

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MOVIMENTO

L'intero comparto della mobilità sta vivendo una rivoluzione: il cambiamento, che ha già visto, in una prima fase, l'introduzione della guida assistita, porterà, in tempi non troppo lunghi, alla vera e propria sostituzione dell'intelligenza artificiale all'essere umano nella guida, di modo che tutti i mezzi di trasporto saranno totalmente autonomi, ossia capaci di condursi da soli. Muovendo dalle trasformazioni in essere e dalla loro attuale regolazione a livello normativo, il volume indaga i rapporti tra diritti e tecnologia, ricostruendo specificamente l'impatto del fenomeno della *smart mobility* sui diritti e sulle libertà costituzionali, in termini di maggiori o minori opportunità di godimento di essi.

Noemi Miniscalco, dottoressa di ricerca in "Lavoro, sviluppo e innovazione", è attualmente assegnista di ricerca in Istituzioni di diritto pubblico presso il Dipartimento di Economia "Marco Biagi" dell'Università di Modena e Reggio Emilia. È componente dell'Osservatorio sulla "Privacy, IA e le nuove tecnologie" presso la Fondazione Marco Biagi e dell'Officina informatica su "Diritto, Etica, Tecnologie", presso il Centro di Ricerca Interdipartimentale su Discriminazioni e vulnerabilità (CRID-UNIMORE). I suoi principali interessi di ricerca sono: la protezione dei dati personali; il rapporto tra diritti di libertà e nuove tecnologie e la giustizia costituzionale.

CEDAM SCIENZE GIURIDICHE

COMPLEX - Diritto, computazione, complessità

Collana diretta da Thomas Casadei e Stefano Pietropaoli

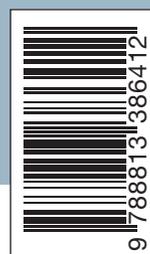
NOEMI MINISCALCO

N. MINISCALCO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE
IN MOVIMENTO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MOVIMENTO

L'IMPATTO SUI DIRITTI COSTITUZIONALI
DELLA *SMART MOBILITY*



€ 27,00 I.V.A. INCLUSA



Wolters Kluwer

N. MINISCALCO, *L'intelligenza artificiale in movimento.
L'impatto sui diritti costituzionali della smart mobility.*

COMP•LEX
DIRITTO, COMPUTAZIONE, COMPLESSITÀ
LAW, COMPUTATION, COMPLEXITY

Direzione

Thomas Casadei (Univ. di Modena e Reggio Emilia) - Stefano Pietropaoli (Univ. di Salerno)

Comitato scientifico

Raffaella Brighi (Univ. di Bologna), Giuseppe Contissa (Univ. di Bologna), Federico Costantini (Univ. di Udine), Michele Ferrazzano (Univ. di Modena e Reggio E.), Gianluigi Fioriglio (Univ. di Modena e Reggio E.), Nicola Lettieri (INAPP - Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche; Univ. del Sannio), Marco Mancarella (Univ. di Lecce), Marina Pietrangelo (Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari - IGSG), Rosaria Piroso (Univ. di Modena e Reggio Emilia), Susanna Pozzolo (Univ. di Brescia), Silvia Salardi (Univ. di Milano Bicocca), Serena Vantin (Univ. di Bologna).

Comitato di consulenza internazionale

Woodrow Barfield (Univ. di Washington), Nuria Belloso Martín (Univ. di Burgos), Ana Elisabete Ferreira (Univ. di Coimbra), Mygale Laukyte (Univ. Pompeu Fabra, Barcellona), Fernando H. Llano Alonso (Univ. di Siviglia), Delfina Malandrino (Univ. di Salerno), Ana M^a Marcos del Cano (UNED - Univ. Nacional de Educación a Distancia, Spagna), Katja Mayer (Univ. di Vienna), Elisa Orrù (Univ. Albert-Ludwig di Friburgo in Bresgovia), Rafael Rodríguez-Prieto (Univerdidad Pablo de Olavide di Siviglia), Giovanni Sartor (Istituto universitario europeo; Univ. di Bologna), Yueh-Hsuan Weng (Univ. di Tohoku), Gianfrancesco Zanetti (Univ. di Modena e Reggio Emilia).

La collana COMP.LEX scaturisce dal dialogo sviluppato in questi anni presso l'Officina informatica DET - Diritto Etica Tecnologie del CRID - Centro di Ricerca Interdipartimentale su Discriminazioni e vulnerabilità, Univ. di Modena e Reggio Emilia (www.crid.unimore.it) e intende ospitare studi dedicati al rapporto tra diritto, computazione e complessità e, più in generale, ai nessi tra esperienza giuridica e nuove tecnologie. L'obiettivo è quello di promuovere il dibattito su temi fondamentali che il diritto e le istituzioni contemporanee sono chiamati ad affrontare: intelligenza artificiale, *e-Health*, *data privacy*, libertà e cittadinanza digitale, diritto di accesso e *digital divide*, *autonomous driving*, *net neutrality*, *critical data studies*, neurodiritto, *blockchain*, *smart contract*, *cyberwarfare*, robotica, sorveglianza globale, impatto della rete nei rapporti sociali e sulle identità individuali; sono, questi, soltanto alcuni dei temi che necessitano di essere studiati e compresi. In tal modo si mira a perseguire la *funzione sociale* dell'università, mettendo a disposizione strumenti di comprensione della realtà che cambia e pratiche di esplorazione e sperimentazione oltre le consuete frontiere disciplinari.

CEDAM SCIENZE GIURIDICHE

COMP.LEX - Diritto, computazione, complessità

Collana diretta da Thomas Casadei e Stefano Pietropaoli

NOEMI MINISCALCO

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MOVIMENTO

L'IMPATTO SUI DIRITTI COSTITUZIONALI
DELLA *SMART MOBILITY*



Wolters Kluwer

This volume is published with the financial support of the “White-label shop for digital intelligent assistance and human-AI collaboration in manufacturing” (WASABI) project, which has received funding from the European Union’s Horizon Europe programme under the GA101092176. The sole responsibility for the content of this report lies with the author. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither CINEA nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Questo titolo è consultabile su La Mia Biblioteca. Accedi a www.lamiabiblioteca.com: la prima biblioteca professionale digitale, con migliaia di titoli editi da CEDAM, il fisco, IPSOA, UTET Giuridica e Wolters Kluwer; un patrimonio di pubblicazioni la cui autorevolezza ed affidabilità sono garantite, per ciascuna materia, dai massimi esperti.

Per conoscere le modalità di accesso e di consultazione online, visita www.lamiabiblioteca.com

Il servizio di consultazione online del testo viene offerto al lettore a titolo completamente gratuito ed a fini promozionali del servizio La Mia Biblioteca e potrebbe essere soggetto a revoca dell’Editore o cessare con la pubblicazione dell’edizione successiva del prodotto.

In copertina: foto di Miles Sabin.

Copyright 2024 Wolters Kluwer Italia S.r.l.
Via Bisceglie n. 66 - 20152 - Milano

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi.

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

Le riproduzioni diverse da quelle sopra indicate (per uso non personale - cioè, a titolo esemplificativo, commerciale, economico o professionale - e/o oltre il limite del 15%) potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da EDISER Srl, società di servizi dell’Associazione Italiana Editori, attraverso il marchio CLEARedi Centro Licenze e Autorizzazioni Riproduzioni Editoriali. Informazioni: www.clearedi.org.

L’elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità per eventuali involontari errori o inesattezze.

Composizione: Sinergie Grafiche S.r.l.

Finito di stampare nel mese di febbraio 2024
da LegoDigit S.r.l.,
Via Galileo Galilei, 15/1 - 38015 Lavis (TN)

*a Emilio (e i) su(o)i monti,
nel '43 come ora*

INDICE

Introduzione. Dalla neutralità tecnologica alla (necessaria) regolazione della tecnica	XI
--	----

PARTE I

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MOVIMENTO

CAPITOLO I

LA GUIDA AUTONOMA: UNA TECNOLOGIA (ANCORA) DA ESPLORARE

1. Una nuova era per gli spostamenti di merci e persone: la mobilità intelligente	3
2. Corpi robotici e intelligenza artificiale: la mobilità intelligente come specie della mobilità autonoma.....	10
2.1. L'intelligenza artificiale alla guida del veicolo: una evoluzione a più livelli	13
2.2. Definizione (e delimitazione) del campo d'indagine.....	15
3. Quali tecnologie per la guida autonoma?	17
4. Da Futurama (1939) ad oggi: breve storia della mobilità intelligente	19

CAPITOLO II

LA REGOLAZIONE DELLA GUIDA AUTONOMA, ANCHE IN CHIAVE COMPARATA

1. La guida autonoma: il quadro normativo vigente di riferimento	27
1.1. Il livello internazionale	28
1.2. Il livello eurounitario	30

1.3. Alcuni esempi, in prospettiva comparata, di normative sulla guida autonoma	33
2. La regolazione della <i>driverless car</i> nel quadro dell'ordinamento italiano: il decreto Smart Road (2018)	38
3. Sull'opportunità di un'analisi in prospettiva costituzionale, muovendo da alcune criticità dell'attuale assetto normativo	44

PARTE II

L'IMPATTO SUI DIRITTI COSTITUZIONALI
DELLA MOBILITÀ INTELLIGENTE

CAPITOLO III

I DIRITTI NELL'ERA TECNOLOGICA

1. La palingenesi dei diritti, tra testo e contesto.....	51
1.1. L'evoluzione dei diritti, a partire dalla Costituzione.....	53
1.2. Dinamiche sociali e mutamento dei diritti.....	56
1.3. La promozione dello sviluppo della tecnica, nella presbiopia del Costituente.....	60
2. I diritti nell'era tecnologica: profili evolutivi e nuove dimensioni.....	63
2.1. La rivoluzione digitale e i diritti in rete.....	66
2.2. I diritti al cospetto dell'intelligenza artificiale.....	70
2.3. L'impatto della mobilità intelligente sui diritti costituzionali: una scelta metodologica	73

CAPITOLO IV

MOBILITÀ INTELLIGENTE E MIGLIORI OPPORTUNITÀ DI
GODIMENTO DEL "DIRITTO DEI DISABILI ALLA
SOCIALIZZAZIONE"

1. La tecnologia quale (possibile) strumento di inclusione	79
1.1. L'evoluzione (del concetto e) dei modelli di analisi della disabilità	82
1.2. Il diritto alla socializzazione delle persone con disabilità nel programma (e nella giurisprudenza) costituzionale	86
1.3. L'accesso al trasporto come elemento imprescindibile del diritto alla socializzazione.....	91

2.	I benefici per il diritto alla socializzazione derivanti dalla mobilità intelligente	95
2.1.	Condizioni (e misure) per una effettività del diritto	98
2.2.	Mobilità intelligente e diritto alla socializzazione: tra benefici certi ed azioni possibili.....	101

CAPITOLO V

MOBILITÀ INTELLIGENTE E RISCHI PER LA PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI

1.	Privacy e tecnologia: un'introduzione	103
1.1.	L'emersione ed evoluzione del diritto alla privacy nel contesto tecnologico.....	104
1.2.	La privacy, oggi, quale diritto alla protezione dei dati personali, nel contesto della mobilità intelligente	112
2.	I rischi per il diritto alla protezione dei dati personali nella mobilità intelligente	115
2.1.	La (difficile) individuazione della base giuridica dei trattamenti	117
2.2.	L'indeterminatezza <i>ex ante</i> delle finalità dei trattamenti	121
2.3.	La limitazione del trattamento alle finalità: le criticità della pervasiva raccolta di dati personali	122
2.4.	La (in)sicurezza informatica e le forme di tutela allo stato dell'arte	126
2.5.	Nuovi rischi e prospettive di tutela	129
2.6.	Mobilità intelligente e diritto alla protezione dei dati personali, tra rischi certi, azioni possibili e necessari interventi normativi.....	133

CAPITOLO VI

TRA VANTAGGI E SVANTAGGI: L'IMPATTO DELLA MOBILITÀ INTELLIGENTE SUL DIRITTO AL LAVORO

1.	Gli effetti della tecnologia sul diritto al lavoro: una cornice metodologica.....	135
1.1.	Il diritto al lavoro nella Costituzione, dal riconoscimento (in astratto) ai limiti (in concreto)	137

1.2.	La disoccupazione tecnologica e i (possibili) effetti di compensazione	142
1.3.	Il futuro dei lavori: tra polarizzazione, obsolescenza delle competenze e nuove professioni ..	146
1.4.	Automazione e disoccupazione tecnologica: alcune stime	150
2.	L'impatto della mobilità intelligente sul diritto al lavoro	153
2.1.	L'effetto sostituzione quale principale rischio derivante dalla guida autonoma	153
2.2.	<i>More time, less stress</i> : i principali benefici derivanti dall'implementazione di sistemi di guida autonoma	157
2.3.	Mobilità intelligente e diritto al lavoro, tra effetti incerti e possibili interventi di <i>governance</i> del cambiamento	160
	Conclusione. Per una mobilità intelligente costituzionalmente orientata	165
	Bibliografia	173

INTRODUZIONE

DALLA NEUTRALITÀ TECNOLOGICA ALLA (NECESSARIA) REGOLAZIONE DELLA TECNICA

La tecnologia è da sempre stata guardata come motore del progresso e considerata un fenomeno neutrale, in un clima di ottimismo che aveva portato, ancora qualche decade fa, Günther Anders ad evidenziare come non ci fosse «nulla di più scabroso [...], nulla che renda una persona tanto prontamente inaccettabile quanto il sospetto che sollevi delle critiche nei confronti delle macchine»¹.

Più di recente, invece, accanto ad una visione positiva – e finanche euforica – dello sviluppo tecnologico, sono emersi approcci più critici, dai quali sono derivate nuove convinzioni: in primo luogo che «nessun oggetto tecnologico è neutrale: ciascuno strumento, artefatto o dispositivo sortisce, in modo più o meno palese, degli effetti materiali e sociali sui sistemi all'interno dei quali esso viene integrato»²; in secondo luogo, che i prodotti dell'innovazione possono risultare tanto vantaggiosi ed efficienti quanto dannosi e controproducenti per l'essere umano³.

¹ Testualmente, G. ANDERS, *L'uomo è antiquato. Considerazioni sull'anima nell'era della seconda rivoluzione industriale*, trad. it. di L. Dallapiccola, Il Saggiatore, Milano, 1963, pp. 12 s., la cui riflessione filosofica rappresenta una critica radicale della tecnica contemporanea.

² Come sottolineano G. GOBO, V. MARCHESELLI, *Sociologia della scienza e della tecnologia. Un'introduzione*, Carocci Editore, Roma, 2021, p. 201. Del resto, già la prima delle leggi di Kranzberg asserisce che «technology is neither good nor bad; nor is it neutral» (M. KRANZBERG, *Technology and History: "Kranzberg's Laws"*, in *Technology and Culture*, 27, 3, 1986, p. 545).

³ L'attuale sviluppo tecnologico presenta quell'ambiguità intrinseca, dal classico carattere di *pharmakon*, di rimedio e veleno, come evidenziano, tra gli altri, R. BODEI, *Dominio e sottomissione. Schiavi, animali, macchine, Intelligenza Artificiale*, il Mulino, Bologna, 2019, pp. 10 s.; ed E. SEVERINO, *Democrazia, tecnica, capitalismo*, Morcelliana, Brescia, 2009, p. 12.

Di talché, la consapevolezza dei (possibili) rischi derivanti dall'innovazione, così come dall'uso che dei suoi artefatti può conseguire, ha riportato l'attenzione sul rapporto tra diritto e tecnologia.

Ora, nelle dinamiche tra tali sistemi, la tecnologia rappresenta anzitutto un fatto che il diritto è chiamato a regolare⁴; un fatto, però, che muta così rapidamente da far dubitare che il diritto possa tenerne il passo⁵. Gli sviluppi della tecnica incedono, invero, secondo un percorso lineare e progressivo, a fronte del quale il diritto sembra assumere un atteggiamento remissivo, sussidiario, seguendo – e non prescrivendo, nel significato etimologico del termine di “scrivere avanti o prima” e, quindi, anticipando – l'innovazione tecnologica.

Si registra *funditus* una tensione tra il sistema giuridico e la tecnologia, i quali entrambi tendono a (*recte* pretendono di) ordinare la realtà in modo autoreferenziale⁶.

Per un verso, la tecnologia sfugge al controllo di norme rigide, destinate a perdurare nel tempo e a produrre effetti in spazi definiti⁷, rendendosi finanche creatrice di una sua regolazione, autonomamente capace di orientare (se non anche condizionare)

⁴ Cfr., tra gli altri, E. CASTORINA, *Scienza, tecnica e diritto costituzionale*, in *Rivista AIC*, n. 4, 30 ottobre 2015, spec. p. 19.

⁵ In tal senso, P. COSTANZO, *I diritti nelle “maglie” della rete*, in L. BRUSCUGLIA, R. ROMBOLI (a cura di), *Diritto pubblico e diritto privato nella rete delle nuove tecnologie*, Edizioni Plus – Pisa University Press, Pisa, 2010, p. 5, chiarisce che la «perenne rincorsa tra regolazione giuridica e progresso tecnologico [...] costituisce uno dei più formidabili terreni di sfida ordinamentali». In argomento, si vedano anche L. AVITABILE, *Presentazione*, in B. ROMANO, *Algoritmi al potere. Calcolo giudizio pensiero*, Giappichelli, Torino, 2018, p. IX e A. ANDRONICO, TH. CASADEI, *Introduzione*, in *Ars Interpretandi*, n. 1, 2021, pp. 7 ss., nonché i contributi contenuti nel medesimo fascicolo, interamente dedicato al tema “Algoritmi ed esperienza giuridica”.

⁶ Sul rapporto tra diritto e tecnologia si vedano, almeno, per una prima ricostruzione, N. IRTI, *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo tra diritto e tecnica)*, in *Contratto e impresa*, vol. 16, n. 2, 2000, pp. 665 ss.; A. ZEI, *Tecnica e diritto tra pubblico e privato*, Giuffrè, Milano, 2008, spec. pp. 1 ss.; F. FAINI, *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *Federalismi.it*, n. 16, 27 maggio 2020, pp. 79 ss., nonché in relazione alla regolazione di Internet, G. DE MINICO, *Libertà in Rete. Libertà dalla Rete*, Giappichelli, Torino, 2020, spec. pp. 263 ss., M. BETZU, *Regolare internet. Le libertà di informazione e di comunicazione nell'era digitale*, Giappichelli, Torino, 2012 e, di recente, M. PIETRANGELO, *Spazio digitale e modelli di regolazione*, in *Consulta Online*, n. 3, 2023, pp. 937 ss.

⁷ In tal senso, alla territorialità delle norme si oppone, invero, l'atopia

le azioni degli individui, tramite (la c.d. tecno-regolazione, ossia) quell'insieme di meccanismi tecnici, capaci «di influenzare il comportamento umano attraverso la messa a punto di valori, di norme e di regole, nei più diversi dispositivi tecnologici e con questi compatibili»⁸.

Per altro verso, invece, il diritto della tecnica, o tecno-diritto⁹, in risposta al rapido e incessante sviluppo tecnologico, sperimenta nuovi modelli di normazione, maggiormente orientati alla flessibilità e tali da consentire un continuo aggiornamento della materia¹⁰, nonché di produzione normativa, nell'ottica dell'attuazione e implementazione delle norme, così come della verifica dei risultati, anche attraverso il coinvolgimento dei diversi portatori di interessi¹¹.

Tale (irrisolto) assetto dei rapporti tra diritto e tecnologia trova, peraltro, corrispondenza anche nelle diverse ricostruzioni – che in prospettiva giuridica sono state proposte – del ruolo che il diritto ha (o dovrebbe avere) nella regolazione della tecnica e, quindi, nella gestione tanto dell'incertezza quanto dei rischi per (i diritti del)l'uomo, che il progresso tecnologico determina, così

della tecnica, come evidenzia N. IRTI, *Norma e luoghi. Problemi di geo-diritto*, Laterza, Roma-Bari, 2006, spec. pp. 60 s. e 135 ss.

⁸ Testualmente, A. C. AMATO MANGIAMELI, *Tecno-regolazione e diritto. Brevi note su limiti e differenze*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 2, 2017, p. 154. Cfr., anche, R. PIROSA, *I dilemmi della tecnoregolazione: uno sguardo critico*, in TH. CASADEI, S. PIETROPAOLI (a cura di), *Diritti e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 275 ss. Basti pensare, a titolo esemplificativo, all'uso di limitatori di velocità a bordo veicolo o di applicazioni che in vario modo aiutano a migliorare (o finanche determinano) talune abitudini di vita.

⁹ A. C. AMATO MANGIAMELI, *Tecno-diritto e tecno-regolazione, Spunti di riflessione*, in *Rivista di filosofia del diritto*, dicembre 2017, pp. 92 ss. definisce specificamente il tecno-diritto come «il diritto *con/della/per* la tecnologia» (spec. p. 92, corsivo testuale).

¹⁰ In tal senso, *ex multis*, A. ZEL, *Tecnica e diritto*, cit., spec. p. 3. In dottrina si è già, peraltro, da tempo diffusa l'idea della regolazione della tecnica per il tramite di un diritto *soft*, quale insieme di norme non dotate di forza vincolante ma pur produttive di effetti; cfr., *ex multis*, S. RODOTÀ, *Diritto, scienza, tecnologia: modelli e scelte di regolamentazione*, in G. COMANDÈ, G. PONZANELLI (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Atti del convegno tenutosi a Pisa il 22-24 maggio 2003, Giappichelli, Torino, 2004, pp. 397 ss. secondo il quale per disciplinare il progresso tecnologico andrebbero utilizzate tanto le *sunset rules* quanto le regole di *soft law*.

¹¹ Cfr. A. C. AMATO MANGIAMELI, *Tecno-regolazione*, cit., p. 161.

come dei limiti che esso può porre allo sviluppo di nuovi prodotti.

Molteplici sono le risposte possibili. Tra queste vi è chi, pur guardando all'innovazione, quale fenomeno destinato ad accentuare i suoi tratti, riducendo lo «spazio assegnato al potere decisionale dei soggetti cui spetta il compito di produrre diritto», ritiene che essa non possa «condurre a indebolire o addirittura ad annullare la funzione naturale e originaria del diritto»¹².

Secondo un differente approccio, invece, nel regolare la tecnologia, compito del diritto sarebbe quello di «salvare il maggior numero di possibilità (*to save the chances*) non vietando ma consentendo»¹³.

Al fondo delle diverse ricostruzioni vi è la costante ricerca di un punto di equilibrio, il quale, a nostro avviso, non può che essere rintracciato, anzitutto, a livello costituzionale.

È, infatti, proprio nella prospettiva del diritto costituzionale che il rapporto tra diritto e tecnologia assume un significato più definito e viene ad essere ridisegnato alla luce del bilanciamento degli interessi in rilievo e della verifica, di volta in volta, dell'impatto che i prodotti dell'innovazione hanno (o possono avere) sui diritti e sulle libertà degli individui.

Seguendo tali linee, nelle pagine che seguiranno analizzeremo uno specifico ambito di applicazione della tecnica: la «mobilità intelligente»¹⁴.

L'intero comparto dei trasporti sta, invero, vivendo una ri-

¹² Così, E. CHELI, *Scienza, tecnica e diritto: dal modello costituzionale agli indirizzi della giurisprudenza costituzionale*, in *Rivista AIC*, n.1, 2017, p. 9, che specifica – con affermazione che, come diremo meglio nel testo, ci sembra del tutto condivisibile – che ciò è vero specie se si concorda nel ritenere «che questa funzione attiene alla cura della “antropologia profonda della specie umana”, cioè alla difesa dell'integrità della persona». L'espressione «antropologia profonda della specie umana» è di S. RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, Laterza, Roma-Bari, 2012, p. 345.

¹³ È questa l'opinione di E. RESTA, *Diritto vivente*, Laterza, Roma-Bari, 2008, p. 93.

¹⁴ Cercando di recepire, in tal modo, l'insegnamento di Beniamino Caravita, che scriveva, nell'*incipit* di uno dei suoi ultimi scritti, che di tecnologie e «di intelligenza artificiale, da giurista e da costituzionalista, non se ne può riflettere in astratto, bensì in concreto, nella situazione e nel tempo di volta in volta dati»; B. CARAVITA DI TORITTO, *Principi costituzionali e intelligenza artificiale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, spec. p. 451.

voluzione¹⁵: il cambiamento, che ha già visto, in una prima fase, l'introduzione della guida assistita, sta continuando tramite l'innesco di sistemi che inibiscono i comportamenti contrari a quelli adeguati sui veicoli e porterà, da ultimo, in un futuro prossimo, alla sostituzione dell'intelligenza artificiale all'uomo nella guida, di modo che tutti i mezzi di trasporto saranno totalmente autonomi, ossia capaci di condursi da soli.

Tale sviluppo è inevitabile, solo che si consideri la costante crescita demografica che porterà ad un aumento della domanda di trasporto eccedente le capacità dei sistemi esistenti, nonché il correlato – e ormai insostenibile – livello dell'inquinamento ambientale¹⁶; le sue linee vanno invece discusse.

Se è vero, infatti, che al fondo dei cambiamenti in essere, anche nel settore della mobilità, vi è tanto un effettivo problema di (scarsità di) risorse quanto della loro gestione, cui si cerca di trovare risposta tramite le nuove tecnologie, è pur vero, però, che l'effetto che dall'uso di esse discende merita di essere attentamente indagato, rigettando preconcepite visioni, siano esse ottimistiche o meno.

Il percorso avviato richiede peraltro ancora molti interventi sia tecnici¹⁷, sia normativi, laddove a mancare è tuttora un *framework* di regole uniformi, che disciplinino la circolazione stradale di mezzi non più soggetti al controllo umano¹⁸. Di modo che, una maggior consapevolezza tanto dei benefici quanto dei

¹⁵ Le trasformazioni in essere impattano, tra l'altro, «sulle condizioni di produzione ed alimentazione energetica dei medesimi veicoli, sulle caratteristiche della mobilità di persone e merci, l'interazione dei mezzi con le città ed il territorio», come evidenzia D. CERINI, *Tra "smart roads" e "smart vehicles": prospettive e problematiche in tema di responsabilità ed assicurazioni*, in EAD., A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, p. 5.

¹⁶ Per alcuni riferimenti specifici sugli effetti della mobilità degli italiani sull'ambiente v. ISFORT, *18° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Governare le transizioni per una ripresa sostenibile*, 30 novembre 2021, reperibile al link https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2021/11/211130_RapportoMobilita2021.pdf, consultato, da ultimo, in data 30 novembre 2023.

¹⁷ Si pensi, ad esempio, all'innovazione delle strade, le quali dovranno necessariamente essere riadattate anche tramite l'uso di una segnaletica non più dedicata (solo) all'occhio umano.

¹⁸ Tali regole, peraltro, andranno adottate a livello sovranazionale, dato che una prospettiva limitata dai confini nazionali impedirebbe l'interoperabilità dei sistemi e, con essa, un effettivo sviluppo della mobilità. In argomento v. A. SQUAZZONI, *Soluzioni innovative nella mobilità: nuove sfide per il diritto dei*

rischi, che la mobilità intelligente sta apportando (ed apporterà), potrebbe orientare maggiormente anche le scelte di (necessaria) regolazione di tale settore, attraverso la predisposizione di una rete di tutele a salvaguardia dei diritti e delle libertà delle persone. Solo in tal modo, del resto, i vantaggi, che pur conseguono dal fenomeno della *smart mobility*, potranno dirsi davvero tali¹⁹.

In quest'ottica, pertanto, l'analisi svolta in questo volume è divisa in due parti, la prima delle quali diretta a definire il quadro teorico; la seconda, invece, sulla base di esso, ad indagare l'impatto della mobilità intelligente sui diritti e le libertà costituzionali, in termini, anzitutto, di maggiori o minori opportunità di godimento di essi.

Specificamente, nel primo capitolo, attraverso la ricostruzione dei principali approcci al tema, definiremo il concetto di *smart mobility* e circoscriveremo il nostro ambito di indagine alla guida autonoma. In tal contesto porremo particolare attenzione alla nascita (ed evoluzione) del fenomeno *de quo*, evidenziando il ruolo che in esso assumono talune specifiche tecnologie, che saranno inevitabilmente oggetto di descrizione²⁰, essendo ciò giocoforza necessario per poter svolgere con consapevolezza le successive riflessioni di interesse costituzionalistico.

Nel secondo capitolo, invece, richiameremo ed analizzeremo il quadro normativo di riferimento della mobilità intelligente, giungendo alla conclusione secondo cui diverse sono ancora le lacune e le criticità emergenti.

Proprio muovendo da tale rilievo, nel terzo capitolo rintracceremo gli elementi di interconnessione tra tecnologia e diritti, convinti, come abbiamo detto, che, ancor più in assenza di un compiuto assetto regolatorio, a garanzia della persona e dei suoi

pubblici poteri, in D. CERINI, A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars*, cit., pp. 73 ss.

¹⁹ Come avremo modo di chiarire *infra* nel testo, se è vero che la mobilità intelligente sta apportando (e, in prospettiva, apporterà) notevoli benefici nelle nostre vite, ciò nondimeno avviene (e potrebbe, in futuro, avvenire) anche a discapito della limitazione, talvolta meno evidente, di altri interessi. In argomento, per una prima analisi, si veda, per tutti, S. SCAGLIARINI, *Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica "indirizzata e coordinata a fini sociali"*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 2, 2018, pp. 497 ss. che evidenzia le molteplici potenzialità sociali, ma anche i possibili svantaggi, dello sviluppo della guida autonoma.

²⁰ Al riguardo, devo esprimere un sentito ringraziamento all'Ing. Paolo Burgio dell'Università degli studi di Modena e Reggio Emilia per avere scrupolosamente verificato i contenuti tecnici del capitolo primo di questo volume.

interessi, la mobilità intelligente, al pari di altri fenomeni emergenti, debba essere indagata nella prospettiva del diritto costituzionale. Seguendo tale linea, definiremo anzitutto in astratto una cornice di riferimento che andremo poi ad applicare, in concreto, verificando l'impatto della *smart mobility* su alcuni diritti costituzionali.

In particolare, dopo una panoramica generale dei diversi interessi che possono venire in evidenza nel contesto della mobilità intelligente, assumendo che il fenomeno possa produrre effetti sui diritti e le libertà dell'uomo in termini tanto positivi, quanto negativi, oppure che non sia possibile determinare con ragionevole certezza se saranno maggiori i benefici o i rischi che da esso conseguiranno, focalizzeremo l'attenzione, a titolo esemplificativo di ciascuna di tali ipotesi, rispettivamente sul diritto: a) alla socializzazione delle persone con disabilità (capitolo IV); b) alla protezione dei dati personali (capitolo V); e c) al lavoro (capitolo VI).

A muoverci in tale analisi è, come abbiamo poc'anzi accennato, la convinzione che solo la consapevolezza dell'impatto che lo sviluppo tecnologico attuale può comportare possa orientare l'innovazione (e le scelte di necessaria regolazione) in una direzione che risulti, in ultima istanza, favorevole per l'uomo.

Il volume è il frutto delle riflessioni maturate nell'ambito dei progetti "White-label shop for digital intelligent assistance and human-AI collaboration in manufacturing" (WASABI), "Modena Automotive Smart Area" (MASA) e grazie al costante e sempre attuale dibattito che anima l'Osservatorio "Privacy, IA e nuove tecnologie" istituito presso la Fondazione Marco Biagi e l'Officina Informatica "Diritto, Etica, Tecnologie" del Centro Interdipartimentale su Discriminazioni e vulnerabilità – UNIMORE.

PARTE I

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MOVIMENTO

CAPITOLO I

LA GUIDA AUTONOMA: UNA TECNOLOGIA (ANCORA) DA ESPLORARE

SOMMARIO: 1. Una nuova era per gli spostamenti di merci e persone: la mobilità intelligente. – 2. Corpi robotici e intelligenza artificiale: la mobilità intelligente come specie della mobilità autonoma. – 2.1. L'intelligenza artificiale alla guida del veicolo: una evoluzione a più livelli. – 2.2. Definizione (e delimitazione) del campo d'indagine. – 3. Quali tecnologie per la guida autonoma? – 4. Da Futurama (1939) ad oggi: breve storia della mobilità intelligente.

1. Una nuova era per gli spostamenti di merci e persone: la mobilità intelligente

La mobilità rappresenta da sempre una dimensione essenziale dell'uomo e, al pari di questo, si è evoluta nel tempo, assumendo diverse forme e manifestazioni, fino all'oggi, ove anch'essa attinge forza – e genera, per certi versi, preoccupazioni – dalla trasformazione tecnologica (e, con essa, economica, culturale e, quindi, sociale) che della nostra epoca è espressione.

Trasformazione che spiega, da un lato, perché il lemma “mobilità” venga frequentemente associato all'aggettivo “intelligente”, analogamente a quanto sta avvenendo alla maggior parte degli oggetti che usiamo, dall'altro lato, perché effettivamente molteplici sono le ragioni (*in primis* la scarsità di risorse naturali a disposizione e l'inquinamento del nostro pianeta) che impongono di ripensare l'intero sistema dei trasporti delle merci e delle persone¹.

¹ Mentre i “sistemi di trasporto” sono, come noto, i mezzi attraverso i quali si realizza lo spostamento nello spazio di uomini e cose, il “sistema di trasporto” è l'insieme di componenti e di loro reciproche interazioni che deter-

Anche se il concetto di “mobilità intelligente” è comparso agli inizi degli anni '90 del Novecento nella letteratura scientifica, allorché le tecnologie dell'informazione e la digitalizzazione hanno cominciato ad essere guardate come una possibile soluzione per il miglioramento dei sistemi di trasporto, esso, nel tempo, ha finito per assumere diversi significati². Tant'è che, per un verso, non esiste un'unica e condivisa definizione di *smart mobility*, per altro verso, come già da altri rilevato, l'espressione *de qua* «has become something of a buzz phrase»³.

In ottica generalizzante, però, gli studi sul tema muovono tendenzialmente da due prospettive, che meritano di essere approfondite partitamente.

In una prima accezione, la “smartizzazione” dei sistemi di trasporto viene indagata in relazione all'integrazione dei processi in vista della riduzione degli impatti sociali, ambientali e climatici derivanti dalla mobilità stessa, nel più ampio quadro della realizzazione di un modello urbano che garantisca una elevata qualità della vita.

In tal senso, è stato, ad esempio, affermato che la *smart mobility* «consists of a series of action to facilitate the mobility of users, either on foot, by bicycle or on public or private transport, which all pursue a common goal»⁴.

minano la domanda di mobilità di persone e cose tra punti diversi del territorio e l'offerta di servizi di trasporto per il soddisfacimento di tale domanda. Per un approfondimento, v. almeno J. DE DIOS ORTÚZAR, L. G. WILLUMSEN, *Modelling transport*, John Wiley & Sons Ltd, Hoboken, 2011, spec. introduzione.

² Come rilevano, tra gli altri, E. J. TOMASZEWSKA, A. FLOREA, *Urban smart mobility in the scientific literature – bibliometric analysis*, in *Engineering Management in Production and Services*, vol. 10, issue 2, 2018, pp. 41 ss.

³ Testualmente, E. PAPA, D. LAUWERS, *Smart mobility: opportunity or threat to innovate places and cities?*, in *20th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society*, Real Corp, 2015, spec. p. 543, reperibile al link <https://biblio.ugent.be/publication/5937340/file/5937341>, consultato in data 30 novembre 2023. Nello stesso senso, G. LYONS, *Getting smart about urban mobility – Aligning the paradigms of smart and sustainable*, Transportation Research Part A, n. 115, 2018, pp. 4 ss., reperibile sul sito internet www.elsevier.com/locate/tra (consultato, da ultimo, in data 30 novembre 2023), afferma «where smart (urban) mobility is referred to in the literature, it appears to commonly be the case that its definition is vague, ambiguous or even absent» (spec. p. 6).

⁴ Così, N. BAUCCELLS ALETÀ, C. MORENO ALONSO, R. M. ARCE RUIZ, *Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities*, in *ScienceDirect*, Transportation Research Procedia, n. 24, 2017, pp. 163 ss., spec. p. 166, reperibile online sul sito www.sciencedirect.com, consultato il 30 novembre 2023. Analogamente, il Ministero del lavoro e delle politiche sociali ha definito la *smart*

Seguendo questo approccio, il concetto di mobilità intelligente risulta essere proteiforme, descrittivo di innumerevoli possibili iniziative – non tutte, peraltro, necessariamente caratterizzate dal ricorso alle nuove tecnologie⁵ – nell’ottica del raggiungimento di determinati obiettivi, che possono essere sintetizzati in sei principali categorie: «1. reduction pollution; 2. reducing traffic congestion; 3. increasing people safety; 4. reducing noise pollution; 5. improving transfer speed; 6. reducing transfer cost»⁶. Di modo che l’espressione risulterebbe cangiante, giungendo a poter essere impiegata – a mero titolo esemplificativo e senza pretesa di esaustività – non solo per i veicoli connessi, così come per quelli a guida assistita, fino ai modelli *self driving*; ma anche per le forme di mobilità multimodale, nonché per l’elettrificazione e l’ibridazione dei mezzi di trasporto⁷.

mobility come «un modo nuovo di concepire e organizzare la mobilità, con importanti implicazioni sociali e culturali per rispondere ai nuovi bisogni cercando di soddisfare le mutanti esigenze di trasporto di persone e di merci in maniera efficace, efficiente, sicura e sostenibile, ottimizzando l’uso e lo sviluppo delle risorse economiche, umane ed ambientali, liberando tempo ed aumentando la qualità della vita»; MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI, *Smart mobility, Green Jobs – Formazione e orientamento*, luglio 2014, p. 2, reperibile online al link <https://docplayer.it/5286131-Scheda-6-smart-city-smart-mobility-green-jobs-formazione-e-orientamento.html>, consultato il 30 novembre 2023.

⁵ Specificazione rinvenibile, ad esempio, in C. BENEVOLO, R. P. DAMERI, B. D’AURIA, *Smart Mobility in Smart City*, in T. TORRE, A. M. BRACCINI, R. SPINELLI (a cura di), *Empowering Organizations. Enabling Platforms and Artefacts*, Springer International Publishing, Switzerland, 2016, p. 16, i quali affermano che la «Smart Mobility could consist of a hypothetically infinite number of initiatives often (but not always) characterized by the use of ICT». In ottica più generale, L. STARICCO, *Smart Mobility, opportunità e condizioni*, in *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n. 3, 2013, pp. 289 ss., evidenzia due diversi significati di *smart mobility* in relazione all’uso delle ICT; l’espressione farebbe riferimento: a) in una prima accezione, ad un sistema di mobilità efficiente ed adattivo, indipendente dal ruolo svolto dalle TIC, ma collegato all’uso di tecnologie appropriate; b) in un diverso significato, invece, ad un sistema di mobilità caratterizzato da un uso coerente e sistematico delle TIC.

⁶ Testualmente, C. BENEVOLO, R. P. DAMERI, B. D’AURIA, *Smart Mobility in Smart City*, cit., pp. 15 s. Cfr. anche W. S. YUE, K. K. CHYE, C. W. HOY, *Towards smart mobility in urban spaces: Bus tracking and information application*, in *AIP Conference Proceedings 1891*, 3 ottobre 2017, pp. 201 ss.

