive sulla qualità dell'aria, inquinamento acustico e sicurezza stradale (sia veicolare che pedonale);
4. Innovazione dei sistemi di fruizione dei servizi: intermodalità e integrazione dei servizi di trasporto e di integrazione dei dati.

Il trasporto collettivo ed in particolare le aziende di trasporto pubblico locale, hanno l'opportunità di interporre a cerniera tra le dinamiche di trasporto privato e le grandi aziende di trasporto di massa (compagnie aeree, reti ferroviarie, ecc.) utilizzando le tecnologie ICT per migliorare l'efficacia del sistema dei trasporti urbani e interagendo con la propria rete dati con tutti gli attori, al fine di venire un elemento di integrazione su tutta la filiera del trasporto.

La città di Milano con il coordinamento di tutte le azioni descritte intende promuovere e perseguire lo sviluppo di sistemi di mobilità diffusa e sostenibile con lo sviluppo crescente di una rete di infrastrutture "*smart*", all'altezza delle più virtuose città europee.

Finito di stampare nel mese di dicembre 2019  
nella Stampatre s.r.l. di Torino – Via Bologna, 220