

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE, GIURIDICHE E
STUDI INTERNAZIONALI

Corso di laurea *Triennale* in
Diritto dell'economia



VEICOLI A GUIDA AUTONOMA.
Uno sguardo al futuro del trasporto merci

Relatore:

Chiar. mo Prof. **NICOLA BRUTTI**

Laureando: **MORENO BELLINI**

matricola N° 1219654

A.A. 2021/2022

Indice

1. Introduzione.....	3
2. La guida autonoma.....	5
2.1 <i>L'intelligenza artificiale: luci ed ombre.....</i>	5
2.1.1 La tecnica dell'intelligenza artificiale.....	5
2.1.2 Il bias dello status quo.....	6
2.1.3 L'accettazione nel settore della logistica.....	7
2.2 <i>I veicoli driverless e le smart road.....</i>	8
2.2.1 Veicoli driverless: la classificazione.....	8
2.2.2 Smart road: le funzioni.....	9
3. I nuovi paradigmi della circolazione.....	11
3.1 <i>Cambiamenti materiali.....</i>	11
3.1.1 Parcheggi.....	11
3.1.2 Inquinamento.....	12
3.1.3 Manutenzione.....	13
3.2 <i>Prospettive di riforma.....</i>	13
3.2.1 Le infrazioni.....	14
3.2.2 Incidenti stradali: responsabilità civile.....	14
3.2.3 Responsabilità penale.....	16
4. La guida autonoma nel trasporto merci.....	19
4.1 <i>Cambiamenti materiali.....</i>	19
4.1.1 Parcheggi.....	19
4.1.2 Inquinamento.....	20
4.1.3 Manutenzione.....	21
4.2 <i>Prospettive di riforma.....</i>	21
4.2.1 Le infrazioni.....	21
4.2.2 Incidenti stradali: responsabilità civile.....	22
4.2.3 Responsabilità penale.....	24
5. Mancanza del conducente: focus su specifiche materie.....	25
5.1 <i>I tempi di guida.....</i>	25

5.2 <i>Le merci pericolose</i>	28
5.3 <i>Gli animali vivi</i>	30
5.4 <i>Il trasporto rifiuti</i>	32
5.5 <i>Il conducente come lavoratore</i>	33
6. Conclusioni	37
7. Bibliografia	39
7.1 <i>Bibliografia</i>	39
7.2 <i>Sitografia</i>	40
7.3 <i>Normativa e giurisprudenza</i>	41
8. Ringraziamenti	45

1. Introduzione

Il genere umano, con la propria fantasia e la continua necessità di innovazione, crea talvolta delle *disruptive technology*¹, ovvero delle tecnologie in grado di “*travolgere il sistema preesistente ed indurre profondi mutamenti degli assetti economici, sociali e giuridici*”². L'introduzione, all'inizio del XX secolo, di automobili a costi accessibili e la conseguente motorizzazione di massa rappresentano gli esempi classici di come una nuova tecnologia sia in grado di ampliare libertà, cambiare gli equilibri delle classi sociali e addirittura ridisegnare il panorama urbano³.

Non diversamente, anche l'introduzione della possibilità di comunicare a distanza e da ogni punto del pianeta con smartphone e social-media, ha generato un incredibile volano di cambiamenti sociali e giuridici.

La tecnologia che, ad oggi, promette maggiormente di innovare in maniera radicale l'impianto giuridico ed economico, nonché le abitudini degli utilizzatori, è rappresentata dai veicoli a conduzione autonoma. Macchine capaci di guidarsi da sole, in costante comunicazione tra di loro e con una rete stradale in grado di fornire comunicazioni e acquisire informazioni (*le smart road*), non sono più un mero esercizio di immaginazione, ma una concreta realtà cui i decisori italiani, europei e mondiali stanno puntando fortemente.

Il paradigma della circolazione, nel corso del prossimo decennio, subirà delle modifiche sostanziali. Soggetti vulnerabili fin'ora esclusi dalla circolazione di massa potranno muoversi autonomamente e condurre una vita socialmente attiva ed inclusiva⁴, in linea con i primari valori più volte rimarcati dalla Corte Costituzionale⁵.

Anche gli attuali conducenti potranno usufruire di un'ottimizzazione dei tempi di vita, non essendo più necessaria la loro costante presenza e attenzione. Il tempo che in precedenza era utilizzato per la guida, potrà essere usato per adempiere diversi impegni lavorativi, o molto più banalmente per

1 Termine utilizzato per la prima volta in: Joseph L. Bower e Clayton Christensen “Disruptive Technologies: Catching the wave”, *Harvard Business Review*, Gennaio (1995):43-53 come citato in: Germana Lo Sapio “La black box: l'esplicabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione”, *Federalismi.it*, 30 giugno 2021, no. 16, (2021): 116

2 Guido Calabresi e Enrico Al Mureden, “Driverless cars e responsabilità civile”, *Rivista di Diritto Bancario*, supp. Gennaio/Marzo, no. 1, (2020): 9

3 Cfr. Guido Calabresi e Enrico Al Mureden, *Driverless cars, Intelligenza artificiale e futuro della mobilità* (Bologna: Il Mulino, 2021), 9-27

4 Cfr. Simone Scagliarini, “Smart roads e driverless car nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica indirizzata e coordinata a fini sociali”, *Quaderni costituzionali*, Giugno, no. 2, (2018): 497-500

5 Corte cost., sent. 28 novembre 2005, n. 432 sul beneficio apportato dalla gratuità del trasporto pubblico ai soggetti diversamente abili, ma anche Corte cost., sent. 19 ottobre 2016, n° 275, in cui il trasporto pubblico scolastico riveste carattere essenziale per l'inclusione, garantendo un diritto incompressibile e non condizionabile ad esigenze di bilancio.

rilassarsi guardando un film o leggendo un libro.

L'aspetto che qui maggiormente interessa riguarda un altro settore della circolazione stradale, ossia il trasporto professionale di merci. Un'attività che, sebbene non sia aggiuntiva di valore ai prodotti trasportati, risulta essere un asset imprescindibile al corretto funzionamento di tutto il sistema economico, a maggior ragione nel contesto italiano in cui circa l'80% delle merci viaggia su gomma⁶.

La circolazione stradale, come noto, è oggi regolata dal Codice della Strada⁷ e dal relativo Regolamento di Esecuzione⁸. Il codice risulta però insufficiente a garantire che i trasporti si svolgano nel rispetto di parametri minimi di sicurezza e pertanto sono molto comuni specifiche normative applicabili in relazione al tipo di merce trasportata e che vedono come protagonista il conducente del veicolo. Conducente che assume rilevante importanza anche nella sua veste di lavoratore dell'impresa che effettua il trasporto, sia quando opera in ambito nazionale, sia in ambito comunitario.

L'autista riveste una posizione centrale nel trasporto professionale di merci, il cui ruolo subirà necessariamente delle modifiche quando l'evoluzione tecnica e soprattutto giuridica ammetteranno l'utilizzo di veicoli driverless.

La domanda fondamentale che qui ci si pone diviene quindi: l'intelligenza artificiale sarà in grado di soppiantare completamente l'operatore umano o esistono ambiti in cui lo stesso risulta insostituibile?

6 Cfr. Massimo De Donato (direttore), “Anfia fotografa il trasporto su strada in Europa”, *Rivista TIR*, <<https://rivistatir.it/anfia-fotografa-il-trasporto-su-strada-in-europa/>>, ultimo accesso 14/07/2022

7 Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n° 285: *Nuovo codice della strada*

8 Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495: *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*

2. La guida autonoma

2.1 *L'intelligenza artificiale: luci ed ombre*

2.1.1 *La tecnica dell'intelligenza artificiale*

Per valutare la sufficienza giuridica degli attuali paradigmi rispetto alle future sfide derivanti dall'utilizzo delle driverless cars è opportuno soffermarsi sulle modalità di funzionamento di tali tecnologie. Occorre innanzitutto definire cosa si intenda per intelligenza artificiale: “*un software sviluppato con una o più delle tecniche e degli approcci elencati nell'allegato I, che può, per una determinata serie di obiettivi definiti dall'uomo, generare output quali contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono*”⁹.

La definizione si riferisce in realtà a due tipologie diverse di intelligenza artificiale.

La prima, al netto della complessità del compito assegnato, ha carattere strettamente computazionale e deterministico ed è direttamente collegata alla programmazione fornita dall'operatore umano. Può essere costituita da istruzioni predefinite o utilizzare algoritmi in grado di dedurre soluzioni da dati relativamente semplici. Questa tecnologia non presenta grosse problematiche giuridiche a fronte del fatto che è possibile ricreare tutto il ragionamento logico che ha portato alla soluzione, con possibile imputazione dell'errore al creatore / programmatore.

La programmazione tradizionale (*hard computing*) ha però da tempo lasciato il posto a *sistemi evolutivi (soft computing)*, rassomiglianti ai processi di selezione biologici, che tollerano imprecisioni ed incertezze al fine di giungere, con tecnica stocastica, a soluzioni ottimali¹⁰.

Tra i sistemi evolutivi di apprendimento automatico stanno assumendo sempre maggior rilevanza le tecniche di “apprendimento profondo” (*deep learning*) il cui risultato deriva da meccanismi di ragionamento imperscrutabili (*black box algorithms*) e spesso sconosciuti anche agli stessi programmatori¹¹.

La duttilità dei sistemi di intelligenza artificiale ben si attaglia alle complesse problematiche tecniche connesse alla conduzione di veicoli in cui la numerosità di circostanze, che potrebbero avere come conseguenza eventi infortunistici, appare illimitata.

9 Art 3 punto 1 Proposta di Regolamento della Commissione dell'UE del 21 aprile 2021

10 Cfr Andrea G. B. Tettamanzi, “Algoritmi evolutivi: Concetti e Applicazioni”, *Mondo Digitale*, Marzo, no. 1, (2005): 3-17

11 Cfr Germana Lo Sapio (2021), *op. cit.*

Risolto il problema tecnico di creare menti artificiali che possano essere definite “*pensanti*”, rimane la disquisizione sull'attribuzione ad una macchina della necessaria capacità giuridica per essere considerata centro di imputazione della potenziale responsabilità derivante da incidenti.

2.1.2 Il bias dello status quo

L'intelligenza artificiale applicata alla circolazione stradale sembra ormai essere destinata ad avere un sicuro successo, salvo incontrare ostacoli riconducibili al cosiddetto *bias dello status quo*, “*ossia da quel sentimento di diffidenza nutrito nei confronti di situazioni nuove che si coniuga con la tendenza a preferire situazioni tradizionali erroneamente percepite come più affidabili*”¹². Le motivazioni alla base di questo sentimento limitante erano state superate, agli albori della motorizzazione di massa, a fronte degli irrinunciabili benefici immediati derivanti dal nuovo tipo di mobilità. Acquisiti però i già citati benefici, la ricompensa futura di diminuzione dell'incidentalità e delle altre esternalità negative derivante dal cambiamento di paradigma, potrebbe essere scontata a un tasso iperbolico.

Ad acuire ulteriormente il sentimento di *bias* ha anche contribuito la visione dell'intelligenza artificiale raccontata da letteratura e fantascienza, immaginata capace di aberrazioni distopiche causate da eccessiva freddezza logica (magari indotte da semplici guasti) e mancanza di umanità. Gli esempi sono molteplici, uno su tutti *HAL 9000*, computer di bordo della nave spaziale *Discovery*, divenuto carnefice della quasi totalità dell'equipaggio che doveva invece proteggere¹³ a causa di un semplice malfunzionamento del sistema.

Una versione di intelligenza artificiale decisamente più in linea con la fiducia che invece ci si dovrebbe attendere per l'accettazione della nuova mobilità è presentata da *R. Daneel Olivaw*¹⁴. Un androide con capacità telepatiche in grado non solo di proteggere il singolo essere umano sottostando alle tre leggi della robotica¹⁵, ma anche di convivere con le scelte etiche¹⁶ derivanti da quello che adesso qualificheremmo come “*Trolley Problem*”¹⁷. Ossia la decisione di scegliere il

12 Guido Calabresi e Enrico Al Mureden (2021), *op. cit.*: 124

13 Si parla ovviamente del film “*2001: Odissea nello Spazio*”, diretto da Stanley Kubrick su soggetto scritto a quattro mani con uno dei maestri della fantascienza Arthur C. Clarke.

14 Personaggio robotico nato apparso per la prima volta nel romanzo: Isaac Asimov, *Abissi d'acciaio* (Cles (TN): Mondadori, 2011)

15 **Idem**, pag. 95: Prima legge: “*Un robot non può recare danno a un essere umano o permettere che, per il suo mancato intervento, un essere umano riceva danno*”.

Idem, pag. 169: Seconda legge: “*Un robot deve obbedire agli ordini degli esseri umani tranne quando tali ordini sono in conflitto con la Prima Legge*”.

Idem, pag. 169: Terza legge: “*Un robot ha il dovere di proteggere la propria esistenza, a patto che tale difesa non contrasti con la Prima e la Seconda Legge*”.

16 A seguito dell'introduzione della cd “*Legge Zero*”: Isaac Asimov, *I robot e l'impero* (Cles (TN): Mondadori, 2011), 294: “*Un robot non può fare del male all'umanità o, tramite l'inazione, permettere che l'umanità riceva danno*”.

17 **Cfr.** Judith Jarvis Thomson, “*The trolley problem*”, *The Yale Law Journal*”, Vol. 94, No. 6 (1985):1395-1415

male minore a fronte di un problema eticamente insormontabile quale può essere la scelta su chi sacrificare in un incidente stradale quando questo non sia diversamente evitabile.

L'intelligenza artificiale, nella realtà dei fatti, potrebbe anche non dover mai assumere decisioni così contrastanti in quanto, grazie al calcolo probabilistico, sarebbe in grado di bilanciare pro e contro con una efficienza qualitativamente superiore alla mente umana.

In ultima analisi, superate nella realtà le perplessità immotivate dovute al *bias*, disquisizioni sulla scelta su chi investire in caso di incidente stradale, alla prova dei fatti potrebbe rivelarsi una questione non sostanziale, superata dal ben più pragmatico risultato statistico di drastica diminuzione dell'incidentalità.

2.1.3 L'accettazione nel settore della logistica

Ad ulteriore riprova del possibile e pacifico superamento del sentimento di ostilità nei confronti della guida autonoma è possibile guardare alla realtà del settore della logistica. Già dalla metà degli anni '90 le imprese di trasporto tendono ad affidare a macchine automatizzate percorsi precodificati all'interno delle aree private utilizzando diversi tipi di tecnologie, permettendo lavorazioni che, se svolte da manodopera umana, risulterebbero enormemente più pericolose o faticose¹⁸. Da non dimenticare inoltre come le innovazioni tecnologiche di assistenza alla guida, prima di essere adottate sulle autovetture, sono state pensate, collaudate e montate su veicoli commerciali, con evidenti risparmi di carburante, maggiore sicurezza e sgravio da compiti impegnativi per i conducenti¹⁹.

Un reale freno all'evoluzione tecnologica potrebbe invece avere carattere politico. Ad esempio, negli Stati Uniti, la compagine sindacale lamenta timori di perdite di posti di lavoro²⁰.