⁷ Così, G. MARSDEN, L. REARDON, *Governance of the Smart Mobility transition*, Emerald Publishing, United Kingdom, 2018, pp. 2 s. Per quanto qui di interesse, si consideri che sono stati, per esempio, ricompresi nel concetto di *smart mobility*: l’elettrificazione dei veicoli (cfr. M. DIJK, R. J. ORSATO, R. KEMP, *The emergence of an electric mobility trajectory*, in *Energy Policy*, n.

Tale prospettiva, tuttavia, a nostro avviso va disattesa, perché: a) attribuisce ai fini per i quali le trasformazioni vengono (o potrebbero essere) poste in essere il ruolo di definizione; e b) determina una fallace *reductio ad unum* di fenomeni molto diversi tra loro, finendo per attrarre nell'espressione mobilità intelligente non soltanto tutti gli sviluppi relativi al mezzo di trasporto, ma anche quelle forme di mobilità che innovano (non il mezzo, ma) l'uso che di esso può essere fatto.

In relazione alla prima di tali criticità, basti porre mente a quelle definizioni secondo cui la mobilità intelligente è – in quanto tale – una mobilità sostenibile, facendo sì che la premessa dell'argomentazione figuri già la tesi che si vuole dimostrare, oppure per le quali la mobilità non può essere considerata intelligente se non è sostenibile⁸; laddove però – a noi pare – ben potrebbe sussistere una mobilità sostenibile in assenza di “intelligenza” (basti pensare all'andare a piedi o a cavallo)⁹, così come non è certo detto che la mobilità intelligente debba essere necessariamente sostenibile, considerato che, per esempio, andrebbe quanto meno dimostrato che essa non sia (o sia meno) inquinante¹⁰.

Il nostro secondo rilievo, invece, si riferisce a quelle definizioni di mobilità intelligente atte ad incamerare nello stesso *genus* non soltanto le innovazioni che ineriscono al mezzo di trasporto (come per le ipotesi di veicoli automatizzati, connessi o

52, 2013, pp. 135 ss.); l'automazione dei veicoli fino alla guida autonoma (cfr. D. FAGNANT, K. KOCKELMAN, *Preparing a nation for autonomous vehicles: Opportunities, barriers and policy recommendations*, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, n. 77, 2015, pp. 167 ss.); la trasformazione verso modelli “usership” piuttosto che “ownership” di fruizione dei veicoli con un'evoluzione da schemi di *car sharing*, a prodotti maggiormente integrati c.d. di *Mobility-as-a-Service* (cfr. P. JITTRAPIROM, V. CAIATI, A. M. FENERI, S. EBRAHIMIGHAREHBAGHI, M. J. ALONSO GONZÁLEZ, J. NARAYAN, *Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges*, in *Urban Planning*, n. 2, 2017, pp. 13 ss.).

⁸ Secondo la ricostruzione, tra gli altri, di F. PINNA, F. MASALA, C. GARAU, *Urban Policies and Mobility Trend in Italian Smart Cities*, in *Sustainability*, n. 9, 494, 25 marzo 2017, spec. p. 3. Opera una perimetrazione maggiormente dettagliata dei concetti di mobilità intelligente e sostenibile G. LYONS, *Getting smart about urban mobility*, cit., pp. 4 ss.

⁹ Nel prossimo paragrafo, cui rinviamo, chiariremo maggiormente cosa intendiamo con i lemmi “smart” o “intelligente”.

¹⁰ I sistemi di mobilità intelligente necessitano, per esempio, di infrastrutture fortemente energivore che potrebbero avere un forte impatto ambientale. Per maggiori considerazioni sul punto si veda il par. 2.3 del terzo capitolo.

autonomi) ma anche le trasformazioni che incidono sulle modalità tramite le quali la mobilità si realizza (come avviene per le forme di trasporto riconducibili al concetto di *mobility as a service*¹¹).

In entrambi i casi, l'assimilazione di fenomeni così eterogenei nella stessa categoria della mobilità intelligente deriva da (erronee) sovrapposizioni di – significati e, ancora prima, – piani di indagine.

A ben vedere, infatti, le espressioni mobilità “intelligente”, “sostenibile” e “condivisa”, lungi dall'indicare uno stesso concetto, vanno piuttosto circoscritte ed intese in relazione all'elemento cui ciascuna di esse fa riferimento: a) la mobilità intelligente, *in ottica strutturale*, va delimitata in relazione allo sviluppo dei mezzi di trasporto in sé considerati; b) la mobilità sostenibile, *in ottica finalistica*, in relazione all'impatto – anzitutto, ma non solo, – sociale e ambientale dei sistemi di trasporto; c) la mobilità condivisa o la mobilità come servizio, invece, *in ottica funzionale o modale*, in relazione alle modalità di utilizzo di essi.

A conferma di quanto affermiamo, basti rilevare che tali diversi piani possono coesistere tra loro, dato che ben potrebbero aversi le seguenti combinazioni:

- a) dell'elemento strutturale con quello finalistico, ossia una mobilità intelligente che sia al contempo sostenibile;
- b) dell'elemento strutturale con quello funzionale, ossia una mobilità intelligente e condivisa;
- c) dell'elemento funzionale con quello finalistico in assenza di modifiche di struttura, ossia una mobilità condivisa e sostenibile;
- d) di tutti gli elementi, ossia una mobilità intelligente, sostenibile e condivisa.

Applicando tali categorie, a titolo esemplificativo, alla gui-

¹¹ *Mobility-as-a-Service (MaaS)* o *Transportation-as-a-Service (TaaS)* sono concetti la cui paternità è attribuita a SAMPO HIETANEN e SONJA HEIKKILA HIETANEN, «*Mobility as a Service*» – *the new transport model?*, in *Eurotransport*, vol. 12, issue 2, ITS & Transport Management Supplement, 2014, pp. 2 ss. Con il termine “MaaS” si è soliti descrivere «a shift away from personally owned modes of transportation and towards mobility solutions that are consumed as a service» (in tal senso, M. CHANNON, L. McCORMICK, K. NOUSSIA, *The law and Autonomous Vehicles*, Informa Law from Routledge, New York, 2019, pp. 96 s.). Rientra in tale *genus*, per esempio, il *car sharing*.

da autonoma, possiamo giungere ad affermare che, se le evidenze scientifiche dimostreranno che la *driverless car* assicura una riduzione dell'inquinamento, essa potrebbe essere qualificata come il risultato di un cambiamento della struttura del mezzo di trasporto (da veicolo tradizionale ad autonomo) che va ad incidere anche in termini finalistici sulla mobilità, di tal ché possa dirsi pure sostenibile (lett. a).

Avremmo, invece, la combinazione dell'elemento strutturale con quello funzionale nell'ipotesi di utilizzo di macchine a guida autonoma, non più mero oggetto di proprietà, ma quale servizio di cui una pluralità di persone possono fruire (lett. b).

Di più. Il fenomeno del *car sharing*, se realizzato attraverso la messa a disposizione di veicoli tradizionali, potrebbe essere ricondotto nella categoria di cui alla lettera c), ossia alle forme di mobilità condivisa e sostenibile, poiché esso comporta il mutamento nell'uso (non più individuale ma collettivo) di un mezzo di trasporto, il quale non subisce modifiche di struttura, con riduzione degli impatti ambientali, sociali e climatici dato il minor numero di veicoli circolanti sulle strade e, per conseguenza, la riacquisizione di spazi urbani prima destinati ai parcheggi, così come la riduzione dell'inquinamento acustico e dell'aria.

Qualora, invece, il *car sharing* venisse posto in essere non più con i veicoli tradizionali, ma con i veicoli a guida autonoma, assumendo la forma di *autonomous car sharing*, esso andrebbe ricompreso nella categoria di cui alla lett. d), quale risultato di una compresenza di tutti gli elementi che abbiamo indicato: sia quello strutturale, che funzionale che finalistico, e ciò a maggior ragione se le evidenze scientifiche dimostreranno che l'implementazione della guida autonoma determina una riduzione dell'inquinamento.

In definitiva, a motivo di tali argomentazioni e delle criticità rilevate, riteniamo pertanto che questo primo approccio – e le definizioni sulla base di esso proposte – vada disatteso.

Maggiormente condivisibile ci pare, invece, la seconda prospettiva, che indaga il concetto di mobilità intelligente in relazione all'impatto del potenziamento e dell'ottimizzazione delle infrastrutture e dei mezzi di trasporto, attraverso la distribuzione e l'uso delle nuove tecnologie¹².

¹² *Ex multis*, E. PAPA, D. LAUWERS, *Smart mobility*, cit., p. 545, ove gli Autori chiariscono come tale approccio «largely widespread in the early

In tale ottica, invero, sono state proposte definizioni più puntuali dell'espressione *smart mobility*, la quale andrebbe circoscritta all'insieme dei mezzi «in cui sono applicate tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nel settore del trasporto stradale, infrastrutture, veicoli e utenti compresi, e nella gestione del traffico e della mobilità nonché per interfacce con altri modi di trasporto»¹³, dalle quali emerge una maggiore attenzione agli sviluppi tecnologici che stanno interessando i sistemi che andiamo indagando, al fine del miglioramento dell'efficienza e attrattività della mobilità¹⁴.

Ebbene, poiché, come si è evidenziato poc'anzi, un conto è una descrizione del fenomeno da un punto di vista strutturale, altro conto è, invece, la demarcazione funzionale o finalistica di esso, la necessità di evitare commistioni tra i piani di indagine – quanto meno a livello definitorio – ci porta ad intendere la mobilità intelligente come espressione da riempire di significato ponendo attenzione alle trasformazioni che riguardano, appunto, i mezzi di trasporto in sé considerati, e le nuove funzionalità di cui essi si arricchiscono, preferendo pertanto la seconda tra le suddette possibili prospettive.

Peraltro, a nostro avviso, tale scelta non esclude – ma anzi richiede – una successiva analisi dell'impatto della mobilità intelligente sui diritti e le libertà dell'uomo. In tal senso, infatti, l'attenzione ai cambiamenti che interessano i mezzi di trasporto, permette di individuare e perimetrare con maggiore precisione l'ambito di indagine, ponendosi quale presupposto per una più ampia ricostruzione, che intendiamo effettuare nella seconda

2000s and mainly focused on the technological aspects, provides a vision of smart mobility as capable of maximizing efficiency thanks to a large and widespread use of ICT».

¹³ Definizione recata dall'art. 4, par. 1, n. 1, Direttiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 7 luglio 2010, sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto. In accezione analoga, ma non identica, è stato affermato che i sistemi di trasporto intelligenti sono quelli «in which advanced information, communication, sensor and control technologies, including the internet, are applied to increase safety, sustainability, efficiency, and comfort»; così L. SUN, Y. LI, J. GAO, *Architecture and Application Research of Cooperative Intelligent Transport System*, in *Procedia Engineering*, n. 137, 2016, pp. 747 ss., spec. p. 747.

¹⁴ Ossia a tutte le definizioni per le quali «ICTs represents the keystone for building up the Smart Mobility, relate the infrastructure of smart cities to their operational functioning and planning through management, control and optimisation» (V. E. PAPA, D. LAUWERS, *Smart mobility*, cit., p. 545).

parte del volume, ove, nell’ottica del diritto costituzionale, verificheremo specificamente tanto, in astratto, il rapporto tra posizioni giuridiche soggettive e tecnologia, quanto, in concreto, gli effetti della *smart mobility* su alcuni diritti.

2. Corpi robotici e intelligenza artificiale: la mobilità intelligente come specie della mobilità autonoma

Coerentemente con l’approccio che abbiamo prescelto, per pervenire ad una definizione di mobilità intelligente, non possiamo che muovere da una prima considerazione. Quando entità inanimate si tingono di “intelligenza” vi è sempre una costante: dagli *smartphone*, agli *smartwatch*, per arrivare fino alla *smart mobility*, la “smartizzazione”¹⁵ diviene l’etichetta cui si ricorre ogniqualvolta le funzionalità originarie degli oggetti risultano potenziate per via dell’impiego di sistemi di intelligenza artificiale¹⁶.

Questi ultimi, per vero, stanno determinando un cambio di paradigma, nella misura in cui il loro utilizzo risulta attualmente funzionale non più (sol)tanto all’elaborazione dei dati con cui vengono alimentati, secondo modelli predefiniti dall’uomo, ma pure all’estrazione da essi di significato, sì da permettere ad en-

¹⁵ Come sottolineano M. ARIBILOSHO, A. USORO, *A Rewiew on Smart Cities: Impact of Technology and Social Factors*, in *Computing and Information Systems Journal*, vol. 20, n. 1, 2016, pp. 21 ss., spec. p. 22, «amazingly, SMART is an acronym which means Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology. What this really means is object embedded with the ability to record data, analyze them, and make a decision based on either a programmed response, or the most preferably used options from its database of actions».

¹⁶ Nel prosieguo, faremo riferimento all’intelligenza artificiale, anche semplicemente utilizzando gli acronimi “IA” o “AI”. Come noto, John McCarthy coniò l’espressione “intelligenza artificiale” nel 1954 ed essa trovò poi ampia diffusione nel 1956, a seguito del suo impiego in occasione del convegno, che si svolse al Dartmouth College (New Hampshire), sullo sviluppo dei sistemi intelligenti. Per una sintesi delle principali tappe del progetto computazionale, che dalle prime intuizioni di Alan Turing (cfr. A. TURING, *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, n. 49, 1950, pp. 433 ss.) ha condotto all’attuale livello di sviluppo, si vedano, *ex multis*, P. MORO, *Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 48 s. e G. D’ACQUISTO, *Autonomia decisionale della macchina e regolamentazione*, in G. CERRINA FERONI, C. FONTANA, E. C. RAFFIOTTA (a cura di), *AI Anthology. Profili giuridici, economici e sociali dell’intelligenza artificiale*, il Mulino, Bologna, 2022, pp. 309 ss.

tà prima inanimate di porre in essere – tutte o solo talune – operazioni¹⁷.

Sennonché, pure essendo molteplici gli impieghi dell'intelligenza artificiale, cosa essa sia davvero¹⁸ (*recte* a quali sviluppi essa possa portare) risulta ancora un interrogativo a cui è difficile dare una risposta compiuta, per diverse ragioni. Non solo, infatti, lo stesso lemma “intelligente” si caratterizza per una forte ambiguità¹⁹, ma pure ogni tentativo descrittivo di un fenomeno in così rapida evoluzione risulta «in un certo senso destinato alla transitorietà»²⁰.

A ciò si aggiunga che lo sviluppo di tale tecnologia (*recte* famiglia di tecnologie) viene, peraltro, condotto a diversi gradi di intensità, improntando la ricerca nella realizzazione di sistemi in grado di esibire la maggior parte delle capacità umane, allo stesso livello o meglio degli uomini (è questa la c.d. intelligenza artificiale forte o super-intelligenza, che darebbe avvio all'era della “singolarità tecnologica”²¹), oppure, più limitatamente, si-

¹⁷ Cfr. G. CERRINA FERONI, *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali: percorsi di analisi*, in EAD., C. FONTANA, E. C. RAFFIOTTA (a cura di), *AI Anthology*, cit., pp. 23 ss., spec. p. 27.

¹⁸ Per un'ampia elencazione delle varie definizioni prospettate nel tempo di IA, si vedano S. SAMOILI, M. LÓPEZ COBO, E. GÓMEZ, G. DE PRATO, F. MARTÍNEZ, PLUMED, B. DELIPETREV, *AI Watch. Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence*, EUR 30117 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118163/jrc118163_ai_watch_defining_artificial_intelligence_1.pdf, consultato il 30 novembre 2023. Comunemente esse vengono raggruppate in categorie, a seconda della prevalenza o meno che esse assegnino – seguendo la nota elaborazione di S. J. RUSSELL, P. NORVIG, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, vo. I, Pearson Italia S.p.a., Milano-Torino, 2005, pp. 2 s. – a ciascuno dei quattro tratti distintivi del fenomeno: thinking humanly, acting humanly, thinking rationally, acting rationally.

¹⁹ E. DI MAURO, *La mente naturale e la mente artificiale*, Asterios, Trieste, 2019, spec. p. 19, per esempio, evidenzia come esistono centinaia di risposte differenti sullo stesso concetto di intelligenza. Peraltro, quand'anche si pervenisse ad una definizione condivisa di esso, non potrebbe comunque trarsi dalla medesimezza del termine (predicato sia di attività umane che artificiali o robotiche), *sic et simpliciter*, la conseguenza della identità di senso ad esso attribuibile.

²⁰ Testualmente, R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, p. 293.

²¹ Con l'espressione “singolarità tecnologica” s'intende il momento di frattura nel quale le macchine saranno più intelligenti degli stessi esseri umani.

stemi capaci di eseguire singoli compiti o aspetti di essi (la c.d. intelligenza artificiale debole)²².

Al netto del proposito perseguito, un dato è però certo: sebbene «siamo ancora lontani dal creare sistemi di intelligenza generale di livello umano»²³, tali da eguagliare *in toto* l'uomo, già oggi, però, entità inanimate sono in grado di elaborare i dati appresi, compiere azioni in autonomia, e auto-migliorarsi²⁴, sì da orientare ed adattare le successive operazioni agli stimoli percepiti dall'esterno, dall'ambiente reale, nel quale interagiscono e partecipano attivamente²⁵.

Su tale aspetto, si veda, *ex multis*, R. BODEI, *Dominio e sottomissione*, cit., p. 219. Il termine “singolarità” fu utilizzato, peraltro, per la prima volta, in riferimento al futuro tecnologico, da V. VINGE, *The Coming Technological Singularity. How to Survive in the Post-Human Era*, in G. A. LANDIS (a cura di), *Vision-2i: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace*, Nasa Publication, Ohio, 1993, pp. 11 ss. In senso analogo, R. KURZWEIL, *La singolarità è vicina*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN), 2014, p. 7, intende la singolarità quale periodo futuro in cui il ritmo del cambiamento tecnologico sarà così rapido e il suo impatto così profondo che la vita umana ne sarà trasformata in modo irreversibile.

²² Sulla distinzione tra IA forte e debole si vedano, tra gli altri, M. IASELLI, *Intelligenza artificiale e robotica*, in G. CASSANO, V. COLAROCO, G. B. GALLUS, F. P. MICOZZI (a cura di), *Il processo di adeguamento al GDPR. Aggiornato al D.lgs. 10 agosto 2018, n. 101*, Giuffrè, Milano, 2018, pp. 281 ss., spec. p. 298 e G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Giappichelli, Torino, 2022, pp. 18 s. Propone una diversa ricostruzione delle categorie di intelligenza artificiale, N. BOSTROM, *Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies*, Oxford University Press, Oxford, 2014, secondo il quale i quattro modelli possibili di IA sono: l'IA-oracolo; l'IA-genio (servitore); l'IA-sovrano; l'IA-strumento (dell'uomo). Tali modelli non sarebbero alternativi, eccezion fatta per quello dell'IA come sovrano che escluderebbe tutti gli altri.

²³ Facendo nostre le (ancora attuali) parole di N. J. NILSSON, *Intelligenza artificiale*, Apogeo, Milano, 2002, p. 35.

²⁴ Le tecniche di apprendimento automatico si dividono principalmente in: *supervised*, *unsupervised* e *reinforced*, a seconda, rispettivamente, a) che l'algoritmo apprenda come uno studente con un insegnante; b) che l'algoritmo stesso comprenda la struttura che lega le informazioni; oppure, c) che l'algoritmo impari per tentativi ed errori. Sulla *governance* algoritmica nello specifico settore della mobilità v., almeno, D. PUTNAM, M. KOVACOVA, K. VALASKOVA, V. STEHEL, *The Algorithmic Governance of Smart Mobility: Regulatory Mechanisms for Driverless Vehicle Technologies and Networked Automated Transport Systems*, in *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, vol. 11, n. 1, 2019, pp. 21 ss.

²⁵ Tant'è che, come vedremo *infra* nel testo, una macchina autonoma è «una Intelligenza Artificiale in un corpo fisico in grado di interagire con il mondo circostante»; così, A. CASELLI, *Dagli artifici dell'intelligenza all'Intelligenza Artificiale*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, p. 203.

Funzionalità – queste – di cui si stanno arricchendo anche i mezzi di trasporto, i quali stanno mutando forma, proprio grazie alla «fusione dell’informatica con le realtà meccaniche o elettromeccaniche»²⁶ che sta determinando un cambiamento della mobilità, nella direzione della maggiore (*recte* totale) autonomia del veicolo. Il che sta avvenendo – come andremo ora a dire – progressivamente attraverso successive fasi, all’esito delle quali l’intelligenza artificiale sostituirà l’essere umano alla guida.

2.1. *L’intelligenza artificiale alla guida del veicolo: una evoluzione a più livelli*

L’*iter* intrapreso nella direzione della guida autonoma – obiettivo che potrà dirsi raggiunto allorquando non più l’essere umano, ma la macchina stessa sarà in grado di determinare ogni attività di guida e condursi in totale autonomia – prevede il potenziamento dei sistemi per successivi stadi di sviluppo.

Prenderemo a riferimento la catalogazione elaborata dalla *Society of Automotive Engineers* (d’ora in avanti, anche, semplicemente “SAE”)²⁷ la quale individua sei diversi livelli di evoluzione, a seconda della maggiore o minore partecipazione umana alla guida del veicolo²⁸.

²⁶ Testualmente, M. G. LOSANO, *Verso l’auto a guida autonoma in Italia*, in *Diritto dell’informazione e dell’informatica*, n. 2, 2019, p. 424.

²⁷ Cfr. SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, *Taxonomy and Definitions for Terms to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*, 2014; ma si veda anche il documento “Automated Driving Roadmap”, elaborato dal Comitato consultivo europeo di ricerca sul trasporto su strada. Una eguale classificazione è stata riproposta anche dallo studio, commissionato dal Parlamento europeo, di S. D. GLEAVE, R. FRISONI, A. DALL’OGLIO, C. NELSON, J. LONG, C. VOLLATH, D. RANGHETTI, S. MCMINIMY, *Research for TRAN Committee-Self-piloted cars: The future of road transport?*, European Union, 2016. Diversamente, nella ricostruzione del National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) la scala di riferimento individua i valori da 0 a 4; per un approfondimento v. J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology. A guide for Policymakers*, Rand Corporation, Santa Monica, 2014, pp. 2 s.

²⁸ Il termine “automated driving” può avere, pertanto, differenti significati; come è stato rilevato, infatti, «actually, several varieties can be distinguish categories of automated driving, depending on the scheme of function allocation between the driver and the automation» (letteralmente, T. INAGAKI, T. B. SHERIDAN, *A critique of the SAE conditional driving automation definition, and analyses of options for improvement*, in *Cognition, Technology & Work*,

Al livello 0, quello di “nessuna automazione”, vengono ricondotte le vetture del passato (ossia quelle prodotte fino agli anni '90) al volante delle quali il conducente doveva occuparsi di tutte le manovre di guida, dato che i sistemi eventualmente installati segnalavano, a tutto concedere, soltanto eventuali malfunzionamenti o situazioni di pericolo.

Al livello 1, invece, quello di “guida assistita” o “driver assistance”, il conducente prende ogni decisione in merito a frenata, accelerazione e direzione, ma, in determinate condizioni, l'auto controlla lo sterzo e la velocità, tramite sistemi di supporto alla guida; sono riconducibili a tale categoria, ad esempio, i veicoli con *cruise control* adattivo.

Al livello 2, quello di “automazione parziale” o “partial automation”, i veicoli sono semi-autonomi, ossia in grado di gestire lo sterzo, le accelerazioni e le frenate in determinate condizioni. Già a questo livello possono riscontrarsi le prime forme di integrazione tra intelligenza artificiale e conducente, il quale mantiene però il ruolo predominante nella (decisione di) guida.

Al livello 3, quello di “automazione condizionata” o “conditional automation” l'auto è in grado di guidare da sola, mentre il conducente-passeggero assume un ruolo residuale, limitato a quelle ipotesi in cui la guida autonoma non sia possibile, ad esempio per le particolari condizioni stradali o meteorologiche, ma deve però essere costantemente pronto ad intervenire, per riprendere il controllo del veicolo ogniqualvolta ciò sia necessario.

Al livello 4, quello di “alta automazione” o “high automation”, il sistema di trasporto intelligente guida in autonomia senza che sia più richiesto l'intervento umano. Pur tuttavia, il conducente può riprendere il controllo del veicolo in qualunque momento e, soprattutto, deve intervenire allorché le particolari condizioni stradali rendano impossibile la guida autonoma.

All'ultimo livello, il livello 5 di “guida autonoma” o “full automation” non è più prevista la presenza del conducente e l'auto si muove in totale autonomia, finanche assumendo decisioni di comportamento in situazioni di emergenza o pericolo.

Ebbene, alla luce di tale ricostruzione – ma guardando, in concreto, l'attuale stadio di sviluppo – mentre i mezzi di traspor-

to rientranti nei primi tre livelli sono già presenti sul mercato²⁹, ad oggi nessuna automobile in commercio può dirsi ad alta automazione o a guida autonoma, laddove, invece, hanno già superato la fase di mero collaudo taluni *self-driving mini-autobus e taxi*. Ciò nondimeno i veicoli di livello 4 e 5 sono oggetto di sperimentazione (e taluni di essi circolano già nelle strade delle nostre città), tanto che il traguardo, nella direzione della totale autonomia dei sistemi di trasporto, sembra essere sempre più vicino³⁰, come dimostrano non (sol)tanto gli ingenti incentivi ed investimenti nel settore, ma anche la direzione intrapresa, almeno da alcuni Paesi, verso l'individuazione di un *framework* di regole che permettano a tutti i mezzi autonomi di circolare liberamente³¹.

2.2. Definizione (e delimitazione) del campo d'indagine

Alla luce di quanto finora specificato, la mobilità intelligente o *smart mobility* indica, nella accezione che riteniamo preferibile, l'insieme dei sistemi di trasporto capaci di interagire con l'ambiente circostante e, tramite l'elaborazione delle informazioni apprese, di prendere decisioni di guida, e quindi di condursi pur in assenza, in fase esecutiva, di un intervento umano³².

²⁹ Esempi di veicoli di livello 3 attualmente in commercio (ottobre 2023) sono la Classe S e l'elettrica EQS della casa automobilistica Mercedes; nonché la Honda Legend EX. Cfr. S. SCAGLIARINI, *Smart roads e driverless cars*, cit., pp. 497 ss. che pone l'accento, tra l'altro, sulla (di certo non casuale) attenzione delle campagne di marketing verso i sistemi avanzati di assistenza alla guida.

³⁰ Non vi è «incertezza in relazione all'*an*, ma esclusivamente riguardo al *quando*» la guida autonoma avrà piena diffusione; in tal senso, *ex multis*, A. DAVOLA, R. PERDOLESI, *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno e responsabilità*, n. 5, 2017, p. 617.

³¹ Sul punto, spec. il par. 1 del capitolo secondo.

³² In dottrina è stato evidenziato come la macchina a guida autonoma «use driving algorithms to instruct them how to drive, but more importantly they use artificial intelligence to “learn” how to drive»; così M. E. McGRATH, *Autonomous Vehicles. Opportunities, Strategies, and Disruptions*, Amazon Italia Logistica S.r.l., Torrazza Piemonte, 2020, p. 78. Invece, in una prospettiva in parte diversa v. D. CERINI, *Tra “smart roads” e “smart vehicles”*, cit., p. 4, sostiene che «la progressiva “conquista” di autonomia del veicolo rispetto alla conduzione umana non necessariamente introduce soluzioni di vera e propria “AI–Artificial Intelligence”, se si intende quest'ultima in modo rigoroso. [...] Anche nei livelli avanzati di autonomia dei veicoli, infatti, questi potranno

Tra questi, come pure si è detto, la “guida autonoma” o “full automation” rappresenta il punto di massimo sviluppo tecnologicamente ad oggi possibile³³. Di essa intendiamo, pertanto, occuparci, delimitando il campo della nostra indagine a tale livello di automazione.

Questa scelta muove da due considerazioni.

In primo luogo, l’attuale stadio di sviluppo porta a ritenere che, tra non molto, i sistemi di trasporto di livello 5 andranno a sostituire i veicoli che oggi siamo soliti guidare, di modo che, nella nostra indagine, crediamo abbia senso guardare al (prossimo) futuro e tenere conto della situazione per come a breve è verosimile si presenti.

In secondo luogo, se è vero che *plus semper in se continet quod est minus*, focalizzando l’attenzione sulla guida autonoma, potremo analizzare – come intendiamo fare nella seconda parte del volume – il fenomeno della mobilità intelligente rintracciando, in prospettiva più ampia, gli effetti che esso determina (o potrebbe determinare) sui diritti costituzionali, sia in termini di benefici che di rischi, già *in nuce* presenti anche ai livelli più bassi della scala che segna il «progressivo trasferimento di processi decisionali dalla persona alla macchina»³⁴.

Alla luce di tali considerazioni, nel prosieguo, pertanto, ci riferiremo sempre alla mobilità intelligente con essa intendendo la guida autonoma ed utilizzeremo, con lo stesso significato, i termini *autonomous vehicle (AV)*, *smart car*, *self-driving car* o *driverless car*. Talvolta, peraltro, con il medesimo senso si è soliti ricorrere anche all’espressione *connected and autonomous vehicle (CAV)*, laddove il lemma “connessione” sta ad indicare soltanto che un veicolo è in grado di accedere ad *internet* e può comunicare con altri oggetti, anch’essi *smart*, generando il *network* dell’*Internet of Vehicles (IoV)*³⁵.

in alcuni casi muoversi senza elaborazione di soluzioni autonome, essendo piuttosto governate a distanza da processi algoritmici».

³³ In tal senso, *ex multis*, D. MILAKIS, B. VAN AREM, B. VAN WEE, *Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research*, in *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 21:4, pp. 324 ss., spec. p. 324.

³⁴ Così, D. CERINI, *Tra “smart roads” e “smart vehicles”*, cit., p. 4.

³⁵ L’IoV è una forma di *Internet of Things*. In dottrina, specificamente, sulle applicazioni IoT nel settore dei trasporti, si vedano J. SHERLY, D. SOMASUNDARESWARI, *Internet of Things Based Smart Transportation System*, in *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 2, issue 7, ottobre 2015, pp. 1207 ss. Invece, per una ricostruzione più ampia dell’IoT, si

L'uso di tale terminologia, pur corretto, merita però una precisazione: in astratto i veicoli automatizzati non devono essere necessariamente connessi, così come i veicoli connessi non devono essere necessariamente automatizzati; in concreto, tuttavia, è proprio l'approccio integrato tra automazione e connettività che si sta seguendo nell'implementazione della guida autonoma³⁶.

3. Quali tecnologie per la guida autonoma?

Le automobili di nuova generazione sono dotate di numerosi supporti alla guida; perché si pervenga alla guida autonoma sarà però necessario aggiungere un numero sempre maggiore di sensori integrati e nuovi protocolli di comunicazione.

I veicoli autonomi, infatti, sono complessi sistemi su ruote (o su rotaie), costituiti da un insieme di *electronic control units* (ECU)³⁷, che hanno la capacità di percepire l'ambiente circostante e usano tecnologie che trasferiscono informazioni e permettono ai veicoli di comunicare: tra di loro (*vehicle-to-vehicle*, V2V), con l'infrastruttura (*vehicle-to-infrastructure*, V2I), nonché con gli "ostacoli in movimento" (V2X).

Nella sua forma embrionale, un mezzo a guida autonoma si compone di tre *layer* che cooperano tra loro: il modulo algoritmico; il sistema operativo e una piattaforma *cloud*.

veda, tra gli altri, F. FAINI, *Big Data e Internet of Things: Data Protection e Data Governance alla luce del Regolamento europeo*, in G. CASSANO, V. COLAROCO, G. B. GALLUS, F. P. MICOZZI (a cura di), *Il processo di adeguamento*, cit., 2018, pp. 259 ss.

³⁶ In argomento, la Society of Motor Manufacturers and Traders chiarisce che: «Vehicles with some levels of automation do not necessarily need to be connected, and vice versa, although the two technologies can be complementary. Technology convergence, however, will result in intelligent vehicles that are both connected and autonomous, hence connected and autonomous vehicles (CAVs)» (SOCIETY OF MOTORS MANUFACTURERS AND TRADERS, *Connected and Autonomous Vehicles*, Position Paper, 5, febbraio 2017, reperibile al link www.smmt.co.uk/wp-content/uploads/sites/2/SMMT-CAV-position-paper-final.pdf, consultato il 30 novembre 2023). Un approccio integrato tra connessione e automazione sul futuro della mobilità è prospettato anche dalla Commissione europea, nella comunicazione "Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro", COM (2018) 283 final, Bruxelles, 17 maggio 2018.

³⁷ Le *electronic control units* rappresentano l'evoluzione dei vecchi *engine control units* che, in passato, gestivano le sole funzioni del motore.

Anzitutto, affinché una macchina possa dirsi autonoma è necessario che su di essa vengano installati molteplici dispositivi di *sensing*, ossia sensori – che sono tra essi coordinati e cooperano insieme nel sistema operativo – attraverso i quali vengono raccolti i dati grezzi, tramite il rilevamento della posizione e dell’inerzia, la mappatura degli ostacoli, il tracciamento dei movimenti e, ancor prima, il controllo dei parametri fondamentali di funzionamento (quali, ad esempio, i livelli di usura o il regime di rotazione del motore)³⁸.

Specificamente, i dati grezzi raccolti dai sensori nell’ambiente circostante vengono elaborati dal modulo algoritmico che da essi estrae informazioni significative, sulla cui base vengono poi prese le decisioni che il corpo robotico andrà ad attuare. La trasmissione dei dati dai sensori al modulo algoritmico è assicurata dal sistema operativo³⁹, che provvede peraltro anche ad eseguire le azioni che rappresentano l’*output* dell’elaborazione.

La piattaforma *cloud* rende, infine, possibile il funzionamento del sistema, garantendo capacità di calcolo, modelli di *training* e l’analisi di dati aggiornati per il *tracking* che sorreggono il *decision planning*.

Le decisioni, pertanto, sono il frutto dell’elaborazione dei dati acquisiti e vengono determinate dall’IA che assicura una capacità di predizione delle azioni successive sulla base di modelli⁴⁰, in un processo di auto-apprendimento e auto-miglioramento continuo⁴¹.

Or dunque, seppure giocoforza con qualche margine di approssimazione, tali tre *layer*, su cui abbiamo soffermato l’atten-

³⁸ Per un approfondimento sulle diverse tipologie di sensori v. specificamente M. E. McGRATH, *Autonomous Vehicles*, cit., pp. 100 ss.

³⁹ Costituito, in sostanza, da tanti microprocessori collegati tra loro in rete con protocolli *standard*, che comunicano con i sensori.

⁴⁰ Invero, «the output from these sensors is processed and interpreted instantly by a highpowered microprocessor-based computer system on-board the AV, which is operated by sophisticated software using artificial intelligence. The computer system using detailed maps initiates the actions to “drive” the vehicle by braking, accelerating, and turning the vehicle»; testualmente, M. E. McGRATH, *Op. ult. cit.*, p. 100.

⁴¹ Tale processo viene posto generalmente in essere tramite reti neurali convoluzionali (CNN), una specifica tipologia di rete neurale artificiale *feed-forward* il cui funzionamento è ispirato a processi biologici (e specificamente, all’organizzazione della corteccia visiva animale).

zione, rappresentano le componenti necessarie per il funzionamento delle *driverless car* e, dunque, le principali tecnologie che stanno trasformando i veicoli tradizionali in autonomi.

Muovendo, allora, da tali acquisite nozioni, possiamo ora ricostruire e percorrere le principali tappe che, dalla sua emersione, hanno portato agli attuali livelli di implementazione della mobilità intelligente.

4. Da Futurama (1939) ad oggi: breve storia della mobilità intelligente

Che General Motors vedesse le *driverless car* come evoluzione dei sistemi di trasporto era già noto nel 1939, anno in cui organizzò la mostra “Futurama”⁴²; tuttavia, solo nel 1956 l’idea della guida autonoma fuoriuscì dalla cerchia di pochi esperti, divenendo di pubblico dominio, allorché apparve una pubblicità sul *Saturday Evening Post*⁴³ ritraente l’immagine di un veicolo, apparentemente uguale alle vetture in commercio all’epoca, nel cui abitacolo, però, trasformato in un salotto mobile, una famiglia, affrancata dalla fatica della guida, dedicava il tempo al gioco, mentre poteva leggersi, in calce, una frase premonitrice: «One day your car may speed along an electric super-highway, its speed and steering automatically controlled by electronic devices embedded in the road»⁴⁴.

⁴² In argomento, F. KRÖGER, *Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts*, in M. MAURER, J. C. GERDES, B. LENZ, H. WINNER, *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, SpringerOpen, 2016, pp. 41 ss., spec. pp. 49 s.

⁴³ Esiste, in realtà, anche una diversa ricostruzione del *timeline* della guida autonoma, secondo cui essa vedrebbe la luce nel 1926, allorché venne progettata e costruita la “Linriccan Wonder”, una Chandler radiocontrollata sulla quale era stata installata un’antenna collegata all’impianto elettrico che poteva, in tal modo, essere controllata dall’esterno (cfr., K. BIMBRAW, *Autonomous Cars: Past, Present and Future – A Review of the Developments in the Last Century, the Present Scenario and the Expected Future of Autonomous Vehicle Technology*, ICINCO 2015, 12th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, pp. 191 ss., https://www.researchgate.net/publication/283757446_Autonomous_Cars_Past_Present_and_FutureA_Review_of_the_Developments_in_the_Last_Century_the_Present_Scenario_and_the_Expected_Future_of_Autonomous_Vehicle_Technology, consultato il 30 novembre 2023).

⁴⁴ E, nella chiusa, il pronostico: «Travel will be more enjoyable. High-

Bastò attendere, infatti, poco più di vent'anni – e, per la precisione, il 1977 – per vedere realizzato il primo veicolo autonomo, dotato di visione artificiale, sviluppato dal Laboratorio di Ingegneria Meccanica di Tsukuba in Giappone.

Fu l'Europa, tuttavia, che negli anni '80 divenne il fulcro della ricerca scientifica e delle sperimentazioni della guida autonoma. Daimler-Benz (ora Mercedes-Benz Group AG) assunse un ruolo fondamentale nell'ambito del progetto Prometheus, nel quale Ernst Dieter Dickmanns con il suo *team* riuscì a trasformare un furgone Vario in un veicolo autonomo guidato da una IA, capace di accelerare, frenare e girare in autonomia⁴⁵.

Nel 1994 la stessa casa produttrice e la Bundeswehr University of Munich realizzarono i prototipi “VaMP” e “VITA-2”, due automobili Mercedes SEL 500 riprogettate, in grado di viaggiare senza l'intervento umano in condizioni di traffico intenso e per lunghe distanze. L'anno successivo, invece, un *team* della Carnegie Mellon University realizzò la NavLab5, una Pontiac Trans Sport modificata semi-autonoma che attraversò la tratta Pittsburgh – Los Angeles⁴⁶.

Nel 1996, poi, l'Università degli studi di Parma, nell'ambito del progetto Argo, trasformò un modello di Lancia Thema che percorse 1900 km in un tratto autostradale, mantenendo una velocità media di 90 km/h⁴⁷.

ways will be made safe-by electricity! No traffic jams...no collisions...no driver fatigue». Tale pubblicità è stata di recente richiamata nell'articolo, *Driverless Cars and Flat TVs: Predictions of an Automated Future in 1956*, in *The Saturday Evening Post*, <https://www.saturdayeveningpost.com/2018/05/driverless-cars-flat-tvs-predictions-automated-future-1956/>, consultato in data 30 novembre 2023.

⁴⁵ Cfr. T. KARLSSON, *Prometheus, the European Automotive Industry Research Project, in Roads and Traffic Safety on Two Continents*, vol. I, TRB, National Research Council, Washington D.C., 1988, pp. 52 ss.

⁴⁶ La Carnegie Mellon University – una delle prime università ad avere dato avvio alle ricerche sullo sfruttamento delle reti neurali – ha sviluppato, dalla metà del 1980 agli anni 2000, una serie di veicoli, dal NavLab 1 fino al NavLab 11. Tra questi ultimi, il NavLab 5, nel 1995, ha attraversato gli USA, da Pittsburgh a San Diego, guidando in autonomia per il 98 % del tempo in un viaggio *proof-of-concept*, noto come “No Hands Across America”; in argomento, J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANEY, P. SORENSSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., p. 56.

⁴⁷ Per un approfondimento v. A. BROGGI, M. BERTOZZI, A. FASCIOLI, G. CONTE, *Automatic Vehicle Guidance: The Experience of the ARGO Autonomous Vehicle*, World Scientific, New Jersey, 1999. Ulteriori informazioni sono reperibili sul sito ufficiale del progetto ARGO al link <http://millemgia.ce.uni-pr.it/ARGO/english/>, consultato, da ultimo, il 30 novembre 2023.

Una spinta propulsiva nella ricerca si ebbe nel 2000 quando l'agenzia Darpa (Defence Advanced Research Projects Agency) lanciò prima il programma Veicolo Terrestre Autonomo⁴⁸, poi, il 13 marzo 2004, la c.d. “grande sfida” nella quale si confrontarono i principali centri di ricerca nel tentativo – non riuscito – di percorrere circa 230 km nel deserto del Mojave in non più di dieci ore⁴⁹. Ciò nondimeno, bastò attendere l'anno successivo, l'8 ottobre 2005, giorno in cui si tenne la seconda “grande sfida”, per vedere la Stanley – un veicolo autonomo Volkswagen Touareg R5 TDI – della Stanford University arrivare a destinazione in circa sette ore⁵⁰.

Lo sviluppo, negli anni a seguire, portò all'implementazione della guida autonoma tramite l'innovazione su *mini-autobus* o su mezzi destinati al settore minerario⁵¹.

Il 2010 fu un anno cruciale: negli USA, la Stanford University in collaborazione con la Volkswagen realizzava la AudiTT, un veicolo autonomo capace di percorrere la salita di Pikes Peak, mentre Google metteva in strada le sue Toyota Prius e Lexus RX450h, sfruttando le informazioni di Street View; dall'altra parte dell'Atlantico, l'Università degli studi di Parma organizzava il primo viaggio intercontinentale compiuto da un'auto a guida autonoma, un VisLab Intercontinental Autonomous Challenge, inviando un convoglio di quattro veicoli elettrici e a guida autonoma, capaci di percorrere 16.000 km fino a Shangai. Da quel momento, pertanto, cominciarono i primi *test* su strade pubbliche.

A seguire, nel 2014, Renault implementava il prototipo Next Two⁵², mentre Tesla Motors presentava il primo modello

⁴⁸ In quello stesso anno, peraltro, il Governo statunitense finanziava anche il progetto Demo III per lo sviluppo di mezzi autonomi ad uso militare.

⁴⁹ In argomento, M. BUEHLER, K. IAGNEMMA, S. SINGH, *The 2005 DARPA Grand Challenge: The Great Robot Race*, Springer Tracts in Advanced Robotics, n. 36, Springer-Verlag, Heidelberg, Germania, 2007, spec. p. 1.

⁵⁰ Nel 2007 quel medesimo risultato venne poi ottenuto dalla Carnegie Mellon con la sua “Boss”, una Chevrolet Tahoe.

⁵¹ Per esempio, nel 2005, in Olanda, divenne operativo il *mini-autobus* per venti passeggeri “ParkShuttle”, uno dei primi mezzi pubblici autonomi, progettato per percorrere itinerari fissi in ambiente urbano. Nel 2008, invece, la compagnia canadese Rio Tinto Alcan utilizzò mezzi a guida autonoma (il c.d. Komatsu Autonomous Haulage System) in ambito minerario.

⁵² GROUPE RENAULT, *NEXT TWO: the autonomous car made in Renault*, Press Release, 24 gennaio 2014, <https://www.renaultgroup.com/en/news-on-air/news/next-two-the-autonomous-car-made-in-renault/>; consultato il 30 novembre 2023.

a guida autonoma, il Model S, dotato di tecnologie AutoPilot⁵³.

Quello stesso anno, poi, il primo mezzo a guida autonoma è stato messo in commercio: si tratta di Navya, un *minibus* elettrico per il trasporto di dieci passeggeri, prodotto dalla Induct Technology⁵⁴.

Negli anni successivi, rilievo particolare ha assunto il lancio, nella città di Singapore, del primo servizio di *self-driving taxi* fornito da nuTonomy⁵⁵, nonché l'iniziativa del Toyota Research Institute (TRI) che, nel 2018, annunciava che avrebbe presentato la sua piattaforma 3.0, basata sul telaio di una LS 600h L⁵⁶.

Parallelamente, in Europa, tra le tradizionali case automobilistiche, si distinguono BMW Group e Daimler-Mercedes, che il 4 luglio 2019 sottoscrivevano un accordo (facendo seguito al protocollo di intesa della fine di febbraio dello stesso anno) per la cooperazione tecnologica e lo sviluppo della guida autonoma⁵⁷, poi sospeso quale conseguenza della diffusione della pandemia da Coronavirus⁵⁸.

⁵³ In particolare, «autopilot is a system which provides lateral and longitudinal control and allows hands-free driving, in addition to other functionality such as automatic lane changing. Summon is a parking assistance system which allows drivers to park their cars from outside the vehicle»; in tal senso, M. DIKMEN, C. M. BURNS, *Autonomous Driving in the Real World: Experiences with Tesla Autopilot and Summon*, Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, 24 – 26 October 2016, Ann Arbor, MI, USA, p. 225 reperibile online al link, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3003715.3005465> (consultato in data 30 novembre 2023).

⁵⁴ Il *minibus* viene attualmente utilizzato in alcuni poli universitari della Svizzera, del Regno Unito e Singapore, ma anche in Italia (a Merano e Roma).

⁵⁵ J. M. WATTS, *World's First Self-Driving Taxis Hit the Road in Singapore*, in *The Wall Street Journal*, 25, agosto 2016, <https://www.wsj.com/articles/worlds-first-self-driving-taxis-hit-the-road-in-singapore-1472102747>, consultato il 30 novembre 2023.

⁵⁶ La piattaforma 3.0 monta una gamma completa di sensori che la rendono uno dei prototipi per la guida autonoma più avanzati del settore. Il sistema Luminar Lidar, con una portata di ben 200 metri, copre oggi l'intero perimetro a 360° della vettura e riesce a rilevare anche gli oggetti più piccoli nell'ambiente circostante, inclusi i bambini e i detriti presenti sulla strada.

⁵⁷ BMW GROUP PRESS CLUB GLOBAL, *Bmw e Daimler alleati sulla guida autonoma*, in *Il Sole 24 ore*, 4 luglio 2019, <https://www.ilsole24ore.com/art/bmw-e-daimler-alleati-guida-autonoma-ACTiqfW>, consultato il 30 novembre 2023.

⁵⁸ In argomento, A. TARTAGLIA, *Guida autonoma: Bmw e Mercedes fer-*

Mentre poi il Gruppo PSA finanziava il programma Autonomous Vehicle for All (AVA), con l'obiettivo di implementare in maniera progressiva gli Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) nella direzione della guida autonoma sui modelli Peugeot, Citroën e DS⁵⁹, il 15 gennaio 2019 al salone di Detroit veniva, invece, annunciata la nuova collaborazione per la sperimentazione della guida autonoma tra Volkswagen e Ford, tramite investimenti nella *start-up* Argo⁶⁰.

Alliance Ventures – il fondo di *venture capital* che investe nelle *start-up* per conto del Gruppo Renault, Nissan, Motor Company e Mitsubishi – stipulava un accordo prima con Plug and Play in Cina il 30 novembre 2019 poi, nel mese seguente, anche con Waymo, rilanciando un nuovo modello di sviluppo a livello globale⁶¹.

Fiat Chrysler, invece, dava avvio alla sua collaborazione in un primo momento con Aurora, *start-up* della Silicon Valley, nell'ottica di integrare le auto prodotte da FCA con il sistema c.d. Aurora Driver⁶², poi con Waymo⁶³, in tal modo entrando

mano il programma congiunto, in La gazzetta - motori, 22 giugno 2020, <https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/21-06-2020/guida-autonoma-bmw-mercedes-fermano-programma-congiunto-3702006193629.shtml>, consultato il 30 novembre 2023.

⁵⁹ Cfr. PSA GROUP, *Autonomous Vehicle for All on the road. On board the safe and intuitive autonomous car*, Innovation days, 22-23 June 2017, <https://www.groupe-psa.com/en/story/en-route-vers-la-voiture-autonome/>, consultato il 30 novembre 2023.

⁶⁰ Riporta tale informazione, S. PINI, *Alleanza Volkswagen-Ford: l'annuncio al Salone di Detroit*, in *Il Sole 24 ore*, 10 gennaio 2019, <https://www.ilsole24ore.com/art/alleanza-volkswagen-ford-annuncio-salone-detroit-AEQPqsCH>, ma si veda anche, in relazione al successivo sviluppo di tale collaborazione S. BONTEMPI, *Argo al fine corsa, tecnologia su guida autonoma passa a Volkswagen e Ford*, in *HD – motori*, 27 ottobre 2022, reperibile al link <https://www.hdmotori.it/volkswagen/articoli/n562593/argo-ai-chiude-volkswagen-ford-guida-autonoma/>, entrambi consultati il 30 novembre 2023.

⁶¹ Dà tale notizia, REDAZIONE ANSA, *Accordo Renault Nissan Mitsubishi con Plug and Play in Cina*, in *ansa.it*, 9 maggio 2019, https://www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria/2019/05/09/accordo-renault-nissan-mitsubishi-con-plug-and-play-in-cina_03ca978e-6502-4b39-8e3b-90521d7c620e.html, consultato da ultimo il 30 novembre 2023.

⁶² Sul punto, ad esempio, G. GIACOBINI, *Fca ha firmato un accordo con Aurora per produrre auto a guida autonoma*, in *wired.it*, 11 giugno 2019, https://www.wired.it/attualita/tech/2019/06/11/fiat-fca-aurora-auto-guida-autonoma/?refresh_ce=. Nella società Aurora hanno peraltro una partecipazione di minoranza anche le società coreane Hyundai e Kia; in argomento R. MURGIDA, *Hyundai e Kia investono in Aurora*, in *quattroruote.it*, https://www.quattroruote.it/news/industria-finanza/2019/06/13/guida_autonoma_hyundai_e_kia_inve

in competizione – dopo una prima fase in cui le società stavano cercando un accordo – con GM la quale finanzia Cruise LLC, *self-driving car company*, fondata da Kyle Vogt e Dan Kan nel 2013⁶⁴.

La rivincita del *software* sull'*hardware* nella sperimentazione della guida autonoma è, ad oggi, determinata proprio da Waymo, divisione di Alphabet, la *holding* di Google: non solo le sue vetture *fully autonomously* hanno oramai percorso più di 20 milioni di miglia in guida autonoma su strade pubbliche in 25 città degli Stati Uniti⁶⁵ senza incorrere in incidenti, ma soprattutto la società sta investendo nella trasformazione in intelligente di ogni mezzo di trasporto (dai camion Peterbilt ai taxi)⁶⁶.

Attualmente, pertanto, dopo un generale rallentamento nelle sperimentazioni a causa dell'emergenza sanitaria determinata dalla diffusione del virus Covid-19, tutte le case automobilistiche, sia in Europa che oltre Oceano, stanno investendo ingenti somme in progetti di guida autonoma⁶⁷. Il che conferma l'im-

stono_in_aurora.html, 13 giugno 2019, entrambi consultati da ultimo il 30 novembre 2023.

⁶³ Informazione reperibile sulle più note testate giornalistiche; v., per esempio, D. LONGHIN, *Guida autonoma, accordo Fca-Waymo: via ai veicoli commerciali*, in *La Repubblica*, 22 luglio 2020, https://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2020/07/22/news/guida_autonoma_fca_waymo_veicoli-262593446/, consultato il 30 novembre 2023.

⁶⁴ Investono in tale società anche Softbank's Vision Fund e Honda, ma il ruolo di GM è divenuto ancor più evidente allorché, nel novembre del 2018, Dan Ammann – già presidente di GM – è stato nominato CEO di Cruise. Cfr., tra i più recenti articoli, BBC, *GM's Cruise unveils its first driverless vehicle*, 22 gennaio 2020, <https://www.bbc.com/news/technology-51171398>, consultato il 30 novembre 2023.

⁶⁵ Per non dire degli oltre 15 miliardi di miglia di test condotti in simulazione da Waymo: cfr. FORBES, *FCA sta per sorprenderci con la guida autonoma. Ecco cosa farà con Waymo, la ex Google SelfDriving*, 22 luglio 2020, reperibile al link <https://forbes.it/2020/07/22/fca-waymo-partnership-sviluppo-auto-a-guida-autonoma/>, consultato il 30 novembre 2023.

⁶⁶ Specificano come il sistema implementato da Google si basi su «advanced sensors to gather information about the world, increasingly sophisticated algorithms to process sensor data and control the vehicle and computational power to run them in real time has permitted this level of development» J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANEY, P. SORENSSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., p. XIX.

⁶⁷ Le aspettative economiche in relazione al mercato dei veicoli a guida autonoma sono particolarmente elevate. L'Allied Market Research del 2018 (reperibile online al link: <https://www.alliedmarketresearch.com/autonomous-vehicle-market>, consultato il 30 novembre 2023) preannuncia, ad esempio, che esso avrà un valore di 60.325,7 milioni di dollari nel 2025 e raggiungerà

portanza che il fenomeno sta assumendo e ci induce, quindi, in prospettiva giuridica, a verificare anzitutto se (e come) esso risulti regolamentato.

i 448.550,4 milioni di dollari entro il 2035, registrando un tasso annuo di crescita composto (CAGR) del 22,22% dal 2025 al 2035. Cfr. anche le stime del Governo francese (RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, *Développement des véhicules autonomes – Orientations stratégiques pour l’action publique*, maggio 2018, pp. 41 ss.); di quello tedesco (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR, *Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren*, settembre 2015, pp. 10 ss.); e degli USA (U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, *Preparing for the future of transportation – Automated Vehicles 3.0*, 4 ottobre 2018, Washington, D.C., p. II), nonché, più di recente, il rapporto, pubblicato nel mese di giugno 2023, dalla società Exactitude Consultancy, reperibile al link <https://exactitudeconsultancy.com/it/rapporti/20939/13-mercato-dei-veicoli-guida-autonoma/>, consultato il 30 novembre 2023.

CAPITOLO II

LA REGOLAZIONE DELLA GUIDA AUTONOMA, ANCHE IN CHIAVE COMPARATA

SOMMARIO: 1. La guida autonoma: il quadro normativo vigente di riferimento. – 1.1. Il livello internazionale. – 1.2. Il livello euronunitario. – 1.3. Alcuni esempi, in prospettiva comparata, di normative sulla guida autonoma. – 2. La regolazione della *driverless car* nel quadro dell'ordinamento italiano: il decreto Smart Road (2018). – 3. Sull'opportunità di un'analisi in prospettiva costituzionale, muovendo da alcune criticità dell'attuale assetto normativo.

1. La guida autonoma: il quadro normativo vigente di riferimento

Lo sviluppo e la diffusione della guida autonoma richiedono necessariamente un coordinamento a livello internazionale e soluzioni regolatorie condivise, molteplici essendo i nodi da sciogliere: dall'individuazione di *standards* per l'interoperabilità dei sistemi stradali, che permettano ai nuovi veicoli di viaggiare in tutti i Paesi, a regole che disciplinino i ruoli e le responsabilità degli attori coinvolti sia nella sperimentazione dei sistemi di mobilità intelligente che nell'ottica della successiva commercializzazione¹ e che assicurino garanzie «per i diversi interessi pub-

¹ Il tema della responsabilità ha interessato particolarmente la dottrina, soprattutto civilistica. In argomento, per esempio, tra i principali contributi in lingua italiana si vedano: I. FERRARI, *Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 97 ss.; U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale ed automotive: le responsabilità da veicoli self-driving e driverless*, in ID. (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 153 ss.; G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, il Mulino, Bologna, 2021, spec. pp. 147 ss.; E. AL MUREDEN, *Autonomous cars*

blici che vengono in rilievo, *in primis* quello alla sicurezza per tutti gli utenti della strada»².

Già ora, però, diverse sono le disposizioni che regolano in vario modo il fenomeno della *smart mobility*: ad esse andiamo a rivolgere la nostra attenzione, distinguendo a seconda dei contesti territoriali (internazionale, eurounitario e nazionale) di riferimento.

1.1. Il livello internazionale

A livello internazionale, soltanto due atti, la Convenzione di Vienna del 1968 sul traffico stradale – che ha efficacia in molti Stati, ma non in USA, Cina e UK (che l’ha sottoscritta, ma non l’ha poi ratificata) – e il Regolamento n. 79 della Commissione economica per l’Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE)³, si occupano della guida autonoma, sebbene in maniera del tutto marginale, anche considerato che nel periodo in cui sono stati elaborati non sembrava doversi disciplinare l’ipotesi di un guidatore “artificiale”⁴.

Ciò nondimeno, con il mutare dei tempi, il diritto internazionale ha inteso regolare i nuovi fenomeni emergenti. Il che è avvenuto gradualmente, anzitutto con l’emendamento all’art. 8

e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo, in *Contratto e impresa*, n. 3, 2019, 3, pp. 895 ss. e ID., *Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giurisprudenza italiana*, n. 7, 2019, pp. 1704 ss.; D. CERINI, *Tra c.d. “smart roads” e “smart vehicles”*, cit., pp. 3 ss.; C. TELESCA, *Inquadramento giuridico dei profili di responsabilità in tema di veicoli a guida autonoma*, in G. CASSANO, L. PICOTTI (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 235 ss.

² Testualmente, S. SCAGLIARINI, *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il “decreto smart road”*, in ID. (a cura di), *Smart road e Driverless Cars*, cit., p. 15.

³ Regolamento n. 79 della Commissione economica per l’Europa delle Nazioni Unite, adottato nel 1958 e poi più volte aggiornato, contenente le disposizioni uniformi relative all’omologazione dei veicoli per quanto riguarda lo sterzo.

⁴ Sul concetto di guidatore nella convenzione di Ginevra v. T. IMAI, *Legal regulation of autonomous driving technology: current conditions and issues in Japan*, in *IATSS Research*, n. 43, 2019, pp. 265 s. Più in generale, sul *legal framework* internazionale, v. A. DI ROSA, *Autonomous driving. Tra evoluzione tecnologica e questioni giuridiche*, in *Diritto e Questioni pubbliche*, XIX, n. 1, 2019, pp. 127 ss.; nonché ID., *Il legal framework internazionale ed europeo*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart Road e Driverless Cars*, cit., pp. 65 ss.

della Convenzione di Vienna del 6 ottobre 2015 – il quale purtuttavia non ha inciso sul presupposto della presenza sul mezzo di trasporto di un guidatore, ma ha soltanto riconosciuto la possibilità che egli possa “alzare le mani dallo sterzo” e lasciare che il veicolo proceda in modalità autonoma, salvo essere pronto ad intervenire e riprendere il controllo del mezzo ogniqualvolta ciò si renda necessario⁵ – poi, con maggiore rilievo, con l’introduzione, nel medesimo atto normativo, dell’art. 34/*bis*, in vigore dal 14 luglio 2022. L’articolo *de quo*, rubricato «guida autonoma», chiarisce che «si considera soddisfatto il requisito della presenza di un conducente» quando i mezzi di trasporto utilizzano «un sistema di guida autonoma conforme: a) ai regolamenti tecnici nazionali, e a qualsiasi strumento giuridico internazionale, applicabili ai veicoli a motore, agli accessori e alle parti che possono essere installati e/o utilizzati sui veicoli a motore; b) alla legislazione nazionale che regola il funzionamento del veicolo».

Di modo che, l’effetto di tale previsione, pure di rilievo, si arresta in ragione del richiamo alle normative statali, ribadito peraltro dalla ulteriore specificazione – presente nel testo della medesima disposizione – per cui il suo campo di applicazione «è limitato al territorio della Parte contraente nel quale si applicano i regolamenti tecnici nazionali e la legislazione nazionale che regola il funzionamento del veicolo».

Il *framework* internazionale, pertanto, ammette sì la circolazione di veicoli a guida autonoma, ma non è ancora riuscito ad individuare norme condivise in tal settore, ricorrendo piuttosto ad un rinvio mobile alle discipline (in essere o che verranno adottate) nei singoli Paesi.

⁵ Ai sensi dell’art. 8 della Convenzione di Ginevra «every vehicle or combination of vehicles proceeding as a unit shall have a driver [...] Drivers shall at all times be able to control their vehicles or guide their animals. When approaching other road users, they shall take such precautions as may be required for the safety of the latter». Del pari, l’art. 8 della Convenzione di Vienna sancisce che «every moving vehicle or combination of vehicles shall have a driver. [...] Every driver of a power-driven vehicle shall possess the knowledge and skill necessary for driving the vehicle [...] Every driver shall at all times be able to control his vehicle or to guide his animals». Specificamente, in relazione all’attuale formulazione dell’art. 8 della Convenzione *de qua* v. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, WORKING PARTY ON ROAD TRAFFIC SAFETY, *Report of sixty-eight session of the working party on road traffic safety*, 2014.

1.2. Il livello eurounitario

A livello unionale nella direzione della guida autonoma sono stati emanati negli ultimi anni diversi atti, per lo più di *soft law*, nel più ampio quadro di una strategia di modernizzazione dei sistemi di trasporto, da attuarsi attraverso l'innovazione, la digitalizzazione e la decarbonizzazione.

Anzitutto, nel 2010 l'Unione europea ha adottato la Direttiva n. 40 (c.d. ITS) per tracciare un "Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale", cui sono seguiti poi successivi interventi.

Tra questi, nel 2016 i Ministri dei trasporti degli Stati membri UE hanno sottoscritto la Dichiarazione di Amsterdam per l'introduzione delle auto connesse e automatizzate entro il 2019, la quale ha segnato l'inizio del percorso di sviluppo normativo e regolatorio del settore della mobilità intelligente⁶. A seguire, il 30 novembre 2016, la Commissione europea ha reso nota la Strategia europea per i Sistemi di Trasporto Intelligenti e Cooperativi, una prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata⁷, dando avvio, il 12 dicembre dello stesso anno, alla C-Roads Platform, una piattaforma aperta per collegare le attività C-ITS, sviluppare e condividere specifiche tecniche e testare l'interoperabilità dei sistemi, prevedendo l'utilizzo di un insieme combinato di tecnologie di comunicazione.

Ancora più di recente, poi, la Commissione ha emanato la Comunicazione "Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro", un atto nel quale, a chiare lettere, si legge la consapevolezza dell'istituzione sovranazionale che «i veicoli autonomi cambieranno le nostre vite, così come è avvenuto in passato con i treni a vapore e le automobili, e definiranno il futuro della mobilità», ma anche che tale innovazione «promette grandi benefici, ma pone anche seri problemi»⁸;

⁶ In tal senso, I. FERRARI, *Analisi comparata*, cit., p. 99.

⁷ COMMISSIONE EUROPEA, "Una strategia europea per i trasporti intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata", COM (2016) 766. Tale comunicazione si inserisce nel solco già tracciato dalla Direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 luglio 2010 "sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto".

⁸ COMMISSIONE EUROPEA, "Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro" del 17 maggio 2018, COM (2018) 283,

con affermazione poi confermata anche nella Comunicazione relativa alla “Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente”⁹, nella quale peraltro particolare attenzione viene posta alla necessaria integrazione tra le politiche del *Green Deal* europeo¹⁰ e di sviluppo della mobilità.

Ebbene, se l’obiettivo dell’Unione europea è fuor di dubbio quello della rimozione delle barriere giuridiche nella direzione dell’automazione e della sperimentazione della guida autonoma, l’assenza di previsioni di *hard law*, lascia però ai legislatori nazionali le singole scelte, dando avvio anche in tal settore ad un’Europa a più velocità.

Tale situazione, peraltro, potrebbe venire attenuata, ma non certo superata, dalla regolazione, in via più generale, dell’intelligenza artificiale, in ragione del fatto che la previsione di regole uniformi di tale nuova tecnologia potrà certamente dettare principi valevoli pure per la guida autonoma, ma non colmare l’esigenza di una disciplina *ad hoc*, che predisponga strumenti e misure specifiche a garanzia dei diritti e delle libertà degli individui nel settore della *smart mobility*.

Ancor più poiché – aggiungiamo *en passant* – se per un verso è certamente apprezzabile il dibattito che, a partire dal Consiglio europeo di Tallin del settembre del 2017, è emerso a livello europeo in merito alla necessità di normare l’intelligenza artificiale¹¹, così come, in prospettiva *de jure condendo*, la propo-

spec. p. 2, per entrambe le citazioni. A seguire, il 5 dicembre 2018, il Parlamento europeo ha approvato la proposta di risoluzione “sulla guida autonoma nei trasporti europei” (2018/2089 – INI).

⁹ COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, “Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro”, 9 dicembre 2020, COM (2020) 789 final, spec. p. 1, ove si legge che «se da un lato la mobilità apporta molti vantaggi ai suoi utenti, dall’altro non è priva di costi per la nostra società». Si vedano altresì, sul punto, le “Conclusioni del Consiglio sulla strategia della Commissione per una mobilità sostenibile e intelligente” doc. n. 8824/21, adottate dal Consiglio dell’Unione europea, il 25 maggio 2021.

¹⁰ COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, “Il Green Deal europeo”, 11 dicembre 2019, COM (2019) 640 final.

¹¹ Tra gli atti di maggiore rilievo, si ricorda anzitutto la Risoluzione del Parlamento recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103INL), adottata il 16 febbraio 2017; la Dichiarazione di cooperazione sull’intelligenza artificiale, con la quale l’Unio-

sta di regolamento diretta a disciplinare l'IA, presentata il 21 aprile 2021 dalla Commissione europea, attualmente ancora in attesa di approvazione definitiva¹², per altro verso, a fronte dell'enunciazione di importanti principi e direttrici¹³, manca ancora, tuttavia, pure in quell'articolato normativo, l'individuazione di strumenti e misure specifiche tali da garantire, in concreto, una piena ed effettiva tutela dei diritti¹⁴.

ne ha proclamato l'avvio di una strategia condivisa le cui azioni sono poi state definite con il Piano coordinato sull'intelligenza artificiale di cui alla Comunicazione n. 795 del 7 dicembre 2018.

¹² Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica taluni atti legislativi dell'Unione, COM (2021) 206 final, 21 aprile 2021. Da ultimo, lo scorso 14 giugno 2023, l'atto è stato approvato dal Parlamento europeo in sede plenaria e sta pertanto proseguendo l'iter della procedura legislativa. Per alcuni commenti alla disciplina, si vedano: A. SIMONCINI, E. CREMONA, *La AI fra pubblico e privato*, in *DPCE Online*, vol. 51, n. 1, aprile 2022, spec. pp. 259 ss.; C. CASONATO, B. MARCHETTI, *Prime osservazioni sulla proposta di Regolamento dell'Unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *Bio-Law Journal – Rivista di BioDiritto*, 2021, pp. 415 ss.; A. ADINOLFI, *L'Unione europea dinanzi allo sviluppo dell'intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europea tra mercato unico digitale e tutela dei diritti fondamentali*, in S. DORIGO (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pacini, Pisa, 2020, pp. 13 ss.; G. CONTALDI, *La proposta di Regolamento sull'intelligenza artificiale e la protezione di dati personali*, in G. CAGGIANO, G. CONTALDI, P. MANZINI (a cura di), *Verso una legislazione europea su mercati e servizi digitali*, Cacucci, Bari, 2022, pp. 207 ss.; e A. PISAPIA, *Cosa possiamo aspettarci dalla regolamentazione europea in materia di intelligenza artificiale?*, in *Cyberspazio e diritto*, vo. 24, n. 73 (n.1/2023), pp. 3 ss.

¹³ Le regole predisposte nella proposta di Regolamento suddetta esprimono quel *risk based approach* orientato in senso umano-centrico, basato sulla (non solo condivisibile ma pure inevitabile) scelta di porre l'individuo al centro del sistema, quale fulcro dell'intero sviluppo tecnologico. Per una più ampia ricostruzione delle direttrici che l'Unione europea sta seguendo in materia di regolazione dell'intelligenza artificiale, v. G. SARTOR, *L'intelligenza artificiale e il diritto*, cit., spec. pp. 91 ss. e F. LAZZINI, *Etica digitale e Intelligenza artificiale. I rischi per la protezione dei dati*, Giappichelli, Torino, 2022, spec. pp. 48 s.

¹⁴ Nello stesso senso si sono espressi l'European Data Protection Board e l'European Data Protection Supervisor [Joint Opinion n. 5/2021 on the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)], che hanno avuto occasione di sottolineare l'assenza nella disciplina di cui andiamo occupandoci di diritti e rimedi da attivare a disposizione degli individui sottoposti ai sistemi di IA. Analogamente, in dottrina, A. PISAPIA, *Cosa possiamo*, cit., pp. 223 ss.

1.3. Alcuni esempi, in prospettiva comparata, di normative sulla guida autonoma

Negli ultimi anni un numero crescente di Stati ha adottato specifiche normative, oppure modificato o derogato a quelle vigenti, dando avvio, sul territorio, alle sperimentazioni (nella direzione) della guida autonoma¹⁵.

In tal contesto, il 30 marzo 2017, la Germania è stato il primo Paese europeo ad avere approvato una legge sulla *smart mobility*, modificando le norme sulla circolazione stradale ed ammettendo mezzi di trasporto con funzioni di guida automatica o semiautomatica, nel rispetto di talune condizioni, requisiti e garanzie¹⁶; primato che, peraltro, sembra volere portare avanti, dato che un nuovo progetto di legge sulla guida ad alta automazione sta seguendo l'*iter* di approvazione¹⁷. Quest'ultimo, in

¹⁵ Per una più ampia analisi delle normative nazionali sulle sperimentazioni della guida autonoma v. EUROPEAN PARLIAMENT, DIRECTORATE-GENERAL FOR INTERNAL POLICIES, POLICY DEPARTMENT STRUCTURAL AND COHESION POLICIES, *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars*, cit., pp. 56 ss. Tra i più recenti contributi, indaga la legislazione di Grecia, Germania, Austria, Italia, US e Sud Africa, K. NOUSSIA, *International comparisons*, in M. CHANNON, L. MCCORMICK, K. NOUSSIA, *The law and Autonomous Vehicles*, Informa Law from Routledge, New York, 2019, pp. 64 ss. Sulle sperimentazioni in atto nell'UK, si vedano, invece, L. MCCORMICK, *Testing autonomous vehicles*, in M. CHANNON, L. MCCORMICK, K. NOUSSIA, *The law and Autonomous Vehicles*, cit., pp. 6 ss. e M. MAROTTA, *Esperienze legislative a confronto in tema di guida autonoma*, in G. CASSANO, L. PICOTTI (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 119 ss., spec. pp. 123 ss., che ricostruisce (oltre al percorso intrapreso dal Regno Unito) anche la legislazione tedesca e francese.

¹⁶ Si tratta della legge 18/11300, 30 marzo 2017, XVIII legislatura, Bundestag tedesco. Il Comunicato del Governo tedesco è reperibile al link <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/automatisiertes-fahren-auf-dem-weg-326108>, consultato in data 30 novembre 2023; in dottrina, sul tema, si veda M. G. LOSANO, *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata. In Appendice il progetto di legge e le relazioni illustrative*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, XXXIII, 2017, pp. 1 ss.

¹⁷ Il disegno di legge n. 155 del 12 febbraio 2021 (reperibile al link https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0101-0200/155-21.pdf?__blob=publicationFile&v=1, consultato da ultimo il 30 novembre 2023) è stato approvato dal Bundestag ed è stato trasmesso al Bundesrat, di cui è tuttora all'esame; ne danno notizia, G. MARINO, *La Germania dice sì alla guida autonoma: è la prima in Europa*, in *La Repubblica*, 31 maggio 2021; M. ECCELI, *Germania a guida autonoma, via libera del Bundestag: dal 2022 su strada le auto senza conducente*, in *La Stampa*, 1° giugno 2021.

particolare, detta regole sulla circolazione su strada di veicoli di livello 4, pur prevedendo diverse limitazioni: tali mezzi di trasporto, infatti, come era già sancito, dovranno impiegare specifiche tecnologie (quali, ad esempio, la c.d. scatola nera, per raccogliere le informazioni nel caso in cui si verifichi un incidente); essi potranno circolare soltanto su alcune strade – che dovranno essere precisamente individuate in un regolamento di attuazione – e solo in determinate condizioni¹⁸.

Nel corso del 2017, peraltro, il Ministero dei trasporti tedesco ha altresì adottato un Codice etico, redatto da una Commissione composta da quattordici componenti con diverse professionalità e formazione¹⁹, nel quale sono stati individuati venti principi, a partire dal rilievo – apparentemente scontato, ma necessario – che l’automazione deve essere diretta a salvare la vita delle persone. Tra le principali linee in esso dettate, particolarmente interessante è la previsione per cui le tecnologie implementate sui sistemi di guida automatizzata e autonoma non potranno decidere chi sacrificare nelle collisioni inevitabili scegliendo in base al genere, all’età o al numero, nonché l’affermazione del primato della libera scelta degli utilizzatori, i quali dovranno avere la possibilità di rifiutare di “condurre” (*recte* farsi condurre da) veicoli a guida totalmente autonoma²⁰.

¹⁸ Ad esempio, in caso di maltempo, la funzione di guida autonoma deve essere disattivata. Peraltro, il limite di velocità massima, per i veicoli a guida automatizzata, prima fissato a 60 km/h, è stato esteso fino a 130 km/h per via dell’approvazione di un emendamento al regolamento ONU n. 157 adottato il 22 giugno 2022 dal Forum mondiale per l’armonizzazione dei regolamenti sui veicoli. Tali informazioni sono reperibili sul sito istituzionale della UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (UNECE), al link <https://unece.org/sustainable-development/press/un-regulation-extends-automated-driving-130-kmh-certain-conditions>, consultato da ultimo il 30 novembre 2023.

¹⁹ Hanno partecipato ai lavori della Commissione, tra gli altri, un teologo, quattro professori di etica, un informatico e un ex giudice costituzionale. Ne danno notizia, M. ECHELLI, *Germania, gli esperti dettano le leggi per la guida autonoma: la vita umana prima di tutto*, in *La Stampa*, 24 agosto 2017, reperibile al link <https://www.lastampa.it/motori/tecnologia/2017/08/24/news/germania-gli-esperti-dettano-le-leggi-per-la-guida-autonoma-la-vita-umana-prima-di-tutto-1.34440707/>; nonché G. D’ALESSANDRO, “*Salvo i miei passeggeri o i pedoni?*”. *Un codice etico per i robot al volante*, in *La Repubblica*, 5 luglio 2017, reperibile al link https://www.repubblica.it/tecnologia/2017/07/05/news/_salvo_i_miei_passeggeri_o_i_pedoni_un_codice_etico_per_i_robot_al_volante-169994736/, entrambi consultati da ultimo il 30 novembre 2023.

²⁰ Sui profili etici, in lingua italiana, si vedano, almeno, TH. CASADEI, G.

Di pari passo con la Germania, anche il Regno Unito procede ormai da qualche anno nella direzione della regolazione della sperimentazione dei sistemi di trasporti intelligenti su strada pubblica. Il governo inglese ha intrapreso diverse azioni, al fine di delineare un quadro normativo chiaro: nel 2015 ha anzitutto proceduto con la verifica di compatibilità dei regolamenti in essere rispetto all'introduzione di veicoli a guida automatizzata²¹; inoltre, sempre nello stesso anno, ha adottato un codice di condotta, che coloro che intendano testare tali soluzioni di guida dovranno sottoscrivere; a seguire, il 19 luglio 2018 ha approvato una specifica normativa, dopo una prima battuta di arresto²², autorizzando la sperimentazione dei veicoli automatizzati su strada²³.

Il 26 gennaio 2022, poi, la Law Commission of England and Wales e la Scottish Law Commission hanno pubblicato un rapporto congiunto, contenente raccomandazioni per l'introduzione sicura e responsabile dei veicoli a guida autonoma²⁴. In esso, non solo si suggerisce l'introduzione di una nuova legge sui veicoli automatizzati e a guida autonoma, ma anche di specificare con maggiore chiarezza la distinzione tra *driver assistance*, ossia

ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell'autonomous driving*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart road e driverless cars*, cit., pp. 41 ss.; G. TAMBURRINI, *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e intelligenza artificiale*, Carocci, Roma, 2020; F. LAZZINI, *Etica digitale e Intelligenza artificiale*, cit., spec. pp. 23 ss. e S. SALARDI, *Autonomia e responsabilità alla prova di autonomous artificial systems: profili filosofici, etici e giuridici. Il caso delle driverless cars*, in D. CERINI, A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars*, cit., pp. 117 ss.

²¹ Il risultato di tale verifica è sintetizzato nel report del DEPARTMENT FOR TRANSPORT, *The Pathway to Driverless Cars – Summary Report and action plan*, London, 2015.

²² Già nel 2017, invero, era stato presentato un progetto di legge, il “Vehicle Technology and Aviation Bill”, il quale però non era poi giunto all'approvazione finale a causa dello scioglimento delle Camere nel maggio del 2017. In argomento, v. A. DAVOLA, R. PERDOLESI, *In viaggio col robot*, cit., spec. p. 622.

²³ Ci riferiamo, in particolare, all' “Automated and Electric Vehicles Act 2018”, reperibile al link: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/contents/enacted>, consultato in data 30 novembre 2023. In argomento, A. DI ROSA, *Il legal framework*, cit., p. 70 e D. CERINI, *Tra “smart roads” e “smart vehicles”*, cit., pp. 27 s.

²⁴ LAW COMMISSION OF ENGLAND AND WALES, SCOTTISH LAW COMMISSION, *Automated Vehicles: Summary of joint report n. 258*, 26 gennaio 2022, reperibile online al link <https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jxsou24uy7q/uploads/2022/01/AV-Summary-25-01-22-2.pdf>, consultato in data 30 novembre 2023.

funzioni di ausilio per il conducente (quali il *cruise control* adattivo), e *self-driving*²⁵.

Infine, nella primavera del 2022, il Governo della Gran Bretagna ha avanzato una proposta di revisione del Codice della strada, al fine di permettere la circolazione, in determinate condizioni e in specifiche tratte autostradali, a velocità di 60 km/h, di auto di livello 3, dotate dell'*Automated Lane Keeping System*, con la previsione che su esse i conducenti potranno utilizzare il *display* del veicolo per la visione di contenuti multimediali, ma non invece gli *smartphone* o altre apparecchiature non integrate nel mezzo di trasporto, fermo restando l'obbligo di tempestiva ripresa dell'attività di guida al ricevimento di un avviso dal sistema²⁶.