La situazione appare a tratti paradossale, se si considera, in Europa, la cronica mancanza della figura di conducenti professionali²¹. Situazione che potrebbe risolversi diversamente a seguito dell'introduzione della guida autonoma nei mezzi pesanti. Inoltre l'eventuale eccesso di forza lavoro potrebbe essere reimpiegato in attività connesse al carico e scarico delle merci, alla manutenzione dei veicoli o, in fase di perfezionamento della tecnologia, nella conduzione in tratti di percorso non ancora abilitati al completo funzionamento driverless.

18 Cfr. Heike Flamig, "Autonomous Vehicles and Autonomous Driving in Freight Transport", in *Autonomous Driving*, a cura di M. Maurer et al., (Berlino: Springer Open, 2016), 365-385

19 Cfr. Filippo Eunaudi, "Guida autonoma, perché la logistica ci arriva prima", *Omnifurgone*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://www.omnifurgone.it/features/403992/guida-autonoma-logistica-prima/>>

20 Cfr. David L. Buss, "Come il trasporto merci autonomo trasformerà la logistica", *Benzinga Italia*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://it.benzinga.com/2022/06/20/come-trasporto-merci-autonomo-trasformera-logistica/>>

21 Cfr. Claudio Corbetta, "Autisti cercasi: l'autotrasporto tra ricambio generazionale e guida autonoma", *Logistica News*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://www.logisticaneWS.it/autisti-cercasi-autotrasporto-ricambio-generazionale-guida-autonoma/>>

2.2 I veicoli driverless e le smart road

2.2.1 Veicoli driverless: la classificazione

La transizione cui stiamo assistendo e che vede protagonisti i veicoli a guida autonoma, prevede una serie di step per poter passare da veicoli a conduzione totalmente umana a veicoli in grado di circolare senza che nessuno ne assuma i comandi, condotti di fatto unicamente dall'intelligenza artificiale.

È la SAE (Society of Automotive Engineers)²² ad aver fornito la classificazione²³ maggiormente utilizzata dei veicoli, in relazione al livello di automazione e alla necessità di intervento umano. Sono state definiti sei livelli di automazione:

- **SAE 0:** classici veicoli a conduzione umana, senza qualsivoglia dispositivo di assistenza alla guida.
- **SAE 1:** veicoli a guida cooperativa, con ausili per il mantenimento della corsia o riconoscimento della segnaletica stradale. La conduzione rimane una prerogativa del guidatore.
- **SAE 2:** anche in questo caso la guida è prerogativa del conducente, ma l'ausilio tecnologico lo avvisa in caso di distrazione.
- **SAE 3:** primo livello di guida autonoma. Consente la conduzione senza l'intervento del guidatore provvedendo automaticamente al controllo del traffico in situazione standardizzate e conosciute, come ad esempio l'autostrada.
- **SAE 4:** veicoli che non richiedono, nella maggior parte della guida quotidiana, alcun intervento umano. Il conducente è però nelle condizioni di assumere volontariamente la guida del veicolo.
- **SAE 5:** veicoli in grado di guidare autonomamente e che non presentano comandi utilizzabili dal conducente, di cui non è prevista la presenza.

Come appare palese, la differenza sostanziale tra i primi cinque livelli e l'ultimo, consiste nella presenza a bordo di un conducente e la sua capacità di assumere il controllo del veicolo.

Presenza che, nei veicoli SAE 4, risulta essere facoltativa, in quanto il veicolo è comunque totalmente autonomo ed il controllo viene assunto su base volontaria. Nel momento in cui il

22 Ente americano di definizione degli standard ingegneristici per i veicoli

23 Cfr. Gianluigi Torchiani, “Auto a guida autonoma: cosa sono, come funzionano e la normativa in Italia”, (ultimo accesso 30 giugno 2022), <<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/auto-a-guida-autonoma-cosa-sono-e-come-funzionano/>>

passaggero assume i comandi, diviene conducente.

L'opzione di assumere il controllo del veicolo non ha carattere secondario ed è su questo che si basa la sperimentazione accordata dalla Legge di Bilancio 2018²⁴ e regolata dal cosiddetto *Decreto Smart Road*²⁵.

Nel decreto viene definita la nuova figura giuridica del **supervisore**, ovvero *“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 necessita', agendo sui comandi del veicolo in assoluta precedenza sui sistemi automatizzati e che, pertanto, e' il responsabile della circolazione del veicolo. Quando ne assuma la guida effettiva, in modalità manuale, assume il ruolo di conducente”*²⁶.

Viene in questo modo mantenuto, almeno in fase sperimentale, lo storico *principio di responsabilità del conducente*, tenuto alla vigilanza e pertanto responsabile delle impreviste inosservanze delle norme del Codice della Strada e dei potenziali incidenti.

Il paradigma della responsabilità dovrà necessariamente subire delle modifiche quando, con i veicoli di livello quattro o cinque, il conducente non sarà più necessario. Ne deriverà una responsabilità che, se imputata al guidatore umano, rivestirà carattere oggettivo, con tutte le conseguenze annesse di carattere giuridico che ne possono discendere.

2.2.2 Smart road: le funzioni

I veicoli a conduzione autonoma, per raggiungere la piena potenzialità, necessitano di importanti cambiamenti infrastrutturali. La guida automatica in forma atomistica sarebbe infatti una tecnologia incompleta senza la condivisione delle informazioni tra veicoli e con l'infrastruttura stessa.

Già oggi alcune case automobilistiche prevedono la possibilità di acquisire i dati raccolti e trattarli a livello centralizzato, per la successiva elaborazione e miglioramento a vantaggio di tutto il parco veicolare dello stesso brand²⁷.

La trasformazione delle strade dovrà passare necessariamente per la digitalizzazione delle strutture, per fornire quell'imprescindibile sistema velocizzato di condivisione delle informazioni che permetterà un maggior controllo del traffico e della circolazione.

Il Decreto Smart Road, nell'allegato A, descrive quali dovrebbero essere le funzioni cui le smart

24 Art. 1 comma 72 Legge 27 dicembre 2017, n° 205: *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020*.

25 Decreto 28 febbraio 2018 del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti: *Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica*.

26 Art. 1 comma 1 lettera j) Decreto Smart Road.

27 Vedi Manuale d'uso *Tesla Model 3 Versione Software 2022.16*, 232

roads dovranno adempiere. Grande importanza riveste la rilevazione in tempo reale del traffico e della congestione stradale, come anche delle condizioni meteorologiche.

Con il Decreto viene richiesto alle smart roads non solo di raccogliere dati, ma anche di produrre elaborazioni in grado di disegnare scenari prospettici sulle congestioni del traffico al fine di fornire consigli o imporre reindirizzamenti dei flussi.

Oltre alla gestione del traffico ordinario, un particolare accento viene posto sulla gestione del traffico pesante, prevedendo sistemi di gestione dei parcheggi specificamente per i veicoli commerciali, ma anche obblighi di tracciamento per trasporti eccezionali, trasporti di merci pericolose e transiti di veicoli in emergenza²⁸.

28 Sezione C.2 Allegato A (*Specifiche funzionali*) del Decreto Smart Road.

3. I nuovi paradigmi della circolazione

L'automazione, nell'attuale società, sta assumendo un ruolo rilevante. Si pensi alle macchine a controllo numerico nelle realtà industriali ed artigianali, ma anche alla domotica nelle case. Novità tecnologiche che promettono di semplificare la vita degli utilizzatori, permettendo di delegare all'intelligenza artificiale le ripetitive incombenze di tutti i giorni o attività contraddistinte da una riconosciuta pericolosità. I benefici sono evidenti e passano da una maggior produttività al maggior tempo libero. Non vanno però dimenticati gli svantaggi, come ad esempio la possibile perdita di posti di lavoro di soggetti che avranno necessità di un reimpiego.

Anche la guida autonoma porterà inevitabilmente con sé delle modifiche sostanziali, che coinvolgeranno anche il contesto del trasporto merci.

3.1 Cambiamenti materiali

3.1.1 Parcheggi

In futuro, con i veicoli a conduzione autonoma, sarà normale osservare veicoli che si “guidano da soli”. Già nell'aprile 2022 ha fatto il giro del mondo la notizia di un taxi a guida autonoma che, fermato da una pattuglia della polizia di San Francisco, dopo essersi momentaneamente fermato, riprendeva la marcia, con sorpresa e spavento del personale operante²⁹. La manovra, in realtà, era stata messa in atto solo per trovare un luogo più consono alla prosecuzione del controllo, ma questo ha fatto ben intuire come una nuova tecnologia possa cogliere impreparato l'uomo comune.

Una delle più immediate conseguenze, nella vita di tutti i giorni, del fatto che le auto a conduzione autonoma possano circolare senza conducente è la possibilità, per i passeggeri, di raggiungere la propria destinazione senza doversi preoccupare di trovare parcheggio. Il veicolo sarà, con l'ausilio delle informazioni fornite dalla *smart road*, in grado di identificare lo stallo più vicino e di raggiungerlo.

Dopo aver accompagnato il passeggero, il veicolo sarà perfettamente in grado di percorrere la distanza necessaria a raggiungere il luogo di ricovero che, per ragioni di spazio, potrebbe trovarsi

²⁹ Cfr. Vincenzo Borbomeo, “La polizia ferma un taxi a guida autonoma ma non sa che fare”, *La repubblica*, 11 aprile 2022, ultimo accesso 06/07/2022, <<https://video.repubblica.it/tecnologia/tech/auto-senza-pilota-a-fari-spentila-polizia-la-ferma-ma-nessuno-sa-che-fare/413108/414035>>

anche in periferia.

Il venir meno della necessità di parcheggi siti nelle immediate vicinanze dei luoghi di lavoro avrà come conseguenze la mutazione del panorama cittadino infrastrutturale ed economico.

Le aree ora utilizzate per i parcheggi, saranno impiegate da altre attività economiche, che si addenseranno maggiormente nel centro. L'aumento della domanda avrà come conseguenza l'aumento degli affitti, cui faranno da contrappeso diminuzioni dei canoni in periferia di circa il 30-40%³⁰.

3.1.2 Inquinamento

La guida autonoma presenta indubbiamente un'ambivalenza ambientale³¹.

Il beneficio più evidente consiste nella possibilità, come detto, di non doversi preoccupare del parcheggio e quindi raggiungere la propria destinazione senza dover perdere tempo.

Va però considerato che, venendo a mancare l'esigenza di avere uno stallo posizionato nelle immediate vicinanze del luogo di lavoro, i fruitori delle driverless cars saranno incentivati a cercare parcheggi meno costosi, che saranno forniti dalla immediata periferia. La conseguenza sarà l'aumento di inquinamento dovuto ai maggiori chilometri percorsi, da bilanciare con quello prodotto da tutte le manovre inutilmente poste in essere dai conducenti tradizionali nella speranza di trovare un parcheggio libero.

Il flusso della circolazione è destinato ad aumentare anche per effetto di tutti gli utilizzatori che attualmente non possono accedere da soli alla mobilità.

L'aumento del parco veicolare e del chilometraggio complessivo richiederà sempre maggior energia, ed il problema persisterà anche con la transizione verso la trazione elettrica.

In questo scenario, nell'eventualità di un numero di veicoli circolanti sproporzionato alle capacità di traffico della città, il regolatore potrà incentivare il trasporto pubblico dalle aree di parcheggio periferiche al centro, demandando all'apprezzamento del privato la decisione su quale mezzo preferire, in relazione al costo³².

La soluzione appare però riduttiva rispetto ai potenziali benefici e comodità della guida autonoma, che promette una mobilità libera dagli orari scanditi dal trasporto pubblico e dall'obbligo di attendere alla fermata.

Il compromesso tra trasporto pubblico e trasporto privato potrebbe consistere nell'ottimizzazione dei

30 Cfr. Roman Zakharenko: "Self-driving cars will change cities", *Regional Science and Urban Economics*, 61 (2016): 35

31 Cfr. Luciano Butti: "Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale", *Rivista giuridica dell'ambiente*, 3 / 4 (2016): 447-451

32 Cfr. Roman Zakharenko (2016), *op. cit.*

sistemi di condivisione dei veicoli. Condividendo i mezzi di trasporto si potrebbero ridurre i chilometri percorsi senza passeggeri a bordo e anche il parco veicolare potrebbe diminuire. Occorrerà in questo caso cambiare il *paradigma del veicolo proprietario*, trasformando l'auto da un "oggetto da possedere ad un servizio del quale usufruire"³³, introducendo e implementando il sistema di *car sharing*, ovviamente automatizzato.

3.1.3 Manutenzione

Il cambiamento del paradigma proprietario conseguente alla guida autonoma "*migliorerà in modo drastico lo stato di manutenzione dei veicoli, che verrà curata professionalmente dai gestori del servizio*"³⁴. La manutenzione verrebbe quindi assunta dal fornitore stesso, che ne avrebbe anche la relativa responsabilità derivante da possibili guasti dovuti a cattiva qualità dei lavori o cura insufficiente.

Questa soluzione potrebbe comportare dei risparmi di spesa per quelle persone fisiche che scegliessero il nuovo sistema aggregato di mobilità, qualora i costi di mantenimento in efficienza risultassero inferiori a quelli sostenuti su un veicolo in proprietà. La manutenzione si prevede sempre più onerosa³⁵, a causa di due fattori principali e semplicemente intuibili: la crescita della complessità tecnologica e la necessità di maggiore professionalizzazione del personale tecnico.

La commistione tecnologica tra meccanica ed elettronica è già da tempo conosciuta dal legislatore, che ha infatti scelto di riunire le due figure professionali di meccanico ed elettrauto in capo ad un unico soggetto, ovvero il *meccatronico*³⁶.

3.2 **Prospettive di riforma**

Una volta definiti gli ambiti e le regole in cui si svolgerà prima la sperimentazione e poi l'utilizzo dei veicoli a guida autonoma, il legislatore dovrà necessariamente intervenire per ricalibrare l'assetto giuridico delle responsabilità derivanti dalla circolazione stessa.

33 Butti (2016), *op. cit.*: 449

34 **Idem**: 439

35 **Cfr.** Propotec srl., "Assistenza auto, in cinque anni i prezzi sono cresciuti del +6%", *Autopromotec*, ultimo accesso 17 luglio 2022, <<https://www.autopromotec.com/it/Assistenza-auto-in-cinque-anni-i-prezzi-sono-cresciuti-del-6-/n334>>

36 Legge 11 dicembre 2012, n° 224: *Modifica all'articolo 1 della legge 5 febbraio 1992, n. 122, concernente la disciplina dell'attività di autoriparazione.*

3.2.1 Le infrazioni

Quello che sembra essere quasi un effetto automatico in seguito al completamento del processo di introduzione della guida autonoma, è la quasi scomparsa di comportamenti pericolosi derivanti da manovre azzardate dovute a comportamenti umani. Ci si riferisce in particolare ad eccessi di velocità, mancate precedenza e manovre rischiose in genere.

L'intelligenza artificiale sarà programmata per un rispetto categorico del Codice della Strada, ma una programmazione efficiente dovrà comunque rendere possibili delle eccezioni, motivate dallo stato di necessità per evitare esiti nefasti, soprattutto nel lungo periodo di coesistenza di guida umana e guida autonoma.