A fronte di Paesi che sono intervenuti, sin da subito, con previsioni normative *ad hoc*, ve ne sono altri che, invece, hanno autorizzato in via di deroga la sperimentazione oppure che l'hanno ritenuta ammissibile già alla luce della legislazione vigente.

Il Codice della circolazione stradale francese, ad esempio, all'art. R. 412-6, nella misura in cui prevede che «il guidatore deve essere sempre pronto e in una posizione che permetta di eseguire tempestivamente le manovre necessarie»²⁷, esclude la guida autonoma, ma non invece la guida automatizzata. Di talché, in tal contesto, in assenza di una specifica normativa, le autorizzazioni alla sperimentazione sono state rilasciate caso

²⁵ Quanto, invece, all'ascrizione delle responsabilità, per le ipotesi di illecito, le Commissioni propendono per l'esenzione dell'utente, ogniqualvolta l'incidente si verifichi in condizioni di guida autonoma.

²⁶ UK GOVERNMENT, *Britain moves closer to a self-driving revolution*, pubblicato sul sito ufficiale del Governo il 20 aprile 2022 e reperibile al link <https://www.gov.uk/government/news/britain-moves-closer-to-a-self-driving-revolution>, consultato il 30 novembre 2023. Di recente, il Regno Unito ha, peraltro, autorizzato la circolazione di veicoli automatizzati sulle c.d. "Zone Blu", strade nelle quali il conducente potrà attivare il BlueCruise, sistema implementato dalla Ford e introdotto inizialmente in Nord America a partire dal 2021, che utilizza telecamere e radar combinati a sistemi di *stop-and-go*, *speed sign recognition*, *intelligent adaptive cruise control* e *lane centering*. La notizia è apparsa sulle principali testate giornalistiche, tra le quali si veda l'articolo di M. RIGO, *La guida autonoma sbarca in autostrada*, in *La Repubblica*, 21 aprile 2023.

²⁷ Richiamato – e tradotto – da I. FERRARI, *Analisi comparata*, cit., p. 106.

per caso dal Ministero dei Trasporti, in ossequio a quanto previsto dalla ordinanza n. 2016/1057.

Ciò nondimeno, il legislatore francese ha però pur dato avvio ad un processo di parziale regolamentazione della guida autonoma, in relazione alla materia della responsabilità penale, per le ipotesi di illeciti invertebrati in ragione dell'uso delle nuove tecnologie nel settore *automotive*, non risultando essa disciplinata dagli atti vigenti. Tant'è che di recente, proprio la Francia, con l'ordinanza n. 2021/443, è intervenuta apportando modifiche al Codice della strada, al fine di esonerare, nelle ipotesi di eventi dannosi verificatisi in costanza del funzionamento della guida automatizzata, il conducente da responsabilità, la quale pertanto è attribuita all'auto stessa (*recte* al costruttore del veicolo)²⁸. In tal modo, l'assetto normativo delineato prevede sostanzialmente una ripartizione di responsabilità a seconda della effettiva titolarità di guida al momento della verifica dell'evento: essa spetterà al conducente, in condizioni di guida tradizionale, oppure al produttore nel caso di funzionamento del sistema di guida automatizzato.

Volgendo, invece, lo sguardo dall'altra parte dell'Atlantico, gli Stati Uniti d'America che, a livello federale, non hanno una disciplina uniforme in materia di guida automatizzata, hanno proceduto singolarmente all'adozione di normative interne con le quali è stato regolato il procedimento di autorizzazione ai test²⁹: dapprima il Nevada, la California, la Florida, Washington D. C. e il Michigan³⁰, cui sono venuti ad aggiungersi altri Stati,

²⁸ Cfr. art. 1 dell'ordinanza che ha introdotto l'art. L 123-2 nel *Code de la Route*, nella quale peraltro il legislatore francese ha previsto anche ulteriori obblighi per il produttore (tra i quali, quelli informativi di cui all'art. 4 dell'atto normativo).

²⁹ Con maggiore dettaglio – chiarisce I. FERRARI, *Analisi comparata*, cit., p. 108 – che «mentre la competenza federale riguarda le tecnologie necessarie al funzionamento di tali veicoli, spetta invece ai singoli stati ogni decisione in punto di sperimentazione, circolazione e responsabilità civile per i sinistri stradali. A tal proposito taluni stati prevedono un ordine governativo di autorizzazione ai test (Arizona), altri un provvedimento rilasciato direttamente dalla Motorizzazione (California, Nevada) o dal ministero dei trasporti (Massachusetts), rilasciati previa verifica della sussistenza effettiva di svariati requisiti».

³⁰ Specificamente, «Nevada took the lead in June 2011 with a law that outlined a broad framework for regulating AVs and directed the Nevada DMV (NDMV) to produce regulations (R084-11), which took effect March 1, 2012 (NDMV, 2012). Florida (Florida Statutes, 2012), California (California Vehicle Code, 2012), and Washington, D.C. (District of Columbia, 2013) fol-

nei quali pur è sempre stato forte il fermento legislativo sul tema³¹. Peraltro, taluni Paesi hanno ritenuto non necessario adottare specifiche norme poiché «l’approccio statunitense al problema dell’*autonomous driving* è pervaso da una supposizione di fondo: quella, cioè, per cui [...] il diritto interno sia di per sé sufficiente a risolvere le questioni che possano sorgere a partire dall’introduzione di veicoli automatici»³².

Un ultimo cenno va fatto, infine, al Giappone ove non è ancora stata adottata una normativa *ad hoc* per la sperimentazione della guida automatizzata, ma le autorizzazioni ai test vengono attualmente concesse, caso per caso, dalle Autorità³³. La prima di esse, peraltro, è stata ottenuta nel 2013 dalla casa automobilistica Nissan, nel Kanagawa, che quale *national strategic special zone* gode di maggiore flessibilità normativa rispetto al resto del Paese. Di recente, tra l’altro, la National Policy Agency (NPA) giapponese ha revocato il divieto che impediva l’uso su strade pubbliche di veicoli automatizzati di livello 4, i quali dal mese di aprile 2023 possono ora circolare nel Paese³⁴.

2. La regolazione della *driverless car* nel quadro dell’ordinamento italiano: il decreto Smart Road (2018)

Il legislatore italiano è intervenuto sulla guida automatizza-

lowed Nevada, with legislation enacted in April 2012, September 2012, January 2013, and May 2013, respectively. Michigan passed a bill in December of 2013 that goes into effect on March 27, 2014»; nella ricostruzione di J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANLEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., p. 41.

³¹ Così, ad esempio, il Tennessee, la cui legislazione «si distingue per una sorta di “divieto di discriminazione” dei veicoli a guida automatica rispetto agli altri veicoli»; in tal senso A. DI ROSA, *Il legal framework*, cit., p. 73 e J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANLEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., pp. 43 ss.

³² Testualmente, A. DI ROSA, *Il legal framework*, loc. cit., che evidenzia anche come del resto questo sia l’approccio seguito anche a livello governativo dalla NHTSA.

³³ Il Giappone, peraltro, ha sottoscritto la Convenzione di Ginevra del 1949, ma non quella di Vienna del 1968.

³⁴ I primi mezzi a guida autonoma di livello 4 sono stati impiegati, per il trasporto pubblico, dalla città di Eiheiiji, nella prefettura di Fukui; cfr. M. KRAMIWADI, *Japanese town set to OK country’s first ‘level-4’ autonomous vehicles*, in *The Japan Times*, 31 gennaio 2023, reperibile al link <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/01/31/national/driverless-vehicles-fukui/>, consultato il 30 novembre 2023.

ta in ritardo rispetto ad altri Paesi³⁵, prevedendo, in deroga alle norme sulla circolazione stradale, con l'art. 1, comma 72, della legge n. 205 del 2017 (legge di bilancio 2018), lo stanziamento di due milioni di euro per la trasformazione digitale delle strade; norma che – seppure priva di una reale spinta all'incentivazione, stante l'irrisorietà dell'ammontare in essa previsto³⁶ – ha fornito base legale per una regolamentazione, in via amministrativa³⁷, della sperimentazione dei sistemi di trasporto intelligenti.

Di lì a breve, ovvero il 28 febbraio 2018, proprio su quella base normativa, è infatti stato adottato il decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante “Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica” (cd. decreto “Smart Road”)³⁸.

Per quanto qui di interesse, in tale atto vengono definiti “veicoli a guida automatica” quelli dotati «di tecnologie capaci di adottare e attuare comportamenti di guida senza l'intervento attivo del guidatore, in determinati ambiti stradali e condizioni esterne», con la precisazione che «non è considerato veicolo a guida automatica un veicolo omologato per la circolazione sulle strade pubbliche italiane secondo le regole vigenti e dotato di uno o più sistemi di assistenza alla guida, che vengono attivati da un guidatore al solo scopo di attuare comportamenti di guida

³⁵ Cfr. A. DAVOLA, R. PARDOLESI, *In viaggio*, cit., p. 624.

³⁶ Così S. SCAGLIARINI, *La sperimentazione*, cit., p. 16, il quale chiarisce anche che prima di tale intervento «qualche traccia di disciplina della materia nel nostro ordinamento [...] si poteva comunque rintracciare nell'art. 8 del d.l. 18 ottobre 2012, n. 179, che prevedeva la diffusione dei sistemi di trasporto intelligente rinviando ad un decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti la individuazione di direttive al riguardo, come effettivamente avvenuto con il d.m. 1° febbraio 2013 e con il successivo d.m. 12 febbraio 2014 n. 44, che ha varato un piano d'azione nazionale sui sistemi di trasporto intelligenti».

³⁷ Sancendo specificamente che con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, sentito il Ministro dell'Interno, fossero definiti le modalità attuative e gli strumenti operativi della sperimentazione.

³⁸ In particolare, ai sensi dell'art. 2 del c.d. decreto Smart Road si definiscono Smart Road tutte «le infrastrutture stradali per le quali è compiuto [...] un processo di trasformazione digitale orientato a introdurre piattaforme di osservazione e monitoraggio del traffico, modelli di elaborazione dei dati e delle informazioni, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione».

da egli stesso decisi e che comunque necessitano di una continua partecipazione attiva da parte del conducente alla attività di guida»³⁹.

Il decreto non autorizza, pertanto, la sperimentazione della guida autonoma, ma soltanto di veicoli rientranti nei livelli 3 e 4 della scala SAE, dato che è sempre prevista la presenza di un supervisore sul mezzo di trasporto che ha il dovere di riprendere il controllo ogniqualvolta le condizioni rendano necessario l'intervento umano. La previsione della necessità che sul veicolo vi sia un supervisore – che per le ipotesi di inadempimento o illecito risponde sia in caso di guida manuale che automatica⁴⁰ – suscita particolare interesse, essendo in tal modo stata risolta, quanto meno per la fase di sperimentazione, la spinosa questione della responsabilità derivante da sistemi di guida automatica⁴¹.

Più in generale, il decreto Smart Road dettaglia l'iter amministrativo che i soggetti – specificamente, il costruttore del veicolo, le Università o gli enti di ricerca pubblici o privati, congiuntamente o singolarmente – che intendano avviare una speri-

³⁹ Art. 1, comma 1, lett. f) del decreto Smart Road. Sono invece (v. lett. g) del medesimo articolo) tecnologie di guida automatica «le tecnologie innovative per la guida automatica basate su sensori di vario tipo, software per l'elaborazione dei dati dei sensori e l'interpretazione di situazioni nel traffico, software di apprendimento, software per assumere decisioni di guida e per la loro attuazione, componenti per l'integrazione con il veicolo tradizionale, che rientrano nell'oggetto della sperimentazione su strada».

⁴⁰ Ai sensi dell'art. 10 del decreto Smart Road, il supervisore deve: a) possedere da almeno cinque anni la patente di guida per la classe del veicolo in prova; b) aver superato con successo un corso di guida sicura o un corso specifico per sperimentatori di veicoli a guida automatica; c) condotto prove su veicoli a guida automatica per una percorrenza di almeno 1000 km; d) possedere le conoscenze necessarie e che queste siano adeguatamente documentate; e) essere in grado di riprendere tempestivamente il controllo del veicolo e quindi passare dalla modalità automatica di guida a quella manuale e viceversa.

⁴¹ Previsione che viene a porsi in diretta relazione con quella della necessaria conclusione di un contratto di assicurazione per responsabilità civile specifica per il veicolo a guida automatica, con un massimale minimo pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato nella sua versione originaria, e quindi in assenza di tecnologie di guida automatica (art. 19 del decreto Smart Road). Cfr. DEKRA, *Road Safety Report*, 2018, pp. 52 ss., reperibile online al link <https://www.dekra.it/it/road-safety-report>, consultato il 30 novembre 2023; S. PELLEGATTA, *La sperimentazione dei veicoli a guida automatica nell'ordinamento italiano: strumenti di tutela dei terzi danneggiati nella fase di test*, in D. CERINI, A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars*, cit., p. 100.

mentazione su strada pubblica dei veicoli a guida automatica devono seguire.

La domanda di autorizzazione – corredata dalle informazioni e dalla documentazione prescritta⁴² – deve essere presentata alla Direzione generale competente del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che dà avvio alla fase istruttoria⁴³.

Qualora il richiedente sia un soggetto diverso dal costruttore del veicolo, egli dovrà ottenere da quest'ultimo il nulla osta alla sperimentazione. Previsione – questa – oggetto di discutibili rilievi critici ad opera dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato la quale, ravvisandone una barriera legale di accesso al mercato e una violazione della libera concorrenza, ne aveva suggerito una revisione nell'ottica dell'eliminazione dell'irragionevole acquisizione di un parere favorevole da chi può dirsi essere un potenziale *competitor*⁴⁴.

Il richiedente deve specificamente fornire informazioni tecniche che dimostrino i risultati raggiunti con la sperimentazione in simulazione o in sede protetta e la capacità del veicolo di gestire situazioni di emergenza⁴⁵ e dunque indicare tutte le misure di sicurezza implementate, le quali dovranno essere tali da garantire tanto l'integrità dei dati, quanto la loro riservatezza, di modo da ridurre i rischi, non (sol)tanto di violazione del diritto alla protezione dei dati personali, derivanti da accessi non autorizzati alle informazioni, ma anche di altri interessi pur di rilievo

⁴² Si veda l'art. 11 del decreto Smart Road.

⁴³ Cfr. artt. 9 e 11 del decreto Smart Road.

⁴⁴ Ci riferiamo al provvedimento AS1556 del 19 dicembre 2018 dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato. Secondo la condivisibile ricostruzione di S. SCAGLIARINI, *La sperimentazione*, cit., pp. 19 s. la segnalazione dell'*Authority* non convince perché comunque a venire in considerazione è un interesse di rilievo costituzionale, quello alla sicurezza della circolazione stradale, che induce a ritenere rilevante il nulla osta del costruttore essendo «questi, infatti, a conoscere meglio di qualunque altro soggetto il modo in cui l'auto è stata progettata e, per conseguenza, ciò che una tecnologia di guida autonoma potrebbe determinare nell'interazione con essa». L'Autore argomenta inoltre rilevando come il costruttore ha «un interesse diretto di natura economica ad essere coinvolto nel procedimento, poiché un eventuale incidente in fase di sperimentazione su un proprio veicolo potrebbe comunque incidere negativamente sulla sua immagine e provocare conseguenze negative sulla vendita in generale delle sue auto»; e conclude proponendo, quale soluzione, «non l'eliminazione del nulla osta del costruttore, bensì semplicemente un'alternativa, per il caso in cui questi non intenda rilasciarlo».

⁴⁵ Si veda l'art. 11, comma 1, lett. c) del decreto Smart Road.

costituzionale, in ipotesi di perdita del controllo dei sistemi in conseguenza di attacchi informatici⁴⁶.

Nella stessa ottica vanno poi intese – e meritano particolare attenzione – le (altre) previsioni di cui all'art. 12 del decreto, che, nel disciplinare le caratteristiche dei sistemi di guida ai fini dell'ammissione alla sperimentazione, richiedono che essi siano tali da: a) garantire in qualunque condizione il rispetto delle norme in materia di circolazione; b) essere in grado di interagire in sicurezza con tutti i possibili utenti della strada, ivi inclusi i pedoni, i ciclisti e i motociclisti, così come gli utenti deboli o vulnerabili, quali i bambini o le persone a mobilità ridotta o con disabilità; nonché c) assicurare costantemente, in modo semplice e immediato, la possibilità di transizione dalla modalità automatica a quella manuale (il c.d. *switch*), di modo da permettere il buon esito dell'intervento del supervisore⁴⁷.

Tali disposizioni evidenziano, per vero, la cautela che il legislatore ha inteso porre al tema della sicurezza delle sperimentazioni, in ragione dei rischi che esse inevitabilmente comportano⁴⁸.

Con la fase conclusiva dell'*iter* amministrativo, il richiedente può (o meno) ottenere l'autorizzazione alla sperimentazione su strada. In caso di esito positivo, in particolare, il provvedimento autorizzatorio adottato ha durata annuale ed è rinnovabile, ma può essere sospeso o revocato in ipotesi di inadempimento o di segnalazioni se il soggetto autorizzante ravvisi un rischio per la sicurezza della circolazione. A seguito dell'autorizzazio-

⁴⁶ Così, l'art. 12, comma 1, lett. d) del decreto Smart Road. Alla successiva lett. e) viene poi disposta la necessaria registrazione di talune informazioni, testualmente enucleate, prodotte durante la sperimentazione. Dati che, peraltro, ai sensi del successivo art. 16, comma 1, lett. b) devono essere conservati ed essere messi «a disposizione del soggetto autorizzante, che potrà richiederne la visione o la trasmissione per tutta la durata dell'autorizzazione e per i dodici mesi successivi». Maggiori dettagli sul punto *infra*, nel paragrafo successivo.

⁴⁷ Cfr. l'art. 12, c. 1, lett. a), b) e c) del decreto Smart Road.

⁴⁸ Ciò che, peraltro, trova conferma, sebbene sotto altro profilo, anche nell'individuazione dell'ulteriore obbligo – posto a capo non più dello sperimentatore ma dei gestori delle tratte stradali interessate alla sperimentazione – di divulgare «attraverso i loro canali di comunicazione ufficiale e segnaletica in loco, anche mediante l'utilizzo di pannelli a messaggio variabile, informazioni all'utenza sulle possibili sperimentazioni»; così il disposto di cui all'art. 17, comma 2, lett. c) del decreto Smart Road.

ne, infine, i veicoli sono iscritti in uno specifico registro e ricevono in dotazione un contrassegno identificativo che dovrà poi essere esposto sulla vettura, la quale potrà circolare su uno o più ambiti stradali⁴⁹ e in relazione alle infrastrutture stradali indicate dal soggetto richiedente.

Ebbene, come si evince da tali pur sintetici richiami, il decreto Smart Road rappresenta una tappa fondamentale nella direzione della guida autonoma, anzitutto in ragione del fatto che la “smartizzazione” dell’infrastruttura è un elemento indispensabile per l’implementazione e diffusione delle *driverless car*⁵⁰.

Nella stessa prospettiva, peraltro, particolare rilievo assume altresì la previsione – a chiusura del decreto – della costituzione di un “Osservatorio tecnico di supporto per le Smart Road e per il veicolo connesso e a guida automatica”, che porta oggi al riconoscimento – almeno di fatto – di un ruolo chiave al Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili nella promozione dello sviluppo di sistemi di trasporto intelligenti.

Quanto previsto dall’atto normativo *de quo* non è, del resto, rimasto lettera morta: il 27 maggio 2019 è stata, infatti, rilasciata la prima autorizzazione dal competente Ministero alla società VisLab⁵¹. Anche sulle strade italiane, pertanto, hanno di recente preso avvio le sperimentazioni e la mobilità intelligente è già una realtà.

⁴⁹ Ai sensi dell’art. 13 del decreto Smart Road gli ambiti stradali, classificati secondo la tipologia di cui all’art. 2, c. 2 del Codice della strada sono: «a) autostrade e strade extraurbane principali [...]; b) strade extraurbane secondarie [...]; c) ambiente urbano e ultimo miglio».

⁵⁰ Interventi riguardanti la trasformazione delle strade italiane, attraverso l’implementazione di infrastruttura tecnologica, interessano, in particolare, l’Autostrada A2 – Autostrada del Mediterraneo (già A3 Salerno – Reggio Calabria) e, in previsione delle Olimpiadi e Paraolimpiadi invernali “Milano Cortina 2026”, la Statale 51 di Alemagna, nella tratta tra il comune di Ponte nelle Alpi e il passo Cimabanche.

⁵¹ Ne dà notizia, M. ROVELLI, *VisLab, la storia della prima azienda italiana che porta le auto a guida autonoma nelle nostre città*, in *Corriere della Sera*, 8 maggio 2019, https://www.corriere.it/tecnologia/19_maggio_08/vislab-storia-prima-azienda-italiana-che-porta-auto-guida-autonoma-nostre-citta-c6f4c58a-717e-11e9-a32a-79dc5e5aff8e.shtml, consultato il 30 novembre 2023.

3. Sull'opportunità di un'analisi in prospettiva costituzionale, muovendo da alcune criticità dell'attuale assetto normativo

Come abbiamo visto nelle pagine precedenti, sebbene numerose siano le disposizioni che regolano la mobilità intelligente, il *framework* normativo non può che dirsi ancora parziale e, almeno in relazione a taluni profili, come diremo, non scevro di criticità.

Il che interessa, peraltro, tutti i diversi livelli di regolazione che abbiamo indagato, a partire dal diritto internazionale pattizio che, pure ammettendo – con la recente previsione di cui all'art. 34/*bis*, introdotta nel testo della Convenzione di Vienna summenzionata – la circolazione di veicoli a guida autonoma, non prevede regole di dettaglio condivise e uniformi, ma all'opposto rinvia alle diverse normative nazionali sì da determinare o comunque consentire una frammentazione e differenziazione territoriale del quadro regolatorio.

Del pari, i pure importanti orientamenti e indirizzi rintracciabili a livello eurounitario – dai quali, come si è detto, emerge con chiarezza la volontà di rimuovere le barriere giuridiche nella direzione dell'automazione e totale autonomia dei sistemi di trasporto – non sono attuati attraverso previsioni vincolanti tali da definire un assetto comune in relazione allo sviluppo e implementazione della mobilità intelligente.

La regolazione del fenomeno è, pertanto, rimessa ai singoli legislatori nazionali, dalle cui scelte dipenderanno inevitabilmente gli indirizzi di investimento sulla sperimentazione della guida autonoma delle aziende *leader* del settore *automotive*⁵².

L'Italia, in tal contesto, ad oggi si assesta su quell'unico atto

⁵² Per esempio, dall'Autonomous Vehicles Readiness Index (AVRI) che valuta la preparazione dei Paesi e del loro assetto normativo in relazione alla sperimentazione e successiva diffusione di sistemi di guida autonoma, elaborato da KPMG, da ultimo in relazione all'anno 2020, si evince che l'Italia si colloca al ventiquattresimo posto, dopo Olanda (seconda posizione), Finlandia, Svezia e Danimarca (rispettivamente quinta, sesta e decima posizione), nonché Germania (quattordicesima posizione), Austria, Francia, Belgio, Spagna e Repubblica Ceca; cfr. KPMG, *2020 Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing the preparedness of 30 countries and jurisdictions in the race for autonomous vehicles*, KPMG International Cooperative, 2020, reperibile al link <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>, consultato il 30 novembre 2023.

normativo, ossia il decreto Smart Road che, sebbene abbia rappresentato una tappa importante, pur manifesta talune criticità, in termini tanto di appetibilità per gli operatori economici che intendano sviluppare sistemi di *smart mobility*, nel più ampio quadro delle legislazioni di altri Paesi europei e non solo, quanto di garanzie per alcuni diritti costituzionali.

In relazione al primo profilo, limitandoci a solo accennate considerazioni, l'attuale assetto regolatorio sancisce, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, che il richiedente l'autorizzazione alla sperimentazione debba fornire molteplici informazioni. Tra queste, ai sensi dell'art. 11 del decreto, egli deve descrivere il «know-how derivante dai fornitori dei componenti; del processo di test implementato; delle prove svolte in simulazione [...]; delle prove svolte su pista» (comma 2, lett. b), nonché «la descrizione della tecnologia utilizzata per il veicolo autonomo» (comma 2, lett. f).

Ed ancora. Ai sensi del successivo art. 12, il sistema di guida automatica oggetto di sperimentazione deve «essere in grado, per tutta la durata delle prove, di registrare dati dettagliati» (comma 1, lett. e), un elenco minimale dei quali è contenuto nella stessa norma. I dati *de quibus*, peraltro, ai sensi dell'art. 16, comma 1, lett. b) devono essere conservati ed essere messi «a disposizione del soggetto autorizzante, che potrà richiederne la visione o la trasmissione per tutta la durata dell'autorizzazione e per i dodici mesi successivi».

Ora, tali previsioni per la verità implicano la disponibilità degli operatori economici alla condivisione di informazioni particolarmente sensibili per l'impresa, in quanto tali per lo più considerate riservate, in considerazione dell'importanza che esse possono avere per altri *competitors* del settore. Su tale premessa, pertanto, le aziende del settore *automotive* stanno preferendo al nostro Paese altri luoghi nei quali l'assetto normativo risulta maggiormente definito e snello e, per conseguenza, ivi stanno incentrando le attività relative alla sperimentazione della guida autonoma e i relativi investimenti⁵³.

Evidenza – questa – di cui sembra essere consapevole lo stesso legislatore italiano il quale, pur non essendo intervenuto – come sarebbe stato opportuno – con nuove norme specifiche

⁵³ Per alcuni dati sugli investimenti nel settore della *smart mobility* si veda specificamente la nota n. 67 del primo capitolo.

relative alla mobilità intelligente, ha previsto talune “misure di semplificazione amministrativa per l’innovazione” ai sensi dell’art. 36 del decreto legge 16 luglio 2020, n. 76, ammettendo la possibilità che le imprese, le Università, gli enti di ricerca, pubblici e privati, e le società con caratteristiche di *spin off* o di *start-up* universitari possano richiedere alla struttura della Presidenza del Consiglio dei ministri competente per la trasformazione digitale un’autorizzazione a testare progetti pilota attinenti all’innovazione tecnologica e alla digitalizzazione, in deroga a vincoli normativi⁵⁴.

In tal caso, la domanda deve sì essere corredata da informazioni e documenti, i quali però risultano enunciati in modo particolarmente ampio dal comma 1 dell’art. 36 summenzionato; essa, invero, deve contenere l’indicazione: del titolare della richiesta e del responsabile della sperimentazione; delle caratteristiche, dei profili di innovazione, della durata, delle finalità del progetto e della sperimentazione, nonché dei risultati e benefici attesi, delle modalità con le quali il richiedente intende svolgere il monitoraggio delle attività e valutarne gli impatti, nonché gli eventuali rischi connessi all’iniziativa e le prescrizioni che si propongono per la loro mitigazione.

Ebbene, se, per un verso, tale previsione potrebbe assicurare una procedura più agile e, per conseguenza, attrarre (almeno alcuni) progetti di sperimentazione aventi ad oggetto la *smart mobility* o la trasformazione di aree della città in intelligenti, per altro verso, però, il ricorso al procedimento semplificato e in deroga a vincoli normativi potrebbe al contempo esporre taluni interessi, anche di rilievo costituzionale, al rischio di inferiori garanzie (già solo, per esempio, in relazione alla possibile minore

⁵⁴ La domanda deve essere contestualmente indirizzata anche al Ministero dello sviluppo economico (attualmente, Ministero delle Imprese e del Made in Italy) che, sentito il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti per quanto di competenza, le esamina entro 30 giorni dal ricevimento e redige una relazione istruttoria contenente la proposta di autorizzazione (o di preavviso di diniego) alla competente struttura della Presidenza del Consiglio dei ministri (cfr. art. 36, comma 2, d.l. 16 luglio 2020, n. 76). All’esito del procedimento, l’eventuale autorizzazione, rilasciata dalla competente struttura della Presidenza del Consiglio dei ministri d’intesa con il Ministero dello sviluppo economico, indica il periodo di tempo per il quale essa è concessa; periodo comunque non superiore ad un anno e prorogabile una sola volta.

pervasività delle verifiche relative alla sicurezza veicolare o all'utilizzo di talune tecnologie).

Lo stesso decreto Smart Road, peraltro, sotto il profilo delle tutele di tali interessi, manifesta alcune criticità. In tal senso, infatti, se – come abbiamo detto – è particolarmente apprezzabile la previsione di cui all'art. 12 del decreto stesso che, nel disciplinare le caratteristiche dei sistemi di guida automatica richiede garanzie di sicurezza delle sperimentazioni a tutela delle persone e dei loro diritti, così come la costituzione di un Osservatorio tecnico di supporto per le Smart Road e per il veicolo connesso e a guida automatica, il quadro normativo presenta pure talune lacune.

Manca, per esempio, una disciplina specifica in relazione alla protezione dei dati personali coinvolti nei trattamenti effettuati nell'ambito delle sperimentazioni, con la conseguenza che diversi sono i dubbi applicativi che emergono per via dell'applicazione della disciplina generale in materia⁵⁵. Il che, peraltro, viene a porsi quale ulteriore elemento che potrebbe spingere a preferire Paesi ove l'assetto normativo risulta maggiormente compiuto, quali la Germania, ove già il 16 giugno 2017 il Bundestag ha emendando il Straßenverkehrsgesetz (l'equivalente del Codice della strada), introducendo una specifica disposizione in materia di protezione dei dati personali oggetto di trattamento nell'ambito della mobilità intelligente.

Ebbene, già solo tali rilievi evidenziano la necessità, anche a livello nazionale, di un nuovo intervento normativo *ad hoc* avente ad oggetto la *smart mobility* che delinei e venga a porsi quale completamento e sviluppo del percorso cui ha dato avvio il decreto Smart Road.

In attesa che ciò (auspicabilmente) avvenga, considerato il rapido sviluppo tecnologico cui stiamo assistendo e l'assenza di una regolazione adeguata del fenomeno *de quo*, a noi pare ancora più necessaria un'analisi di esso in prospettiva costituzionale. Per un verso, infatti, l'ottica del diritto costituzionale permette, già ora, di rintracciare soluzioni o quanto meno possibili interpretazioni conformi dell'attuale (incompiuto) assetto normativo; per altro verso, poi, un siffatto approccio può veicolare ed

⁵⁵ Su tali profili, si rinvia al capitolo quinto (e spec. al par. 5.2) di questo volume.

indirizzare, in ottica futura, proprio quelle scelte *de jure condendo* di (necessaria) regolazione del settore.

Sulla base di tali considerazioni, nei prossimi capitoli andremo allora ad indagare l'impatto della mobilità intelligente sui diritti e le libertà costituzionali in termini anzitutto di maggiori o minori opportunità di godimento di essi.

A tal fine, muoveremo da un inquadramento teorico, sul più generale dinamismo che caratterizza i diritti e la loro evoluzione, dapprima nelle loro diverse manifestazioni storiche, poi, in particolare, in conseguenza dell'influenza (ed incidenza) del fattore tecnologico.

Solo dopo tale preliminare analisi, applicando in concreto le coordinate tracciate, analizzeremo specificamente come gli effetti che in generale la tecnologia produce sui diritti si manifestino nel contesto della *smart mobility*.

PARTE II

L'IMPATTO SUI DIRITTI COSTITUZIONALI DELLA
MOBILITÀ INTELLIGENTE

CAPITOLO III

I DIRITTI NELL'ERA TECNOLOGICA

SOMMARIO: 1. La palingenesi dei diritti, tra testo e contesto. – 1.1. L'evoluzione dei diritti, a partire dalla Costituzione. – 1.2. Dinamiche sociali e mutamento dei diritti. – 1.3. La promozione dello sviluppo della tecnica, nella presbiopia del Costituente. – 2. I diritti nell'era tecnologica: profili evolutivi e nuove dimensioni. – 2.1. La rivoluzione digitale e i diritti in rete. – 2.2. I diritti al cospetto dell'intelligenza artificiale. – 2.3. L'impatto della mobilità intelligente sui diritti costituzionali: una scelta metodologica.

1. La palingenesi dei diritti, tra testo e contesto

È noto che i diritti si sono sviluppati, storicamente, quale materializzazione progressiva di libertà, in correlazione con proporzionali limitazioni del potere¹; e che, a fronte di nuove sollecitazioni, essi evolvono, ponendosi al centro di un processo di «costante aggiornamento e ad una perdurante ridefinizione del loro catalogo e del contenuto di ciascuno di essi»². Poiché, in-

¹ Sulla storicità dei diritti, tra la sterminata dottrina, limitandoci all'essenziale, rinviamo, in diverse prospettive, a P. CALAMANDREI, *L'avvenire dei diritti di libertà*, introduzione a F. RUFFINI, *Diritti di libertà*, La Nuova Italia, Firenze, 1946, pp. VII ss.; P. GROSSI, *Introduzione ad uno studio sui diritti inviolabili nella Costituzione italiana*, Cedam, Padova, 1972, spec. pp. 49 ss.; G. OESTREICH, *Storia dei diritti umani e delle libertà fondamentali*, Laterza, Roma-Bari, 2001, il quale evidenzia come «da sempre la limitazione del potere politico è questione connessa, nel modo più stretto, col dibattito sui diritti dell'uomo e di libertà» (spec. p. 7); nonché, N. BOBBIO, *L'età dei diritti*, Einaudi, Torino, 1997 e ID., *Il primato dei diritti sui doveri*, in ID., *Teoria generale della politica*, Einaudi, Torino, 1999, pp. 431 ss., nel quale l'A. pone l'accento sul cambio di paradigma, proprio dell'età moderna, sintetizzabile nel passaggio dalla priorità dei doveri a quella dei diritti.

² Facendo nostre le parole di S. SCAGLIARINI, «*L'incessante dinamica della vita moderna*». *I nuovi diritti sociali nella giurisprudenza costituzionale*, in

vero, i diritti rispondono sempre a specifici bisogni emergenti in una determinata società, così come questi ultimi mutano nel tempo, anch'essi si trasformano con gli altri elementi del contesto, nel quale s'innestano³.

Non ogni esigenza, però, è destinata necessariamente ad essere giuridicamente tutelata, così come, del resto, pur laddove tale processo veda attuazione, diverse sono le modalità attraverso le quali le richieste di protezione possono trovare soddisfazione⁴. In tal senso, infatti, il passaggio da un'istanza di giustizia emergente in una società alla giustiziabilità⁵ e piena tutela di es-

E. CAVASINO, G. SCALA, G. VERDE (a cura di), *I diritti sociali dal riconoscimento alla garanzia. Il ruolo della giurisprudenza*, Atti del Convegno di Trapani 8-9 giugno 2012, Editoriale scientifica, Napoli, 2013, p. 235. Cfr. anche A. D'ALOIA, *Introduzione. I diritti come immagini in movimento: tra norma e cultura costituzionale*, in Id. (a cura di), *Diritti e Costituzione. Profili evolutivi e dimensioni inedite*, Giuffrè, Milano, 2003, spec. p. XXVI.

³ Nella dottrina costituzionalistica, *ex multis*, A. RUGGERI, *La "federalizzazione" dei diritti fondamentali, all'incrocio tra etica, scienza e diritto*, in L. PANELLA (a cura di), *Nuove tecnologie e diritti umani: profili di diritto internazionale e di diritto interno*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, pp. 211 ss., spec. p. 214 afferma: «I diritti fondamentali null'altro sono [...], in nuce, se non bisogni elementari dell'uomo». Evidenzia specificamente come la dimensione storica dei diritti fondamentali coesista con un'aspirazione di essi all'universalità, M. CARTABIA, *L'universalità dei diritti umani nell'età dei "nuovi diritti"*, in *Quaderni costituzionali*, n. 3, 2009, spec. p. 556.

⁴ Le richieste di tutela possono, per vero, esitare tanto dalla positivizzazione e, dunque, dall'espressa previsione in norme giuridiche, quanto dalla generalizzazione o universalizzazione di situazioni soggettive già riconosciute, che vengono progressivamente estese da gruppi sociali ristretti alla collettività [in argomento, v., per tutti, P. RIDOLA, *Libertà e diritti nello sviluppo storico del costituzionalismo*, in Id., R. NANIA (a cura di), *I diritti costituzionali*, vol. I, Giappichelli, Torino, 2006, pp. 8 s.], o dall'internazionalizzazione di esse, per via della traslazione della loro protezione dal singolo Stato nel quale risultino già tutelate a livelli sovranazionali, ovvero, infine, attraverso la specificazione di diritti preesistenti. In quest'ultima ipotesi, i diritti, «originariamente reclamati in nome dell'uguaglianza di trattamento malgrado le differenze fra i singoli [...], sono stati gradualmente rivendicati, sempre più, in nome di quelle differenze, come diritti a un trattamento particolare in corrispondenza delle originarie differenze tra titolari»; testualmente V. FERRARI, *Lineamenti di sociologia del diritto. I. Azione giuridica e sistema normativo*, Laterza, Bari, 1997, spec. p. 316.

⁵ Cfr. A. PACE, *Metodi interpretativi e costituzionalismo*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 1, 2001, p. 47, secondo cui «la concreta possibilità di tutela giudiziaria consente di far ritenere all'interprete che non di una mera aspettativa politica si tratti, ma di una vera e propria situazione giuridica soggettiva». Per una diversa lettura, nel solco della relativizzazione del carattere della giustiziabilità v. G. ROLLA, *Le prospettive dei diritti della persona nelle più recenti tendenze costituzionali*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 3, 1997, pp. 432 s.

sa non può dirsi immediato, né tanto meno univoco; semmai, all'opposto, i percorsi di formazione dei diritti si dimostrano diversi e condizionati da plurimi fattori, che segnano di volta in volta l'eventuale emersione dal non giuridico al loro riconoscimento nell'ordinamento.

Ebbene, per indagare come tali processi stanno avendo corso nell'era attuale, muoveremo, anzitutto, dal *testo* nel quale i diritti sono stati proclamati, nell'ottica di rinvenirvi un (possibile) ancoraggio sul quale possa trovare ragionevole fondamento l'evoluzione che interessa le figure soggettive *de quibus*; focalizzeremo, poi, l'attenzione sul *contesto*, nel quale esse si sviluppano, sì da individuare specificamente i (principali) fattori che determinano tale mutamento.

1.1. L'evoluzione dei diritti, a partire dalla Costituzione

In correlazione con il dinamismo intrinseco dei diritti, anche il testo, dalla valenza assiologica notoriamente superiore a tutte le altre norme dell'ordinamento, nel quale essi sono riconosciuti, ossia la Costituzione, è oggetto di evoluzione, sebbene diverse siano le tesi descrittive di come tale effetto si produca. La dottrina ha, infatti, a lungo dibattuto in merito alla possibilità di dedurre in via immediata e diretta dall'art. 2 Cost. (*rectius* dalla clausola generale del riconoscimento dei diritti che esso reca) ulteriori situazioni giuridiche soggettive della persona, di equal rango, rispetto a quelle già enunciate nella Carta oppure «se la loro enucleazione in via ermeneutica debba essere per lo meno filtrata attraverso le specifiche discipline costituzionali preordinate alla tutela del singolo»⁶.

Ed a fronte dell'alternativa tra natura chiusa o aperta del catalogo dei diritti previsto nella Costituzione⁷ è poi, come noto,

⁶ Testualmente, R. NANIA, *Appunti per un bilancio sulla libertà individuale nella esperienza costituzionale italiana*, in ID. (a cura di), *L'evoluzione costituzionale delle libertà e dei diritti fondamentali. Saggi e casi di studio*, Giappichelli, Torino, 2012, p. 10. Cfr. anche P. RIDOLA, *Libertà e diritti*, cit., p. 175, il quale sottolinea come «il problema ha acquistato con gli anni un rilievo crescente, poiché [...] i mutamenti del costume e della coscienza sociale e lo sviluppo tecnologico hanno fatto emergere l'arretratezza e l'insufficienza del catalogo costituzionale dei diritti».

⁷ Limitando all'essenziale le citazioni: per la tesi della natura aperta v. A. BARBERA, *Art. 2*, in G. BRANCA (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Za-

venuta ad emersione nel tempo una “terza tesi”⁸, cui intendiamo aderire, al lume della quale il disposto di cui all’art. 2 Cost. opera sì come valvola del sistema, ma non in modo generalizzato e indistinto rispetto a qualunque interesse giuridicamente rilevante. La garanzia dei diritti, invero, nell’ottica del pieno sviluppo della persona, consente certamente di superare una lettura restrittiva delle disposizioni, allorquando nuove manifestazioni di libertà o dimensioni di tutela emergano, ma ciò solo se esse possano dirsi non testualmente previste, ma purtuttavia teleologicamente coerenti con il disposto costituzionale⁹.

Tra le diverse ragioni che ci inducono a condividere tale ricostruzione, vi è anzitutto il rilievo per cui, qualora ritenessimo che attraverso l’interpretazione sia possibile riconoscere nuovi diritti pur in assenza di un fondamento testuale, attribuiremmo ad un potere diverso da quello legislativo la legittimazione ad operare scelte – dalle quali deriva una possibile alterazione dell’equilibrio precostituito, in astratto, tra le posizioni giuridiche pregresse – al legislatore stesso riservate. In tal senso, infatti, «nessun ampliamento del catalogo dei diritti è senza costo, non solo e non tanto perché ogni nuovo diritto amplia le posizioni di svantaggio e soggezione che sono funzionali al suo soddisfacimento, ma anche e soprattutto perché quel nuovo diritto altera la posizione relativa dei diritti preesistenti, spostando i termini del bilanciamento al quale sono destinati in caso di conflitto con altri diritti o valori concorrenti»¹⁰.

Certo, un approccio ermeneutico dinamico e in chiave evolutiva del testo della Costituzione (e dei diritti in essa implicita-

nichelli, Bologna-Roma, 1975, pp. 80 ss.; per quella della natura chiusa dell’art. 2, A. PACE, *Problematica delle libertà costituzionali. Parte generale*, CEDAM, Padova, 2003, pp. 20 ss., ove l’A. ammette pur sempre una lettura aggiornata dei diritti.

⁸ Ci riferiamo alla ricostruzione di F. MODUGNO, *I «nuovi diritti» nella Giurisprudenza Costituzionale*, Giappichelli, Torino, 1995, spec. p. 10, poi anche in ID., *I diritti del consumatore: una nuova “generazione” di diritti?*, in *Scritti in onore di Michele Scudiero*, Jovene, Napoli, 2008, tomo III, p. 1384.

⁹ Come rileva M. LUCIANI, *Interpretazione costituzionale e testo della Costituzione. Osservazioni e limiti*, in G. AZZARITI (a cura di), *Interpretazione costituzionale*, Giappichelli, Torino, 2007, p. 44 «il testo, in realtà, non può che essere assunto, logicamente, come il *significante* dal quale l’interprete è chiamato a distillare il *significato*. Non è possibile sostenere, dunque, che l’interprete sia del tutto libero, perché il testo designa quanto meno *l’universo delle possibilità interpretative*, e cioè *l’universo dei possibili significati*» (corsivo testuale).

¹⁰ Così, M. LUCIANI, *op. ult. cit.*, p. 47.

mente o esplicitamente enunciati) a noi pare non solo ammissibile ma anche doveroso, perché «se l'interpretazione delle norme giuridiche in generale presenta e non può non presentare carattere evolutivo, evolutiva in modo eminente è l'interpretazione delle regole costituzionali»¹¹. Epperò, un conto è l'interpretazione evolutiva dei diritti, che pur entro i confini della struttura della disposizione permane, altro conto è invece l'asserita trasformazione delle figure soggettive in ragione del mutamento sociale ma in assenza di un effettivo appiglio normativo¹². In altri termini – e concludendo sul punto – è solo nell'ampiezza delle formule costituzionali che riteniamo vadano ricondotte le nuove situazioni soggettive, pur implicite nel testo, così come quelle strumentali al godimento di diritti codificati o emergenti dalla lettura congiunta di più disposizioni o, da ultimo, quelle che «traggono origine dalla individuazione di nuove dimensioni, originariamente non contemplate [...] di tradizionali diritti costituzionali, anche oltre l'interpretazione *magis ut valeant* che ad essi si deve»¹³.

Solo in tal senso, il parametro di cui all'art. 2 Cost., che trova il più profondo ancoraggio nella persona unitariamente intesa e non, invece, esclusivamente nei suoi diritti codificati, assume il suo carattere di «principio espansivo, dotato di grande forza maieutica, nell'opera di individuazione dei diritti conseguenti a quelli enumerati»¹⁴ e dunque di apertura del sistema.

¹¹ Testualmente, F. PIERANDREI, *L'interpretazione della Costituzione*, in AA. VV., *Studi di diritto costituzionale in memoria di Luigi Rossi*, Giuffrè, Milano, 1952, p. 509.

¹² Nello stesso senso, M. BETZU, *Interpretazione e sovra-interpretazione dei diritti costituzionali nel cyberspazio*, in *Rivista AIC*, n. 4, 2012, il quale condivisibilmente specifica che «l'interpretazione evolutiva dei diritti costituzionali non è, dunque, una conseguenza automatica dell'evoluzione della società, ma dipende dalla struttura della disposizione: essa richiede di distinguere e contrapporre, evidenziare i nessi tra testo e contesto, sottoporre a falsificazione l'esito interpretativo, secondo un metodo scientifico e, perciò avalutativo» (spec. p. 3).

¹³ Letteralmente, S. SCAGLIARINI, «*L'incessante dinamica della vita moderna*», cit., p. 236. Nello stesso senso, già F. MODUGNO, *I «nuovi diritti»*, cit., pp. 2 ss. *Contra*, invece, P. CARETTI, G. TARLI BARBIERI, *I diritti fondamentali. Libertà e diritti sociali*, Giappichelli, Torino, 2022, pp. 145 ss., tra coloro che ascrivono pur sempre al canone ermeneutico dell'interpretazione estensiva anche la tutela dei diritti conseguenti.

¹⁴ Così, A. BALDASSARRE, voce *Diritti inviolabili*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XII, Treccani, Roma, 1989, ora in *Diritti della persona e valori costituzionali*, Giappichelli, Torino, 1997, p. 61.

Semmai il *focus* andrebbe spostato sul noto quesito se esista o meno una specificità dell'interpretazione delle disposizioni costituzionali che la differenzi dai canoni tradizionali di interpretazione delle leggi ordinarie. Ed in tal senso a noi pare particolarmente puntuale il rilievo di quella autorevole dottrina che ne ha colto il *discrimen* nella necessaria «maggiore stabilità interpretativa»¹⁵ delle prime rispetto alle seconde, in ragione della quale si «sollecita un più robusto ancoraggio alla *voluntas* dell'autore storico»¹⁶, ossia alla volontà costituente.

Ma pur tale specificità – qualora la si ammetta – non potrà giammai impedire che il processo di attuazione costituzionale avanzi, assicurando una risposta ai nuovi bisogni emergenti e, dunque, apprestando nuove forme di tutela per il loro concreto soddisfacimento.

1.2. Dinamiche sociali e mutamento dei diritti

Le dinamiche dei diritti vanno indagate in relazione allo specifico contesto di riferimento e, dunque, nel più ampio asset-

¹⁵ Richiamando le parole di M. LUCIANI, *Interpretazione costituzionale*, cit., p. 48.

¹⁶ *Ibidem*. L'Autore, in particolare, dopo aver ricostruito le due principali argomentazioni che militano a favore della peculiarità del testo costituzionale, ossia la tesi dell'indeterminatezza e quella dei valori, e chiarito che tali differenze sono più quantitative che qualitative, individua nell'aspirazione all'“eternità ordinamentale” la caratteristica propria delle norme costituzionali. In senso analogo C. PINELLI, *Il dibattito sull'interpretazione costituzionale fra teoria e giurisprudenza*, in AA. VV., *Scritti in memoria di Livio Paladini*, vol. III, Jovene, Napoli, 2004, p. 1681 e S. BARTOLE, *Costituzione (dottrine generali e diritto costituzionale)*, in *Digesto delle Discipline Pubblicistiche*, Utet, Torino, vol. IV, 1989, p. 317. *Contra*, invece, v. F. MODUGNO, *Interpretazione per valori e interpretazione costituzionale*, in G. AZZARITI, *Interpretazione costituzionale*, cit., secondo il quale l'interpretazione costituzionale è «qualcosa di qualitativamente diverso dalla comune interpretazione giuridica: tanto in ragione della struttura degli enunciati, quanto in ragione della loro peculiare posizione sistemica» (spec. p. 56). Per un ancora diverso approccio, R. GUASTINI, *L'interpretazione dei documenti normativi*, Giuffrè, Milano, 2004, p. 270 che, se per un verso, afferma che «l'interpretazione costituzionale non presenta alcuna specificità rispetto all'interpretazione di qualunque altro documento giuridico» (corsivi nell'originale), per altro verso, però, sottolinea che eventuali particolarità potrebbero riguardare: a) gli agenti dell'interpretazione; b) le tecniche interpretative; c) i problemi dell'interpretazione costituzionale.

to di elementi e fenomeni interagenti nella società, complessivamente intesa¹⁷.

I diritti in tal contesto – si è detto – rappresentano una risposta alle richieste di tutela emergenti, le quali, a loro volta, trovano fondamento nei bisogni dell'uomo; sicché, come questi ultimi si trasformano nel tempo, correlativamente anche le posizioni giuridiche soggettive risultano dinamiche e giammai statiche o immutabili¹⁸.

Seguendo tale linea, le nuove esigenze di tutela possono emergere a fronte di mutamenti che interessano non solo il sistema giuridico in sé considerato, ma anche l'interazione di esso con altri ambiti d'azione umana e, dunque, in conseguenza dell'influenza di fattori esogeni¹⁹.

¹⁷ Per una panoramica delle diverse prospettive attraverso le quali può essere spiegato il rapporto tra “diritto” e “società” si veda, per tutti, V. FERRARI, *Lineamenti di sociologia*, cit., p. 55. Noi stiamo guardando al diritto come “sottosistema” quale parte del “sistema sociale complessivo” (ricorre a tale definizione, ad esempio, N. LUHMANN nelle sue varie opere, v. tra tutte *Sociologia del diritto*, Laterza, Roma-Bari, 1977). Non affronteremo, invece, il tema della fondazione o giustificazione dei diritti, questione che ha interessato (e continua ad interessare), come noto, diverse scienze. Ci limitiamo qui a ricordare che, dal punto di vista storico, come evidenzia G. OESTREICH, *Storia dei diritti*, cit., spec. p. 9, «le richieste di diritti dell'uomo hanno ricevuto una diversa fondazione: ora teologica, ora filosofica, giuridica, giusnaturalistica o giuspositivistica, economica, sociale o politica in senso lato».

¹⁸ Pone particolarmente l'accento sul processo continuo di formazione e trasformazione del diritto, K. OLIVECRONA, *La struttura dell'ordinamento giuridico*, Etas, Milano, 1972, il quale chiarisce che ciò è conseguenza dei «cambiamenti che sempre intervengono nel significato delle parole, nelle condizioni di fatto alle quali le leggi fanno riferimento, nella struttura sociale del paese, nelle opinioni dominanti su ciò che è giusto e sbagliato e nel generale ambiente culturale» (spec. p. 153). In prospettiva gius-filosofica, ma nello stesso senso, G. HUSSERL, *Diritto e tempo. Saggi di filosofia del diritto*, Giuffrè, Milano, 1998, pp. 3 s. evidenzia come «un ordinamento non può restare invariato, se ciò che viene ordinato si trasforma essenzialmente. Le questioni del diritto sottostanno al cambiamento, crescono e periscono nel tempo storico. Nessun sistema giuridico è *per sempre*» (spec. p. 20, corsivo testuale); così come «il diritto è una componente integrale del mondo in cui viviamo. L'ordinamento giuridico è un fenomeno fondamentale della realtà sociale, poiché ha il carattere di una *componente essenziale* del nostro ambiente vitale» (spec. p. 70, corsivo testuale). Cfr., in tema di fondamenti/fondazione e sulla distinzione tra universalismo dei fondamenti e universalismo dei titolari (di diritti fondamentali/umani), anche le riflessioni di L. FERRAJOLI, *I diritti fondamentali nella teoria del diritto*, in Id., *Diritti fondamentali. Un dibattito teorico*, Laterza, Bari, 2001, pp. 121 ss. e l'intervento, nel medesimo testo, di L. BACCELLI, *Diritti senza fondamento*, pp. 201 ss.

¹⁹ Sul punto, la nota teoria dei sistemi di L. VON BERTALANFFY, *Teoria ge-*

Fermo restando, però, che non ogni cambiamento che trova origine in uno specifico settore impatta necessariamente anche negli altri, poiché solo al ricorrere di determinate circostanze particolari – quali, ad esempio, in relazione al mutamento giuridico, il livello di percezione dei problemi sociali e quindi dei bisogni, la tipologia di richiesta di tutela, il ruolo assunto da gruppi o altri attori o ancora i valori dominanti in una determinata società che influiscono sulla possibilità di successo delle richieste stesse – l'incidenza potrà dirsi diretta e la variazione che prende avvio in un particolare sistema si dispiega anche all'esterno di esso²⁰.

Ebbene, i fattori esogeni che possono determinare un mutamento giuridico – e, dunque, in tal contesto, incidere sui diritti, così come sulle loro dimensioni di tutela e godimento – sono riconducibili ai principali ambiti di azione sociale, diversi dal diritto ma pur ad esso connessi: l'economia, la politica, la cultura e la tecnologia²¹.

Sebbene tutte tali variabili interagiscano reciprocamente, conformando la società in un determinato tempo e luogo²², indirizzeremo l'attenzione specificamente sulla tecnologia, in ragione del fatto – non solo del tema da noi prescelto, ma pure – che, come condivisibilmente è stato già autorevolmente osser-

nerale dei sistemi. Fondamenti, sviluppo, applicazioni, Mondadori, Milano, 1983, *passim*.

²⁰ Secondo L. M. FRIEDMAN, *Il sistema giuridico nella prospettiva delle scienze sociali*, il Mulino, Bologna, 1978, spec. pp. 439 s., possono individuarsi differenti mutamenti giuridici in relazione all'origine (del mutamento stesso) e all'impatto finale di esso; in particolare, il mutamento può avere origine: a) dalla società ma incidere, poi, solo sul sistema giuridico nel quale andrebbe ad esaurirsi il suo effetto; b) dal sistema giuridico, ma passare attraverso tale sistema per poi impattare sulla società; c) dal sistema giuridico e produrre i suoi effetti solo in tale sistema; infine, d) dal sistema giuridico per poi andare ad incidere nella società.

²¹ Nello stesso senso, A. D'ALOIA, *Introduzione. I diritti come immagini*, cit., spec. p. XIII, chiarisce che il «patrimonio di valori e di formule giuridiche è costantemente esposto alle pressioni modificative e finanche restrittive da parte dei suoi stessi presupposti sociali (comportamenti umani, bisogni), politico-istituzionali, economici (la questione delle risorse), *tecnologici*, culturali» (corsivo nostro).

²² Nella ricostruzione di Chambliss e Seidman, del rapporto tra società e diritto, è questa la visione dialettica delle dinamiche sociali, – cui si affiancano le ulteriori prospettive consensuale e conflittuale – secondo cui il diritto fa da eco al processo (dialettico, appunto) «nel quale le persone lottano, e nel far ciò, creano il mondo in cui viviamo»; testualmente, W. J. CHAMBLISS, R. B. SEIDMAN, *Introduzione allo studio del diritto*, Loescher, Torino, 1987, p. 240.

vato, essa «è l'elemento che più di ogni altro differenzia ogni società dall'altra e, in particolare, le società attuali dalle precedenti»²³; e ciò sia che la si guardi con le lenti del determinismo tecnologico, e quindi attribuendo centralità proprio alla tecnologia, quale guida del cambiamento sociale²⁴, sia che la si guardi con le lenti del più recente approccio “ecologico alla conoscenza”²⁵, ossia considerandola quale parte dell'ecosistema all'interno del quale i diversi elementi esistono in rapporto di interdipendenza reciproca.

In ogni caso, infatti, la tecnologia impatta su ogni ambito d'azione sociale, portando ad emersione fenomeni – bisogni e correlative richieste di tutela – che, quand'anche non siano stati determinati *ab origine* dal suo sviluppo, pur da essa comunque risultano fortemente influenzati.

²³ Testualmente V. FERRARI, *Lineamenti di sociologia*, cit., p. 305. Nel medesimo testo, l'Autore evidenzia peraltro come tra i fattori esogeni, relativi cioè ai «mutamenti provenienti da un ambito o sistema d'azione a un altro [...] si ricomprendono usualmente fenomeni di grande portata» tra i quali «lo sviluppo tecnologico» (spec. p. 275). Ma pur nella dottrina costituzionalistica si afferma ormai da tempo che «la pressione che il contenuto dei diritti subisce per effetto del dinamismo tecnologico è un dato pressoché generalmente condiviso» (letteralmente, M. BETZU, *Regolare Internet*, cit., p. 18); così come viene posto l'accento sul mutamento dei diritti in conseguenza dell'avvento e dello sviluppo di nuove tecnologie [v., in tal senso, M. CARTABIA, “Nuovi diritti” e leggi imperfette, in *Iustitia*, anno LXIX, n. 2, aprile-giugno 2016, spec. p. 155 e S. SCAGLIARINI, *I diritti costituzionali nell'era di internet: cittadinanza, accesso alla rete e net neutrality*, in TH. CASADEI, S. PIETROPAOLI (a cura di), *Diritti e tecnologie informatiche*, cit., p. 3].

²⁴ L'approccio proprio del determinismo tecnologico è rintracciabile, ad esempio, già nel pensiero di K. Marx; si pensi, ad esempio, alla nota frase: «Il Mulino a braccia vi darà la società col signore feudale, e il Mulino a vapore la società col capitalista industriale» (K. MARX, *La miseria della filosofia*, Editori Riuniti, Roma, 1847, p. 94). Per una ricostruzione più generale delle tesi del tecno-determinismo si veda U. PAGALLO, *Il diritto nell'età dell'informazione. Il riposizionamento tecnologico degli ordinamenti giuridici tra complessità sociale, lotta per il potere e tutela dei diritti*, Giappichelli, Torino, 2014, spec. pp. 21 ss.

²⁵ L'espressione è stata coniata da Charles Rosenberg alla fine degli anni Settanta e poi ripresa dalla sociologa Susan Leigh Star nel 1995, come ricordano G. GOBO, V. MARCHESELLI, *Sociologia della scienza*, cit., p. 211, cui si rinvia anche per una più ampia ricostruzione degli studi sul rapporto tra “tecnologia” e “società” (v. spec. pp. 203-217).

1.3. *La promozione dello sviluppo della tecnica, nella presbiteria del Costituente*

Testo e contesto, ai quali abbiamo dedicato la nostra attenzione, operano sinergicamente: per vero, nel rispetto dei limiti interpretativi di cui abbiamo trattato, le norme costituzionali reagiscono al contesto e, al mutare di questo, in modo dinamico si espandono nel loro contenuto sì da apprestare tutela anche ai nuovi interessi emergenti. In ciò risiede la costante attualità della Carta costituzionale, capace di conformare – e, a sua volta, di adattarsi – alla realtà materiale nella quale è destinata ad operare.

Una conferma di tale naturale attitudine della Costituzione di veicolare nuove istanze di tutela, nel più ampio complesso degli interessi emergenti, è ravvisabile, tra l'altro, anche in relazione alle disposizioni che, all'interno della Carta, si occupano – nel senso che diremo – proprio di tecnologia.

Ad assumere rilievo è specificamente il riferimento contenuto nell'art. 9 Cost., al lume del quale «la Repubblica promuove lo sviluppo della [...] ricerca scientifica e tecnica», sebbene sia noto che pure nell'art. 117, comma 3 Cost. è rintracciabile un espresso richiamo a tale materia – e specificamente alla «ricerca scientifica e tecnologica» – nel più ampio catalogo che individua l'ambito di applicazione della potestà legislativa concorrente. Laddove – *en passant* – la differente formulazione, utilizzata dal legislatore in tali disposizioni, trova giustificazione sulla base di ragioni storiche, considerato che, nel momento in cui è stata redatta la Costituzione, non era d'uso comune – come poi lo è divenuto negli anni successivi (e tale dunque era al tempo della riforma del titolo V) – il ricorso al termine “tecnologia”²⁶.

Ora, proprio l'art. 9 Cost., che inizialmente aveva portato a

²⁶ Sul punto, K. KELLY, *Quello che vuole la tecnologia*, Codice edizioni, Torino, 2011, spec. p. 8, riferendosi al contesto americano, evidenzia come fino al 1939 l'uso colloquiale del termine tecnologia era del tutto assente e comparve, per la prima volta, in un discorso pubblico soltanto nel 1952; cfr. H. S. TRUMAN, *Messaggio annuale al Congresso sullo stato dell'Unione*, 9 gennaio 1952, reperibile al link <http://www.presidency.ucsb.edu/ws/index.php?pid=14418>, consultato il 30 novembre 2023. Nella dottrina costituzionalistica si sofferma *amplius* sul concetto di tecnologia e sul rapporto di essa con la scienza, tra gli altri, P. COSTANZO, *Il fattore tecnologico e le trasformazioni del costituzionalismo*, in AA.VV., *Costituzionalismo e globalizzazione*, Atti

dubitare «della possibilità di ritrovarvi un qualche significato giuridico»²⁷, finanche ritenendo già tutelati gli interessi in esso sanciti in altre disposizioni costituzionali²⁸, è nel tempo tornato ad assumere centralità – quale «*tête de chapitre* della costituzione culturale»²⁹ –, evidenziando quella lungimiranza propria del Costituente che ebbe l'intuizione di individuare anche nella ricerca tecnica uno degli interessi da promuovere, incastonandolo nel più ampio quadro di tutela e sviluppo della persona.

Come noto, però, la disposizione summenzionata, letta in chiave sistematica, evidenzia una tensione tra il ruolo di promozione attribuito allo Stato-ordinamento e talune tradizionali sfere di libertà in altre norme costituzionali riconosciute. È, infatti, invalsa oramai da tempo una prassi ermeneutica che, muovendo da una lettura congiunta del disposto *de quo* con altre norme, ricerca un bilanciamento tra ambiti di azione e d'intervento positivo dello Stato, dall'art. 9 Cost. richiesti, e manifestazioni di libertà: anzitutto quelle riconosciute agli artt. 33 e 34 Cost; ma anche all'art. 21 Cost., in relazione specificamente alla circolazione e diffusione del pensiero, quale aspetto dell'attività scientifica³⁰.

Ebbene, seguendo tale lettura, a noi pare che lo sviluppo della tecnica possa trovare un limite non solo nell'art. 9, ma anche – sebbene pur sempre in relazione ad un suo specifico aspetto – nell'art. 41 Cost. Invero, è proprio dalla lettura combinata di tali norme che emerge quel delineato – e già menzionato – assetto di interessi che, anche nel settore tecnologico, attribuisce allo Stato un ruolo di promozione, il quale però va necessariamente ponderato con la garanzia dell'ineliminabile sfera di libertà rico-

del XXVII Convegno annuale dell'Associazione dei costituzionalisti, Salerno, 22 - 24 novembre 2012, Jovene Editore, Napoli, 2014, spec. pp. 46 ss.

²⁷ Testualmente, B. CARAVITA, *Art. 9*, in V. CRISAFULLI, L. PALADIN (a cura di), *Commentario breve alla Costituzione*, Cedam, Padova, 1990, p. 51. È noto, peraltro, che l'interpretazione strettamente letterale dell'articolo, che porterebbe alla separazione tra la funzione di promozione e quella di tutela, è stata superata da un'interpretazione unitaria dei due commi (e correlativamente dei quattro ambiti materiali indicati dalla disposizione, al netto delle ovvie intrinseche distinzioni); in tal senso, v. M. BETZU, *Art. 9*, in S. BARTOLE, R. BIN (a cura di), *Commentario breve alla Costituzione*, Cedam, Padova, 2008, pp. 8 s.

²⁸ B. CARAVITA, *Art. 9*, cit., p. 51.

²⁹ M. BETZU, *Art. 9*, cit., p. 79.

³⁰ Specificamente, in relazione alla lettura congiunta degli artt. 9, 33 e 34 Cost, M. CECCHETTI, *Art. 9*, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Vol. I, Wolter Kluwer – Utet, Milano, 2006, p. 229.

nosciuta ai privati che, nell'esercizio dell'iniziativa economica, danno concretezza all'innovazione quale risultato della ricerca e progresso industriale³¹.

Se, dunque, l'innovazione e sviluppo della tecnica possono dirsi interessi di rilievo costituzionale, essi pure incontrano diversi limiti: anzitutto, in ragione della lettura proposta, quelli espressamente enunciati nell'art. 41 Cost.; poi, e più in generale, i vincoli derivanti dal contemperamento con gli altri beni costituzionalmente riconosciuti, in correlazione con la più ampia protezione della persona umana.

Peraltro, proprio la recente revisione costituzionale, tanto dell'art. 9 quanto dell'art. 41 Cost., pur diretta primariamente al riconoscimento testuale della tutela dell'ambiente³², conferma quella visione assiologica dalla quale si assume che lo sviluppo della tecnica non possa svolgersi in contrasto con l'utilità sociale – in coerenza, peraltro, con il ruolo di promozione attribuito allo stesso Stato nel più ampio perseguimento dell'interesse generale – ma anche in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla libertà e dignità dell'uomo³³.

³¹ Con riferimento al più alto livello di sviluppo attuale della tecnica, rappresentato dai sistemi di intelligenza artificiale, C. CASONATO, *Costituzione e intelligenza artificiale: un'agenda per il prossimo futuro*, in *Consulta Online*, 13 gennaio 2020, evidenzia come i principi delineati negli artt. 9, 33 e 41 Cost. «possono costituire un'efficace cornice entro cui inserire una regolamentazione dell'AI costituzionalmente orientata, che la indirizzi verso scopi di progresso scientifico, economico e sociale, oltre che di generale benessere» (spec. p. 12).

³² Gli articoli 9 e 41 della Cost. sono stati oggetto di revisione, ad opera della legge costituzionale n. 1 del 2022, recante “Modifiche agli articoli 9 e 41 della Costituzione in materia di tutela dell'ambiente”. In argomento, si vedano, per tutti, gli Atti del Seminario “La cultura dell'ambiente nell'evoluzione costituzionale”, organizzato dall'Associazione Italiana dei Costituzionalisti, svoltosi a Roma, il 12 maggio 2023 e pubblicati in *Rivista AIC*, vol. n. 3, 2023. Peraltro, come noto, da tempo la porosità del testo di cui all'articolo 9 Cost. aveva permesso già di interpretare il richiamo in esso contenuto alla protezione del paesaggio, letto congiuntamente con l'art. 32 Cost., come ricomprensivo anche della tutela dell'ambiente, coerentemente con la sensibilità maturata e il correlato bisogno di protezione di tale interesse. Per un'ampia ricostruzione della progressiva emersione dell'interesse all'ambiente in quanto tale, oltre la mera tutela del paesaggio, v. M. CECCHETTI, *Principi costituzionali per la tutela dell'ambiente*, Giuffrè, Milano, 2000, pp. 8 ss.

³³ Pone l'accento sul carattere non assoluto dello sviluppo della tecnica, in ragione della sussistenza di un coarcevo di contro-interessi, E. LA ROSA, *Libertà di ricerca scientifica come limite all'intervento penale?*, in L. PANELLA (a

In tal senso, dunque, l'interconnessione tra le due disposizioni, non casualmente oggetto entrambe di revisione costituzionale, segna un ulteriore passaggio verso l'espansione (*recte* la riaffermazione) di quegli obblighi esterni di finalizzazione che, pur non alterando lo statuto essenziale della libertà di cui al 41 Cost., ricalcano maggiormente i confini della sua conformazione nell'ottica primaria dello sviluppo umano³⁴.

L'innovazione, in conclusione, non è priva di limiti, ma va ponderata in relazione agli altri interessi costituzionali sui quali essa impatta o con cui entra comunque in tensione. Ed è in tal senso, allora, che il rapporto tra diritti e tecnologia «non assume connotazioni assolute, ma è destinato a vivere e a svilupparsi nella relatività della dimensione storica in cui viene a operare con una linea di confine mobile, che tende naturalmente a spostarsi in ragione degli sviluppi della ricerca scientifica, da un lato, e del grado di maturazione e radicamento degli interessi sociali e dei valori culturali sottesi al diritto, dall'altro»³⁵.

2. I diritti nell'era tecnologica: profili evolutivi e nuove dimensioni

Le dinamiche dei diritti, per via dell'impatto che l'innovazione tecnologica ha su di essi, si manifestano in due principali direzioni: per un verso, la tecnologia crea nuove forme e opportunità e, all'opposto, nuove minacce, per le posizioni giuridiche soggettive già riconosciute; per altro verso, essa sta facendo emergere nuovi diritti.

Specificamente, sussiste una correlazione diretta tra l'ampliamento della sfera di azione dell'uomo, in conseguenza dell'uso delle nuove tecnologie, e l'espansione nel godimento di posizioni giuridiche soggettive attive.

Del pari, però, a fronte di tali maggiori opportunità e forme di godimento, la tecnologia determina pure talune limitazioni per i diritti già riconosciuti, in termini di minori possibilità di

cura di), *Nuove tecnologie e diritti umani: profili di diritto internazionale e di diritto interno*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, p. 313.

³⁴ Specificamente, *ex multis*, sulla convivenza tra libertà economiche e altri interessi R. NANIA, *Libertà economiche: impresa e proprietà*, in Id., P. RIDOLA (a cura di), *I diritti costituzionali*, cit., pp. 194 ss.

³⁵ E. CHELI, *Scienza, tecnica*, cit., p. 8.

godimento di essi o di nuove vulnerabilità, a fronte di più estese o inedite minacce³⁶.

In aggiunta, poi, la tecnologia ha portato ad emersione anche nuovi diritti, taluni dei quali diretti alla tutela delle persone dai rischi che da essa derivano, talaltri, invece, a rendere effettive le nuove opportunità che essa genera³⁷.

Ebbene, seguendo tale linea ricostruttiva e considerato che quando si parla di tecnologia ci si riferisce comunemente ad una pluralità di soluzioni differenti e diversificate e non certo ad un paradigma di artefatto omogeneo³⁸, per analizzare in maniera più approfondita come tali effetti si verificano, determinando l'evoluzione dei diritti, prenderemo a riferimento due specifiche – e tra le più dirompenti e attuali – manifestazioni di essa: la diffusione di internet e di sistemi intelligenti o artificiali.

La scelta di indagare proprio tali due applicazioni discende dal fatto che la più parte degli sviluppi dei nostri tempi – e tra

³⁶ Cfr. A. RUGGERI, *Società tecnologicamente avanzata e Stato di diritto: un ossimoro costituzionale?*, in *Consulta OnLine*, 2020, pp. 284 ss., il quale rileva come «i diritti hanno avuto (ed hanno) non poco guadagno dallo sviluppo scientifico e tecnologico che ha messo a disposizione dell'uomo risorse ancora fino a poco tempo addietro inimmaginabili» (spec. p. 285), ma pure che essi, per via di quel medesimo fenomeno, sono altresì esposti anche al rischio di danni irreparabili.

³⁷ Così anche S. SCAGLIARINI, *I diritti costituzionali*, cit., p. 3. In senso parzialmente diverso, invece, M. OLIVETTI, *Diritti fondamentali e nuove tecnologie: una mappa del dibattito italiano*, in *Rivista Estudos Institucionais*, vol. 6, n. 2, 2020, pp. 395 ss., individua quattro forme di impatto delle nuove tecnologie sui diritti fondamentali. Specificamente, secondo l'A., le nuove tecnologie hanno: a) creato nuove forme e nuove opportunità per i diritti fondamentali già riconosciuti dalle Costituzioni contemporanee; e b) nuove minacce sempre per i diritti fondamentali già riconosciuti; c) fatto emergere nuovi diritti; d) generato nuovi limiti e nuove restrizioni di alcuni diritti fondamentali già riconosciuti.

³⁸ In ciò risiede peraltro la differenza tra scienza e tecnologia, considerato che la prima «si presenta come un sapere “universale” e “sperimentale», la seconda, invece, «è molto più [...] composita, eterogena» tant'è che «ogni oggetto tecnologico, indipendentemente dal fine per il quale era stato progettato, si ritrova a far parte di sistemi di conoscenze, persone, prodotti, macchinari, fondi, mercati ecc. estremamente articolari e dai confini sfumati»; testualmente, G. GOBO, V. MARCHESELLI, *Sociologia della scienza*, cit., pp. 199 s. Evidenzia specificamente la diversità delle applicazioni robotiche e l'impossibilità di individuazione di una matrice unitaria E. PALMERINI, *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Responsabilità civile e previdenza*, n. 6, 2016, pp. 1816 ss.

essi la mobilità intelligente³⁹, su cui focalizzeremo la nostra attenzione dopo questa iniziale disamina – presuppongono il ricorso congiunto ad entrambe tali tecnologie.

Da un lato, infatti, il passaggio da un modello di programmazione algoritmica tradizionale, ossia basato su istruzioni dettagliate e complete di ogni operazione da effettuare, «a modelli di calcolo sub-simbolico, nei quali la macchina è in grado di apprendere dall'analisi di opportuni (grandi) insiemi di dati di training»⁴⁰ ha permesso lo sviluppo di sistemi esperti per lo svolgimento di attività cui un corpo robotico o un elaboratore, fino a poco tempo fa, non avrebbe potuto provvedere.

Dall'altro lato, poi, l'apprendimento automatico delle macchine necessita di quantità enormi di dati, da cui poter estrarre conoscenza, il cui bacino è venuto costituendosi solo grazie alla digitalizzazione⁴¹. Di modo che, tali due tendenze di sviluppo, certamente diverse, di fatto vengono sempre più impiegate in modo integrato.

Ebbene, muovendo da tale premessa, vediamo allora anzitutto partitamente come tali tecnologie stanno autonomamente incidendo, più in generale, sui diritti e le libertà costituzionali; per poi analizzare specificamente i loro effetti nel contesto della mobilità intelligente.

³⁹ Come abbiamo avuto modo di dire (spec. *supra* par. 2.2 del capitolo primo), invero, sebbene, in astratto, i veicoli autonomi non devono essere necessariamente connessi, in concreto, è proprio l'approccio integrato tra automazione e connettività che si sta seguendo nello sviluppo della *smart mobility*. Non a caso, pertanto, D. BENEDETTI, *IA e (in)sicurezza informatica*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 239 ss., spec. p. 242 propone specificamente quale fenomeno esemplificativo, nel quale l'interconnessione tra tali linee di sviluppo si sta verificando, proprio quello della guida autonoma.

⁴⁰ Testualmente, M. GABBRIELLI, *I lezione: Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Giappichelli, Torino, 2021, pp. 21 ss., spec. p. 26.

⁴¹ Come evidenzia M. DU SAUTOY, *Il codice della creatività. Il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale*, Rizzoli, Milano, 2019, p. 88, «oggi l'umanità produce in due anni la stessa quantità di dati che abbiamo generato dall'alba della civiltà al 2003» e «chi ha accesso ai dati è seduto a cavalcioni sui pozzi di petrolio del XXI secolo».

2.1. *La rivoluzione digitale e i diritti in rete*

Già nel 1965 Gordon Moore aveva compreso la rapida evoluzione che l'informatica e, con essa, internet, avrebbe avuto sulla società, constatando allora che la capacità dei microprocessori stava raddoppiando ogni anno e mezzo, mentre, secondo una proporzione inversa, il loro costo sarebbe diminuito⁴²; in tal modo prevedendo con largo anticipo la diffusione che tanto la rete quanto l'uso che di essa viene fatto avrebbe raggiunto.

Proseguendo in quel tracciato, oggi internet ha una dimensione tale da potersi finanche soprassedere sulla descrizione della sua conformazione, ma ancora attuali (e non del tutto risolti) risultano gli effetti che la rete ha originato, sia rispetto all'ordinamento in generale, sia in relazione ai diritti costituzionali, nello specifico.

In primis, è, come noto, la stessa natura di internet – di (non) luogo senza tempo – ad avere destato sin dall'origine dubbi sulla stessa possibilità della sua governabilità⁴³, a fronte, per un verso, della originaria vocazione anarchica della rete, e, per altro verso, della rivendicazione di una sua autonoma normatività⁴⁴.

Parallelamente, poi, l'uso di tale tecnologia ha determinato, in correlazione con l'espansione e "virtualizzazione" delle attività umane, tanto una modificazione delle condizioni di godimento di diritti già riconosciuti, in relazione ai quali si sono manifestati, in modo ambivalente, non solo nuove dimensioni, ma an-

⁴² Cfr. G. E. MOORE, *Cramming more components onto integrated circuits*, in *Electronics*, vol. 38, n. 8, 19 aprile 1965, pp. 114 ss.

⁴³ Sulla governabilità – ed opportunità di costituzionalizzazione – di internet, *ex multis*, P. COSTANZO, *Internet (diritto pubblico)*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, IV ed. Aggiornamento, Utet, Torino, 2000, pp. 347 ss.; G. AZZARITI, *Internet e costituzione*, in *Politica del diritto*, n. 3, 2011, pp. 367 ss.; D. DE GRAZIA, *L'Internet Governance tra tecnica, politica e diritto*, in *Informatica e diritto*, vol. XVIII, n. 1, 2009, pp. 29 ss.; G. DE MINICO, *Towards an Internet bill of rights?*, in *Loyola of Los Angeles International and Comparative Law Review*, vol. 37, n. 1, 2015, spec. pp. 12 ss.; L. LESSIG, *Reading the Constitution in Cyberspace*, in *Emory Law Journal*, 45, 3, 1996, pp. 7 ss.

⁴⁴ In argomento si veda J. R. REIDENBERG, *Lex informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology*, in *Texas Law Review*, vol. 76, n. 3, 1998, pp. 553 ss. Nella dottrina italiana, invece, T. E. FROSINI, *Internet come ordinamento giuridico*, in M. NISTICÒ, P. PASSAGLIA (a cura di), *Internet e Costituzione*, Giappichelli, Torino, 2014, pp. 57 ss.; e M. BETZU, *Regolare Internet*, cit., pp. 22 ss.

che nuovi rischi, quanto l'emersione (e riconoscimento) di nuovi diritti⁴⁵.