Rimarrebbe però tutto un altro ventaglio di possibili comportamenti illeciti la cui contestazione e notifica, con le regole odierne, dovrebbe essere fatta nell'immediatezza, al conducente³⁷. Attualmente, in mancanza dell'autista, è possibile la contestazione differita con notifica diretta al proprietario del veicolo. Si ritiene opportuno pertanto un cambiamento delle modalità di contestazione per evitare che la procedura di notifica successiva, nata come eccezione, si trasformi in regola, facendo così venire meno il principio di immediatezza dell'attività sanzionatoria³⁸.

3.2.2 Incidenti stradali: responsabilità civile

In Italia, nel 2020, gli incidenti stradali sono stati 118.298 ed hanno avuto esito mortale per 2.395 persone coinvolte. Non si tratta dell'unico aspetto allarmante: nello stesso periodo, i feriti si sono attestati a 159.249, di cui 14.102 gravi. Questo è il quadro che l'ISTAT fornisce³⁹ degli incidenti avvenuti nel 2020, considerando anche il blocco quasi totale della mobilità dovuto alle restrizioni sanitarie necessarie ad affrontare l'epidemia da Covid-19 nel periodo da marzo a maggio.

La perdita di vite umane è indubbiamente rilevante, ma anche il risvolto economico non è da meno. *“Il costo sociale degli incidenti stradali con lesioni a persone, rilevate da Polizia Stradale, Polizia Locale e Carabinieri, nel 2020, risulta pari a 11,6 miliardi di euro (0,7 % del PIL nazionale)”*⁴⁰.

La possibilità di utilizzare veicoli a conduzione autonoma assume, in questo contesto, una rilevanza cruciale. Affidare la guida del veicolo all'intelligenza artificiale permette di evitare tutti quei comportamenti errati alla guida, sia dovuti a distrazione, sia a condotte volontariamente contrarie al Codice della Strada.

37 L'art 201 Codice della Strada prescrive la contestazione immediata delle violazioni. La contestazione differita deve essere adeguatamente motivata, salvi i casi specificamente autorizzati dalla legge.

38 Art 14 comma 1 Legge del 24 novembre 1981, n° 689 *Modifiche al sistema penale*

39 ISTAT, Comunicato stampa: Incidenti stradali in Italia. Anno 2020 <https://www.istat.it/it/files//2021/07/Incidenti-stradali_2020.pdf>, ultimo accesso 08/07/2022

40 *Idem*, pag. 3

Considerando le cause accertate o presunte degli incidenti⁴¹ e assumendo che alcune circostanze dell'evento infortunistico non potrebbero essere evitate nemmeno dal conducente robotico⁴², la percentuale di sinistri dovuta a comportamenti umani e pertanto evitabili, ammonta almeno al 72,2%⁴³.

Nonostante sia prevista questa massiccia diminuzione dell'incidentalità, la permanenza di una pur piccola quantità di eventi infortunistici risulta fisiologica, derivante da cause imprevedibili o errori di programmazione.

Il sistema giuridico domestico attuale è caratterizzato da una responsabilità solidale, che vede coinvolti il conducente e il proprietario del veicolo. Le due figure si presumono responsabili del danno, salvo riescano a provare di aver fatto tutto il possibile per poter evitare il danno o che la circolazione è avvenuta contro la volontà⁴⁴.

Il legislatore italiano ha inoltre voluto definire con certezza il soggetto in capo al quale sussiste la responsabilità derivante da *vizi di costruzione o difetto di manutenzione*. L'art 2054 comma 4⁴⁵ del Codice Civile attribuisce a conducente e proprietario solidalmente questo tipo di responsabilità.

Il produttore, che in precedenza poteva essere chiamato in causa con la generale responsabilità derivante dall'art. 2043 del Codice Civile, vede ora dei precisi obblighi di risarcimento per il danno cagionato da difetti del suo prodotto, positivizzati nell'articolo 114 Codice del Consumo⁴⁶.

A fronte dell'assenza del conducente, appare ovvio che l'attuale disciplina della responsabilità non sarà più adeguata.

Il passeggero, nei veicoli completamente autonomi, non avrà la possibilità di interagire con il veicolo e, anche se questo fosse possibile, non è detto che ne sia tecnicamente capace. Rimarrebbero quindi le responsabilità dei confronti del proprietario del veicolo e del produttore, ma considerata la complessità tecnologica crescente appare ovvio che quest'ultimo sia il più idoneo ad assumere l'onere del risarcimento dei danni derivanti da prodotto non conforme. Questo tipo di attribuzione sarebbe in grado di garantire protezione non solo verso i terzi, ma anche in tutte le

41 Nei dati ISTAT sono stati considerati solo i primi due veicoli coinvolti nell'incidente, indicando fino a tre cause

42 Le circostanze che si assumono inevitabili sono: ostacolo accidentale, circostanza imprecisata, comportamento scorretto del pedone. Si precisa comunque che l'intelligenza artificiale potrebbe essere in grado di rilevare e fronteggiare questi eventi.

43 **Idem**, pag. 9

44 Art 2054 Codice Civile: "Il conducente di un veicolo senza guida di rotaie è obbligato a risarcire il danno prodotto a persone o a cose dalla circolazione del veicolo, se non prova di aver fatto tutto il possibile per evitare il danno. Nel caso di scontro tra veicoli si presume, fino a prova contraria, che ciascuno dei conducenti abbia concorso ugualmente a produrre il danno subito dai singoli veicoli. Il proprietario del veicolo, o, in sua vece, l'usufruttuario o l'acquirente con patto di riservato dominio, è responsabile in solido col conducente, se non prova che la circolazione del veicolo è avvenuta contro la sua volontà. [...]"

45 Art 2025 comma 4 Codice Civile: "In ogni caso le persone indicate dai commi precedenti sono responsabili dei danni derivati da vizi di costruzione o da difetto di manutenzione del veicolo."

46 Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n° 260. *Codice del Consumo*: "Il produttore è responsabile del danno cagionato da difetti del suo prodotto."

situazioni di fuoriuscita autonoma, nei confronti degli occupanti.

La responsabilità imperniata sulla responsabilità del produttore si identifica come *Market Enterprise Responsibility*⁴⁷ ed è caratterizzata da un sistema risarcitorio indennitario, costantemente aggiornato ai livelli di compensazione economica emergente da orientamenti giurisprudenziali, da speditezza e certezza della liquidazione dei danni. Il sistema avrebbe anche l'ulteriore vantaggio della prevedibilità dei costi.

Il sistema descritto si arresta però di fronte ad un uso inappropriato del veicolo autonomo e della mancanza di manutenzione. La soluzione in questo caso potrebbe essere il mantenimento della responsabilità in capo al proprietario del veicolo (o al soggetto erogante il servizio di *car sharing*) per danni derivanti da mancata manutenzione, mentre rimarrebbe onere del passeggero garantire l'appropriato uso del veicolo.

3.2.3 Responsabilità penale

Come spesso accade per altri contesti, anche nella circolazione stradale il legislatore ha manifestato la volontà di perseguire comportamenti considerati particolarmente dannosi con sanzioni di carattere penale. Gli esempi sono molteplici e coinvolgono sia comportamenti di tipo volontario da parte del conducente, sia comportamenti attribuiti in forza di una responsabilità colposa.

Conosciuti a tutti sono i reati di Guida sotto l'influenza dell'alcool⁴⁸ o di sostanze stupefacenti⁴⁹, che saranno pacificamente evitabili nel momento in cui la guida autonoma consentirà di bypassare la presenza umana costituita dalla figura del conducente.

Nella guida tradizionale sono anche presenti fattispecie di carattere colposo purtroppo ben note a chiunque abbia causato, con violazione delle norme del Codice della Strada, la *morte di una persona*⁵⁰ o *lesioni gravi o gravissime*⁵¹. In queste ipotesi la colpa si concretizza con la mera inosservanza dei dettati normativi in materia di circolazione stradale.

47 Cfr. Guido Calabresi e Enrico Al Mureden (2021), *op. cit.*: 161-165

48 Art 186 comma 2 lettere b) e c) Codice della Strada: “Chiunque guida in stato di ebbrezza e' punito, ove il fatto non costituisca piu' grave reato: [...]”

b) con l'ammenda da euro 800 a euro 3.200 e l'arresto fino a sei mesi, qualora sia stato accertato un valore corrispondente ad un tasso alcolemico superiore a 0,8 e non superiore a 1,5 grammi per litro (g/l). [...]”

c) con l'ammenda da euro 1.500 a euro 6.000, l'arresto da sei mesi ad un anno, qualora sia stato accertato un valore corrispondente ad un tasso alcolemico superiore a 1,5 grammi per litro (g/l). [...]”

49 Art 187 comma 1 Codice della Strada: “Chiunque guida in stato di alterazione psico-fisica dopo aver assunto sostanze stupefacenti o psicotrope e' punito con l'ammenda da euro 1.500 a euro 6.000 e l'arresto [...]”

50 Art 589 bis Regio Decreto 19 ottobre 1930. Codice penale. *Omicidio Stradale*: “Chiunque cagioni per colpa la morte di una persona con violazione delle norme sulla disciplina della circolazione stradale è punito con la reclusione da due a sette anni. [...]”

51 Art 590 bis Regio Decreto 19 ottobre 1930. Codice penale. *Lesioni personali stradali gravi o gravissime*: “Chiunque cagioni per colpa ad altri una lesione personale con violazione delle norme sulla disciplina della circolazione stradale è punito con la reclusione da tre mesi a un anno per le lesioni gravi e da uno a tre anni per le lesioni gravissime. [...]”

Emerge prepotentemente il problema di definire se sia possibile attribuire una responsabilità penale in capo all'intelligenza artificiale.

Preso atto che il fatto materiale costituente reato è facilmente addossabile anche ad un agente artificiale, una scriminante dovrà essere ricercata nell'effettiva capacità di quest'ultimo di essere autosufficiente dal punto di vista decisionale. Quando la macchina agisce in ottemperanza a comandi ricevuti secondo il modello di programmazione imposto, nulla potrà essere addebitato al computer, ravvisandosi invece la responsabilità di un operatore umano. Nel caso specifico, se al conducente è impedito l'accesso ai comandi, la responsabilità di carattere colposo sarebbe da attribuire a “*coloro che hanno progettato, programmato e prodotto il software di gestione*”⁵².

Nel caso invece l'intelligenza artificiale sia in grado di autoapprendere, a causa della già citata imperscrutabilità e nebulosità dei processi logici che permettono alla macchina di addivenire ad una decisione (*black box algorithms*), verrebbe a mancare la possibilità di risalire al nesso eziologico necessario ad attribuire all'umano la responsabilità, anche solo di carattere omissivo, che ha causato l'incidente stradale⁵³.

Riconoscere l'intelligenza artificiale come soggetto attivo del reato sarebbe parimenti problematico perché vi si opporrebbe il principio di colpevolezza previsto dall'art 27 comma 1 Costituzione⁵⁴. Non da meno, l'eventuale pena, che dovrebbe consistere in punizioni sicuramente diverse da quelle ad oggi previste per l'uomo, mancherebbe delle sue funzioni preventive e pedagogiche⁵⁵.

L'impossibilità giuridica di attribuzione delle responsabilità creerebbe, in ambito penale, dei pericolosi vuoti che il legislatore potrebbe decidere di gestire in due modi estremi: vietare radicalmente la realizzazione di sistemi intelligenti, oppure creare aree di rischio consentito con il bilanciamento tra l'utilità e l'imprevedibilità del sistema⁵⁶.

Altro aspetto rilevante sul fronte penalistico ma non legato ai cambiamenti dottrinali bensì a quelli tecnologici, riguarderà la possibile necessità di introdurre nuove fattispecie di reato, oppure adeguare gli strumenti giuridici già presenti alle mutate modalità con cui i reati verranno posti in essere. Ci si dovrà probabilmente confrontare con nuove modalità di furto, di trasporto di merci illecite o atti terroristici. “*L'ambito criminoso più delicato e interessante, tuttavia, è probabilmente quello connesso alla cybersecurity*”⁵⁷, attraverso la quale si dovrebbe proteggere sia l'enorme mole di dati personali elaborati dal computer, sia prevenire attacchi hacker volti a prendere il controllo

52 Ivan Salvadori: “Agenti artificiali, opacità tecnologica e distribuzione della responsabilità penale”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, Anno LXIV fasc. 1 (2021): 102

53 **Cfr. Idem**, pag. 105

54 Art. 27 comma 1 Costituzione della Repubblica. “La responsabilità penale e' personale.”

55 **Cfr.** Riccardo Borsari: “Intelligenza Artificiale e responsabilità penale: prime considerazioni”, *Media Laws*, 3 (2019): 267

56 **Cfr. Idem.**: 268

57 Alberto Cappellini: “Profili penalistici delle self-driving cars”, *Diritto penale contemporaneo*, 2 (2019): 344

materiale del veicolo.

4. La guida autonoma nel trasporto merci

Il trasporto di merci è svolto oggi prevalentemente con l'uso di mezzi pesanti, con un'unica persona a bordo che svolge il ruolo di conducente, utilizzando veicoli le cui modalità di impiego sono nettamente diverse rispetto alle autovetture. Si tratta di aspetti fondamentali che occorre considerare per una valutazione dei possibili effetti derivanti dall'introduzione della guida autonoma.

4.1 Cambiamenti materiali

4.1.1 Parcheggi

Le esigenze di sosta dei veicoli pesanti si presentano, già ora, totalmente diverse rispetto alla sosta delle autovetture. Questo deriva del fatto che le realtà industriali, cui è maggiormente indirizzato il traffico di merci, sono generalmente localizzate in apposite aree periferiche. Sono anche diverse le esigenze delle persone a bordo che, per poter effettuare un riposo dignitoso, hanno bisogno di bagni, docce e ristoranti.

Al termine del percorso di evoluzione verso la guida senza conducente, ad avere la prevalenza, in linea di massima, saranno veicoli senza umani a bordo. La più ovvia conseguenza sarà che i mezzi pesanti non avranno più la necessità di effettuare soste, salva l'eventuale manutenzione e la ricarica⁵⁸. Sarà quindi fisiologica la graduale scomparsa di tutte quelle attività connesse con la circolazione che attualmente costellano le nostre strade.

Sarà necessario ripensare le aree di sosta, magari creandone e incrementandole a ridosso di interporti o luoghi di consegna delle merci. Utili saranno anche centri di riparazione lungo il percorso come l'hub di manutenzione e ricarica inaugurato ad aprile 2022 a Parigi da *EV Volta Truck*⁵⁹.

Nel frattempo, e fino al termine del cambiamento tecnologico, la presenza di zone di sosta atte a garantire sicurezza e dignità agli attuali conducenti di veicoli pesanti, sembra essere al centro della politica europea. Sono stati infatti determinati i requisiti minimi delle aree di sosta⁶⁰, soprattutto

58 Ammettendo, oltre alla guida autonoma, anche l'introduzione della mobilità a trazione elettrica

59 Cfr. Mauro Giansante, "I camion a guida autonoma popoleranno le grandi tratte", *Energia Oltre*, ultimo accesso 16 luglio 2022, <<https://energiaoltre.it/i-camion-a-guida-autonoma-popoleranno-le-grandi-tratte/>>

60 Regolamento Delegato (UE) 2022/1012 della Commissione del 7 aprile 2022 che integra il regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la fissazione di norme che specificano il livello di servizio e di sicurezza delle aree di parcheggio sicure e protette e le procedure per la loro certificazione.

considerati gli obblighi di riposo giornaliero e settimanale in capo agli autisti.