Vediamo partitamente tali profili, attraverso alcuni esempi.

Anzitutto, è ben noto che la diffusione di internet ha favorito l'esercizio di diversi diritti, tra i quali certamente la libertà di espressione, di manifestazione del pensiero, ma pure di iniziativa economica. Ed è sotto gli occhi di tutti, come attraverso la rete molte attività umane si svolgono oggi "a distanza", di modo che l'avvento di internet ha portato in evidenza nuove forme e opportunità di godimento dei diritti ad esse sottese.

Al contempo, tuttavia, la rete ha parimenti reso manifeste anche nuove vulnerabilità cui la persona e i suoi interessi sono esposti. Limitandoci ad alcuni cenni di possibili rischi, nella misura in cui essa ha ridefinito «le condizioni sociali di espressione»⁴⁶, ha altresì inciso sulla libertà di manifestazione del pensiero, anche rispetto al suo stesso presupposto ossia alla corretta e consapevole informazione⁴⁷.

Poiché, invero, ogni utente può diventare creatore di contenuti e correlativamente il controllo e la gestione della comunicazione fuoriesce dai centri di potere tradizionali, tali processi di disintermediazione dell'informazione, se per un verso hanno certamente assicurato un ampliamento delle possibilità di conoscenza, per altro verso, però, nel tempo, hanno pure comportato una maggiore diffusione di *fake news*, nonché rivelato la non neutralità delle piattaforme e delle notizie su di esse pubblicate,

⁴⁵ Tra i più recenti contributi su tali profili, A. IANNUZZI, F. LAVIOLA, *I diritti fondamentali nella transizione digitale fra libertà e uguaglianza*, in *Diritto Costituzionale*, n. 1, vol. IV, aprile 2023, pp. 9 ss.

⁴⁶ Facendo nostre le parole di J. BALKIN, *How Rights Change: Freedom of Speech in the Digital Era*, in *Sidney Law Review*, n. 26, 2004, pp. 5 ss.; tr. it. *Come cambiano i diritti: la libertà di espressione nell'era digitale*, in V. COLOMBA (a cura di), *I diritti nell'era digitale. Proprietà intellettuale e libertà di espressione*, Diabasis, Reggio Emilia, 2006 (ristampa), spec. p. 1.

⁴⁷ In tal senso A. D'ALOIA, *Il diritto verso "Il Mondo Nuovo". Le sfide dell'Intelligenza Artificiale*, in ID. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, Milano, 2020, p. 51. Cfr., in argomento, anche O. POLLICINO, *Asimmetrie valoriali transatlantiche tra self-regulation, hard law e co-regolazione (ovvero sul se e sul come regolamentare le strategie contro la disinformazione on line)*, in *Osservatorio sulle fonti*, n. 2, 2023, pp. 223 ss.

capaci di influenzare attraverso “spinte gentili” e varie forme di *nudging* le decisioni individuali o collettive⁴⁸.

Del pari, internet, da strumento funzionale al godimento dei diritti, può cessare di essere tale, per via di processi di polarizzazione delle informazioni e omologazione della conoscenza, che vengono attuati attraverso il confezionamento di notizie basate su precedenti profilazioni dell’utente⁴⁹, oppure rendendo dei risultati di ricerche non reali ma definiti di volta in volta sulla base di specifici algoritmi che costringono l’internauta in un “universo di informazione” a sé stante e diverso da quello di tutti gli altri⁵⁰.

Orbene, a fronte dei nuovi rischi per le libertà delle persone, la cui violazione in rete può realizzarsi in forme ancora più violente di quelle tradizionali, sono venute ad emersione pure nuove dimensioni di tutela di diritti già costituzionalmente riconosciuti; in tal senso, si è avvertito il bisogno di affiancare alla protezione del domicilio tradizionale quella del domicilio informatico⁵¹, così come alla tutela dell’identità personale quella dell’identità digitale⁵².

⁴⁸ Il tema intreccia quello della manipolazione dell’opinione pubblica in occasione di consultazioni elettorali. Il caso Cambridge Analytica ha dimostrato, infatti, come partendo dai dati degli utenti raccolti dai *social networks* sia possibile targetizzare gli elettori e influenzarne le scelte, sfruttando la capacità predittiva degli algoritmi. In argomento, v., almeno, D. C. VLADECK, *Facebook, Cambridge Analytica, and the Regulator’s Dilemma: Clueless or Venal?*, in *Harvard Law Review Blog*, reperibile *online* al link: <https://harvardlawreview.org/blog/2018/04/facebook-cambridge-analytica-and-the-regulators-dilemma-clueless-or-venal/>, consultato il 30 novembre 2023; L. CALIFANO, *Autodeterminazione vs. Eterodeterminazione dell’elettore: voto, privacy e social network*, in *Federalismi.it*, n. 16, 2019. Specificamente sugli effetti dell’IA nel campo della comunicazione politica e nella sfera dell’opinione pubblica, A. CARDONE, “Decisione algoritmica” vs *decisione politica?* A.I. *Legge Democrazia*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2021, spec. pp. 68 ss.

⁴⁹ Per taluni cenni sul bilanciamento di interessi tra il diritto all’informazione e il diritto alla riservatezza v. P. CARETTI, A. CARDONE, *Diritto alla riservatezza e diritto all’informazione: premesse normative e sviluppi giurisprudenziali*, in *Diritti umani e diritto internazionale*, vol. 4, n. 1, 2010, pp. 87 ss.

⁵⁰ È questo il fenomeno che Eli Pariser ha definito *bubble filter*; cfr. E. PARISER, *Il filtro. Quello che internet ci nasconde*, Il Saggiatore, Milano, 2012, *passim*.

⁵¹ V. in argomento, U. PAGALLO, *Profili informatici e Filosofici*, in A. CADOPPI, S. CANESTRARI, A. MANNA, M. PAPA (a cura di), *Cybercrime*, Utet, Milano, 2019, pp. 3 ss.

⁵² Per una ricostruzione delle origini e degli sviluppi del diritto all’iden-

Quest'ultima, come noto, è emersa in risposta all'esigenza di garanzia dell'interesse del soggetto di essere rappresentato anche *online* con la sua vera identità e a non vedere travisato il suo patrimonio di idee ed esperienze, in ragione del fatto che nel mondo virtuale è possibile che vengano a manifestarsi più proiezioni della personalità dell'individuo, le quali potrebbero però essere parziali e dunque non (tutte) veritiere⁵³.

Nello stesso solco, poi, talune delle nuove declinazioni e dimensioni di tutela hanno finito per assumere valenza di autonome figure soggettive. Ne è un esempio il diritto alla protezione dei dati personali, che, pur trovando il suo antesignano nel diritto alla riservatezza, da quest'ultimo è venuto a distinguersi, nell'ottica della tutela, non più solo di una sfera di riserbo, ma del pieno controllo dell'uso che viene fatto da parte di terzi delle proprie informazioni⁵⁴.

È, per vero, proprio in conseguenza dell'uso della rete che ha trovato manifestazione il fenomeno della datizzazione del reale, e con esso la trasmigrazione (e duplicazione) di una mole innumerevole di informazioni, talune delle quali a carattere personale, dal mondo fisico a quello virtuale. Di talché, in risposta ai nuovi pericoli emergenti, il diritto alla privacy ha assunto una sua autonoma conformazione e, peraltro, – stante la voracità di dati dei quali internet continua a nutrirsi – esso sta evolvendo, arricchendosi di nuovi contenuti, dei quali il diritto all'oblio e

tà personale si veda, *ex multis*, L. TRUCCO, *Introduzione allo studio dell'identità individuale nell'ordinamento costituzionale italiano*, Giappichelli, Torino, 2004, spec. pp. 207 ss. Si sofferma sul carattere pluridimensionale del diritto *de quo*, A. MORELLI, *Persona e identità personale*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, n. 2, 2019, spec. pp. 49 ss.

⁵³ Sul punto, G. FINOCCHIARO, *Il diritto all'oblio nel quadro dei diritti della personalità*, in G. RESTA, V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *Il diritto all'oblio su internet dopo la sentenza Google Spain*, RomaTrEPress, Roma, 2015, pp. 29 ss., e EAD., *Identità personale su Internet: il diritto alla contestualizzazione dell'informazione*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, anno XXVIII, n. 3, 2012, pp. 383 ss., di commento alla decisione della Corte di cassazione n. 5525 del 5 aprile 2012, relativa al diritto all'identità personale con riguardo ad informazioni non aggiornate reperibili in rete.

⁵⁴ Per una prima analisi sia consentito rinviare al nostro N. MINISCALCO, *La personalità in rete: protezione dei dati personali, identità digitale e diritto all'oblio*, in TH. CASADEI, S. PIETROPAOLI (a cura di), *Diritto e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 31 ss. In argomento, per più ampi riferimenti bibliografici, nonché per una – seppure sintetica – ricostruzione dell'evoluzione del concetto di privacy, si veda il par. 1.1. del capitolo quinto.

il diritto di non essere soggetto a decisioni automatizzate sono manifestazione.

La privacy, insomma, rappresenta oggi un baluardo di libertà dell'uomo, in una società in cui tutto, come si è detto, si è fatto informazione, tuttavia di essa pur si comincia a vedere l'insufficienza a fronte delle nuove applicazioni della tecnica, specie laddove i dati generati attraverso la connessione in rete stanno trovando sempre più nuove forme di impiego, nel loro essere risorsa da cui estrarre nuovo valore – non più solo nell'ottica della profilazione dell'uomo, ma – da utilizzare per “nutrire” i sistemi di apprendimento (che sono al cuore dell'intelligenza artificiale) e dunque permettere alle macchine di imparare. Ad essi – ed al loro impatto sui diritti – andiamo allora a porre attenzione.

2.2. I diritti al cospetto dell'intelligenza artificiale

L'attuale livello di implementazione di sistemi di intelligenza artificiale coinvolge un'ampia gamma di applicazioni: basti pensare ai *software* di riconoscimento di voci, immagini, volti, ai robot industriali e domestici, ai veicoli autonomi, o, ancora, agli assistenti virtuali⁵⁵.

In tutti tali settori – al pari del resto, come si è detto, di quanto accade più in generale con gli sviluppi della tecnica – il ricorso all'intelligenza artificiale sta determinando un ampliamento della sfera di azione, con conseguente espansione delle opportunità e forme di godimento di diritti già riconosciuti, ma al contempo essa sta altresì portando ad emersione nuove vulnerabilità dell'uomo; e – sebbene solo *in nuce* e ancora non definiti siano tanto i loro contenuti quanto la loro qualificazione – pure nuovi diritti sembrano manifestarsi, in risposta alle inedite minacce (e bisogni di tutela) emergenti⁵⁶.

⁵⁵ Tale elenco è ripreso da G. SARTOR, F. LAGIOIA, *Le decisioni algoritmiche*, cit., spec. p. 65.

⁵⁶ Su tali profili e più in generale sul rapporto tra intelligenza artificiale e diritto costituzionale, v. C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, numero speciale, maggio 2019, spec. pp. 103 s.; ID., *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, Rivista di BioDiritto, n. 1, 2019, pp. 177 ss.; A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, in *Rivista internazionale di filosofia del diritto*, n. 1, 2019, pp. 87 ss.; e T. GROPPI, *Alle frontiere dello stato*

Ora, per la verità, a seconda dell'uso che delle applicazioni viene fatto nei diversi ambiti, nonché del loro grado di sviluppo, l'intelligenza artificiale assume caratteristiche e pone problemi molto diversi.

Un esempio ci perviene dall'impatto che i sistemi intelligenti, implementati nell'ambito della bioingegneria, hanno (e potrebbero avere) anzitutto sul diritto alla salute. Attualmente, per vero, in questo settore, si stanno sempre più affermando e diffondendo tecnologie capaci di decodificare l'attività cerebrale e trasmettere gli impulsi captati dai dispositivi connessi, portando numerosi «sviluppi nel campo degli arti protesici e delle protesi bioniche a controllo mentale»⁵⁷.

Rispetto a tali usi dell'intelligenza artificiale non v'è dubbio che essa operi nel segno di un ampliamento della tutela del diritto alla salute, portando al miglioramento delle condizioni di vita di tutti coloro che per malattia o altra causa non possono utilizzare parti del proprio corpo.

Epperò, la ricerca scientifica e tecnica avanza non solo nel tentativo di riportare l'uomo nella sua condizione “di natura” – e dunque restituire, seppure meccanicamente, funzioni fisiche e cognitive del quale egli risulti privo – ma anche di superare gli stessi limiti umani.

In tal senso, si sviluppano interfacce neurali, nell'ottica del potenziamento fisico e/o cognitivo, così come tecniche di *enhancement* genetico e neurobiologico o, ancora, «meccanismi di *mind reading* o *mind uploading* capaci di estrarre informazioni dal cervello umano e di replicarle in un computer»⁵⁸.

La scienza tenta, per vero, di realizzare un collegamento tra sistemi non biologici e sistema nervoso centrale, ossia di connettere il cervello con un dispositivo esterno. Ed in tale ambito, s'indagano le possibilità, mediante l'innesto di *microchip* nel cervello, «di “scaricare” i contenuti della mente su un supporto informatico e viceversa “caricare” la mente di contenuti infor-

costituzionale: innovazione tecnologica e intelligenza artificiale, in *Consulta Online*, n. 3, 28 settembre 2020, pp. 675 ss.

⁵⁷ In tal senso, U. RUFFOLO, A. AMIDEI, *Intelligenza artificiale, human enhancement e diritti della persona*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., p. 181.

⁵⁸ A. D'ALOIA, *Il diritto verso “Il Mondo Nuovo”*, cit., p. 16. In relazione all'*enhancement* genetico e neurobiologico si veda anche, dello stesso autore, *Oltre la malattia: metamorfosi del diritto alla salute*, in *Biolaw Journal*, n. 1, 2014, pp. 87 ss.

matici trasmessi da computer»⁵⁹. Il fine, dunque, è tanto quello di estendere le capacità mentali, nella direzione del potenziamento cognitivo, quanto quello di selezionare i ricordi e intervenire sulla memoria.

Senonché, nell'ibridazione con la macchina, l'uomo non solo ottiene benefici ma – consapevolmente o meno – accetta pure delle limitazioni dei suoi diritti e libertà. Senza voler spingerci ad immaginare la possibilità che le tecnologie *de quibus* da potenzianti – per un'eterogenesi dei fini – si tramutino in condizionanti, non può però sottovalutarsi il rischio di falle nella sicurezza di tali artefatti, dalle quali pur possono derivare forti compressioni di interessi essenziali della persona, quali la privacy o il diritto alla salute.

Limitandoci qui soltanto ad un altro esempio, i sistemi intelligenti stanno impattando anche sul mondo del lavoro, in diverse prospettive. Tra queste, in primo luogo, già ora, l'uso di algoritmi di IA nella fase di selezione dei candidati e dunque di accesso al lavoro solleva talune criticità, rispetto anzitutto al principio di uguaglianza, non potendosi escludere la presenza di *bias*, dai quali consegue una discriminazione sistematica di taluni individui o gruppi per motivi irragionevoli o inappropriati⁶⁰; profili di rischio che – *en passant* – sono già venuti a manifestarsi pure nel settore della giustizia, come è stato dimostrato essere accaduto nel ben noto caso *Compas*⁶¹.

In secondo luogo, poi, in prospettiva futura, dubbi perman-

⁵⁹ Testualmente, L. D'AVACK, *La rivoluzione tecnologica e la nuova era digitale: problemi etici*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., p. 9.

⁶⁰ Per un'impostazione generale, non limitata al lavoro, sulle potenzialità discriminatorie dell'intelligenza artificiale, si vedano almeno C. NARDOCCI, *Intelligenza Artificiale e discriminazioni*, in P. COSTANZO, P. MAGARÒ, L. TRUCCO (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica. Atti del Convegno di Genova del 18-19 giugno 2021*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 241 ss.; P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazioni*, in AA.VV., *Costituzionalismo, Reti e Intelligenza artificiale Liber Amicorum per Pasquale Costanzo*, vol. 1, Collana di studi di Consulta Online, Genova, 2020, pp. 457 ss. In relazione, invece, all'uso di algoritmi nelle procedure di assunzione del personale docente per le istituzioni scolastiche statali, nonché per talune considerazioni sull'uso (e i possibili rischi) dell'IA nel procedimento amministrativo si veda, per tutti, I. A. NICOTRA, V. VARONE, *L'algoritmo, intelligente ma non troppo*, in *Rivista AIC*, n.4, 2019, pp. 86 ss.

⁶¹ Nel caso *Compas*, il *software* replicava un margine di errore nella predizione della recidiva, con attribuzioni di rischi più alti alle persone nere piut-

gono sugli effetti che la diffusione dei sistemi *de quibus* può avere tanto – in ottica positiva – rispetto all'affrancamento dell'uomo da mansioni svilenti e altamente pericolose, quanto – in termini negativi – rispetto al saldo complessivo di posti di lavoro, in ragione della (possibile) progressiva sostituzione delle macchine all'uomo⁶².

2.3. *L'impatto della mobilità intelligente sui diritti costituzionali: una scelta metodologica*

Al pari degli altri fenomeni legati allo sviluppo tecnologico, anche quello della mobilità intelligente – specifica manifestazione di libertà di iniziativa economica⁶³ – reca con sé tanto dei vantaggi, quanto degli svantaggi, in termini anzitutto di maggiore o minore opportunità di godimento dei diritti e interessi costituzionali sui quali le nuove tecnologie in essa implementate vanno ad impattare⁶⁴.

Anzitutto, tra i vantaggi derivanti dalla sostituzione degli attuali sistemi di trasporto con quelli a guida autonoma vi sarebbe la riduzione del numero degli incidenti che, quale conseguenza, comporterebbe un aumento della sicurezza veicolare e dell'integrità fisica delle persone, stante la completa assenza dell'“errore umano”, causa principale di eventi di danno o pericolo nell'ambito della circolazione stradale⁶⁵. Di contro, pur riconoscendo che la guida autonoma sia più sicura di quella umana, si può però rilevare come la prima di esse sia altresì «caratterizzata da

tosto che ai bianchi. Più ampiamente, in argomento, A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma*, cit., spec. pp. 96 ss.

⁶² Su tale tema, tra gli altri, C. CASONATO, *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 112 s. nonché le considerazioni di cui al capitolo sesto di questo volume.

⁶³ Iniziativa economica che, in ragione dei benefici che i sistemi di trasporto intelligente comportano, di cui diremo *infra* nel testo, risulterebbe indirizzata e coordinata per fini sociali; specificamente, sul punto, S. SCAGLIARINI, *Smart roads e driverless cars*, cit., pp. 497 ss.

⁶⁴ Tra i principali contributi che ricostruiscono nel dettaglio i costi e i benefici derivanti dalla mobilità intelligente, si veda J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANLEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., pp. XIV-XVIII, e pp. 4-6, nonché pp. 9-40, i quali rilevano peraltro che «ironically, many of the costs of AV technology stem in part from its benefits» (spec. p. XVII).

⁶⁵ Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità gli incidenti stradali causano la morte di 1,2 milioni di persone ogni anno e circa 50 milioni di feriti, laddove i 9/10 degli incidenti stradali conseguono da errore umano.

picchi di specifica pericolosità asimmetrica (ad esempio, per i pedoni che attraversano fuori dalle strisce), assenti per i veicoli a guida tradizionale»⁶⁶.

Ed ancora – ampliando lo sguardo, ma solo incidentalmente – un problema etico, ma dal quale discendono rilevanti implicazioni e conseguenze giuridiche, viene a porsi in tutti quei casi di collisione inevitabile, in relazione ai quali la macchina deve essere già programmata per effettuare scelte “tragiche”. In tal senso, per esempio, preliminari decisioni – di cui tener conto negli algoritmi di funzionamento dei veicoli – dovranno determinare a monte se il veicolo salverà prioritariamente la vita del passeggero o quella di altre persone, allorquando la morte risulti inevitabile⁶⁷.

In secondo luogo, la guida autonoma comporterebbe una facilitazione della possibilità di movimento per persone con disabilità o anziane, cui verrebbero a correlarsi maggiori opportunità tanto in termini di libertà di circolazione, quanto di partecipazione alla vita sociale, specie in relazione a quelle categorie di soggetti che vedrebbero accrescere la propria sfera di autonomia (si pensi alle persone con disabilità che ostacolano o rendono impossibile la guida tradizionale)⁶⁸.

Potrebbe, però, obiettarsi che a fronte di tale incremento positivo per taluni soggetti, talaltri finirebbero per esserne svantaggiati: si pensi a coloro che hanno una bassa alfabetizzazione informatica, quali proprio gli anziani, ossia quella stessa categoria che con l’implementazione della *smart mobility* s’assume venga favorita. Laddove, poi, nello stesso senso ma in ottica più generale, non vanno sottovalutate le barriere psicologiche che la diffusione di tali nuove tecnologie potrebbero incontrare⁶⁹.

⁶⁶ Testualmente, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale*, cit., p. 165.

⁶⁷ In ciò si coglie la tensione tra i doveri di solidarietà che indirizzerebbero verso scelte altruistiche e l’istanza individuale ed egoistica all’autoconservazione. L’attenzione su tale dilemma etico è stata concettualizzata mediante la metafora del *trolley problem* da J. J. THOMPSON, *The Trolley Problem*, in *Yale Law Journal*, vol. 94, n. 6, 1985, pp. 1395 ss. Per un maggior approfondimento sui profili etici, si veda, *ex multis*, G. TAMBURRINI, *Etica delle macchine*, cit., spec. pp. 15 ss.

⁶⁸ Cfr. S. VANTIN, *Automobili a guida autonoma: un’inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in S. SCAGLIARNI (a cura di), *Smart road e driverless cars*, cit., pp. 55 ss., nonché il capitolo quarto di questo volume.

⁶⁹ In argomento, v. M. HENGSTLER, E. ENKEL, S. DUELLI, *Applied artificial intelligence and trust – The case of autonomous vehicles and medical assistan-*

Ulteriori benefici derivanti dall'implementazione della guida autonoma si rivengono in relazione alla riduzione dei tempi di trasporto e trasferimento, nonché alla stessa possibilità di impiego del tempo di durata del viaggio per lo svolgimento di altre attività.

All'opposto, invece, tra i possibili svantaggi che deriverebbero dalla trasformazione della mobilità in *smart* si annovera l'aumento del rischio di sicurezza informatica dei nuovi sistemi intelligenti⁷⁰: i veicoli, invero, hanno anzitutto bisogno di *software* che siano affidabili, sistemi chiusi e protetti da vulnerabilità e attacchi che potrebbero mettere in pericolo i passeggeri. Aspetto ancor più importante poiché, se la tecnologia di guida autonoma mostra livelli di stabilità e sicurezza soddisfacenti in condizioni meteorologiche favorevoli, la capacità dei sensori e degli attuatori non può dirsi ancora adeguata in caso di pioggia intensa, nebbia, neve o comunque in condizioni atmosferiche avverse.

Un particolare ruolo è poi assunto dai dati, sia tecnici che personali. Quanto ai primi, basti rilevare che la più parte dei prototipi si muove attraverso mappe che andranno necessariamente tenute aggiornate, poiché, in caso contrario, potrebbero venire ad innestarsi nel sistema elementi di pericolo. Con riferimento, invece, ai dati personali, la mobilità intelligente per funzionare necessita di raccogliere e trattare una mole considerevole di informazioni, talune delle quali riconducibili direttamente, o anche solo indirettamente, a persone fisiche. Proprio in relazione alle informazioni *de quibus* – siano esse riferite a coloro che utilizzano i mezzi di trasporto oppure a chi si trovi semplicemente sul percorso o nei pressi di un veicolo a guida autonoma – potrebbero porsi specifici profili di rischio⁷¹.

ce devices, in *Technological Forecasting & Social Change*, n. 105, 2016, Elsevier, pp. 105 ss., reperibile online al link <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.014>, consultato il 30 novembre 2023, spec. p. 106.

⁷⁰ In relazione al rischio di attacchi cybernetici si vedano: F. COSTANTINI, P. L. MONTESSORO, *Il problema della sicurezza tra informatica e diritto: una prospettiva emergente dalle "Smart Cars"*, in *Informatica e diritto*, n.1, 2016, pp. 95 ss.; M. G. LOSANO, *Il progetto di legge*, cit., pp. 1 ss.; M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico alla guida del veicolo*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart Roads e Driverless Cars*, cit., pp. 125 ss.; A. PISANI TEDESCO, *Rischi satellitari e informatici*, in D. CERINI, A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars*, cit., pp. 79 ss.

⁷¹ Per un maggior approfondimento v. il capitolo quinto di questo volume.

Ora, se in relazione a tali interessi risultano sufficientemente chiari quali potrebbero essere i vantaggi e gli svantaggi derivanti dall'implementazione della *smart mobility*, in altri casi molti dubbi permangono. Basti pensare, ad esempio, al diritto al lavoro, laddove se, per un verso, è inevitabile una perdita di posti di lavoro, per tutti coloro le cui mansioni consistano nella conduzione di veicoli (camionisti, taxisti, autisti, ecc.), per altro verso, non necessariamente il saldo complessivo occupazionale sarà negativo. Infatti, quegli stessi lavoratori potrebbero essere reimpiegati – magari a seguito di un percorso professionalizzante – in altre funzioni, oppure nuovi lavori potrebbero venire ad emersione, in aggiunta a quelli tradizionali, in un mondo tecnologicamente più avanzato di quello in cui viviamo⁷².

E lo stesso è a dirsi in relazione alla tutela dell'ambiente. Anzitutto, dalle nuove forme di mobilità conseguirebbe necessariamente una diversa gestione del traffico urbano con riduzione delle emissioni inquinanti e della congestione delle strade, laddove, tra gli altri mutamenti, nel medesimo senso va tenuto in considerazione che le auto viaggerebbero a velocità tendenzialmente costante senza più accelerazioni e frenate⁷³. Parallelamente, poi, la ridistribuzione degli spazi assegnati alla mobilità comporterebbe anche un minor consumo di suolo pubblico, considerato che, per esempio, i parcheggi potrebbero essere previsti

⁷² In argomento, A. D'ALOIA, *Il diritto verso "il Mondo Nuovo"*, cit., p. 34 e R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale*, cit., spec. pp. 304 s. Alcuni accenni, più generali, sull'impatto dell'intelligenza artificiale sul diritto al lavoro possono rinvenirsi in C. CASONATO, *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 112 s.

⁷³ Com'è stato osservato «equipping cars and light vehicles with [the autonomous vehicle technology] will likely reduce crashes, energy consumption, and pollution and reduce the costs of congestion»; testualmente, J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., p. XIII. In senso analogo, L. BUTTI, *Auto a guida autonoma ed impatto ambientale*, in G. CASSANO, L. PICOTTI (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 45 ss. Più in generale, sulla tutela dell'ambiente e le normative antinquinamento nel settore della mobilità, G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars*, cit., spec. pp. 90-94; ma si vedano anche le pp. 98 s. specificamente dedicate alla proiezione sull'impatto sociale e urbanistico della guida autonoma. Per una ricostruzione di dettaglio delle implicazioni dell'*autonomous driving* in relazione alla pianificazione urbanistica v. E. FRAEDRICH, D. HEINRICH, F. J. BAHAMONDE-BIRKE, R. CYGANSKI, *Autonomous driving, the built environment and policy implications*, in *Transportation Research Part A*, 122 (2019), 17 marzo 2018, pp. 162 ss.

anche in zone decentrate, dato che le macchine possono muoversi da sole e recarsi autonomamente nei luoghi adibiti, con più efficace sfruttamento del potenziale per la pianificazione urbana e di gestione dell'assetto territoriale⁷⁴.

Paradossalmente, però, la mobilità intelligente potrebbe incentivare l'uso del trasporto privato su gomma, nonché viaggi più lunghi e aumentare, dunque, i chilometri totali percorsi dal veicolo, con conseguente maggiore inquinamento ambientale, stante la riduzione del costo degli spostamenti e dei tempi di guida, derivanti dalla più efficiente gestione della viabilità. Del pari, l'implementazione delle *smart car* richiede potenze di calcolo per le quali si rendono necessarie infrastrutture fortemente energivore che potrebbero determinare esternalità negative sull'ambiente⁷⁵.

Molteplici sono dunque gli effetti sui diritti e le libertà, sia in termini di vantaggio che di svantaggio, che il fenomeno della guida autonoma porta in evidenza, laddove la verifica della prevalenza degli uni o degli altri non può che essere effettuata, con metodo analitico, in relazione alle singole posizioni giuridiche soggettive che vengono prese, di volta in volta, in considerazione.

In prospettiva di metodo, pertanto, applicando le coordinate precedentemente tracciate, in generale, sul rapporto tra diritti e tecnologia⁷⁶, assumiamo che i diritti possano essere categorizzati a seconda che, dall'implementazione della guida autonoma, essi: a) risultino maggiormente garantiti; b) all'opposto, rischino una compressione o un detrimento di tutela; oppure c) non sia possibile affermare, con ragionevole certezza, se possano dirsi prevalenti le maggiori opportunità di godimento oppure i più ampi rischi ai quali verrebbero esposti.

Ora, non essendo possibile affrontare l'analisi di tutti i diritti potenzialmente coinvolti dallo sviluppo della *smart mobility*, per ciascuna di tali *species* indagheremo, in particolare ed in via esemplificativa, una sola posizione giuridica soggettiva: per la prima ipotesi verificheremo l'incremento di tutela – così come le condizioni al ricorrere delle quali esso possa effettiva-

⁷⁴ Cfr. J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., pp. 24 ss.

⁷⁵ G. TAMBURRINI, *Etica delle macchine*, cit., spec. p. 47.

⁷⁶ Si veda specificamente il par. 2. di questo capitolo.

mente dirsi tale – del diritto alla socializzazione delle persone con disabilità, per come enucleato dalla giurisprudenza costituzionale (capitolo IV); nel secondo caso, invece, focalizzeremo l'attenzione sul diritto alla protezione dei dati personali e sui rischi che in relazione ad esso vengono ad emersione (capitolo V); infine, analizzeremo l'impatto della mobilità intelligente sul diritto al lavoro, per indagarne i possibili – ed ancora incerti – effetti (capitolo VI).

Tale scelta metodologica sconta necessariamente un margine di approssimazione, poiché è evidente che nessun diritto potrà mai dirsi interessato (esclusivamente) da incrementi o decrementi di tutela. Ciò nondimeno, essa reca con sé il vantaggio di sintetizzare i principali effetti (ed aspetti) di un fenomeno, ancora non esplorato ma del cui inevitabile sviluppo occorre farsi carico, per veicolarne l'incedere in una direzione costituzionalmente orientata, funzionale ad obiettivi che siano favorevoli per l'uomo, anche – laddove se ne ravvisi l'esigenza – attraverso la predisposizione di reti di protezione per i diritti e le libertà di questo. Solo in tal modo, per vero, sarà possibile godere dei benefici di questa tecnologia riducendo e prevenendo i rischi e le criticità che essa pone⁷⁷.

⁷⁷ Nel Libro Bianco sull'IA, pubblicato il 19 febbraio 2020 e contenuto nel pacchetto di documenti, – comprensivo anche del White paper on Artificial Intelligence – A European Approach to Excellence and Trust (COM (2020) 65); del Report on the Safety and Liability Implications of Artificial Intelligence, The Internet of Things and Robotics (COM (2020) 64); della Comunicazione A European Data Strategy; della Comunicazione Shaping Europe's Digital Future (tutti reperibili sul sito web https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273, consultato in data 30 novembre 2023) – viene esplicitamente chiarito che l'Unione europea intende affrontare le sfide poste dalle tecnologie *de quibus* in un'ottica di bilanciamento tra i diversi interessi in rilievo e specificamente promuovendo l'implementazione dei sistemi intelligenti – fattori di profitto e innovazione – ponendo però attenzione ai rischi e alle criticità che essi implicano. Con approccio dunque assimilabile a quanto noi stessi intendiamo fare. Per un primo commento del pacchetto di documenti sull'IA, si veda il contributo di M. ZANICHELLI, *Ecosistemi, opacità, autonomia: le sfide dell'Intelligenza Artificiale in alcune proposte recenti della Commissione europea*, in A. D'ALOIA (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto*, cit., pp. 67 ss.

CAPITOLO IV

MOBILITÀ INTELLIGENTE E MIGLIORI OPPORTUNITÀ DI GODIMENTO DEL “DIRITTO DEI DISABILI ALLA SOCIALIZZAZIONE”

SOMMARIO: 1. La tecnologia quale (possibile) strumento di inclusione. – 1.1. L’evoluzione (del concetto e) dei modelli di analisi della disabilità. – 1.2. Il diritto alla socializzazione delle persone con disabilità nel programma (e nella giurisprudenza) costituzionale. – 1.3. L’accesso al trasporto come elemento imprescindibile del diritto alla socializzazione. – 2. I benefici per il diritto alla socializzazione derivanti dalla mobilità intelligente. – 2.1. Condizioni (e misure) per una effettività del diritto. – 2.2. Mobilità intelligente e diritto alla socializzazione: tra benefici certi ed azioni possibili

1. La tecnologia quale (possibile) strumento di inclusione

L’affermazione dei diritti delle persone con disabilità è, come noto, uno degli approdi più recenti cui gli ordinamenti nazionali e internazionali sono giunti¹. Sebbene, infatti, già all’inizio del ‘900 talune settoriali (e rudimentali) tutele avessero trovato le loro prime forme di manifestazione², solo nelle ultime decadi

¹ Così, già G. ARCONZO, *I diritti delle persone con disabilità. Profili costituzionali*, Franco Angeli, Milano, 2020, p. 15.

² Per esempio, come ricorda S. TROILO, *Tutti per uno o uno contro tutti? Il diritto all’istruzione e all’integrazione scolastica dei disabili nella crisi dello Stato sociale*, Giuffrè, Milano, 2012, in relazione all’istruzione dei disabili, «verso la fine dell’Ottocento e l’inizio del Novecento il problema dei “diversi” cominciò a essere affrontato dal punto di vista pedagogico e formativo» (p. 172), sebbene «si dovette comunque attendere fino alla riforma scolastica di Giovanni Gentile perché la tematica venisse almeno presa in considerazione a livello “ufficiale”. Infatti, le prime norme a trattare l’argomento furono quelle contenute nel R.D. n. 3126 del 1923 “Disposizioni sull’obbligo dell’istruzione”, in cui, al capo secondo, era prevista una disciplina specifica per l’istruzione dei ciechi e dei sordomuti» (p. 173). Per una più ampia e dettagliata rico-

può dirsi raggiunto il riconoscimento della titolarità piena dei diritti umani pure in capo a chi presenta *deficit* fisici e psichici.

Il fattore tecnologico ha influenzato tale percorso in due principali direzioni.

Per un verso, lo sviluppo della tecnica ha rappresentato, nella storia, esso stesso una causa di disabilità, allorché i suoi artefatti da strumenti di ausilio dell'uomo ne hanno compromesso, per errore di funzionamento o colpa umana, l'integrità fisica³.

Per altro verso, invece, la tecnologia ha operato (ed opera) quale elemento di contrasto alla (e di superamento della) disabilità. In tal senso, infatti, le tecnologie c.d. assistive⁴, il cui compito è «mantenere o migliorare il funzionamento e l'indipendenza di un individuo, così da promuoverne il benessere»⁵, sono una misura di inclusione, tale da rendere possibile lo svolgimen-

struzione della disabilità nella storia del diritto, si veda G. ARCONZO, *I diritti delle persone con disabilità*, cit., pp. 15 ss.

³ In tal senso, infatti, «la rivoluzione industriale e gli incidenti sul lavoro determinarono un cospicuo incremento del numero delle persone con disabilità: in ragione di ciò, alcune sporadiche leggi cominciarono a istituire misure che prevedevano, solo per alcune categorie di lavoratori, sussidi in caso di infortuni che causassero invalidità, o disponevano l'elargizione di una pensione per i lavoratori messi a riposo anticipato a causa di inabilità»; testualmente, G. ARCONZO, *op. ult. cit.*, p. 30, il quale evidenzia altresì come la disabilità smise di essere un evento privato e individuale – ma cominciò ad essere guardato quale fenomeno sociale – in conseguenza delle guerre del '900, che mutilarono e resero inabili una molteplicità di persone (spec. p. 31). In argomento, anche B. BRACCO, *La patria ferita. I corpi dei soldati italiani e la Grande guerra*, Giunti Editore, Firenze-Milano, 2012, pp. 24 ss. e, più in generale, per una ricostruzione delle normative sociali che, dalle origini portarono all'inclusione dell'obbligo di sicurezza nel sinallagma contrattuale, G. CAZZETTA, *Scienza giuridica e trasformazioni sociali. Diritto e lavoro in Italia tra Otto e Novecento*, Giuffrè, Milano, 2007, pp. 69 ss.

⁴ L'espressione “tecnologie assistive” identifica «un'ampia gamma di prodotti utilizzabili da persone che, indipendentemente dall'età, possano sperimentare limitazioni nello svolgimento delle attività quotidiane permettendo quindi una maggiore autonomia e partecipazione all'interno dei differenti contesti di vita»; in tal senso F. SACCHI, *Le tecnologie assistive per l'inclusione socio-lavorativa delle persone con disabilità. Sfondi, percorsi, risorse, possibilità*, Guerini scientifica, Milano, 2021, p. 66, cui si rinvia anche per altre definizioni. Per alcuni esempi di tecnologie assistive si veda, invece, L. TOMASSINI, *Il lezione: l'intelligenza artificiale: quali prospettive?*, in U. RUFFOLO (a cura di), *XXVI Lezioni*, cit., pp. 43 ss., spec. p. 51.

⁵ Testualmente, C. KHASNABIS, Z. MIRZA, M. MACLACHLAN, *Opening the GATE to inclusion for people with disabilities*, in *The Lancet*, n. 386, 2015, p. 2229.

to di attività che altrimenti i soggetti che ne fanno uso non potrebbero compiere e operano nel solco dell'implementazione dei diritti. Le tecnologie *de quibus* garantiscono dunque alla persona che se ne avvale un miglioramento delle proprie capacità e «da questo derivano una maggiore autonomia e possibilità nuove di partecipazione»⁶ alla vita sociale.

In tal contesto, anche la mobilità intelligente è uno strumento incrementale della possibilità di movimento degli individui: se è vero, infatti, che già i veicoli tradizionali assicurano un migliore godimento di taluni diritti e libertà, è, però, altresì vero che alcune persone o categorie si trovano nell'impossibilità di potere utilizzare tali mezzi. Diversamente è a dirsi rispetto alla diffusione della guida autonoma, la quale comporta, tra gli altri vantaggi, anche quello di un'espansione dell'autonomia degli utenti, nella misura in cui anche persone vulnerabili che non possono guidare vetture "tradizionali" ben potrebbero, invece, adoperare una *self-driving car*. In tal senso, invero, le soluzioni di mobilità intelligente offrono una sicura opportunità di implementazione di quello che la Consulta ha definito il "diritto del disabile alla socializzazione", per il quale l'effettiva e concreta possibilità di spostarsi al fine di intrattenere una normale vita di relazione rappresenta un elemento imprescindibile⁷.

Ed è allora con lo scopo di indagare i benefici che la guida autonoma può apportare per una maggiore inclusione sociale, che, in questo capitolo, premessi taluni cenni al concetto di disabilità e al percorso giurisprudenziale che ha portato all'affermazione del diritto alla socializzazione, focalizzeremo l'attenzione sull'impatto della mobilità intelligente, in termini di facilitazione della possibilità di movimento, cui verrebbero a correlarsi più ampie opportunità tanto per la libertà di circolazione, quanto di partecipazione alla vita sociale, in relazione a quelle categorie di soggetti che, ad oggi, non possono condurre veicoli tradizionali.

⁶ Richiamando, ancora, F. SACCHI, *Le tecnologie assistive*, cit., p. 69.

⁷ Per alcuni e più specifici riferimenti, si vedano *infra* i paragrafi 1.2 e 1.3 di questo capitolo.

1.1. L'evoluzione (del concetto e) dei modelli di analisi della disabilità

Il pieno riconoscimento dei diritti delle persone con disabilità è, come si è anticipato, un risultato piuttosto recente, cui si è pervenuti all'esito di un lungo percorso, culturale prima ancora che giuridico⁸. Quest'ultimo, in particolare, ha riguardato anzitutto il diverso modo d'intendere, nel tempo, lo stesso concetto di "disabilità", in conseguenza della progressiva evoluzione che ha interessato la scienza medica in materia⁹ e, correlativamente, la maggiore cognizione della diversità delle situazioni, difficilmente categorizzabili in gruppi omogenei, che al fenomeno *de quo* possono essere ricondotte¹⁰.

⁸ Ricostruisce specificamente il percorso «di ripensamento del concetto di *soggetto* a favore di quello di persona, maggiormente in grado di mettere in evidenza le diversità, le peculiarità e i bisogni dei singoli» E. VIVALDI, *Disabilità, autonomia, diritti. Alcune riflessioni a tre anni dall'approvazione della legge n. 112/2016*, in *Dirittifondamentali.it*, 2 aprile 2019, spec. p. 2, corsivi testuali; cfr., anche, D. POLETTI, *Soggetti deboli*, in *Enciclopedia del diritto*, Annali VII, Giuffrè, Milano, 2014, spec. pp. 962 ss.

⁹ Cfr., F. MASCI, *La tutela costituzionale della persona disabile*, in *Federalismi.it*, n. 1, 8 gennaio 2020, pp. 143 ss.; ma anche, C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità e Costituzione*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2020, spec. pp. 28 ss. Sui (diversi) concetti di "handicap" e "disabilità" si veda, invece, S. TROILO, *Tutti per uno o uno contro tutti?*, cit., pp. 17 ss. Basti qui ricordare che il primo di tali termini è di origine inglese e deriva dalla crasi di "hand in cap", ossia "mano nel cappello"; espressione che indicava un gioco praticato nel '600. A seguire il termine venne poi usato nell'ippica per indicare la penalità addebitata ai cavalli considerati vincenti, per offrire le medesime possibilità anche ai meno favoriti. Diversamente, il concetto di "disabilità" è emerso nell'ambito dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e specificamente nelle classificazioni proposte dagli anni '70 del secolo scorso in avanti, ed è stato originariamente inteso come «limitazione o perdita, conseguente a menomazione, delle capacità di compiere un'attività», secondo il modello biologico di cui diremo meglio *infra* nel testo. Per una ricostruzione, invece, del più ampio concetto di "vulnerabilità", in prospettiva gius-filosofica, si veda almeno B. PASTORE, *Semantica della vulnerabilità, soggetto, cultura giuridica*, Giappichelli, Torino, 2021, spec. pp. 1-7.

¹⁰ Nello stesso senso, C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità*, cit., pp. 28 s. evidenziano come quello della disabilità sia un «fenomeno in continua crescita», che include «una vasta gamma di situazioni tra loro dissimili, a dimostrazione sia del fatto che i disabili non costituiscono un gruppo omogeneo, sia del crescente numero di persone coinvolte a vario titolo nel "disagio"» (spec., per entrambe le citazioni, p. 29). Nella giurisprudenza costituzionale, si veda almeno la sentenza n. 80 del 2010, relativa al diritto all'istruzione degli alunni disabili, nella quale la Corte osserva come «i disabili non

Con maggior dettaglio, per lungo tempo si è andati affermando che le persone con disabilità, per le loro limitazioni, non avrebbero potuto «partecipare a pieno titolo al rapporto su cui si basa la convivenza sociale poiché tale patto presuppone che ciascuno dei partecipanti abbia normali capacità e abilità e sia dunque pienamente in grado di assicurare agli altri i vantaggi che derivano dalla cooperazione»¹¹; ed, in tale ottica, chi era affetto da menomazioni poteva al più risultare meritevole di interventi assistenziali o caritatevoli, nel solco della solidarietà, rimanendo però preclusa una sua piena e attiva partecipazione sociale.

Ciò nondimeno, tale arcaica visione, foriera di pratiche di esclusione e marginalizzazione delle persone con *deficit* fisici o psichici, è stata superata grazie alla progressiva emersione di altre prospettive relative alle disabilità, a ciascuna delle quali corrispondono differenti modelli, tra essi non necessariamente alternativi.

Seguendo queste direttrici, le disabilità sono state anzitutto guardate secondo il c.d. “modello medico individuale” o “sequenziale”¹², ossia focalizzando l’attenzione sulla «malattia che determina una menomazione (*impairment*)»¹³ da cui conse-

costituiscono un gruppo omogeneo. Vi sono, infatti, forme diverse di disabilità: alcune hanno carattere lieve e altre gravi. Per ognuna di esse è necessario, pertanto, individuare meccanismi di rimozione degli ostacoli che tengano conto della tipologia di handicap da cui risulti essere affetta in concreto la persona» (spec. punto 3 del considerato in diritto). In tal modo, per vero, la pluralità dei bisogni umani derivanti dalle diverse forme di vulnerabilità vengono a collocarsi «al cuore delle diversità che caratterizzano le democrazie del pluralismo»; testualmente, C. SALAZAR, *Dal riconoscimento alla garanzia dei diritti sociali. Orientamenti e tecniche decisorie della Corte costituzionale a confronto*, Giappichelli, Torino, 2000, spec. p. 23.

¹¹ Come ricorda M. BARBERA, *Le discriminazioni basate sulla disabilità*, in EAD. (a cura di), *Il nuovo diritto antidiscriminatorio. Il quadro comunitario e nazionale*, Giuffrè, Milano, 2007, pp. 68 ss., spec. p. 78. In senso analogo, si veda anche S. TROILO, *Tutti per uno o uno contro tutti?*, cit., pp. 9 s.

¹² Così definito poiché in esso «la distinzione fra menomazione, disabilità e handicap viene interpretata in termini di relazione tra cause ed effetti: la menomazione determina la disabilità e la disabilità causa l’handicap» L. CORTINI, *Didattica speciale e inclusione scolastica*, Carocci Editore, Roma, 2017, p. 53.

¹³ Letteralmente, F. SACCHI, *Le tecnologie assistive*, cit., p. 34. Si definisce menomazione «qualsiasi perdita o anomalità a carico di strutture o funzioni psicologiche, fisiologiche o anatomiche, che rappresenta la concretizzazione di uno stato patologico e, in linea di principio, riflette il deficit intrinsecamente provocatori di disabilità»; in tal senso, WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Interna-*

gue una condizione di svantaggio; ed, in tale prospettiva, esse sono state definite come «quelle ripercussioni negative a danno del soggetto e dei suoi rapporti sociali, che tendono ad instaurarsi quando questi patisce una riduzione oltre la norma di una o più funzioni sensoriali, motorie e/o psichiche»¹⁴.

Successivamente, con un netto cambio di approccio, di disabilità si è cominciato a parlare ponendo mente non più all'individuo – ossia dando rilievo al *deficit* derivante da una menomazione – ma alla società, nel suo insieme. Su tali basi, è venuto affermandosi il c.d. “modello sociale”¹⁵, al lume del quale la persona «non sarebbe *disabile* a causa delle sue menomazioni, quanto piuttosto sarebbe *resa disabile* da una società in cui sono presenti barriere, politiche, atteggiamenti e culture che emarginano, anche intenzionalmente, determinati soggetti»¹⁶. Ed in tale ottica, non sarebbe più lo stato in sé dell'individuo a condizionare e ostacolare l'esercizio dei diritti che pure gli sono riconosciuti, quanto piuttosto la stessa società ad operare quale fattore di impedimento per la piena partecipazione del disabile alla vita di relazione.

Ancor più di recente, infine, è emerso un ulteriore modello, quello “bio-psico-sociale”¹⁷, nel quale le due precedenti prospettive trovano sintesi e integrazione, nella misura in cui il funzionamento della persona viene in esso indagato tanto rispetto alla componente biologica e psicologica, quanto rispetto alle influenze esercitate dagli ambienti in cui l'individuo vive¹⁸.

tional Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps, Geneve, 1980.

¹⁴ È questa la definizione, di uso corrente, di handicap fornita da C. HANAU, *Handicap*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, VIII, Utet, Torino, 1993, p. 67.

¹⁵ Formulazione coniata da M. OLIVER, *The social model in context*, in Id., *Understanding disability*, Palgrave, London, 1996, pp. 30 ss. Con maggiore precisione, l'espressione “modello sociale”, fa riferimento ad una «umbrella term al di sotto del quale è possibile raggruppare alcune prospettive, interne ai Disability Studies, che condividono il medesimo assunto epistemologico in relazione alla disabilità, ma ne propongono al contempo diverse strategie di osservazione, volte a individuare i molteplici fattori disabilitanti che esistono a livello sociale»; letteralmente, M. G. BERNARDINI, *Disabilità, giustizia, diritto: Itinerari tra filosofia del diritto e Disability Studies*, Giappichelli, Torino, 2016, p. 25.

¹⁶ Richiamando, ancora, F. SACCHI, *Le tecnologie assistive*, cit., p. 35.

¹⁷ Tale modello è stato introdotto dalla Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF), approvata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) nel 2001.

¹⁸ Cfr. S. BESIO, *Ricerzare la disabilità. Incontri possibili tra corpo e so-*

Di tal ché, le disabilità non sono più concepite né come esitanti soltanto da menomazione bio-psichiche dei soggetti, né come mera «conseguenza di una società *abilista* che erge barriere sociali»¹⁹, ma emergono piuttosto in presenza di una interazione di entrambi tali fattori. Tale nuova (acquisita) consapevolezza ha, peraltro, trovato pieno accoglimento in talune fonti sovranazionali²⁰ ed è poi confluita nel testo della Convenzione internazionale per la tutela dei diritti delle persone con disabilità (di seguito, anche semplicemente “CRPD”)²¹, segnando una linea che ha caratterizzato l’evoluzione pure del diritto unionale²², che,

cietà, in N. BIANQUIN (a cura di), *L’ICF a supporto di percorsi personalizzati lungo l’arco della vita*, Pensa MultiMedia, Brescia, 2020, p. 16. Per il passaggio da uno all’altro approccio ed un’accurata ricostruzione dell’evoluzione qui, giocoforza sommariamente, tratteggiata v., da ultimo, E. VIVALDI, *Disabilità mentali e vita indipendente*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2023.

¹⁹ Richiamando l’espressione di F. SACCHI, *Le tecnologie assistive*, cit., pp. 37 s.

²⁰ Già a partire dagli anni ‘70 del secolo scorso si diffuse una maggiore sensibilità per le disabilità. Tra le prime forme di tutela internazionale, basti qui ricordare: la Dichiarazione sui diritti delle persone con ritardo mentale del 1971; la Dichiarazione dei diritti degli handicappati, approvata dall’Assemblea generale delle Nazioni Unite il 9 dicembre 1975; nonché il Programma di azione mondiale riguardante le persone disabili, adottato dall’Assemblea generale delle Nazioni Unite il 3 dicembre 1982. A seguire, poi, negli anni ‘90 e, specificamente, con l’adozione, il 20 dicembre 1993, ad opera dell’Assemblea generale delle Nazioni Unite, delle Norme standard per la realizzazione delle pari opportunità dei disabili, il fenomeno *de quo* cominciò ad essere indagato non più come caratterizzante il solo individuo ma più ampiamente la società. Per una ricostruzione delle tappe fondamentali per il riconoscimento dei diritti dei disabili a livello internazionale, si veda, per tutti, S. TROILO, *Tutti per uno o uno contro tutti?*, cit., pp. 34 ss.

²¹ La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità è stata approvata dall’Assemblea generale delle Nazioni Unite il 13 dicembre 2006 ed è entrata in vigore il 3 maggio 2008. Essa è stata ratificata dal Parlamento italiano con la l. 3 marzo 2009, n. 18. Sul percorso evolutivo *de quo* si vedano, *ex multis*, A. PATTI, *Il diritto all’istruzione delle persone con disabilità: le pronunce Dupin contro Francia e Stoian contro Romania alla luce della normativa italiana*, in *Forum di Quaderni costituzionali*, n. 1, 5 febbraio 2020, p. 197 e N. FOGGETTI, *Diritti umani e tutela delle persone con disabilità: la Convenzione delle Nazioni Unite del 13 dicembre 2006*, in *Rivista della cooperazione giuridica internazionale*, vol. 2, fasc. 33, 2009, p. 100. Rilevano come la CRPD abbia rappresentato la “rivoluzione copernicana”, segnando il passaggio dal modello medico a quello sociale di intendere le disabilità, tra gli altri, G. GRIFFO, *Persone con disabilità e diritti umani*, in TH. CASADEI (a cura di), *Diritti umani e soggetti vulnerabili. Violazioni, trasformazioni, aporie*, Giappichelli, Torino, 2012, pp. 143 ss. e S. VANTIN, *Automobili a guida autonoma*, cit., spec. p. 58.

²² A partire dalla Carta comunitaria dei diritti sociali fondamentali dei la-

attualmente, non solo prevede il divieto di discriminazione, nel disposto di cui all'art. 21, comma 1, della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, ma riconosce anche espressamente, all'art. 26 del medesimo atto normativo, «il diritto delle persone con disabilità di beneficiare di misure intese a garantirne l'autonomia, l'inserimento sociale e professionale e la partecipazione alla vita della comunità».

È dunque all'esito del percorso evolutivo, qui sinteticamente richiamato, che oggi si è soliti guardare alla disabilità focalizzando l'attenzione non più sulla "causa" dell'*impairment* quanto sugli "effetti" della menomazione, in relazione allo svantaggio che essa determina nel contesto sociale ove la persona viene ad inserirsi. Prospettiva, questa, che ha influenzato, a livello nazionale, pure l'opera di interpretazione della giurisprudenza costituzionale, la quale, muovendo da una lettura estensiva delle norme, è di recente giunta, come andiamo ad illustrare, al riconoscimento di un nuovo diritto a garanzia delle persone disabili: quello alla socializzazione.

1.2. Il diritto alla socializzazione delle persone con disabilità nel programma (e nella giurisprudenza) costituzionale

Nella Costituzione, fatta eccezione per l'art. 38²³, non si rinvencono specifici rimandi ai diritti delle persone con disabilità²⁴; ciò nondimeno la loro protezione è comunque assicurata,

voratori, adottata nel Consiglio europeo di Strasburgo il 9 dicembre 1989, in relazione alla quale si veda, almeno, G. PALMISANO, *I diritti delle persone con disabilità nel sistema della Carta sociale europea*, in C. COLAPIETRO, A. SALVIA (a cura di), *Assistenza, inclusione sociale e diritti delle persone con disabilità. A vent'anni dalla legge 5 febbraio 1992, n. 104*, Atti del Convegno internazionale, Fondazione Santa Lucia IRCCS, Roma – Università degli studi Roma Tre, 13-14 giugno 2012, Editoriale Scientifica, Napoli, 2013, spec. pp. 339 ss.

²³ Per un commento dell'art. 38 Cost., si veda almeno L. VIOLINI, *Art. 38*, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Utet, Torino, 2006, pp. 775 ss. ed Autori ivi richiamati.

²⁴ Cfr. U. DE SIERVO, *Libertà negative e positive*, in R. BELLI (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, spec. pp. 35 s. e C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità*, cit., p. 74, i quali evidenziano peraltro come non sono mancate, nella storia parlamentare italiana, proposte di revisione della Carta per il riconoscimento esplicito dei diritti delle persone con disabilità. Per esempio, nel 1985, nell'ambito dei lavori della Commissione parlamentare per le Riforme istituzionali era sta-

nel più ampio programma costituzionale, anzitutto dagli articoli 2 e 3 della Carta²⁵.

Nelle previsioni *de quibus* si annida, come noto, un principio evidentemente antidiscriminatorio, cui tutte le norme devono conformarsi, nell'ottica di una dimensione di effettività delle garanzie predisposte e della riduzione delle diseguaglianze. Principio, quest'ultimo, che opera sinergicamente tanto con quello solidaristico, quanto con quello personalista, nella sua duplice dimensione "soggettiva", quale riconoscimento del valore della persona in quanto tale, e "sociale", in relazione alle diverse formazioni ove trova svolgimento la sua personalità²⁶.

Ora, su tali basi, la giurisprudenza costituzionale è stata interessata da una profonda evoluzione, coerentemente con quel

ta avanzata la proposta di inserire un art. 32/*bis* nel testo, recante la previsione per cui «la Repubblica tutela i disabili e ne promuove il recupero garantendo loro la partecipazione e l'eguaglianza in ogni settore della vita sociale» (spec. p. 66, nota 34).

²⁵ Tale lettura, oggi unanimemente condivisa, è l'effetto di quella più ampia evoluzione che ha interessato il modo di intendere le disabilità; cfr. A. PETTINI, *La permanenza di capacità*, in R. BELLÌ (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, pp. 109 ss., spec. p. 111. Sugli artt. 2 e 3 Cost., in relazione alla dignità delle persone con disabilità, si vedano almeno S. ROSSI, *Forme della vulnerabilità e attuazione del programma costituzionale*, in *Rivista AIC*, 5 aprile 2017, spec. pp. 10 s.; A. RUGGERI, *Appunti per uno studio sulla dignità dell'uomo, secondo diritto costituzionale*, in *Rivista AIC*, 15 dicembre 2010; ID., A. SPADARO, *Dignità dell'uomo e giurisprudenza costituzionale (prime notazioni)*, in *Politica del diritto*, 1991, pp. 343 ss.; G. REPETTO, *La dignità e la sua dimensione sociale nel diritto costituzionale europeo*, in *Diritto pubblico*, n. 1, 2016, pp. 247 ss.

²⁶ Come è stato osservato, infatti, «la tutela accordata a tali soggetti in virtù del riconoscimento della loro situazione di relativa "debolezza" è esplicazione proprio dell'istanza solidaristica che pervade la nostra Costituzione, ma anche di quella personalista, nella misura in cui gli interventi posti in essere dalla Repubblica si traducono nella rimozione di quegli ostacoli che impediscono il pieno sviluppo della persona umana»; testualmente C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità*, cit., p. 73. Cfr., anche, E. LONGO, *I diritti sociali nella Costituzione italiana: un percorso di analisi*, in *Rivista del Diritto della Sicurezza Sociale*, anno XVII, n. 2, 2017, pp. 201 ss. Declina il tema sulla base del paradigma dell'anti-subordinazione A. LORENZETTI, *Dis-eguaglianza e disabilità*, in M. DELLA MORTE (a cura di), *La dis-eguaglianza nello Stato costituzionale*, Atti del convegno del Gruppo di Pisa, Campobasso, 19-20 giugno 2015, Editoriale Scientifica, Napoli, 2016, pp. 173 ss. Specificamente, sulla rilevanza del principio personalista e della sua "eccedenza assiologica", cfr. A. RUGGERI, *Il principio personalista e le sue proiezioni*, in *Federalismi.it*, n. 17, 28 agosto 2013, ora anche in L. VENTURA, A. MORELLI (a cura di), *Principi costituzionali*, Giuffrè, Milano, 2015, spec. pp. 167 ss.

diverso approccio al fenomeno, di cui si è detto nel paragrafo precedente, maggiormente attento alla persona e alle sue capacità²⁷, da valutare nel più ampio relazionarsi nella società, e dunque considerando tutti gli ostacoli, non solo di ordine economico, che ne limitano di fatto la libertà e l'eguaglianza e impediscono il suo pieno sviluppo.

In particolare, a fronte della tradizionale e iniziale prospettiva, orientata alla garanzia del diritto all'assistenza materiale delle persone con disabilità, attraverso il mero riconoscimento di provvidenze economiche²⁸, è venuto nel tempo affermandosi un diverso approccio, maggiormente attento agli effetti della disabilità e ai bisogni di tutela che essa porta ad emersione. Tale nuovo orientamento ha trovato una sua prima manifestazione nella sentenza n. 346 del 1989 che – nell'ammettere, in caso di pluriminorazioni, il cumulo tra pensione di invalidità, finalizzata al sostentamento del disabile, e indennità di accompagnamento, la quale invece garantisce le «condizioni esistenziali compatibili con la dignità della persona umana»²⁹ – si è posta a cavaliere «tra la giurisprudenza sui profili dell'assistenza economica e il piano della garanzia della dignità e dello sviluppo

²⁷ L'indirizzo giurisprudenziale *de quo* sembra richiamare pertanto il c.d. *capability approach* – le cui basi filosofiche sono rinvenibili in M. C. NUSSBAUM, *Diventare Persone*, il Mulino, Bologna, 2001 – al lume del quale la valutazione della disegualianza e della povertà non può essere effettuata facendo riferimento unicamente al reddito e alla ricchezza – criteri di rawlsiana memoria – in tal modo «ignorando la possibilità che un gruppo cui venga negata la dignità possa non essere il più deprivato economicamente» (M. C. NUSSBAUM, *Giustizia sociale e dignità umana*, Intersezioni, il Mulino, Bologna, 2002, p. 38), ma deve essere condotta considerando anche altri fattori che su di essa incidono e, tra questi, la presenza appunto di disabilità. Marta Nussbaum, attraverso la sua concezione, scaturita dalla rielaborazione delle tesi di Amartya Sen, riporta al centro dell'attenzione l'uomo, i suoi bisogni e i suoi diritti ed evidenzia – secondo quella critica già proposta da quest'ultima (A. SEN, *Equality of What?*, in *Choice, Welfare, and Measurement*, Mit Press, Boston, 1982, pp. 353 ss.; trad. it. *Eguaglianza, di che cosa?*, in *Scelta, benessere, equità*, il Mulino, Bologna, 1986, pp. 337 ss.) – come gli esseri umani risultino avere capacità differenti e pertanto, per valutare la qualità della vita di una società e le condizioni delle persone, occorre indagare quello che le stesse sono in grado di fare ed essere nella società.

²⁸ Per una più ampia ricostruzione sul tradizionale diritto all'assistenza, v. C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità*, cit., pp. 85 ss.

²⁹ Testualmente, Corte costituzionale, sentenza n. 346 del 1989, spec. punto 2 del considerato in diritto.

della personalità»³⁰; parametri che hanno poi portato al pieno riconoscimento del nuovo diritto alla socializzazione e all'effettiva partecipazione alla vita sociale per le persone con disabilità.

Obiettivo – quest'ultimo – che non può che essere realizzato a partire dall'autonomia della persona e che è stato enucleato in termini di miglioramento della qualità della vita di relazione pure di chi “parte svantaggiato”, muovendo da taluni aspetti specifici, quali l'istruzione, la famiglia, il lavoro e, come meglio diremo nel prossimo paragrafo, il trasporto, ma nel solco di una visione più ampia capace di includere qualunque ambito in cui si dispiega la personalità dell'uomo³¹.

In tale ottica, guardando ad esempio all'istruzione, il diritto alla socializzazione ha trovato affermazione e riconoscimento anzitutto con la sentenza n. 215 del 1987, vero e proprio *leading case* nel quale la Corte costituzionale, dopo avere ricostruito l'evoluzione normativa in tema di inserimento scolastico degli studenti disabili, ha dichiarato illegittima la normativa impugnata nella parte in cui stabiliva che fosse “facilitata” anziché “garantita” la frequenza di tali alunni nella scuola superiore³². Di talché, per la prima volta, il giudice delle leggi non ha limitato il suo intervento ai meri profili materiali relativi all'assistenza, ma ha riconosciuto un ruolo primario anche agli aspetti della vita di relazione³³, e segnatamente all'inserimento scolastico, al

³⁰ Così, S. SCAGLIARINI, «*L'incessante dinamica della vita moderna*», cit., spec. p. 247, nota 48.

³¹ In dottrina è stata condivisibilmente evidenziata «la centralità [...] dell'integrazione sociale degli individui quale presupposto essenziale della condizione di cittadinanza»; in tal senso, tra gli altri, A. VALASTRO, *Le vicende giuridiche dell'handicap e la “società dell'informazione”*: vecchie conquiste e nuove insidie per la Corte costituzionale, in A. PACE (a cura di), *Corte costituzionale e processo costituzionale nell'esperienza della rivista “Giurisprudenza costituzionale” per il cinquantesimo anniversario*, Giuffrè, Milano, 2006, p. 990.

³² Come chiarisce A. BALDASSARRE, *Diritti sociali*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XII, Treccani, Roma, 1989, p. 20, si è innanzi ad un diritto a prestazione e non più ad una mera possibilità.

³³ Segnando una svolta interpretativa che troverà poi conferma in diversi *arrêts* successivi, tra i quali basti qui ricordare le sentt. n. 106 del 1992, nella quale la Corte costituzionale dichiara illegittima la soppressione dell'assegno di accompagnamento ai minori non deambulanti frequentanti la scuola dell'obbligo; n. 88 del 1993, nella quale viene estesa l'indennità di accompagnamento ai minori ciechi assoluti; n. 467 del 2002 in cui l'indennità suddetta viene estesa ai bambini disabili che frequentano l'asilo nido; n. 80 del 2010 nella quale il

fine di garantire il migliore sviluppo possibile della personalità pure di soggetti con disabilità, attraverso l'individuazione di ogni misura idonea a consentire la socializzazione e in essa la costruzione dell'identità della persona³⁴, di cui l'istruzione è elemento imprescindibile³⁵.

A seguire, poi, con la sentenza n. 275 del 2016 la Consulta, dopo una attenta ricostruzione del contenuto del nucleo essenziale del diritto all'istruzione dei disabili, ha compiuto un rilevante passo in avanti, affermando che, in linea generale, è «la garanzia dei diritti incompressibili ad incidere sul bilancio, e non l'equilibrio di questo a condizionarne la doverosa erogazione»³⁶. In tal modo, operando un attento bilanciamento, che ha portato, nella fattispecie, all'affermazione della prevalenza – tutt'altro che scontata, considerato il ruolo che spesso hanno assunto le preoccupazioni della Consulta sull'impatto finanziario (potenzialmente) derivante dalle decisioni³⁷ – dell'interesse alla socializzazione dei disabili.

giudice delle leggi riafferma l'importanza dell'integrazione scolastica nel percorso di socializzazione delle persone con disabilità.

³⁴ Cfr. F. PIZZOLATO, *Il minimo vitale*, Giuffrè, Milano, 2004, p. 151.

³⁵ Più ampiamente, per una ricostruzione della giurisprudenza costituzionale sul diritto all'istruzione dei disabili, limitandoci soltanto a talune citazioni, si vedano, *ex multis*, C. COLAPIETRO, *I diritti delle persone con disabilità nella giurisprudenza della Corte costituzionale: il "nuovo" diritto alla socializzazione, in Dirittifondamentali.it*, n. 2, 6 maggio 2020; S. TROILO, *Tutti per uno o uno contro tutti?*, cit., spec. pp. 242 ss.; E. ROSSI, P. ADDIS, F. BIONDI DAL MONTE, *La libertà di insegnamento e il diritto all'istruzione nella Costituzione italiana*, in *Osservatorio costituzionale*, n. 1, 18 aprile 2016, spec. pp. 10 ss.; F. GIRELLI, *La garanzia del diritto fondamentale all'istruzione delle persone con disabilità*, in *Dirittifondamentali.it*, n. 3, 2020, pp. 100 ss. Con riferimento all'istruzione universitaria si vedano, invece, le considerazioni di M. D'AMICO, G. ARCONZO, *Università e persone con disabilità. percorsi di ricerca applicati all'inclusione a vent'anni dalla legge n. 104 del 1992*, Giuffrè, Milano, 2013, *passim*.

³⁶ Testualmente, Corte costituzionale, sentenza n. 275 del 2016, punto 11 del considerato in diritto. Affermazione che rappresenta «il manifesto più alto del programma di affrancamento sociale dello Stato costituzionale» nelle parole di C. COLAPIETRO, F. GIRELLI, *Persone con disabilità*, cit., p. 136. Nella decisione la Consulta dichiara illegittima la legge della Regione Abruzzo nella misura in cui condiziona la previsione del contributo regionale pari al 50% della spesa per l'effettuazione del servizio di trasporto e assistenza scolastica di alunni disabili ai limiti della disponibilità finanziaria determinata dalle leggi di bilancio annuali, rendendo pertanto il diritto del tutto aleatorio in ragione della totale remissione alla discrezionalità della Giunta regionale (spec. punto 2 del considerato in diritto).

³⁷ Si interroga specificamente se risulti, o meno, in sintonia con il ruolo

Ebbene, tale prevalenza è stata riconosciuta pure in settori diversi dall'istruzione, come dimostrano, tra le altre³⁸, l'evoluzione normativa e giurisprudenziale che si è occupata di mobilità e trasporto delle persone con disabilità.

Evoluzione della quale, ora, andremo specificamente ad occuparci.

1.3. L'accesso al trasporto come elemento imprescindibile del diritto alla socializzazione

L'autonomia della persona, in generale, ma ancor più di quelle con disabilità, passa attraverso la mobilità³⁹, la quale va intesa tanto come facoltà di accedere a determinati luoghi e spazi, quanto quale libertà di circolazione, ossia «di autodeterminarsi in ordine agli spostamenti sul territorio»⁴⁰; e, in specificazione di essa, quale possibilità di fruire di mezzi di trasporto.

In tal contesto, gli interventi e le azioni positive, finalizzate a facilitare o rendere possibile alle persone con disabilità di recarsi in luoghi ove la vita di relazione trova concretezza rappresentano uno dei compiti cui la Repubblica, nelle sue varie arti-

che la Costituzione assegna alla Consulta il fatto che la stessa si preoccupi dell'impatto sull'ordinamento finanziario – oltre che sull'ordinamento *tout court* – delle proprie decisioni, tra gli altri, R. PINARDI, *Diritti e risorse finanziarie: il ruolo della Corte costituzionale*, in *Rivista del Diritto della Sicurezza Sociale*, n. 2, 2019, pp. 307 ss. e ID., *Il problema dell'impatto della declaratoria d'incostituzionalità alla luce del ruolo della Corte nel sistema*, Relazione al Convegno annuale del Gruppo di Pisa, Milano, 9-10 giugno 2017, in *Gruppo di Pisa*, 2017, pp. 1 ss.

³⁸ Basti pensare alla giurisprudenza che è venuta affermandosi in relazione al ruolo essenziale della famiglia nella socializzazione delle persone disabili. Filone, questo, cui può ricondursi, per esempio, la pronuncia Corte cost. n. 350 del 2003, con cui è stato esteso il diritto alla detenzione domiciliare alla madre – o al padre, in assenza o impossibilità di quest'ultima – convivente con un figlio, anche maggiore di dieci anni, portatore di un handicap totalmente invalidante. Per un commento a tale sentenza, v., *ex multis*, F. GIRELLI, *La ragionevolezza della detenzione domiciliare per il genitore di persona totalmente invalida*, in *Giurisprudenza costituzionale*, n. 12, 2004, pp. 2240 ss.

³⁹ Sul punto, tra gli altri, R. SANLORENZO, *Introduzione. Persone con disabilità: diritti e strumenti di tutela*, in *Questione giustizia*, n. 3, 2018, pp. 5 ss., evidenzia come «il diritto ad una vita autonoma passa anche – e talora soprattutto – attraverso la semplice possibilità di esercizio di un diritto all'autonomia dei movimenti nei luoghi pubblici e privati» (spec. p. 6).

⁴⁰ Testualmente, A. PACE, *La libertà personale e di circolazione dei soggetti disabili nel sistema dei diritti di libertà*, in R. BELLÌ (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, spec. p. 32.

colazioni⁴¹, è chiamata ad ottemperare nel solco dell'effettività del diritto alla socializzazione.

Né va dimenticato che tale compito trova fondamento non solo nella Costituzione (anzitutto, nell'art. 3, comma 2), ma pure a livello sovranazionale e specificamente, per quanto di nostro interesse, nell'art. 9 della CRPD, ai sensi del quale gli Stati devono adottare «misure appropriate per assicurare alle persone con disabilità, su base di eguaglianza con gli altri, l'accesso all'ambiente fisico, ai trasporti, [...] sia nelle aree urbane che nelle aree rurali».

Ora, a livello di normazione primaria, è con la legge n. 118 del 1971⁴² che, per la prima volta⁴³, il legislatore ha introdotto il principio della rimozione obbligatoria di barriere architettoniche di edifici a carattere pubblico, sebbene la sua effettiva attuazione

⁴¹ Per alcune considerazioni sul ruolo che le Regioni e gli altri enti territoriali possono ricoprire nella tutela dei diritti delle persone con disabilità v., tra gli altri, G. ARCONZO, G. RAGONE, S. BISSARO, *Il diritto delle persone con disabilità al progetto individuale*, in *Le Regioni*, n. 1, gennaio-febbraio 2020, pp. 31 ss. Invece, più in generale sul rapporto tra autonomie territoriali e diritti v. almeno R. BIFULCO, *Federalismo e diritti*, in T. GROPPI, M. OLIVETTI (a cura di), *La Repubblica delle autonomie. Regioni ed enti locali nel nuovo titolo V*, Giappichelli, Torino, 2003, pp. 113 ss.; E. LONGO, *Regioni e diritti. La tutela dei diritti nelle leggi e negli statuti regionali*, EUM, Macerata, 2007; A. RUGGERI, *Unità-indivisibilità dell'ordinamento, autonomia regionale, tutela dei diritti fondamentali*, in *Consulta Online*, 26 aprile 2011. Sulle modalità di attuazione del principio di sussidiarietà orizzontale e il coinvolgimento dei soggetti del terzo settore si v., invece, E. VIVALDI, *Assistenza sociale*, in A. MORELLI, L. TRUCCO (a cura di), *Diritti e autonomie territoriali*, Giappichelli, Torino, 2014, pp. 277 ss. ed EAD., *Garanzia dei diritti sociali e ruolo degli enti non profit. Alcune considerazioni a margine del disegno di legge delega per la riforma fiscale e assistenziale (DDL n. 4566) e dei primi provvedimenti di un governo tecnico*, in *Rivista AIC*, 17 aprile 2012.

⁴² Legge di conversione del d.l. 30 gennaio 1971, n. 5, recante "Provvidenze in favore dei mutilati ed invalidi civili".

⁴³ Prima di tali interventi normativi, talune previsioni in merito alla progettazione e rimozione di barriere architettoniche erano rintracciabili in alcune Circolari del Ministero dei lavori pubblici: n. 425 del 20 gennaio 1967; n. 4809 del 19 giugno 1968, recante "Norme per assicurare l'utilizzazione degli edifici sociali da parte dei minorati fisici e per migliorarne la godibilità in generale". Per un approfondimento sull'evoluzione normativa in materia di eliminazione di barriere architettoniche, si veda V. AMATO, *L'eliminazione delle barriere architettoniche, ambientali e sociali all'integrazione delle persone. Elementi per un approfondimento e considerazioni minime*, in *Questione giustizia*, n. 3, 2018, pp. 34 ss.

sia poi avvenuta solo qualche anno dopo, per il medio tecnico del d.P.R. 27 aprile 1978, n. 384⁴⁴.

Il legislatore, in tal modo, ha attribuito rilievo all'accessibilità, la quale peraltro va declinata, in chiave estensiva, quale più ampia facoltà di muoversi da e verso ogni spazio ove si svolge la vita individuale e di relazione, secondo un'interpretazione che è stata seguita dalla stessa giurisprudenza costituzionale.

Quest'ultima, per vero, nella sentenza n. 167 del 10 maggio 1999, ha avuto occasione di rilevare l'illegittimità dell'art. 1052, comma 2, del codice civile nella parte in cui non includeva l'accessibilità all'abitazione tra le esigenze che legittimano la costituzione di una servitù coattiva di passaggio. Specificamente, nelle parole della Corte, «l'impossibilità di accedere alla pubblica via, attraverso un passaggio coattivo sul fondo altrui, si traduce nella lesione del diritto del portatore di *handicap* ad una normale vita di relazione, che trova espressione e tutela in una molteplicità di precetti costituzionali»⁴⁵ e anzitutto nel principio di eguaglianza sostanziale.

Sempre a livello normativo, peraltro, già la legge n. 118 del 1971, cui abbiamo poc'anzi fatto riferimento, prevedeva per gli alunni disabili della scuola dell'obbligo che «i servizi di trasporto pubblico e in particolare i tram e le metropolitane [...] [avrebbero dovuto] essere accessibili agli invalidi non deambulanti»⁴⁶; ma pure, ai sensi dell'art. 28, che, al fine di assicurare ai mutilati e invalidi civili non autosufficienti la frequenza in corsi di addestramento professionale, alle istituzioni prescolastiche e ai doposcuola, andava garantita la gratuità del trasporto «dalla propria abitazione alla sede della scuola o del corso e viceversa»⁴⁷.

Già tale originario assetto normativo individuava, pertanto, nell'accessibilità – *tout court* intesa e, in specificazione di essa –

⁴⁴ D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384, recante “Regolamento di attuazione dell'art. 27 della l. 30 marzo 1971, n. 118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici”.

⁴⁵ E ciò in ragione del fatto che – chiarisce la Corte – «l'assenza di una vita di relazione, dovuta alla mancanza di accessibilità abitativa, non può non determinare quella disuguaglianza di fatto impeditiva dello sviluppo della persona che il legislatore deve, invece, rimuovere»; Corte costituzionale n. 167 del 1999, spec. punto 7 della parte in diritto.

⁴⁶ Nella lettera dell'art. 27 della l. n. 118 del 1971.

⁴⁷ Con la sentenza della Corte costituzionale n. 215 del 1987 e, a seguire, gli artt. 12 e 13 della l. 104 del 1992 il diritto al trasporto scolastico è stato poi esteso anche agli studenti disabili frequentanti le scuole superiori.

ai mezzi di trasporto una duplice dimensione di tutela: tanto della libertà di circolazione in sé considerata, quanto di effettività di godimento pure di altri diritti di rilievo costituzionale, in relazione ai quali la possibilità di movimento viene a porsi quale presupposto.

Tale multidimensionalità di protezione trova, peraltro, tutto il riscontro nel testo della legge n. 104 del 1992, che non solo all'art. 8 dispone che «l'inserimento e l'integrazione sociale della persona handicappata si realizzano mediante: [...] provvedimenti che assicurino la fruibilità dei mezzi di trasporto pubblico e privato e la organizzazione di trasporti specifici», ma prevede pure all'art. 29 che «in occasione di consultazioni elettorali, i comuni organizzano i servizi di trasporto pubblico in modo da facilitare agli elettori handicappati il raggiungimento del seggio elettorale»; in tal modo confermando quella visione per cui l'esercizio pure di altri diritti è condizionato, di fatto, dall'effettiva possibilità delle persone con disabilità di spostarsi. E questo con la precisazione che ad essere garantito non è il diritto di “guidare” mezzi di trasporto – come ha avuto occasione di chiarire la Corte costituzionale già nelle sentenze n. 6 del 1962 e n. 235 del 1975⁴⁸ – ma la libertà di circolazione che si espliciti mediante l'uso di veicoli o altri mezzi, quale rilevante bisogno di vita.