4.1.2 Inquinamento

La valutazione dell'impatto sull'inquinamento derivante dal trasporto merci driverless deve essere fatta partendo da premesse diverse rispetto alla mobilità con autovetture.

Anche per i mezzi pesanti una diminuzione del chilometraggio percorso sarebbe auspicabile, ma il sistema del *car sharing* non rappresenta una valida soluzione.

Nell'attuale utilizzo di autovetture, in cui rileva il paradigma del veicolo proprietario, i margini di ottimizzazione sono notevoli, a fronte dei numerosi tempi di inutilizzo del mezzo stesso.

L'autotrasporto invece si svolge in ambito imprenditoriale, che già tende intrinsecamente ad ottimizzare i costi diminuendo i cosiddetti *viaggi a vuoto* e *i tempi di inutilizzo*. Per diminuire ulteriormente questi aspetti, potrebbe essere utilizzata una piattaforma informatica centralizzata di incontro domanda/offerta, che sia in grado di sfruttare i dati di tracciamento forniti dal sistema smart road.

Anche se i margini di miglioramento nel consumo di energia sono limitati rispetto al trasporto passeggeri, risultano comunque assolutamente possibili.

La guida autonoma, dal punto di vista generale, è in grado di ottimizzare i consumi energetici del singolo viaggio, graduando le accelerazione e programmando le frenate in funzione del traffico e delle situazioni concrete.

Ed anche in prospettiva di risparmio energetico, la tecnologia applicata ai mezzi pesanti si conferma all'avanguardia.

Lungo la A22 “Autostrada del Brennero” è stato autorizzato, in fase sperimentale, il *Truck Platooning*⁶¹, ovvero la creazione di convogli di mezzi pesanti che, grazie alla reattività fornita dall'intelligenza artificiale, permette la circolazione con distanze di sicurezza impensabili se tarate sui riflessi umani. La ridotta distanza consente di diminuire l'attrito dell'aria e di conseguenza i consumi.

Si precisa però che all'attuale stato di sperimentazione ed in ottemperanza del Decreto Smart Road, è comunque presente un autista per ogni camion, anche se il sistema sarebbe perfettamente funzionante con un unico conducente a guidare il veicolo in testa al convoglio.

61 Cfr. Mattia Eccheli, “Autobrennero laboratorio italiano del Truck Platooning, il futuro del trasporto pesante”, *La Stampa*, ultimo accesso 16 luglio 2022, <<https://www.lastampa.it/motori/attualita/2021/09/18/news/autobrennero-laboratorio-italiano-del-truck-platooning-il-futuro-del-trasporto-pesante-1.40715163/>>

4.1.3 Manutenzione

I dubbi mossi a proposito dei benefici dell'utilizzo del nuovo sistema di *car sharing* in relazione all'inquinamento prodotto dai mezzi pesanti ed imputabili alla natura imprenditoriale del trasporto, possono essere riproposti anche quando si parla di manutenzione dei veicoli.

La prassi contrattuale vede contrapposte due posizioni nettamente diverse.

Da un lato sono già disponibili per le autovetture dei contratti di noleggio che lasciano in capo al locatore l'onere della manutenzione. Nel campo dell'autotrasporto invece, nonostante la locazione sia ammessa e specificamente disciplinata (unicamente senza conducente e con caratteristiche ben definite⁶²), nella totalità dei contratti di noleggio è ben chiara la clausola secondo cui la manutenzione ordinaria è in capo al locatario. L'allocazione dei costi di manutenzione in modo del tutto simile al paradigma proprietario, porterà al già descritto aumento degli oneri imputabile all'innovazione tecnologica. La naturale conseguenza sarà la redistribuzione dei costi per mezzo di aumenti tariffari del servizio di trasporto.

Il valore assoluto dell'aumento dei costi potrebbe addirittura essere doppio rispetto all'attuale, in quanto la mancanza di un conducente a bordo farebbe venire meno l'esigenza di interrompere il viaggio per il riposo dell'autista stesso. Le mancate pause si tradurranno in un potenziale raddoppiamento dei tempi di utilizzo ed una proporzionale maggiore usura del veicolo. Ci si chiede quindi se, ai fini della sicurezza stradale, sarà ancora sufficiente l'attuale obbligo di verifica di mantenimento dei requisiti tecnici con cadenza annuale o se sarà necessaria una diminuzione dei tempi⁶³.

4.2 Prospettive di riforma

4.2.1 Le infrazioni

Lo schema sanzionatorio già previsto per i veicoli in generale viene integrato da ulteriori forme di responsabilità quando si parla di trasporto merci.

Permane sicuramente la responsabilità solidale del proprietario prevista dall'art. 196 Codice della Strada⁶⁴ ma, per determinati comportamenti ritenuti particolarmente dannosi, in determinate

62 Art. 84 Codice della Strada. *Locazione senza conducente*.

63 L'art. 80 Codice della Strada prescrive già ora dei tempi dimezzati per le revisioni dei mezzi pesanti, la cui verifica di mantenimento dei requisiti tecnici non è ogni due anni come le autovetture ma deve essere effettuata annualmente.

64 Art 196 Codice della Strada. *Principio di solidarietà*: “Per le violazioni punibili con la sanzione amministrativa pecuniaria il proprietario del veicolo [...] e' obbligato in solido con l'autore della violazione al pagamento della somma da questi dovuta, se non prova che la circolazione del veicolo e' avvenuta contro la sua volontà. [...]”

circostanze assumono rilievo altre figure giuridiche, descritte all'art 2 del D.Lgs 286/2005⁶⁵. A norma dell'art 7 della medesima disposizione di legge, *vettore, committente, caricatore e proprietario della merce* rispondono in proprio, qualora agiscano nell'esercizio dell'attività di impresa, della medesima sanzione comminata al conducente.

Le fattispecie interessate da questa specifica responsabilità concorsuale sono ben definite dal legislatore: violazioni dei limiti di velocità, violazioni dei tempi di guida del conducente, eccedenze di dimensioni o pesi dei veicoli.

Si osserva come, per quanto riguarda i limiti di velocità ed i tempi di guida, nel momento in cui viene a mancare la figura del conducente, viene di conseguenza a mancare anche la responsabilità concorsuale delle altre figure, assumendo a priori che l'intelligenza artificiale sia incapace di commettere violazioni di norme comportamentali.

Permane invece la responsabilità concorsuale nei frequenti casi di eccedenza dei limiti dimensionali⁶⁶ e di peso⁶⁷, cui gli organi di controllo dovranno prestare maggiore attenzione, mancando oltretutto la possibilità di assumere informazioni dal conducente.

4.2.2 Incidenti stradali: responsabilità civile

Si è già visto come il meccanismo del *Market Enterprise Responsibility* possa sostituire l'attuale sistema risarcitorio per i danni derivanti da incidente stradale e si è anche detto come questo si arresti di fronte a mancata manutenzione del veicolo o uso inappropriato dello stesso: questi tipi di danni dovranno continuare ad essere sopportati dal proprietario del veicolo.

Per valutare l'applicabilità del *Market Enterprise Responsibility* sul trasporto merci, occorre anche stavolta partire da presupposti diversi rispetto al trasporto con autovetture: la *responsabilità derivante da perdita o avaria* del carico in capo al vettore ed il *tipo di merce trasportata*.

Nella circolazione di merci tradizionale, è il vettore ad avere l'obbligo di garantire non solo i trasportati, ma anche le merci dalla perdita o dall'avarìa⁶⁸. La medesima garanzia deve essere prestata anche quando l'incidente sia dovuto a vizi di costruzione. Lo stesso obbligo si desume in ambito di trasporto internazionale, in tutti quei trasporti (quasi la totalità) regolati dall'accordo CMR⁶⁹. Da esso deriva, al pari della normativa domestica, la responsabilità del vettore⁷⁰, con

65 Decreto Legislativo 21 novembre 2005, n° 286: *Disposizioni per il riassetto normativo in materia di liberalizzazione regolata dell'esercizio dell'attività di autotrasportatore*.

66 Art 164 Codice della Strada

67 Art 167 Codice della Strada

68 Art 1681 Codice Civile da leggere in combinato disposto con l'art. 2054, che prescrive la responsabilità dell'incidente in capo al conducente o proprietario in solido anche per inefficienze e per vizi di costruzione.

69 Convenzione concernente il contratto di trasporto internazionale di merci su strada (CMR) conclusa a Ginevra il 19 maggio 1956

70 Art. 17 par. 1 Convenzione CMR: "Il vettore è responsabile della perdita totale o parziale o dell'avarìa prodottasi tra

impossibilità di liberarsi dalla responsabilità eccependo l'imperfezione del veicolo utilizzato per effettuare il trasporto⁷¹.

Altro parametro che è necessario metro di valutazione per esaminare la bontà del *Market Enterprise Responsibility* nel trasporto merci consiste nel comprendere un aspetto cruciale: la quasi totalità delle merci, per un tratto breve oppure lungo, transita su strada. E non si tratta di un riferimento quantitativo, bensì qualitativo. Rielaborando il concetto, *ogni tipo di merce transita su strada*. I mezzi pesanti possono trasportare mattoni o sacchi di cemento, ma anche tacchini, suini, idrocarburi, ossigeno, armi e stupefacenti.

Ammettere *tout court* un sistema di responsabilità in capo al produttore per un incidente causato da vizio di costruzione del veicolo, significherebbe esporlo ad una serie potenzialmente illimitata di tipologie di danno eccedente il mero sinistro, il cui differenziale è dovuto alla pericolosità secondaria della merce trasportata, con buona pace del principio di prevedibilità dei costi di risarcimento posto a corollario del *Market Enterprise Responsibility*.

Si pensi, a titolo meramente esemplificativo, all'incidente stradale occorso a Bologna il 6 agosto 2018, che ha visto coinvolto un mezzo pesante carico di GPL⁷² e che ha prodotto un bilancio di un morto e 145 feriti, oltre a danni alle infrastrutture stradali e a case private, stimati in circa dieci milioni di euro⁷³. Nel caso specifico è facile comprendere come il danno derivato dall'esplosione della cisterna sia stato proporzionalmente più significativo rispetto alla sola collisione.

I rischi secondari sono, come detto, tipologicamente innumerevoli, e proprio perché assunti dal vettore in funzione della merce trasportata, sono ignoti al produttore del veicolo. Non diversamente, è conosciuta solo al vettore la quantificazione di eventuali danni derivanti da perdita o avaria del carico, che potrebbero emergere a causa di malfunzionamenti.

Nel particolare settore del trasporto merci, la sola responsabilità del produttore del veicolo appare insufficiente a garantire il danno, la cui causa principale è sicuramente da imputare al malfunzionamento, ma la cui quantificazione non può prescindere dal rischio secondario dovuto al tipo di merce trasportata. Appare quindi più funzionale il mantenimento del paradigma tradizionale, secondo cui la responsabilità ricade inizialmente sul vettore, che potrà successivamente rivalersi sul produttore, a norma del Codice del Consumo.

il momento del ricevimento della merce e quello della riconsegna, come pure del ritardo nella riconsegna.“

71 Art 17. par. 3 Convenzione CMR: “Per liberarsi dalla sua responsabilità, il vettore non può eccepire né l'imperfezione del veicolo di cui si serve per effettuare il trasporto, né la colpa della persona dalla quale ebbe a nolo il veicolo o dei dipendenti di quest'ultima.”

72 GPL acronimo di Gas di Petrolio Liquefatto, classificato come merce pericolosa

73 **Cfr.** Maurizio Molinari (Dir. Resp.) “Dieci milioni di danni: la stima dopo l'esplosione a Bologna. Il legale dell'azienda di trasporti: "L'assicurazione coprirà tutti", *La Repubblica*, ultimo accesso 19 luglio 2022, <https://bologna.repubblica.it/cronaca/2018/08/08/news/i_danni_i_feriti_borgopanigale_si_risveglia_dall_inferno-203642768/>

4.2.3 Responsabilità penale

Le considerazioni che si sono fatte per le driverless cars sotto la lente del diritto penale, sono in buona parte valide anche per l'ambito del trasporto merci.

Un aspetto però subirà degli importanti cambiamenti a fronte della mancanza del conducente: il veicolo come soggetto passivo del reato.

Nel rapporto *Cargo Theft Report*⁷⁴ relativo ai dati 2021, emerge chiaramente come, a livello globale, il 65% delle merci venga sottratto da mezzi pesanti. Le tecniche per mettere in atto i furti sono varie, tra cui l'uso di falsi agenti di polizia, il taglio dei teloni nelle aree di sosta e vere e proprie rapine con sequestro temporaneo del conducente⁷⁵.

Rammentando la situazione occorsa alla polizia di San Francisco in cui il veicolo autonomo si è spontaneamente fermato al controllo degli agenti, si nota subito la semplicità con cui soggetti malintenzionati potrebbero far fermare un camion per poi asportarne il contenuto. Ovviamente si tratta di una situazione possibile anche in presenza di un conducente umano, ma lo stesso potrebbe avvedersi del pericolo ed avvisare le forze dell'ordine in tempo reale.

Per garantire una maggiore sicurezza dei controlli sarà necessario prevedere ed implementare strumenti di identificazione elettronica dei legittimi enti di controllo, che permettano anche l'eventuale blocco del veicolo da remoto in caso di necessità.

Nel caso questo non fosse possibile o non risultasse sufficiente, l'incremento dei furti risulterebbe divenire quasi un'ovvietà, compensato però dalla diminuzione dei pericoli derivanti dai reati contro la persona. Starebbe quindi ai vettori dotarsi di specifici sistemi di controllo da remoto, con conseguente aggravio dei costi di trasporto.

Laddove questo scenario si dovesse verificare, il legislatore dovrà intervenire, creando nuove fattispecie di reato o predisponendo specifiche aggravanti che contemplino in modo puntuale il furto su veicoli senza conducente.

74 TT Club: ultimo accesso 20 luglio 2022 <<https://www.ttclub.com/media/files/tt-club/bsi-tt-club-cargo-theft-report/tt-club-tapa-emea-and-bsi-annual-cargo-theft-report.pdf>>

75 Cfr. Lorenzo Borselli, "I fenomeni criminali connessi al trasporto merci su strada L'assalto alla diligenza continua", *ASAPS*, ultimi accesso 20 luglio 2022, <https://www.asaps.it/38879-i_fenomeni_criminali_connessi_al_trasporto_merci_su_strada_l_assalto_alla_dilig.html>

5. Mancanza del conducente: focus su specifiche materie

Il trasporto di merci si configura come un settore imprescindibile. Tutti gli operatori economici hanno continua necessità di movimentare prodotti, dall'industria al consumatore, per accaparrarsi l'ultima novità tecnologica o per disfarsi di rifiuti che ormai sono inutilizzabili.

Le merci in circolazione sono le più varie, legali ed illegali, innocue o pericolose. E per muoversi, le merci hanno bisogno di mezzi di trasporto che, allo stato attuale, sono “pilotati” da operatori umani. Non da meno, l'uomo nella sua veste di conducente non ha solo funzioni di conduttore, ma anche importanti compiti di controllo.

Quella del *conducente* è una figura professionale molto complessa, che deve avere ottima conoscenza del contesto normativo e geografico in cui si svolge l'attività. Qualora guidi mezzi pesanti dovrà aver conseguito la patente prevista, oltre ad altre attestazioni particolari in relazione al tipo di merce trasportata. Dovrà mettere in pratica procedure operative in caso di incidente stradale, ma anche conoscere le responsabilità in cui incorre nella sua veste di delegato del vettore.

Di seguito verranno trattati alcuni aspetti della possibile mancanza del conducente nel contesto del trasporto merci svolto con veicoli pesanti, in quanto la normativa si presenta come la più completa e complessa, solo in parte applicabile a veicoli di massa complessiva a pieno carico inferiore alle 3,5 tonnellate (furgoni normalmente utilizzati per le consegne porta a porta dai corrieri).

5.1 I tempi di guida

La stanchezza rappresenta uno dei maggiori rischi che incombono sulla circolazione dei mezzi pesanti⁷⁶ ed è per questo che il legislatore europeo è intervenuto molte volte, con vari regolamenti, introducendo dei limiti ben precisi al tempo che può essere dedicato alla guida e ai conseguenti riposi minimi che consentono di mantenere una idonea efficienza fisica.

La disciplina è costituita da due regolamenti europei, recepiti a livello domestico per l'aspetto sanzionatorio, che normano rispettivamente l'installazione di apparecchi cronotachigrafici⁷⁷ per la

⁷⁶ Con il termine di uso comune “camion” o “mezzi pesanti”, ci si riferisce a veicoli classificati, ex art 47 Codice della Strada, nella categoria N2 e N3, ovvero veicoli atti al trasporto di merci con massa complessiva a pieno carico superiore a 3,5 tonnellate, per la cui conduzione è richiesta la patente di categoria “C”, o “C+E” quando trainanti un rimorchio.

⁷⁷ Regolamento (UE) n. 165/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 4 febbraio 2014 relativo ai tachigrafi nel settore dei trasporti su strada, che abroga il regolamento (CEE) n. 3821/85 del Consiglio relativo all'apparecchio di controllo nel settore dei trasporti su strada e modifica il regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'armonizzazione di alcune disposizioni in materia sociale nel settore dei trasporti su strada

rilevazione dei tempi di guida e i tempi di guida stessi⁷⁸.

In particolare i conducenti di veicoli di massa complessiva a pieno carico superiore a 3,5 tonnellate che effettuano trasporti commerciali, dovranno rispettare⁷⁹:

- tempi massimi di guida giornaliera
 - giornalmente, un conducente può guidare per in massimo di 9 ore, elevabili a 10 per non più di due volte settimanali
- tempi massimi di guida settimanali e bisettimanali
 - massimo 56 ore di guida ma, massimo 90 ore bisettimanali
- interruzioni di guida
 - nonostante il periodo di guida giornaliero sia di 9 ore, non è possibile guidare continuativamente per più di 4 ore e mezza
 - l'interruzione minima è di 45 minuti
 - è possibile sostituire l'interruzione con un periodo minimo di 15 minuti seguito da un altro di almeno 30 minuti
- riposo minimo giornaliero
 - dal termine del riposo precedente, entro 24 ore occorrerà aver completato un nuovo riposo
 - il riposo giornaliero è di almeno 11 ore consecutive (eventualmente frazionabile in un riposo di almeno 3 ore seguito da uno di almeno 9 ore e comunque da fruire sempre nel termine massimo di 24 ore dal termine del riposo precedente)
 - possibile, per un massimo di 3 volte la settimana, la fruizione di un riposo ridotto, ma mai inferiore alle 9 ore
- riposo minimo settimanale
 - obbligatorio un riposo settimanale di almeno 45 ore
 - possibile fruire di un riposo settimanale ridotto di almeno 24 ore, ma le ore mancanti dovranno essere recuperate in blocco entro la terza settimana successiva
 - non è possibile fruire consecutivamente di due riposi settimanali ridotti, salvo alcuni trasporti internazionali

La attività di guida vengono registrate e rese disponibili al conducente, al vettore e agli organi di

78 Regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 marzo 2006 relativo all'armonizzazione di alcune disposizioni in materia sociale nel settore dei trasporti su strada e che modifica i regolamenti del Consiglio (CEE) n. 3821/85 e (CE) n. 2135/98 e abroga il regolamento (CEE) n. 3820/85 del Consiglio

79 Per sinteticità si presentano solo le regole di base, senza menzionare le diverse eccezioni che non giovano alla trattazione e potrebbero confondere un lettore inesperto della materia

controllo, attraverso strumentazioni di bordo (i cronotachigrafi) che, nella versione più aggiornata, permettono anche di registrare periodicamente la posizione del veicolo, fornendo latitudine e longitudine, al fine della verifica della corrispondenza tra chilometri percorsi e reale posizione del veicolo⁸⁰.

Per l'utilizzo dell'apparecchio di registrazione è indispensabile l'inserimento di una personale *Carta del Conducente*, rilasciata dalla Camera di Commercio, che registra al suo interno una copia dell'attività svolta dall'autista negli ultimi 28 giorni⁸¹. L'attività registrata sulla *carta* fa piena prova per l'attribuzione al titolare dell'attività svolta, salvo dimostrazione di utilizzo illecito da parte di altri soggetti.

Dalla complessità delle norme che regolamentano i tempi di guida e dalla presenza di moltissime eccezioni, si evince chiaramente come il legislatore abbia cercato di bilanciare le legittime richieste di sicurezza stradale con le preponderanti esigenze di circolazione di merci.

Un aspetto degno di rilevanza ai fini della sicurezza stradale deriva dal fatto che la mancanza a bordo di un conducente, che di fatto limita il periodo di tempo in cui il veicolo può circolare, può portare addirittura ad un possibile utilizzo continuo del mezzo durante tutto l'arco della giornata. L'efficienza dello stesso potrebbe essere compromessa dall'usura e dovranno pertanto essere regolamentati gli obblighi di manutenzione e di verifica della persistenza dell'adeguatezza tecnica⁸². Prendendo spunto dall'identificazione del conducente con la predetta *carta*, l'utilizzo di un sistema analogo, magari utilizzando la *Carta di Identità Elettronica (CIE)*, potrà essere introdotto nelle autovetture a guida autonoma, in particolare nelle SAE 4 e SAE 5⁸³.

Qualora venga implementato il sistema proposto di *car sharing*, avere cognizione dell'identità delle persone trasportate permetterà, nei veicoli SAE 4, di attribuire la responsabilità di manovre illecite nonché di incidenti stradali, in capo al passeggero che abbia deciso volontariamente di bypassare il sistema di conduzione autonoma. Per quanto riguarda gli autoveicoli SAE 5, ovvero l'ultimo stadio di automazione, l'identificazione potrà diversamente fungere da deterrente o da strumento di attribuzione per eventuali atti vandalici. Ovviamente il sistema di riconoscimento tramite card fisica potrà essere sostituito da altre soluzioni tecnologiche, che dovranno però garantire lo stesso grado di sicurezza dell'identificazione.

80 Le nuove strumentazioni di bordo, dette "tachigrafi intelligenti", rilevano la posizione ogni 3 ore di utilizzo del veicolo, oltre ai momenti di inizio e fine servizio. Verrà inoltre implementata la rilevazione automatica ai passaggi di frontiera.

81 Prima dell'introduzione del tachigrafo digitale, erano utilizzati tachigrafi analogici che registravano l'attività del conducente tracciando i grafici relativi a velocità, tipo di attività del conducente e chilometri percorsi, su un apposito disco tramite un pennino termico. Il disco doveva essere sostituito ogni 24 ore e conservato a bordo del veicolo ai fini del controllo.

82 Vedi §4.1.3 *Manutenzione*

83 Si assume infatti che per gli autoveicoli SAE 1, 2 e 3 sia ancora necessaria la Patente di Guida.

I dati relativi ai passeggeri raccolti dalle *driverless cars* potranno essere comunicati dal veicolo alle *smart road* e conservati in appositi database. Avere l'accesso a una simile mole di dati costituirebbe un enorme aiuto ai fini di possibili indagini da parte della polizia giudiziaria o a fini statistici. Per utilizzi diversi, soprattutto a fini commerciali, sarà invece opportuna, se non obbligatoria, la modifica in ottica più stringente della normativa che regola l'utilizzo dei dati personali.

5.2 Le merci pericolose

Come già detto in altri contesti, il conducente che guida mezzi pesanti per il trasporto di merci non ha solo il compito di governare il veicolo, ma svolge anche importantissime funzioni di controllo della sicurezza del carico: è questo il caso del trasporto merci pericolose.

Come accade per la normativa che disciplina i tempi di guida, anche in questo caso l'attività sanzionatoria è affidata al Codice della Strada, che ne cura sia la quantificazione delle sanzioni pecuniarie sia la procedura di irrogazione delle sanzioni.

Ad avere rilevanza nello specifico trasporto è l'accordo ADR⁸⁴, che fornisce norme di carattere tecnico molto puntuali cui il trasportatore si deve adeguare.

Il provvedimento contiene norme che riguardano le caratteristiche costruttive dei veicoli, determinazione e classificazione delle merci pericolose, sistemi di imballaggio, obblighi di etichettatura, requisiti e posizionamento di specifici pannelli di pericolo.

A completamento, vengono imposti specifici obblighi di formazione nei confronti dei conducenti e la presenza a bordo dell'unità di trasporto di Dispositivi di Protezione Individuali (DPI), nonché di idonea attrezzatura per fronteggiare eventuali dispersioni del carico causati o meno da scenari di incidentalità stradale.

L'adempimento degli obblighi di formazione dovrà essere provato su strada con l'esibizione di uno specifico *Certificato di Formazione Professionale (CFP)*, mentre l'obbligatorio documento di trasporto certificherà la natura delle merci recando indicazioni standardizzate.

A bordo del veicolo ed a portata di mano, secondo ADR 8.1.2.3⁸⁵, è obbligatoria la presenza di *istruzioni scritte* (**Fig. 1**), redatte a colori e in una lingua comprensibile dal conducente. Le *istruzioni scritte* contengono indicazioni sul significato delle etichette di pericolo poste sui colli o sull'unità di trasporto, forniscono indicazioni sui DPI necessari in relazione al tipo di merce e, infine, dettano istruzioni sui comportamenti da attuare in caso di incidente stradale.

84 Accordo europeo relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose (ADR), firmato a Ginevra il 30 settembre 1957. E' attualmente in vigore l'accordo ADR 2021

85 ADR 8.1.2.3: "Le istruzioni scritte previste al 5.4.3 devono essere conservate a portata di mano."

ISTRUZIONI SCRITTE SECONDO L'ADR

Provvedimenti da adottare in situazioni di incidente o di emergenza

In ogni situazione di incidente o di emergenza che possa verificarsi durante il trasporto, i membri dell'equipaggio devono adottare i seguenti provvedimenti, quando ciò sia possibile e senza pericolo:

- attivare il sistema di frenatura, fermare il motore e disconnettere la batteria attivando lo stacca batteria, ove presente;
- evitare ogni sorgente di accensione: in particolare non fumare, non utilizzare sigarette elettroniche o dispositivi simili e non attivare alcuna apparecchiatura elettrica;
- informare i servizi di emergenza, fornendo il maggior numero di informazioni possibile sull'incidente e sulle materie coinvolte;
- indossare l'indumento fluorescente e sistemare in maniera appropriata i segnali di avvertimento autoportanti;
- tenere a portata di mano i documenti di trasporto per metterli a disposizione delle squadre di emergenza;
- non toccare e non camminare sulle perdite di materie fuoriuscite ed evitare, rimanendo sopravvento, di inalare esalazioni, fumi, polveri e vapori;
- quando sia appropriato e sicuro, utilizzare gli estintori per spegnere i principi di incendio degli pneumatici, dei freni e del vano motore;
- non affrontare gli incendi della zona di carico;
- quando sia appropriato e sicuro, utilizzare l'equipaggiamento di bordo per prevenire dispersioni in ambienti acquatici e nei sistemi fognari e per contenere le perdite;
- allontanarsi dal luogo dell'incidente o dell'emergenza, chiedere alle altre persone di allontanarsi e seguire le indicazioni dei servizi di emergenza;
- dopo l'uso rimuovere gli indumenti ed i mezzi di protezione contaminati e smaltirli in sicurezza.

Ulteriori istruzioni per i membri dell'equipaggio sulle caratteristiche di pericolo delle diverse classi di merci pericolose e sui provvedimenti da adottare in relazione alle circostanze prevalenti		
Etichette di pericolo e placche	Caratteristiche di pericolosità	Ulteriori istruzioni
(1)	(2)	(3)
 Materie e oggetti esplosivi 1 1.5 1.6	Possono avere proprietà ed effetti diversi quali: detonazione di massa, proiezione di frammenti; fuoco o flusso di calore intenso; produzione di luce intensa, rumori o fumi intensi. Sensibili agli urti e/o agli impatti e/o al calore.	Mettersi al riparo, ma stare lontano dalle finestre.
 Materie e oggetti esplosivi 1.4	Basso rischio di esplosione e di incendio.	Mettersi al riparo.
 Gas infiammabili 2.1	Rischio di incendio. Rischio di esplosione. Possono essere sotto pressione. Rischio di asfissia. Possono causare ustioni e/o congelamento. I contenitori possono esplodere se riscaldati.	Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Gas non infiammabili, non tossici 2.2	Rischio di asfissia. Possono essere sotto pressione. Possono causare congelamento. I contenitori possono esplodere se riscaldati.	Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Gas tossici 2.3	Rischio di intossicazione. Possono essere sotto pressione. Possono causare ustioni e/o congelamento. I contenitori possono esplodere se riscaldati.	Usare la maschera di evacuazione di emergenza. Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Liquidi infiammabili 3	Rischio di incendio. Rischio di esplosione. I contenitori possono esplodere se riscaldati.	Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Solidi infiammabili, materie autoretattive, materie che polimerizzano ed esplosivi solidi desensibilizzati 4.1	Rischio di incendio. Infiammabili o combustibili, possono incendiarsi per calore, scintille o fiamme. Possono contenere materie autoretattive che possono subire una decomposizione esotermica se viene fornito calore, se a contatto con altre materie (come acidi, composti di metalli pesanti o ammine), per frizioni o urti. Ciò può comportare lo sviluppo di gas o vapori nocivi e infiammabili o l'autoaccensione. I contenitori possono esplodere se riscaldati. Rischio di esplosione degli esplosivi desensibilizzati in caso di perdita dell'agente desensibilizzante.	Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Materie soggette ad accensione spontanea 4.2	Rischio di incendio per accensione spontanea se gli imballaggi vengono danneggiati o se fuoriesce il contenuto. Possono reagire violentemente con l'acqua.	Mettersi al riparo. Tenersi fuori da zone basse.
 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili 4.3	Rischio di incendio ed esplosione a contatto con l'acqua.	Le materie fuoriuscite dovrebbero essere mantenute asciutte coprendo le perdite.

Ulteriori istruzioni per i membri dell'equipaggio sulle caratteristiche di pericolo delle diverse classi di merci pericolose e sui provvedimenti da adottare in relazione alle circostanze prevalenti		
Etichette di pericolo e placche	Caratteristiche di pericolosità	Ulteriori istruzioni
(1)	(2)	(3)
 Materie comburenti 5.1	Rischio di violenta reazione, di incendio ed esplosione a contatto con materie combustibili o infiammabili.	Evitare miscelazioni con materie infiammabili o combustibili (esempio: segatura).
 Perossidi organici 5.2	Rischio di decomposizione esotermica ad alte temperature, a contatto con altre materie (come acidi, composti di metalli pesanti o ammine), per frizioni o urti. Ciò può comportare lo sviluppo di gas o vapori nocivi e infiammabili o l'autoaccensione.	Evitare miscelazioni con materie infiammabili o combustibili (esempio: segatura).
 Materie tossiche 6.1	Rischio di intossicazione per inalazione, contatto con la pelle o ingestione. Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.	Usare la maschera di evacuazione d'emergenza.
 Materie infettanti 6.2	Rischio di infezione. Può causare gravi malattie all'uomo o agli animali. Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.	Usare la maschera di evacuazione d'emergenza.
 Materiale radioattivo 7A 7B 7C 7D	Rischio di irraggiamento esterno ed interno.	Limitare il tempo di esposizione.
 Materiali fissili 7E	Rischio di reazione nucleare a catena.	Limitare il tempo di esposizione.
 Materie corrosive 8	Rischio di ustioni per corrosione. Possono reagire violentemente fra loro, con l'acqua e con altre sostanze. Le materie fuoriuscite possono sviluppare vapori corrosivi. Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.	Usare la maschera di evacuazione d'emergenza.
 Materie e oggetti pericolosi diversi 9 9A	Rischio di ustioni. Rischio di incendio. Rischio di esplosione. Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.	Usare la maschera di evacuazione d'emergenza.

NOTA 1: Per le merci pericolose con rischi multipli e per i carichi misti, devono essere osservate le disposizioni applicabili ad ogni rubrica

NOTA 2: Le ulteriori istruzioni riportate nella colonna (3) della tabella possono essere adattate in relazione alle classi di merci pericolose trasportate e al mezzo di trasporto

Ulteriori istruzioni per i membri dell'equipaggio sulle caratteristiche di pericolo delle merci pericolose, indicate da marchi, e sui provvedimenti da adottare in relazione alle circostanze prevalenti		
Marchio	Caratteristiche di pericolosità	Ulteriori istruzioni
(1)	(2)	(3)
 Materie pericolose per l'ambiente	Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.	Usare la maschera di evacuazione d'emergenza.
 Materie trasportate a caldo	Rischio di ustioni per il calore	Evitare il contatto con le parti calde dell'unità di trasporto e la materia fuoriuscita

Equipaggiamenti di protezione generale o individuale, per attuare le misure di ordine generale e per gli interventi di emergenza specifici per i diversi pericoli, che devono essere a bordo dell'unità di trasporto conformemente alla sezione 8.1.5 dell'ADR

Ogni unità di trasporto deve avere a bordo il seguente equipaggiamento:

- per ogni veicolo, un cono di dimensioni adeguate alla massa massima del veicolo ed al diametro delle ruote;
- due segnali d'avvertimento autoportanti;
- liquido lavaocchi ^a; e

per ogni membro dell'equipaggio

- un indumento fluorescente;
- una lampada portatile;
- un paio di guanti di protezione; e
- un mezzo di protezione degli occhi.

Equipaggiamento supplementare richiesto per certe classi

- una maschera di evacuazione d'emergenza, per ogni membro dell'equipaggio del veicolo, deve essere a bordo dell'unità di trasporto per i numeri d'etichetta di pericolo 2.3 o 6.1;
- un badile ^b;
- un copritombino ^b;
- un recipiente per la raccolta ^b.

^a Non richiesto per i numeri d'etichetta di pericolo 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 e 2.3.

^b Richiesto solo per i solidi ed i liquidi con i numeri d'etichetta di pericolo 3, 4.1, 4.3, 8 e 9.

Fig. 1: esempio di istruzioni scritte

Le merci trasportate possono comportare anche più rischi contemporaneamente, ma l'aspetto che accomuna tutti i tipi di pericolo⁸⁶, come si evince chiaramente dalla lettura complessiva della normativa, è la necessità di attivare tempestivamente tutte quelle procedure idonee a diminuire l'eventuale danno che potrebbe derivare da una dispersione del carico.

Nell'attuale scenario tecnologico appare quindi imprescindibile la presenza a bordo di personale umano, che ne curerà inoltre la vigilanza durante la sosta quando imposto dall'accordo ADR.

L'eliminazione della figura di controllo fisica presente sul posto, a seguito dell'avvento della conduzione autonoma, appare attuabile solo nel momento in cui il veicolo disponga di sofisticati sistemi di intervento immediato e di allerta degli enti dedicati alla sicurezza. Sarà inoltre necessario implementare ulteriormente tutti quei dispositivi di cui già ora i veicoli adibiti a trasporto di merci pericolose sono muniti⁸⁷, con ovvio ingente aumento dei costi di produzione dei veicoli trattori, dei rimorchi e delle cisterne.

Sarà quindi imprescindibile, in chiave squisitamente economica, valutare se, a lungo termine, i costi dell'evoluzione tecnologica possano essere vantaggiosi rispetto all'occupazione di un soggetto umano nell'attività di controllo, tenendo anche bene a mente la prospettiva di una diminuzione drastica dell'incidentalità. In caso affermativo, il conducente pare destinato a cedere il passo all'intelligenza artificiale.

5.3 Gli animali vivi

La crescente presa di coscienza di un incedente sentimento di umanizzazione verso gli animali e di una loro giusta protezione da possibili sofferenze ingiustificate, ha portato nel 2005 il legislatore europeo all'emanazione del Reg. (CE) n° 1/2005⁸⁸, le cui disposizioni sanzionatorie sono dettate in ambito domestico dal D. Lgs 151/2007⁸⁹.

La normativa verte sulla regolamentazione del trasporto commerciale degli animali vertebrati vivi, quindi non considerando tutti quei trasporti di animali da compagnia o per fini veterinari.

⁸⁶ Le merci pericolose vengono divise in 13 omogenee classi di rischio in relazione al pericolo preponderante della materia: Classe 1 Materie e oggetti esplosivi; Classe 2 Gas; Classe 3 Liquidi infiammabili; Classe 4.1 Solidi infiammabili, materie auto reattive ed esplosivi solidi desensibilizzati; Classe 4.2 Materie soggette ad accensione spontanea; Classe 4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili; Classe 5.1 Materie comburenti; Classe 5.2 Perossidi organici; Classe 6.1 Materie tossiche; Classe 6.2 Materie infettanti; Classe 7 Materiali radioattivi; Classe 8 Materie corrosive; Classe 9 Materie ed oggetti pericolosi diversi

⁸⁷ L'ADR 9.2 impone, per i veicoli adibiti a specifici trasporti, la presenza di dispositivi supplementari di protezione, ad esempio isolamento di alimentatori o batterie, dispositivi di frenatura antibloccaggio o paraurti particolari.

⁸⁸ Regolamento (CE) n° 1/2005 del Consiglio 22 dicembre 2004 *sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate*.

⁸⁹ Decreto Legislativo 25 luglio 2007, n° 151. *Disposizioni sanzionatorie per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n° 1/2005 sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate*.

L'effettuazione di trasporti di questi tipo è subordinata al rilascio di specifiche autorizzazioni, differenziate in relazione alla durata del viaggio, che dovrà essere effettuato con veicoli idonei e che permettano di ridurre al minimo la sofferenza animale durante il percorso. Le prescrizioni del viaggio sono adeguate alle esigenze delle varie razze animali trasportabili, alla loro età o a esigenze particolari. Banalmente, un trasporto di tacchini avverrà con accorgimenti diversi dal trasporto di bovini, che a loro volta dovranno essere divisi in animali con o senza corna.

Ad essere responsabile della salute degli animali e dell'idoneità del trasporto è una figura giuridica creata appositamente dalla normativa citata: il *guardiano*⁹⁰.

Le mansioni del *guardiano* vengono svolte, nella maggioranza dei casi, dal conducente, cui è anche attribuito il relativo obbligo di controllo.

Come accade per il trasporto di merci pericolose, anche la qualifica di guardiano, attribuita a seguito di apposito corso di formazione, deve essere dimostrata su strada tramite l'esibizione del relativo certificato.

Il guardiano deve essere in grado di controllare costantemente la salute degli animali e di prevenire pregiudizi agli stessi. Ad esempio, deve verificare la presenza di eventuali capi deceduti durante il viaggio, l'efficienza degli abbeveratoi, la sufficienza della lettiera posta sul pavimento del mezzo.

Si tratta di mansioni molto specifiche, che si dubita possano essere sostituite in toto dall'evoluzione tecnologica. Molto spesso infatti le prescrizioni non sono determinate in modo oggettivo, ma la loro sufficienza è affidata al buon senso e alla discrezionalità del caricatore in primis e del guardiano in fase di trasporto⁹¹. La correttezza della sufficienza degli assetti di viaggio viene valutata da personale veterinario del Servizio Sanitario Nazionale, spesso durante servizi congiunti con la Polizia Stradale, e l'inosservanza viene pesantemente sanzionata⁹².

A parziale modifica delle conclusioni cui si era giunti nel caso del trasporto di merci pericolose ove si considerava possibile la sostituzione integrale del conducente con agenti tecnologici se parimenti sicuri e a seguito di valutazione dei costi, nel caso del trasporto di animali vivi l'utilizzo di un'intelligenza artificiale che possa sostituirsi totalmente all'uomo appare improbabile. O meglio, l'operazione tecnica di guida del veicolo potrà essere effettuata dall'intelligenza artificiale, ma le mansioni di guardiano dovranno essere in capo ad un essere umano, che si assumerà responsabile

90 Art 2 lettera c) Reg. (CE) 1/2005: “«guardiano»: persona direttamente incaricata del benessere degli animali che li accompagna durante un viaggio”

91 L'effettiva idoneità della sufficienza è soggetta al controllo delle autorità veterinarie. Ad esempio, nell'allegato I Capo II punto 1.5 del Reg. (CE) 1/2005 è prescritta la presenza di “*lettiera adeguata o di materiale adeguato equivalente che ne garantisca il benessere in funzione della specie, del numero di animali trasportati, della durata del percorso e delle condizioni atmosferiche. Il materiale deve consentire un assorbimento adeguato delle deiezioni.*”

92 Ad esempio, nel caso dell'inadeguatezza della lettiera, il trasgressore è soggetto, a norma dell'art 7 comma 2 del D. Lgs. 151/2007 ad una sanzione amministrativa pecuniaria da 1.000 a 4.000 euro.

della salute animale, alla stregua di quanto potrebbe accadere con un neonato in un'autovettura driverless.

A supporto di questo possibile scenario, vi sono le molteplici scelte discrezionali che il guardiano è tenuto ad assumere per il benessere animale durante il trasporto, perché condizionate da variabili che potrebbero non essere considerate dall'intelligenza artificiale ma apparire ovvie per un essere umano.

Rimarrebbe inoltre da risolvere il problema operativo di mettere in pratica le decisioni prese.

A fronte di questi innumerevoli perplessità, si ritiene che la presenza umana nel contesto specifico risulti imprescindibile, salvo eventuali modifiche alla normativa che dovrebbero tenere conto di tutti i possibili scenari che potrebbero creare disagio o pregiudizio agli animali. Sarebbe inoltre necessario pensare ad una rete di centri di intervento che, tempestivamente, possano accorrere per porre in essere tutti quei comportamenti normalmente incombenti sul guardiano.

5.4 Il trasporto rifiuti

Al pari della cresciuta sensibilità nei confronti della sofferenza animale, anche la protezione ambientale ha rivestito un interesse primario nelle scelte di regolamentazione del legislatore.

Un tipo particolare di merce che transita frequentemente nelle nostre strade è costituito dai rifiuti, la cui definizione è fornita dal TUA⁹³ come “*qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi*”⁹⁴.

Il TUA, che non disciplina solo il trasporto ma tutta la filiera della corretta gestione dei rifiuti, individua come indispensabile l'iscrizione nell'apposito Albo Nazionale Gestori Ambientali di tutti quegli enti che vogliono trasportare le merci anzidette. L'iscrizione all'albo è requisito minimo per ottenere l'autorizzazione provinciale all'effettuazione dell'attività.

A bordo del veicolo, oltre all'autorizzazione provinciale, che fornisce anche le targhe dei mezzi utilizzabili con l'abbinamento delle classi di rifiuti trasportabili, deve trovarsi il *formulario di identificazione dei rifiuti*, ovvero un apposito documento di trasporto standardizzato e vidimato, redatto in 4 copie, che contiene le figure responsabili della corretta gestione del rifiuto. Tra di esse figurano: il produttore, il trasportatore e il destinatario.

Sono obbligatorie anche le indicazioni di tipo e quantità della merce, del *conducente* e le indicazioni temporali della presa in carico del prodotto.

93 Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 *Norme in materia ambientale*, cosiddetto “TUA”, acronimo di Testo Unico Ambientale.

94 Art 183 comma 1 lettera a) TUA

Nel momento in cui l'autista prende in carico i rifiuti assume la responsabilità del trasporto, inteso come coerenza tra la merce trasportata e la classificazione trascritta del *formulario*, luogo di presa in carico e di prevista consegna. Assume altresì l'onere di consegnare due copie rimanenti del documento di trasporto al destinatario. Infatti, ai fini della corretta tracciabilità del rifiuto, essendo il formulario redatto in 4 copie, una copia viene trattenuta inizialmente dal produttore, una dal vettore, una dal destinatario e l'ultima copia viene resa, firmata al termine del trasporto, al produttore, a certificazione dell'avvenuta consegna.

Nel caso del trasporto rifiuti, la figura del conducente non sembra necessaria ai fini di garanzia per la sicurezza del trasporto⁹⁵ e quindi, almeno da questo punto di vista, la sua funzione appare sostituibile dalla guida autonoma.

Necessaria è invece l'attribuzione della responsabilità del trasporto agli organizzatori dello stesso ai fini della sicurezza ambientale in quanto, qualora si presentassero delle inosservanze di prescrizioni contenute nell'autorizzazione, l'illecito rivestirebbe carattere penale a norma dell'art 256 TUA, configurandosi il reato di *Trasporto abusivo di rifiuti*.

A fronte di quanto descritto, si ritiene che il conducente possa essere sostituito dalla guida autonoma, ma per mantenere la sicurezza ambientale risulta imprescindibile un tracciamento continuo dei veicoli e la possibilità di verifica del carico anche in itinere da parte degli organi di controllo. L'utilità della presenza umana a bordo del veicolo consiste, in questo frangente, nella possibilità di acquisire informazioni utili al prosieguo immediato delle indagini, che consentano di identificare gli altri soggetti componenti la filiera e responsabili di reati ambientali.

5.5 Il conducente come lavoratore

Nell'immaginario collettivo, quando si pensa al conducente di mezzi pesanti, si è soliti pensare ad un uomo dalle mille avventure, costantemente in viaggio e lontano dai propri affetti. A fianco di questo aspetto romantico, ai più sfugge però il fatto che, molto spesso, si tratta di lavoratori di imprese di trasporto, che svolgono la propria attività seguendo le indicazioni del vettore.

Il vettore può essere proprietario del veicolo oppure, come già accennato in precedenza, utilizzarlo a seguito di un regolare contratto di locazione. L'art. 84 comma 2 del Codice della Strada autorizza la locazione di mezzi pesanti, anche se non immatricolati per lo specifico scopo economico, ma solo quando si effettui “senza conducente”⁹⁶. Emerge quindi l'esigenza di accertare la corretta posizione

95 Salvo si tratti di merci che, oltre ad essere classificati “rifiuti” siano anche merci pericolose

96 L'inosservanza di detta prescrizione comporta la contestazione prevista dall'art 46 della Legge 6 giugno 1974, n° 298: *Istituzione dell'albo nazionale degli autotrasportatori di cose per conto di terzi, disciplina degli autotrasporti di cose e istituzione di un sistema di tariffe a forcina per i trasporti di merci su strada*, che comporta una sanzione

lavorativa dell'autista, da cui deriva l'obbligo di dimostrare lo status di dipendente⁹⁷ a ogni controllo di polizia, con l'esibizione di documentazione idonea⁹⁸.

Il medesimo obbligo si riscontra anche in capo al conducente di un veicolo comunitario, soprattutto nel momento in cui effettui un trasporto in regime di cabotaggio.

Per trasporto di cabotaggio si intende un “*trasporto nazionale di merci, effettuato per conto terzi, a titolo temporaneo, in uno stato membro ospitante*”⁹⁹. Si tratta in parole povere di un trasporto svolto interamente nel territorio nazionale da parte di un vettore comunitario, cui la possibilità è attribuita di diritto nel momento in cui viene autorizzato all'esecuzione dell'attività transnazionale a seguito del rilascio della *licenza comunitaria* nel paese di origine. Il trasporto in questione è fortemente limitato, per non impedire la corretta concorrenza in ambito nazionale. I trasporti in regime di cabotaggio sono infatti ammessi in un numero massimo di 3 da effettuarsi entro 7 giorni dallo scarico avvenuto in territorio nazionale a seguito di trasporto comunitario. Prescrizioni diverse sono previste nel caso in cui l'ingresso in territorio nazionale avvenga con veicolo scarico¹⁰⁰.

L'accertamento della regolarità del trasporto può essere eseguito tramite le risultanze delle registrazioni tachigrafiche, unite alle *lettere di vettura internazionale* che accompagnano il carico, ossia il documento di trasporto previsto dall'accordo CMR.

Qualora venga effettuato un trasporto di cabotaggio oppure nei casi in cui venga utilizzato, da parte di un vettore italiano, un conducente dipendente di un'impresa comunitaria e distaccato presso il vettore stesso, l'autista dovrà dimostrare che sono stati adempiuti gli obblighi previsti dal D. Lgs. 136/2016¹⁰¹. La norma impone obblighi di comunicazione *preventiva del distacco* o del *trasporto in regime di cabotaggio* al Ministero del Lavoro. Detta comunicazione è necessaria ai fini della corretta applicazione del contratto di lavoro nazionale vigente in ambito domestico, cui il lavoratore ha diritto per effetto dell'art. 3 paragrafo 1 Direttiva 96/71/CE¹⁰².

amministrativa pecuniaria i cui limiti edittali sono compresi tra 2.065 e 12.394 euro, oltre la sanzione accessoria del fermo del veicolo per 3 mesi.

97 Art 12 comma 5 D. Lgs. 286/2005: “I conducenti dei veicoli adibiti al trasporto di cose per conto di terzi sono obbligati a tenere a bordo la documentazione idonea a dimostrare il titolo in base al quale prestano servizio presso il vettore [...]”

98 L'elenco dei documenti atti ad attestare la dipendenza dall'impresa è contenuto nel Decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 22 maggio 1998, n° 212: *Regolamento recante i criteri e le modalità per la dimostrazione del possesso dei requisiti per la conversione delle autorizzazioni al trasporto merci per conto di terzi in autorizzazioni all'impresa di autotrasporto.*

99 Art 2 numero 6) del Regolamento (CE) n. 1072/2009 del parlamento europeo e del consiglio del 21 ottobre 2009 *che fissa norme comuni per l'accesso al mercato internazionale del trasporto di merci su strada.*

100 Art 8 ss Reg. (CE) n. 1072/2009

101 Decreto Legislativo 17 luglio 2016, n° 136: *Attuazione della direttiva 2014/67/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, concernente l'applicazione della direttiva 96/71/CE relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi e recante modifica del regolamento (UE) n. 1024/2012 relativo alla cooperazione amministrativa attraverso il sistema di informazione del mercato interno («regolamento IMI»).*

102 Direttiva 96/71/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 1996 *relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi.* “Gli Stati membri provvedono affinché, qualunque sia la legislazione applicabile al rapporto di lavoro, le imprese di cui all'articolo 1, paragrafo 1 garantiscano ai lavoratori distaccati nel

Si prende spunto dalle norme appena citate per una riflessione di carattere economico strettamente collegato ai veicoli a conduzione autonoma.

La Direttiva 2014/67/UE¹⁰³, recepita in Italia con il D. Lgs. 136/2016, e la normativa sui cabotaggi stradali, nonostante siano orientate alla creazione del mercato unico in ottemperanza del quadro giuridico disegnato sin dai primi trattati europei, ha dei chiari intenti protezionistici del mercato interno nazionale. Il bilanciamento dei due interessi contrapposti viene dedotto chiaramente dai “considerando” 1¹⁰⁴ e 2¹⁰⁵, che descrivono come fondamentale la libera circolazione dei lavoratori e la libera prestazione dei servizi, mentre d'altra parte i trasporti effettuati dai vettori comunitari in uno stato ospite sono fortemente limitati.

Si tenga ora conto di come le retribuzioni dovute ai lavoratori possano incidere grandemente nel gioco della concorrenza, inibendo l'attività di imprese stabilite in paesi ove il costo del lavoro è particolarmente elevato. In uno scenario di questo tipo è immediato comprendere come la conduzione autonoma nel trasporto merci possa agevolare quelle imprese maggiormente performanti ma che scontano un costo del lavoro eccessivamente oneroso nel paese di stabilimento. Eliminare la necessità della presenza umana permetterà di incrementare la concorrenza, creando le condizioni affinché le imprese efficienti possano affacciarsi al mercato comunitario, con indiscussi vantaggi sulle tariffe finali. Sarà a questo punto indispensabile rimuovere quei limiti normativi attualmente presenti, che limitano l'accesso al mercato interno dei vettori comunitari, ma che erano stati introdotti per non creare pregiudizio alle imprese cui sono imposti costi più alti al fine di garantire migliori condizioni ai lavoratori.

Altro aspetto fondamentale sul fronte civilistico, relativamente alla presenza o meno del conducente a bordo, è il fatto che lo stesso operi nello svolgimento delle proprie funzioni.

Nel momento in cui il vettore, per il tramite del conducente, prende in carico la merce da

loro territorio le condizioni di lavoro e di occupazione relative alle materie in appresso indicate che, nello Stato membro in cui è fornita la prestazione di lavoro [...]"

103 Direttiva 2014/67/UE del parlamento europeo e del consiglio del 15 maggio 2014 *concernente l'applicazione della direttiva 96/71/CE relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi e recante modifica del regolamento (UE) n. 1024/2012 relativo alla cooperazione amministrativa attraverso il sistema di informazione del mercato interno («regolamento IMI»).*

104 Considerando 1 Direttiva 2014/67/UE: “La libera circolazione dei lavoratori, la libertà di stabilimento e la libera prestazione di servizi sono principi fondamentali del mercato interno dell'Unione iscritti nel trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE). L'applicazione di tali principi è ulteriormente sviluppata dall'Unione per garantire la parità di condizioni per le imprese e il rispetto dei diritti dei lavoratori.”

105 Considerando 2 Direttiva 2014/67/UE: “La libera prestazione di servizi include il diritto delle imprese di prestare servizi in un altro Stato membro e quindi di distaccare temporaneamente i propri dipendenti in tale Stato membro ai fini della prestazione dei servizi. Ai fini del distacco dei lavoratori, occorre distinguere fra tale libertà e il principio della libera circolazione dei lavoratori secondo cui ogni cittadino ha il diritto di trasferirsi liberamente in un altro Stato membro per lavorare e a questo scopo risiedervi, e che lo protegge da ogni discriminazione per quanto riguarda l'impiego, la remunerazione e le altre condizioni di lavoro e di impiego rispetto ai cittadini di quello Stato membro.”

trasportare, ne diviene responsabile per la perdita e l'avaria. Le disposizioni inerenti la responsabilità si replicano pressoché identiche sia nella disciplina nazionale¹⁰⁶ sia in quella internazionale¹⁰⁷.

Il dettato normativo, ad un primo sguardo, parrebbe inidoneo a garantire il responsabile del trasporto da eventuali anomalie conosciute dal mittente ma taciute in fase di caricamento e per tale motivo è previsto l'utilizzo della *lettera di vettura*¹⁰⁸. Il documento di accompagnamento delle merci contiene la descrizione delle cose trasportate e, seppur non obbligatorio, risulta indispensabile per l'imputazione dei danni in caso vengano riscontrati dei vizi a seguito dell'esecuzione del trasporto.

Ai fini dell'esenzione dalla responsabilità, è facoltà del vettore porre la riserva qualora accerti vizi apparenti agli imballaggi in quanto, se non contestati, il carico si presume integro ed idoneo¹⁰⁹.

La verifica delle condizioni della merce assume una rilevanza cruciale nel caso in cui la stessa risulti essere fallace nel momento della riconsegna. La mansione di ricognizione è, oggi, *svolta dal conducente, con responsabilità in capo al vettore*¹¹⁰.

L'eliminazione della figura del conducente, a seguito dell'introduzione della guida autonoma, potrebbe porre le imprese di trasporto nella condizione di non essere in grado di verificare il carico, con contestuale attribuzione della responsabilità.

Alle imprese di trasporto, che ovviamente non vorranno assumere la responsabilità piena per eventuali avarie della merce, non resterà che affidarsi a complesse e costose rilevazioni di carattere tecnologico, oppure attribuire l'incarico di controllore ad una persona fisica con il compito di verificare la corrispondenza della merce. Una soluzione completamente diversa potrebbe consistere in una modifica di carattere legislativo, che comporti una diversa attribuzione delle responsabilità.

106 Art 1693 comma 1 Codice Civile (Responsabilità per perdita e avaria): *“Il vettore e' responsabile della perdita e dell'avaria delle cose consegnategli per il trasporto, dal momento in cui le riceve a quello in cui le riconsegna al destinatario, se non prova che la perdita o l'avaria e' derivata da caso fortuito, dalla natura o dai vizi delle cose stesse o del loro imballaggio, o dal fatto del mittente o da quello del destinatario.*

Se il vettore accetta le cose da trasportare senza riserve, si presume che le cose stesse non presentino vizi apparenti d'imballaggio”.

107 Art 17 paragrafo 1: *“Il vettore è responsabile della perdita totale o parziale o dell'avaria prodottasi tra il momento del ricevimento della merce e quello della riconsegna, come pure del ritardo nella riconsegna”.*

108 Artt. 1684 ss Codice Civile; Artt 4 ss Convenzione CMR

109 Art 1693 comma 2 Codice Civile: *“Se il vettore accetta le cose da trasportare senza riserve, si presume che le cose stesse non presentino vizi apparenti d'imballaggio”.*

Art 9 paragrafo 2 Convenzione CMR: *“Se la lettera di vettura non contiene riserve motivate del vettore, si presume che, al momento del ricevimento, la merce e il suo imballaggio erano in buono stato apparente e [...] conformi alle indicazioni della lettera di vettura”.*

110 Art 2049 Codice Civile: (Responsabilità dei padroni e dei committenti). *“I padroni e i committenti sono responsabili per i danni arrecati dal fatto illecito dei loro domestici e commessi nell'esercizio delle incombenze a cui sono adibiti”.*

Art 3 Convenzione CMR: *“[...] il vettore risponde, come se fossero propri, degli atti e delle omissioni dei suoi dipendenti e di tutte le altre persone dei servizi delle quali egli si avvale per l'esecuzione del trasporto, quanto tali dipendenti o tali persone agiscono nell'esercizio delle loro funzioni”.*

6. Conclusioni

L'introduzione dell'intelligenza artificiale e la sua applicazione nella circolazione stradale, comporterà rilevanti innovazioni nella vita di tutti i giorni. E non si tratterà solamente di cambiamenti confinati alla comodità di trovare parcheggio vicino al luogo di lavoro o per fare acquisti nei centri storici delle città.

L'utilizzo di autovetture driverless permetterà di diminuire in maniera significativa l'incidentalità dovuta a cause direttamente riconducibili a errati comportamenti del conducente umano, riducendo le sofferenze personali delle vittime ma anche, in una prospettiva economica, i rilevanti costi sociali. Costi che, a fronte di manovre decise dall'intelligenza artificiale, dovranno subire una redistribuzione, dovendo ripensare l'attuale sistema di attribuzione delle responsabilità e facendo emergere il produttore come soggetto preferito in grado di programmare efficacemente la macchina. Se la diminuzione dell'incidentalità sembra un dato acquisito, per ottenere risultati apprezzabili anche sul fronte della protezione ambientale, sarà necessario unire ai benefici della guida autonoma l'abbassamento delle emissioni promesse dalla trazione elettrica, ottimizzata dalle potenzialità delle *smart road*. Quest'ultimo tipo di tecnologia permetterà ai veicoli di interfacciarsi tra di loro e con le strutture stradali, permettendo di canalizzare in modo efficace i flussi di traffico. Ulteriore vantaggio si avrà cambiando il modo di possedere l'auto, passando da un "*bene da possedere*" a un "*servizio di cui fruire*". L'utilizzo del servizio diminuirà il parco circolante e agevolerà l'attività di manutenzione del mezzo, i cui doveri di mantenimento dell'efficienza saranno in capo al fornitore.

Le considerazioni fin qui fatte per le autovetture non sono però sempre condivisibili nel momento in cui la mancanza del conducente coinvolga un mezzo pesante per il trasporto merci. Il motivo, banalmente, consiste nel cambiamento del modello di utilizzo del veicolo.

L'attività di autotrasporto svolge un ruolo cruciale nei commerci, che puntano ad una imprescindibile regolarità e sicurezza nei tempi di consegna. Pertanto le imprese di trasporto tendono, in quanto attività imprenditoriali, all'utilizzo efficiente del camion, accedendo con difficoltà al sistema "*servizio di cui fruire*".

Nel settore del trasporto merci è inoltre rilevante la diversità dei danni che potrebbero concretizzarsi a seguito di incidente stradale, i cui fattori caratterizzanti sono da ricercare nella pericolosità intrinseca delle merci trasportate. I danni provocati comporterebbero un aggravio rispetto a quelli derivanti dalla normale circolazione di veicoli leggeri e l'eccedenza non dovrebbe essere imputata al produttore che, non essendo a conoscenza delle condizioni di trasporto, non è oggettivamente nelle

condizioni di calcolare preventivamente il rischio.

L'incidentalità stradale assume rilievo anche sotto un profilo penalistico. La mancanza del conducente pone, qualora non si voglia rinunciare alla punibilità di quelli che attualmente vengono assunti come fatti di reato, di fronte ad un bivio. La difficile scelta si riassume nel preferire l'attribuzione, eticamente controversa, della capacità giuridica ad una macchina, oppure propendere per un'incostituzionale responsabilità oggettiva nei confronti del produttore.

Al di là delle scelte legislative che il decisore politico potrà scegliere nell'attribuzione delle responsabilità civile e penali, gli effetti derivanti dall'utilizzo di veicoli driverless non sembrano così ovvi, così come non è così ovvia la completa sostituzione del personale viaggiante.

In capo al conducente persistono obblighi di controllo e di intervento, dovuti soprattutto al tipo di merce trasportata. Un autista che trasporta animali vivi dovrà essere in grado di mantenere la salute del bestiame trasportato, mentre un conducente di un'autocisterna contenente merci pericolose dovrà attivarsi per prevenire e inibire la fuoriuscita di materiale dannoso. In questi casi specifici, l'eliminazione del personale umano a bordo dovrà essere graduale e non si ritiene completamente sostituibile con le innovazioni tecnologiche.

Gli effetti che invece sembrano essere associati riguardano le conseguenze economiche prospettabili. Eliminare la figura del conducente permetterà di sfruttare pienamente il potenziale di circolazione dei mezzi pesanti, non più obbligati a soste e interruzioni.

Benefici di carattere economico potranno aversi anche nel momento in cui vengano meno le misure di protezione dei mercati interni limitative delle prestazioni di servizi, che permetteranno di globalizzare l'attività delle imprese più performanti, ma oggi condizionate a sostenere maggiori costi per il personale.

Eliminare il conducente vorrà però dire implementare grandemente le soluzioni tecnologiche volte al controllo della merce, sia in una visione di sicurezza della circolazione stradale, sia ai fini dell'assunzione della responsabilità del trasporto da parte del vettore.

Qualunque sarà la scelta del legislatore per regolare i fattori problematici, conoscibili o meno, che si potrebbero concretizzare con l'utilizzo dei veicoli driverless, l'avvento dell'intelligenza artificiale sembra ineluttabile. Ma di una cosa si può essere certi: questa tecnologia ha veramente la potenzialità di modificare la mobilità come lo conosciamo.

7. Bibliografia

7.1 Bibliografia

- Asimov, Isaac, *Abissi d'acciaio*. Cles (TN): Mondadori, 2011
- Asimov, Isaac, *I robot e l'impero* Cles (TN): Mondadori, 2011
- Borsari, Riccardo: “Intelligenza Artificiale e responsabilità penale: prime considerazioni”, *Media Laws*, 3 (2019): 262-268
- Bower, Joseph L. e Christensen, Clayton “Disruptive Technologies: Catching the wave”, *Harvard Business Review*, Gennaio (1995):43-53
- Butti, Luciano: “Auto a guida autonoma: sviluppo tecnologico, aspetti legali ed etici, impatto ambientale”, *Rivista giuridica dell'ambiente*, 3 / 4 (2016): 435-451
- Calabresi, Guido, e Al Mureden, Enrico, *Driverless cars, Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*. Bologna: Il Mulino, 2021
- Calabresi, Guido e Al Mureden, Enrico, “Driverless cars e responsabilità civile”, *Rivista di Diritto Bancario*, supp. Gennaio/Marzo, no. 1, (2020): 7-21
- Cappellini, Alberto: “Profili penalistici delle self-driving cars”, *Diritto penale contemporaneo*, 2 (2019): 326-353
- Flamig, Heike, “Autonomous Vehicles and Autonomous Driving in Freight Transport”, in *Autonomous Driving*, a cura di M. Maurer et al., 365-385. Berlino: Springer Open, 2016
- Lo Sapia, Germana “La black box: l'esplicabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione”, *Federalismi.it*, 30 giugno 2021, no. 16, (2021): 114-127
- Manuale d'uso *Tesla Model 3 Versione Software 2022.16*, 232
- Salvadori, Ivan: “Agenti artificiali, opacità tecnologica e distribuzione della responsabilità penale”, *Rivista Italiana di Diritto e Procedura Penale*, Anno LXIV fasc. 1 (2021): 83-118
- Scagliarini, Simone, “Smart roads e driverless car nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica indirizzata e coordinata a fini sociali”, *Quaderni costituzionali*, Giugno, no. 2, (2018): 497-500
- Tettamanzi, Andrea G. B., “Algoritmi evolutivi: Concetti e Applicazioni”, *Mondo Digitale*, Marzo, no. 1, (2005): 3-17
- Thomson, Judith Jarvis, “The trolley problem”, *The Yale Law Journal*”, Vol. 94, No. 6 (1985):1395-1415
- Zakharenko, Roman: “Self-driving cars will change cities”, *Regional Science and Urban Economics*, 61 (2016): 26-37

7.2 Sitografia

- Borbomeo, Vincenzo, “La polizia ferma un taxi a guida autonoma ma non sa che fare”, *La Repubblica*, 11 aprile 2022, ultimo accesso 06/07/2022, <<https://video.repubblica.it/tecnologia/tech/auto-senza-pilota-a-fari-spentì-la-polizia-la-ferma-ma-nessuno-sa-che-fare/413108/414035>>
- Borselli, Lorenzo, “I fenomeni criminali connessi al trasporto merci su strada L’assalto alla diligenza continua”, *ASAPS*, ultimo accesso 20 luglio 2022, <https://www.asaps.it/38879-_i_fenomeni_criminali_connessi_al_trasporto_merci_su_strada_l_assalto_alla_dilig.html>
- Buss, David L., “Come il trasporto merci autonomo trasformerà la logistica”, *Benzinga Italia*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://it.benzinga.com/2022/06/20/come-trasporto-merci-autonomo-trasformerà-logistica/>>
- Corbetta, Claudio, “Autisti cercasi: l’autotrasporto tra ricambio generazionale e guida autonoma”, *Logistica News*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://www.logisticanews.it/autisti-cercasi-autotrasporto-ricambio-generazionale-guida-autonoma/>>
- De Donato, Massimo (direttore), “Anfia fotografa il trasporto su strada in Europa”, *Rivista TIR*, <<https://rivistatir.it/anfia-fotografa-il-trasporto-su-strada-in-europa/>>, ultimo accesso 14/07/2022
- Eccheli, Mattia, “Autobrennero laboratorio italiano del Truck Platooning, il futuro del trasporto pesante”, *La Stampa*, ultimo accesso 16 luglio 2022, <<https://www.lastampa.it/motori/attualita/2021/09/18/news/autobrennero-laboratorio-italiano-del-truck-platooning-il-futuro-del-trasporto-pesante-1.40715163/>>
- Eunaudi, Filippo, “Guida autonoma, perché la logistica ci arriva prima”, *Omnifurgone*, ultimo accesso 15 luglio 2022, <<https://www.omnifurgone.it/features/403992/guida-autonoma-logistica-prima/>>
- Gallo, Federico, “La normativa sociale dell’autotrasporto per la sicurezza stradale”, *Viasat*, ultimo accesso 21 luglio 2022, <<https://www.viasatfleet.it/news/la-normativa-sociale-dellautotrasporto-per-la-sicurezza-stradale/>>
- Giansante, Mauro, “I camion a guida autonoma popoleranno le grandi tratte”, *Energia Oltre*, ultimo accesso 16 luglio 2022, <<https://energiaoltre.it/i-camion-a-guida-autonoma-popoleranno-le-grandi-tratte/>>
- ISTAT, Comunicato stampa: Incidenti stradali in Italia. Anno 2020, <https://www.istat.it/it/files//2021/07/Incidenti-stradali_2020.pdf>, ultimo accesso 08/07/2022>
- Molinari, Maurizio (Dir. Resp.) “Dieci milioni di danni: la stima dopo l’esplosione a Bologna. Il legale dell’azienda di trasporti: “L’assicurazione coprirà tutti”, *La Repubblica*, ultimo accesso 19 luglio 2022, <https://bologna.repubblica.it/cronaca/2018/08/08/news/i_danni_i_feriti_borgopanigale_si_r>

isveglia_dall_inferno-203642768/>

- Propotec srl., “Assistenza auto, in cinque anni i prezzi sono cresciuti del +6%”, *Autopromotec*, ultimo accesso 17 luglio 2022, <<https://www.autopromotec.com/it/Assistenza-auto-in-cinque-anni-i-prezzi-sono-cresciuti-del-6-/n334>>
- Torchiani, Gianluigi, “Auto a guida autonoma: cosa sono, come funzionano e la normativa in Italia”, (ultimo accesso 30 giugno 2022), <<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/auto-a-guida-autonoma-cosa-sono-e-come-funzionano/>>
- TT Club: ultimo accesso 20 luglio 2022 <<https://www.ttclub.com/media/files/tt-club/bsi-tt-club-cargo-theft-report/tt-club-tapa-emea-and-bsi-annual-cargo-theft-report.pdf>>

7.3 Normativa e giurisprudenza

- Regio Decreto 19 ottobre 1930. *Codice penale*.
- Regio Decreto 16 marzo 1942, n° 262: *Codice Civile*
- Costituzione della Repubblica
- Convenzione concernente il contratto di trasporto internazionale di merci su strada (CMR) conclusa a Ginevra il 19 maggio 1956
- Accordo europeo relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose (ADR), firmato a Ginevra il 30 settembre 1957
- Legge 6 giugno 1974, n° 298: *Istituzione dell'albo nazionale degli autotrasportatori di cose per conto di terzi, disciplina degli autotrasporti di cose e istituzione di un sistema di tariffe a forcilla per i trasporti di merci su strada*
- Legge del 24 novembre 1981, n° 689 *Modifiche al sistema penale*
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n° 285: *Nuovo codice della strada*
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495: *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*
- Direttiva 96/71/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 1996 *relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi*.
- Decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 22 maggio 1998, n° 212: *Regolamento recante i criteri e le modalità per la dimostrazione del possesso dei requisiti per la conversione delle autorizzazioni al trasporto merci per conto di terzi in autorizzazioni all'impresa di autotrasporto*.
- Regolamento (CE) n° 1/2005 del Consiglio 22 dicembre 2004 sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate.
- Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n° 260. *Codice del Consumo*

- Decreto Legislativo 21 novembre 2005, n° 286: *Disposizioni per il riassetto normativo in materia di liberalizzazione regolata dell'esercizio dell'attività di autotrasportatore.*
- Corte cost., sent. 28 novembre 2005, n. 432
- Regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 marzo 2006 relativo all'armonizzazione di alcune disposizioni in materia sociale nel settore dei trasporti su strada e che modifica i regolamenti del Consiglio (CEE) n. 3821/85 e (CE) n. 2135/98 e abroga il regolamento (CEE) n. 3820/85 del Consiglio
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 *Norme in materia ambientale*, cosiddetto “TUA”, acronimo di Testo Unico Ambientale.
- Decreto Legislativo 25 luglio 2007, n° 151. *Disposizioni sanzionatorie per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n° 1/2005 sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate.*
- Regolamento (CE) n. 1072/2009 del parlamento europeo e del consiglio del 21 ottobre 2009 *che fissa norme comuni per l'accesso al mercato internazionale del trasporto di merci su strada.*
- Legge 11 dicembre 2012, n° 224: *Modifica all'articolo 1 della legge 5 febbraio 1992, n. 122, concernente la disciplina dell'attività di autoriparazione.*
- Regolamento (UE) N. 165/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 4 febbraio 2014 relativo ai tachigrafi nel settore dei trasporti su strada, che abroga il regolamento (CEE) n. 3821/85 del Consiglio relativo all'apparecchio di controllo nel settore dei trasporti su strada e modifica il regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'armonizzazione di alcune disposizioni in materia sociale nel settore dei trasporti su strada
- Direttiva 2014/67/UE del parlamento europeo e del consiglio del 15 maggio 2014 *concernente l'applicazione della direttiva 96/71/CE relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi e recante modifica del regolamento (UE) n. 1024/2012 relativo alla cooperazione amministrativa attraverso il sistema di informazione del mercato interno («regolamento IMI»).*
- Decreto Legislativo 17 luglio 2016, n° 136: *Attuazione della direttiva 2014/67/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, concernente l'applicazione della direttiva 96/71/CE relativa al distacco dei lavoratori nell'ambito di una prestazione di servizi e recante modifica del regolamento (UE) n. 1024/2012 relativo alla cooperazione amministrativa attraverso il sistema di informazione del mercato interno («regolamento IMI»).*
- Corte cost., sent. 19 ottobre 2016, n° 275
- Legge 27 dicembre 2017, n° 205: Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020
- Decreto 28 febbraio 2018 del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti: Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica.

- Proposta di Regolamento della Commissione dell'UE del 21 aprile 2021
- Regolamento Delegato (UE) 2022/1012 della Commissione del 7 aprile 2022 che integra il regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la fissazione di norme che specificano il livello di servizio e di sicurezza delle aree di parcheggio sicure e protette e le procedure per la loro certificazione.

8. Ringraziamenti

Il mio viaggio ormai è giunto al termine. Un viaggio sicuramente impegnativo, pieno di ostacoli e tante soddisfazioni. Ho passato giornate chino sui libri e sugli appunti, obbligato a non uscire di casa per una epidemia dilagante ed indimenticabile. Mi sono avvicinato umilmente a materie nuove ed ho guardato con occhio nuovo a concetti che credevo erroneamente di conoscere.

Nel mio percorso ho avuto modo di apprezzare persone stupende. Ho conosciuto ragazzi come Stefano e Giovanna, pieni di idee ma allo stesso tempo senza pregiudizi e sempre pronti al confronto. Faccio loro tanti auguri, perché il futuro è nelle loro mani.

Non da meno, questa esperienza mi ha dato modo di scoprire gli *old student*, di cui mi onoro di fare parte, ossia persone che hanno mantenuto la voglia di mettersi in gioco nonostante il percorso di vita già ben ancorato alla realtà.

Ringrazio Serena, caparbia nella sua voglia di riscatto, per avermi sopportato e supportato nelle preparazioni pre-esame e per avermi insegnato che si può sempre ricominciare a testa alta. E Chiara, di cui ho una stima immensa per quanto è riuscita a costruire pur rimanendo una persona semplice. Ringrazio con affetto anche Carmen, Roberto e Angelica, con cui abbiamo condiviso difficoltà di tempi e di lavoro: grazie a loro non mi sono mai sentito solo.

Vorrei portare la mia stima a tutto il corpo docente ed amministrativo. Ho riconosciuto in loro tanta passione, sempre pronti a rispondere con competenza e comprensione alle più svariate domande.

Un enorme grazie lo dedico alla Polizia di Stato di cui mi onoro di fare parte, ma soprattutto ai colleghi del Distaccamento Polizia Stradale di Adria. Senza il loro supporto e pazienza, dubito che sarei riuscito a terminare il mio percorso di studio.

Grazie ai miei genitori, sempre pronti a darmi un consiglio e una parola di conforto.

Ma il ringraziamento più grande va ad Elisa, mia moglie, che non ha mai dubitato un solo minuto che ce la potessi fare. Mi è sempre stata accanto in tutte le mie scelte, spronandomi e aiutandomi. Lei che è la mia spalla, nel bene e nel male.

Ovviamente non possono dimenticarmi di loro, i miei bambini. Cristian che aspettava con pazienza che finissi di studiare per chiedermi di andare a fare un giro in bicicletta. E Ginevra, che stava ore ed ore in braccio a farsi grattare la schiena durante le lezioni on-line, per poi chiedere innocentemente come mai la “maestra” non mi facesse mai disegnare.

Ringrazio anche tutte le persone che, per ragioni di spazio, non ho potuto nominare, ma senza il cui aiuto dubito sarei riuscito a far funzionare tutto: studio, lavoro e soprattutto famiglia.