Va detto, inoltre, che se già *ex se* l'accesso al trasporto rappresenta il presupposto del diritto alla socializzazione, la gratuità di esso opera nel solco di una effettiva inclusione sociale dei soggetti vulnerabili in favore dei quali essa viene prevista. Prospettiva questa che trova conferma anzitutto nella sentenza n. 432 del 2005, nella quale la Corte costituzionale ha avuto occasione di chiarire come «la provvidenza a favore degli invalidi [...] non si giustifica in funzione dei singoli “bisogni” di locomozione (fra i quali ben possono annoverarsi – ma non necessariamente e non soltanto – quelli connessi alla salute o al lavoro)» trovando essa piuttosto «ragion d'essere in una logica di solidarietà sociale»⁴⁹, ma pure nella già richiamata sentenza n. 275 del 2016, nella quale la Consulta è giunta ad affermare la necessaria erogazione delle prestazioni di trasporto scolastico.

Si ricorda, infine, che anche la Corte di Giustizia dell'Unio-

⁴⁸ Cfr. A. PACE, *La libertà personale*, cit., p. 34.

⁴⁹ Punto 5.1 della parte in diritto.

ne europea ha attribuito grande importanza alle misure volte a favorire il trasporto (anche privato) a fini di inclusione di persone vulnerabili, allorché ha affermato che la promozione della mobilità e l'integrazione delle persone con disabilità, garantite attraverso misure di facilitazione nell'uso dei veicoli, rappresentano un interesse generale, tale da giustificare anche una limitazione alla libera circolazione dei cittadini⁵⁰.

2. I benefici per il diritto alla socializzazione derivanti dalla mobilità intelligente

Poiché, come abbiamo detto, la possibilità di fruire di mezzi di trasporto è parte integrante del diritto alla socializzazione, l'*autonomous driving*, nella misura in cui assicura la possibilità di movimento di una più ampia platea di persone, comprese quelle che non sarebbero in condizioni di guidare un'auto tradizionale, favorisce una maggiore inclusione sociale⁵¹.

Peraltro, la «straordinaria opportunità che le tecnologie avanzate per i veicoli e le infrastrutture offrono [...] per fornire nuove soluzioni di trasporto a beneficio di tutti i segmenti di popolazione» e dunque per potere essere «accessibili e utilizzabili dalla popolazione più anziana, [così come] dalle persone con disabilità»⁵² è stata evidenziata anche dai Ministri europei dei trasporti, quando nel 2016, come abbiamo ricordato in precedenza⁵³, hanno sottoscritto la dichiarazione di Amsterdam, con cui hanno confermato il loro impegno allo sviluppo di tecnologie avanzate per la guida autonoma.

Tale ottica di implementazione di sistemi a garanzia pure di soggetti svantaggiati permea, più in generale, l'approccio europeo allo sviluppo della *smart mobility* ed è stato di recente riaffermato, tra l'altro, pure nella Comunicazione relativa alla Stra-

⁵⁰ Cfr. la causa C-103/08, *Gottwald*.

⁵¹ Nello stesso senso, S. SCAGLIARINI, *Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio*, cit., spec. p. 497, ma anche TH. CASADEI, G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete*, cit., spec. 48; S. VANTIN, *Automobili a guida autonoma*, cit., pp. 55 ss.; e D. CERINI, *Tra "smart roads" e "smart vehicles"*, cit., p. 6.

⁵² Entrambe le citazioni sono tratte dalla Dichiarazione sulla cooperazione nel campo della guida autonoma sottoscritta ad Amsterdam il 15 aprile 2016 dai Ministri dei trasporti dell'Unione europea.

⁵³ Si rinvia, sul punto, al capitolo secondo, paragrafo 1.2.

tegia per una mobilità sostenibile e intelligente, che *in parte qua* chiarisce come la trasformazione in essere «non dovrebbe lasciare indietro nessuno» essendo «fondamentale che la mobilità sia a disposizione e alla portata di tutti, che le regioni rurali e remote siano meglio collegate, accessibili alle persone a mobilità ridotta e alle persone con disabilità»⁵⁴.

Ora, sulla base di tali prospettive, le autovetture *driverless* possono essere strumento di *empowerment* e di promozione dell'autonomia delle persone con disabilità, in ragione del fatto che queste ultime potranno beneficiare non solo dell'espansione delle proprie possibilità di movimento e circolazione, utilizzando veicoli che permettono di giungere alla destinazione desiderata senza i problemi di accessibilità di altri mezzi di trasporto, quali gli autobus o i tram⁵⁵, ma pure, per il tramite di esse, di altri diritti.

Peraltro, almeno in relazione a talune forme di disabilità, non sarà necessario attendere la diffusione delle *self-driving car*, poiché l'incremento di tutela di cui abbiamo detto potrebbe registrarsi anche a livelli inferiori di automazione⁵⁶.

A ciò si aggiunga poi che la maggiore autonomia e indipendenza che consegue dalla possibilità di utilizzo di *smart car* può incidere in termini positivi pure sui familiari o altri soggetti che attualmente si occupano del trasporto delle persone con disabilità.

Ed ancora, gli effetti di cui discorriamo potrebbero riguardare non solo persone con disabilità, che a causa di esse non possono condurre mezzi di trasporto, ma pure altri soggetti vulnerabili, per i quali, per età, potrebbe comunque risultare, legislativamente o di fatto, preclusa l'attività di guida⁵⁷. Basti pen-

⁵⁴ Testualmente, COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione "Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente", cit., p. 2, ove si precisa altresì che «il pilastro europeo dei diritti sociali costituisce il punto di riferimento a livello europeo per garantire che le transizioni verdi e digitali siano socialmente eque e giuste».

⁵⁵ Nello stesso senso, tra gli altri, G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars*, cit., pp. 99 e 180.

⁵⁶ Cfr., sul punto, S. VANTIN, *Il diritto antidiscriminatorio nell'era digitale. Potenzialità e rischi per le persone, la Pubblica Amministrazione, le imprese*, Milano, Wolters Kluwer, 2021, spec. pp. 64 s.

⁵⁷ Per una ricostruzione dell'evoluzione normativa in merito alla possibilità di ottenimento della patente di guida di persone con disabilità, si veda A. PETTINI, *La permanenza di capacità*, cit., pp. 109 ss., spec. p. 132-134, il quale

sare ai minori oppure alle persone anziane che, se attualmente, in alcuni casi, non possono utilizzare i veicoli tradizionali, ben potrebbero invece, al netto di eventuali garanzie e forme di tutela da predisporre in via normativa, fruire dei benefici della guida autonoma⁵⁸.

È pur vero però che, in relazione a tale più ampio novero di soggetti, occorrerà altresì considerare, in presenza per esempio di situazioni di disabilità particolarmente gravi, se i nuovi sistemi di trasporto intelligente possano garantire la sicurezza di tali persone durante lo stesso tragitto del veicolo e dunque nel corso del suo utilizzo⁵⁹. Di modo che «è possibile immaginare che permanga un margine entro il quale siano previsti limiti legali all'utilizzo dell'auto in modalità autonoma e che, similmente a quanto accade per altri settori automatizzati (come, ad esempio, l'ascensore per i bambini di età inferiore ai dodici anni), risulti necessaria la presenza di un accompagnatore a bordo»⁶⁰.

In ogni caso, non v'è dubbio che, in astratto, la mobilità intelligente, al netto di tali rilievi, impatterà in termini positivi sui diritti delle persone vulnerabili, permettendo ad una platea maggiore di soggetti di condurre una vita socialmente attiva. Ciò

evidenzia come dal Codice della strada del 1959 e dal relativo regolamento di esecuzione, che escludeva «il rilascio di alcuna patente di guida in caso di coesistenza di minorazioni invalidanti», a seguito dell'istituzione della c.d. patente europea l'assetto normativo è radicalmente cambiato fino a giungere al d.lgs. n. 285 del 1992 nel quale è stato riconosciuto anche alla persona con disabilità, pure in presenza di una pluralità di minorazioni invalidanti, il «diritto ad ottenere la patente di guida, a meno che, in base ad un approfondito accertamento medico, risulti in modo inequivoco la carenza di capacità residue sufficienti [...] alla guida in sicurezza» (spec. p. 133).

⁵⁸ Nella letteratura internazionale, J. M. ANDERSON, N. KALRA, K. D. STANLEY, P. SORENSEN, C. SAMARAS, O. A. OLUWATOLA, *Autonomous Vehicle Technology*, cit., evidenziano come «Level 4 AV technology, when the vehicle does not require a human driver, would enable transportation for the blind, disabled, or those too young to drive. The benefits for these groups would include independence, reduction in social isolation, and access to essential services» (p. XV, nonché, nello stesso senso, pp. 16 s.).

⁵⁹ Così anche G. CALABRESI G., E. AL MUREDEN, *Driverless cars*, cit., i quali individuano una possibile soluzione nella predisposizione di sistemi di interfaccia uomo-macchina attraverso i quali sarà possibile monitorare costantemente gli occupanti l'abitacolo di modo da impedire comportamenti inappropriati e più in generale verificare «le complessive condizioni delle persone intervenendo nel caso in cui esse dovessero manifestare i sintomi di patologie che necessitano l'intervento di un sanitario o addirittura di raggiungere un punto di pronto soccorso» (spec. p. 181).

⁶⁰ *Ivi*, pp. 181 s.

nondimeno, in concreto, affinché tali benefici possano trovare realizzazione non potrà prescindere dalla (previsione e) attuazione di specifiche misure e correttivi, di contrasto degli eventuali effetti negativi che pure potrebbero manifestarsi, tanto rispetto alle stesse persone con disabilità, quanto rispetto ad altre categorie di soggetti.

2.1. Condizioni (e misure) per una effettività del diritto

Nella implementazione della guida autonoma occorrerà prendere in considerazione tanto gli specifici comportamenti di soggetti vulnerabili che circolano nelle strade quanto la stessa possibilità per tali persone di accrescimento della facoltà di movimento, proprio per via delle *smart car*.

Quanto al primo profilo, per esempio, specifica attenzione va posta ad almeno talune disabilità dalle quali potrebbero derivare condotte che il veicolo deve essere in grado di prevedere. In tal senso, una persona non vedente potrebbe necessitare di essere specificamente individuata dal mezzo di trasporto, il quale deve essere in grado di assumere comportamenti ancora più prudenti in ragione della (possibile) minore agilità del soggetto tanto nello spostamento, quanto nella previsione di una situazione di eventuale pericolo⁶¹.

Quanto al secondo profilo, invece, se è vero che pure chi non può guidare veicoli tradizionali potrebbe invece utilizzare le *smart car*, è però altresì vero che, affinché ciò avvenga, diversi sono gli interventi che si rendono necessari, al fine di rimuovere gli ostacoli che possono impedire di fatto la possibilità di fruire dei benefici della guida autonoma. In altri termini, al pari di quanto notoriamente accade per gli altri diritti sociali, accanto alla loro enunciazione formale occorre predisporre poi, in con-

⁶¹ In argomento, propongono riflessioni più generali in relazione al fatto che «un *software* può identificare soggetti senza problemi [...] ma *non può identificare i soggetti vulnerabili*» e pertanto questi ultimi potrebbero essere meritevoli di una tutela specifica, da intendersi non (sol)tanto in termini giuridici quanto morali, TH. CASADEI, G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici*, cit. Ed in tale ottica gli A. rilevano che «se esistesse un *chip* che, in tasca a un cieco, o a un anziano in bicicletta, segnalasse la sua presenza alla macchina, i costruttori potrebbero mostrare rispetto specifico offrendo a condizioni vantaggiose questo *chip* a chi lo richiede» (spec. p. 49 per entrambe le citazioni, corsivi testuali).

creto, «i mezzi pratici per soddisfarli e per evitare che essi rimangano come vuota formula teorica scritta sulla Carta, ma non traducibile nella realtà»⁶².

Per tale ragione, anzitutto le *driverless car* potrebbero avere un costo particolarmente elevato e in ciò si annida il rischio che, di fatto, ad esse possano accedere solo fasce ristrette della popolazione; di tal ch  proprio i soggetti che pi  potrebbero beneficiare delle trasformazioni in essere, potrebbero vedersi negati gli effetti positivi che dall'implementazione della guida autonoma conseguono.

Ora, tale possibile ostacolo economico andrebbe pertanto rimosso attraverso azioni positive dello Stato ed eventualmente misure di "diritto diseguale"⁶³, quali per esempio la fornitura di servizi e prestazioni di trasporto gratuito (o a tariffe agevolate) con auto a guida autonoma, che rispondano ai bisogni pure di persone con disabilit  che non possano acquistare i veicoli *de quibus*. Sempre in tale ottica, andrebbe maggiormente considerato il ruolo dello Stato, in relazione ai finanziamenti necessari per l'implementazione dei sistemi di trasporto intelligente e del-

⁶² A. PACE, *Diritti di libert  e diritti sociali nel pensiero di Pietro Calamandrei*, in *Politica del diritto*, anno XIX, n. 4, dicembre 1988, p. 695. Cfr., anche, A. BALDASSARRE, *Diritti sociali*, cit., 1989, pp. 1 ss.; M. BENVENUTI, *Diritti sociali*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche. Aggiornamento*, Utet, Milano, 2012, pp. 219 ss. Specificamente, con riferimento alla tutela multilivello dei diritti sociali, D. TEGA, *I diritti sociali nella dimensione multilivello tra tutele giuridiche e crisi economica*, in E. CAVASINO, G. SCALA, G. VERDE (a cura di), *I diritti sociali dal riconoscimento alla garanzia*, cit., pp. 67 ss.; per talune riflessioni sul contrasto tra libert  ed eguaglianza e le esigenze finanziarie dello Stato, L. PRINCIPATO, *I diritti sociali nel quadro dei diritti fondamentali*, in *Giurisprudenza costituzionale*, n. 2, marzo-aprile 2001, spec. pp. 887 ss.; in prospettiva gius-filosofica, infine, infine, TH. CASADEI, *I diritti sociali: un percorso filosofico-giuridico*, Firenze University Press, Firenze, 2012.

⁶³ Su tale espressione, per vero controversa, si veda A. D'ALOIA, *Eguaglianza sostanziale e diritto diseguale. Contributo allo studio delle azioni positive nella prospettiva costituzionale*, Cedam, Padova, 2002. Solleva talune critiche alla nozione *de qua* T. MAZZARESE, *Eguaglianza, differenze e tutela dei diritti fondamentali*, in *Ragion pratica*, n. 27, dicembre 2006, pp. 415 s. Chiarisce, invece, come «le azioni positive si presentano [...] come un modello paradigmatico di "diritto diseguale"» consistendo in «procedure normative predisposte per realizzare obiettivi di "eguaglianza sostanziale", a favore di individui e categorie riconosciute come deboli o svantaggiate», TH. CASADEI, *Soggetti in contesto: vulnerabilit  e diritti umani*, in Id. (a cura di), *Diritti umani e soggetti vulnerabili. Violazioni, trasformazioni, aporie*, Giappichelli, Torino, 2012, pp. 90 ss., spec. p. 99.

le infrastrutture ad essi correlate, in ragione del fatto che dalla eventuale scelta di demandare completamente alle case automobilistiche (o altri soggetti privati) gli investimenti per la mobilità intelligente potrebbero derivare conseguenze non trascurabili. In tal senso, limitandoci a talune considerazioni, le leggi del mercato, per un verso «non possono di per sé garantire un equo accesso ai sofisticati prodotti *driverless automotive*»⁶⁴, per altro verso potrebbero indurre, già in fase di progettazione e sperimentazione, a scelte economicamente vantaggiose a discapito della tutela effettiva di taluni diritti.

Peraltro, oltre al divario distributivo delle risorse economiche individuali e dunque agli ostacoli cui abbiamo accennato, occorrerà pure superare le eventuali ulteriori barriere che potrebbero impedire l'effettivo utilizzo delle *driverless car*. Se, come si è detto, il ricorso alla guida autonoma può innescare processi di inclusione, riponendo effettivamente in posizione di eguaglianza sostanziale quelle persone che, per età o disabilità, vedono ristretta la propria autonomia, proprio il ricorso a strumenti tecnologici potrebbe però portare, per esempio, a situazioni di esclusione rispetto a tutti coloro che non usano i mezzi digitali⁶⁵.

Una possibile criticità potrebbe pertanto conseguire dalla bassa alfabetizzazione informatica, che andrà contrastata per il tramite di politiche di prevenzione sociale, e specificamente di formazione e sensibilizzazione, così come a monte attraverso la predisposizione di tecnologie *universal designer*⁶⁶.

⁶⁴ Facendo nostre le parole di S. VANTIN, *Automobili a guida autonoma*, cit., p. 60.

⁶⁵ È noto che «the differential development and use of digital technology within contexts of global inequality is creating a dynamic that is generating new forms of poverty and exclusion as well as reproducing existing inequalities and social divisions»; testualmente, B. WESSELS, *The reproduction and re-configuration of inequality*, in M. RAGNEDDA, G. W. MUSCHERT (edited by), *The Digital Divide. The Internet and Social Inequality in International Perspective*, Routledge, London-New York, 2013, pp. 17 ss., spec. p. 18.

⁶⁶ Nella ricostruzione di G. GRIFFO, *Mainstreaming Human Rights of Persons with Disabilities in All Policies, in Protecting and Promoting the Rights of Persons with Disabilities in Europe: Towards Full Participation, Inclusion and Empowerment*, Conference Proceedings, Strasbourg, 29-30 October 2008, organized by the Directorate General of Social Cohesion of the Council of Europe in co-operation with the Nordic Co-operation on Disability (NSH) under the aegis of the Swedish Chairmanship of the Committee of Ministers of the Council of Europe and Presidency of the Nordic Council of Ministers, Stra-

Solo in tal modo, si assisterà al superamento di quegli ostacoli che potrebbero, di fatto, impedire l'utilizzo delle *driverless car* da parte di tutti e, con esso, i benefici che ne derivano.

2.2. *Mobilità intelligente e diritto alla socializzazione: tra benefici certi ed azioni possibili*

Come abbiamo visto nelle pagine precedenti, il fenomeno delle disabilità è stato interessato da una rilevante evoluzione e viene attualmente guardato in relazione – non più alla causa, ma – agli effetti che l'*impairment* determina.

Ora, seguendo proprio tale prospettiva, la guida autonoma, nella misura in cui amplia il novero di soggetti che possono utilizzare i mezzi di trasporto, è uno strumento di riduzione degli effetti negativi che derivano dalla disabilità. Essa per vero permette pure a persone che non possono condurre veicoli tradizionali di avvalersi delle *smart car* e, in tal modo, di recarsi, con maggiore facilità, nei luoghi ove si svolge la loro vita – lavorativa e, più in generale, – di relazione; di modo che l'impatto della *smart mobility* sul diritto alla socializzazione si prospetta essere positivo.

Certo, affinché tale effetto positivo possa trovare effettiva realizzazione saranno necessari alcuni interventi di rimozione degli ostacoli che possono impedire di fatto l'accesso alle *smart car*. In tal senso, per esempio, come abbiamo detto, l'uso dei veicoli *de quibus* presuppone necessariamente almeno talune capacità digitali ed è presumibile che il costo dei mezzi a guida autonoma sia, nel periodo iniziale di diffusione, particolarmente elevato, ben potendosi, invece, immaginare una sua riduzione con l'andare del tempo, come normalmente accade per i prodotti tecnologici.

Tali barriere, purtuttavia, a noi paiono, con qualche accorgimento, superabili, attraverso la predisposizione di misure a garanzia delle persone con disabilità, tanto in fase di progettazione

sbourg, 2009, pp. 183 ss. e Id., *Persone con disabilità e diritti umani*, cit., pp.143 ss., le azioni a garanzia dei diritti dei disabili possono essere raggruppate a seconda che esse consistano: a) nella «introduzione di politiche di mainstreaming rispetto alle persone escluse, che ricollocano quei bisogni e quei nuovi diritti all'interno delle politiche ordinarie»; b) nell'attivazione «di strumenti di empowerment individuale che rimuovano la condizione di impoverimento sociale e personale»; e c) nella «prevenzione sociale» (spec. pp. 150 s.).

(e programmazione) dei mezzi di trasporto – attraverso per esempio la previsione di istruzioni per il veicolo il quale potrebbe essere chiamato a determinate manovre al ricorrere di particolari situazioni o in presenza di soggetti con specifici *deficit* – quanto in fase di commercializzazione e uso, laddove la previsione di flotte di veicoli pubblici, attraverso i quali possa essere assicurato il trasporto gratuito (o a tariffe agevolate) per persone vulnerabili, eventualmente con determinate soglie di reddito, renderebbe possibile l'accesso a tali mezzi proprio a coloro che potrebbero conseguire più vantaggi dal loro utilizzo.

Dunque, all'esito di tali considerazioni, anche in ragione del fatto che i possibili effetti negativi ben possono essere superati – o almeno attenuati – attraverso azioni ed interventi attivi da parte dello Stato, complessivamente inteso, ci sembra plausibile concludere che il diritto alla socializzazione dei disabili non può che dirsi, in prospettiva, maggiormente garantito dalla implementazione e diffusione della *smart mobility*.

CAPITOLO V

MOBILITÀ INTELLIGENTE E RISCHI PER LA PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI

SOMMARIO: 1. Privacy e tecnologia: un'introduzione. – 1.1. L'emersione ed evoluzione del diritto alla privacy nel contesto tecnologico. – 1.2. La privacy, oggi, quale diritto alla protezione dei dati personali, nel contesto della mobilità intelligente. – 2. I rischi per il diritto alla protezione dei dati personali nella mobilità intelligente. – 2.1. La (difficile) individuazione della base giuridica dei trattamenti. – 2.2. L'indeterminatezza *ex ante* delle finalità dei trattamenti. – 2.3. La limitazione del trattamento alle finalità: le criticità della pervasiva raccolta di dati personali. – 2.4. La (in)sicurezza informatica e le forme di tutela allo stato dell'arte. – 2.5. Nuovi rischi e prospettive di tutela. – 2.6. Mobilità intelligente e diritto alla protezione dei dati personali, tra rischi certi, azioni possibili e necessari interventi normativi.

1. Privacy e tecnologia: un'introduzione

Il fattore tecnologico ha, sin dai suoi albori, influenzato il diritto alla privacy, determinandone l'emersione e gradualmente portandone a manifestazione nuovi profili ma anche, successivamente, condizionandone lo sviluppo¹.

L'epoca attuale non fa certo eccezione a tale processo: tanto il ricorso alla rete, quanto quello all'intelligenza artificiale – che trovano oggi, come si è detto, la loro maggiore manifestazione nella crescente sensorizzazione degli spazi e degli oggetti e conseguente datizzazione del reale, nonché nella trasformazione di

¹ Così, S. SCAGLIARINI, *Identità digitale e tutela della privacy*, in P. COSTANZO, P. MAGARÒ, L. TRUCCO (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica*. Atti del Convegno Annuale dell'Associazione "Gruppo di Pisa", Genova, 18-19 giugno 2021, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 335 ss.

entità (prima) inanimate in partecipi dello spazio circostante e capaci di interagire con esso, attraverso l'innesto in corpi robotici di algoritmi di *machine learning* – stanno incidendo fortemente su tale diritto, portando in evidenza plurimi rischi e profili di criticità.

Di essi andremo ad occuparci, indagando specificamente l'impatto della mobilità intelligente sulla privacy, non prima però di avere ricostruito – seppure giocoforza per meri cenni – le tappe fondamentali che hanno segnato la “storia” di tale posizione soggettiva e, correlativamente, l'estensione delle facoltà in essa riconducibili, fino alla sua declinazione più recente di diritto alla protezione dei dati personali.

1.1. L'emersione ed evoluzione del diritto alla privacy nel contesto tecnologico

Sebbene la necessità di una sfera di riserbo caratterizzi la persona in ogni tempo², è solo nel 1890 che il diritto alla privacy³, nella sua dimensione originaria di “right to be let alone”, venne ad emersione, attraverso il riconoscimento della possibilità di precludere a terzi di conoscere e diffondere vicende e fatti dell'individuo, pur quando la loro divulgazione non fosse causa di lesione di alcun altro bene giuridico⁴.

Da quell'originaria declinazione quale rivendicazione propria della classe borghese di uno spazio di libertà e autonomia⁵, a segnare il passo della (rapida) evoluzione del suo contenuto,

² Cfr. S. SCAGLIARINI, *La riservatezza e i suoi limiti. Sul bilanciamento di un diritto preso troppo sul serio*, Aracne, Roma, 2013, spec. p. 23.

³ È, invero, del 1890 il noto saggio di S. D. WARREN, L. D. BRANDEIS, *The right to privacy*, in *Harvard Law Review*, n. 4, 1890, pp. 193 ss. Peraltro, il diritto alla riservatezza era già stato oggetto di studio da parte della dottrina tedesca e la sua emersione si deve all'opera di J. KHOLER, *Das Autorrecht, eine zivilistische Abhandlung*, in *Jering's Jahrbucher f. d. Dogmatik*, XVIII, Jena, 1980.

⁴ Nella sua prima versione, il diritto alla privacy assume i caratteri di un diritto di libertà nei confronti del potere pubblico; per una più ampia ricostruzione sul punto, si vedano almeno C. SARTORETTI, *Contributo allo studio del diritto alla privacy nell'ordinamento costituzionale. Riflessioni sul modello francese*, Giappichelli, Torino, 2008, pp. 27 ss. e M. MEZZANOTTE, *Il diritto all'oblio. Contributo allo studio della privacy storica*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2009, pp. 48 ss.

⁵ Evidenzia, specificamente, il carattere “borghese” dell'originario diritto

così come il superamento della sua natura elitaria a favore del carattere che ancora oggi le è proprio di diritto (sentito come) di tutti, fu proprio il fattore tecnologico⁶.

Per vero, se l'introduzione della rotativa e della fotografia rappresentarono i mezzi che, per l'impatto generato, determinarono il bisogno di protezione di una sfera di intimità, negli anni '70 del Novecento, con l'incedere delle nuove tecnologie dell'informatica – e con esse la possibilità di collezionare moli considerevoli di dati – nuove richieste (e correlativi profili) di protezione trovarono manifestazione⁷.

Focalizzando l'attenzione su tali aspetti e limitando lo sguardo all'Italia, anzitutto, proprio in quegli anni, sulla scia del dibattito che aveva animato anche la dottrina sul tema⁸, la giurisprudenza, superando il suo precedente orientamento⁹, co-

alla privacy già S. RODOTÀ, *La "privacy", tra individuo e collettività*, in *Politica del Diritto*, anno V, n. 5, ottobre 1974, pp. 545 ss.

⁶ In tal senso, prima di altri, S. RODOTÀ, *Tecnologie dell'informazione e frontiere del sistema socio-politico*, in *Politica del Diritto*, anno XIII, n. 1, marzo 1982, spec. pp. 28 ss.

⁷ Secondo S. SCAGLIARINI, *La riservatezza*, cit., p. 26, due sono i fenomeni più rilevanti che negli anni '70 hanno portato ad emersione i nuovi profili di tutela della riservatezza: a) l'avvento dell'informatica; b) lo sviluppo dello Stato sociale e la nascente necessità di gestione, ad opera dei soggetti pubblici, di banche dati in relazione alle richieste di accesso a prestazioni erogate dallo Stato.

⁸ In dottrina, il primo (isolato) scritto in argomento è da attribuirsi a Ferrara Santamaria che, nel 1937, sostenne l'esistenza di un «diritto, assoluto e inviolabile, della personalità, consistente nella libera facoltà di mantenere nel riserbo della intimità privata [...] certi modi di essere della propria persona e certe cose o situazioni ad essa inerenti» (M. FERRARA SANTAMARIA, *Il diritto alla illesa intimità privata*, in *Rivista di diritto privato*, n. 1, 1937, spec. p. 172). All'opposto, negavano esplicitamente l'esistenza di questo diritto, tra gli altri, S. FOIS, *Principi costituzionali e libera manifestazione del pensiero*, Giuffrè, Milano, 1957, pp. 227 ss. e C. ESPOSITO, *La libertà di manifestazione del pensiero nell'ordinamento italiano*, Giuffrè, Milano, 1958, p. 39, nt. 89. Per un'esauritiva ricostruzione del dibattito dottrinario sul tema v. S. SCAGLIARINI, *La riservatezza*, cit., spec. pp. 44 ss.

⁹ Invero, nella sentenza n. 4487 del 22 dicembre 1956 la Corte di Cassazione aveva affermato a chiare lettere come nessuna disposizione autorizzava a ritenere che fosse stato sancito come principio generale il rispetto dell'intimità della vita privata. Invece, a cavaliere tra la negazione e affermazione del diritto, si pongono la sent. n. 990 del 1963 (nella quale la Corte di Cassazione, pure mantenendo ferma la tesi dell'inesistenza di un diritto alla riservatezza, giungeva comunque a darvi tutela riconducendone il contenuto ad un più ampio diritto della personalità) e le sentt. Cass. civ., sez. III, 17 maggio 1972, n. 1499 e Cass. civ. sez. III, 28 marzo 1974, n. 868. Una maggiore sensibilità rispetto alle istanze di tutela della riservatezza aveva, invece, già trovato manifestazione in

minciò a garantire talune prime forme di tutela alla privacy, che solo in tempi più recenti hanno poi trovato pieno riconoscimento positivo.

È, infatti, nella sentenza n. 2129 del 1975, resa nel celebre caso della ex principessa di Persia Soraya Esfandiari, ripresa nella sua abitazione mentre era in compagnia di un uomo, che la Corte Suprema di Cassazione, per la prima volta, argomenta l'esistenza nell'ordinamento italiano del diritto alla riservatezza, a garanzia di vicende strettamente personali e familiari che, quand'anche si siano verificate fuori dal domicilio domestico, non hanno per i terzi un interesse socialmente apprezzabile, contro le ingerenze che, sia pure compiute con mezzi leciti, non sono giustificate da interessi pubblici preminenti¹⁰.

In quella pronuncia, peraltro, il giudice di legittimità ebbe altresì occasione di affermare che il diritto alla riservatezza trova – non solo un fondamento implicito nel sistema, ma pure – espliciti riferimenti normativi tanto nella legislazione ordinaria (così, per esempio, nella legge sullo stato civile e nello Statuto dei lavoratori) quanto a livello costituzionale e, specificamente, oltre che negli artt. 2 e 3, comma 2, anche negli artt. 13, 14, 15, 27, 29 e 41 Cost.

Con affermazione che pare fare da eco a diverse voci della dottrina sul possibile ancoraggio del diritto al nostro esame nell'alveo della Carta, secondo i più ritracciabile nell'art. 2 Cost.¹¹, ma pure, sotto molteplici prospettive: nella libertà di manifestazione del pensiero¹²; nell'art. 13 Cost.¹³; nell'art.

alcune pronunce di merito (cfr. Trib. Roma 14 settembre 1953, sul caso Caruso, e Trib. Milano 24 settembre 1953, sul caso Petacci).

¹⁰ Cass. civ., sez. I, 27 maggio 1975, n. 2129. In senso analogo anche la – di poco successiva – sentenza n. 5658 del 1998.

¹¹ Tra gli Autori che inferiscono il diritto alla riservatezza dall'art. 2 Cost., al netto delle diverse impostazioni di partenza, si vedano almeno P. PERLINGIERI, *La personalità umana nell'ordinamento giuridico*, Jovene, Napoli, 1972, spec. p. 303 e p. 382; T. A. AULETTA, *Riservatezza e tutela della personalità*, Giuffrè, Milano, 1978, pp. 36 ss.; S. RODOTÀ, *Persona, riservatezza, identità. Prime note sistematiche sulla protezione dei dati personali*, in *Rivista critica di diritto privato*, anno XV, n. 4, dicembre 1997, p. 590; P. MANES, *Il consenso al trattamento dei dati personali*, Cedam, Padova, 2001, p. 11. Per una più precisa ricostruzione dei diversi argomenti utilizzati dalla dottrina e più ampi riferimenti bibliografici, si veda S. SCAGLIARINI, *La riservatezza*, cit., pp. 91 ss.

¹² Libertà di manifestazione del pensiero che, letta in negativo, includerebbe anche il diritto a mantenere una zona di riserbo da escludere all'altrui conoscenza, secondo la tesi anticipata da F. CARNELUTTI, *A proposito della li-*

15 Cost.¹⁴; nella libertà di domicilio, inteso quale proiezione spaziale della persona¹⁵; o, ancora, per la difficoltà di individuare un unico parametro, in taluni principi impliciti¹⁶.

Peraltro, sul (rango e) fondamento costituzionale del diritto alla riservatezza si era già espressa anche la Corte costituzionale che, nell'*obiter* della sentenza n. 38 del 1973, lo aveva ricondotto a quei diritti fondamentali di cui all'art. 2 Cost., quale forma di tutela ampia e trasversale della persona nei suoi molteplici aspetti; secondo un orientamento che ha poi trovato consolidamento nelle successive sentenze n. 138 del 1985 e n. 139 del 1990¹⁷, così come negli *arrêts* delle decadi seguen-

bertà di pensiero (Risposta a un sorriso), in *Foro italiano*, n.4, 1957, p. 144 e poi sostenuta da A. CATAUDELLA, *Riservatezza (diritto alla)*. I *Diritto civile*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XXXI, Treccani, Roma, pp. 2 ss. e A. CERRI, *Libertà negativa di manifestazione del pensiero e di comunicazione – diritto alla riservatezza: fondamento e limiti*, in *Giurisprudenza costituzionale*, n.1-2, 1974, pp. 610 ss.

¹³ Nella misura in cui il concetto di libertà personale dalla mera dimensione fisica e materiale comincia ad essere inteso nella più ampia accezione di libertà anche morale; in tal senso, tra gli altri, F. VASSALLI, *Il diritto alla libertà morale (Contributo alla teoria dei diritti della personalità)*, in AA. VV., *Studi giuridici in memoria di Filippo Vassalli*, vol. II, Utet, Torino, 1960, pp. 1629 ss.; F. MODUGNO, *I "nuovi diritti"*, cit., pp. 19 ss.; A. BARBERA, *I principi costituzionali della libertà personale*, Giuffrè, Milano, 1971, spec. pp. 120 ss. *Contra*, invece, per tutti, A. PACE, *Libertà personale (dir. cost.)*, in *Enciclopedia del diritto*, vol. XXIV, Giuffrè, Milano, 1974, spec. p. 295 ss.

¹⁴ L'art. 15 Cost. sarebbe in particolare posto a garanzia non solo della segretezza delle comunicazioni ma pure, indirettamente, della riservatezza; cfr. C. TROISIO, *Corrispondenza (libertà e segretezza della)*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. X, Treccani, Roma, 1988, p. 4. *Contra*, ritiene invece che il diritto alla riservatezza e libertà e segretezza delle comunicazioni siano due distinte e autonome figure soggettive, tra gli altri, E. GIANFRANCESCO, *Profili ricostruttivi della libertà e segretezza di corrispondenza e comunicazione*, in *Diritto e società*, 2008, pp. 219 ss.

¹⁵ Cfr., *ex multis*, G. MORSILLO, *La tutela penale del diritto alla riservatezza*, Giuffrè, Milano, 1966, p. 77 e G. AMATO, *Art. 14*, in *Rapporti civili. Art. 13-20*, in G. BRANCA (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna, 1977, spec. pp. 58 ss., nonché M. DELLA MORTE, *Art. 14*, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, vol. I, Utet, Torino, 2006, p. 345, secondo il quale, in termini più netti, la norma costituzionale darebbe tutela – non solo indiretta, ma proprio – diretta e immediata alla riservatezza.

¹⁶ Per questa tesi, A. PIZZORUSSO, *Lezioni di diritto costituzionale*, Edizioni de Il Foro italiano, Roma, 1978, pp. 117 e 207.

¹⁷ Nella sentenza n. 139 del 1990, il giudice delle leggi, in riferimento ad alcune disposizioni relative al trattamento dei dati da parte del Sistema statistico nazionale, afferma che esse «formulano i principi a tutela della privacy in-

ti¹⁸ e che è stato, da ultimo, confermato e esplicitato a chiare lettere anche nella recente sentenza n. 20 del 23 gennaio 2019¹⁹.

Ora, proprio a partire dagli anni '80 e '90, parallelamente alla maggiore pervasività dello sviluppo tecnologico, il concetto di riservatezza è stato oggetto di una progressiva estensione di significato e contenuto. È, invero, da quel momento che, per successive fasi di emersione ed evoluzione, ha trovato manifestazione – e correlativo riconoscimento – l'esigenza di intendere il diritto alla privacy – non più soltanto, in prospettiva statica, quale pretesa ad uno spazio di riserbo, *id est* quale diritto alla riservatezza *stricto sensu* inteso, ma più pregnantemente, in ottica dinamica²⁰, – come autodeterminazione infor-

dividuale, che sono diffusi, pressoché in forma analoga, in tutti gli ordinamenti giuridici delle nazioni più civili», diretti ad evitare che possano «essere messi in pericolo beni individuali strettamente connessi al godimento di libertà costituzionali» (spec. punto 11 del considerato in diritto).

¹⁸ In particolare, tali pronunce sono riconducibili a due principali filoni: a) quello della disciplina delle intercettazioni telefoniche (cfr. Corte costituzionale, sentenze nn. 366 del 1991, 81 del 1993, 63 e 463 del 1994); e b) quello relativo ai trattamenti sanitari obbligatori (cfr. Corte costituzionale, sentenze nn. 218 del 1994, 238 e 257 del 1996). In esse, la Corte costituzionale ha più volte ribadito «la stretta attinenza» del diritto alla riservatezza «al nucleo essenziale dei valori di personalità [...] che inducono a qualificarlo come parte necessaria di quello spazio vitale che circonda la persona e senza il quale questa non può esistere e svilupparsi in armonia con i postulati della dignità umana»; così, testualmente, per esempio, la sentenza della Corte costituzionale n. 366 del 23 luglio 1991, punto 3 del considerato in diritto.

¹⁹ Nella sentenza suddetta la Consulta fa riferimento al “diritto alla riservatezza dei dati personali”, intendendolo quale «manifestazione del diritto fondamentale all'intangibilità della sfera privata che attiene alla tutela degli individui nei suoi molteplici aspetti» (punto 2.2. del considerato in diritto). La decisione è stata oggetto di numerosi commenti, tra i quali, v., almeno, O. POLICINO, F. RESTA, *Visibilità del potere, riservatezza individuale e tecnologia digitale. Il bilanciamento delineato dalla Corte*, nota a Corte costituzionale 21 febbraio 2019, n. 20, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, vol. 35, n. 1, 2019, pp. 110 ss.; I. NICOTRA, *Privacy vs trasparenza, il Parlamento tace e il punto di equilibrio lo trova la Corte*, in *Federalismi.it*, n. 7, 2019; e B. PONTI, *Il luogo adatto dove bilanciare il “posizionamento” del diritto alla riservatezza e alla tutela dei dati personali vs. il diritto alla trasparenza nella sentenza n. 20/2019*, in *Istituzioni del federalismo*, 2019, pp. 525 ss.

²⁰ In tal senso, S. RODOTÀ, *Prefazione*, in D. LYON, *La società sorvegliata. Tecnologie di controllo della vita quotidiana*, Feltrinelli, Milano, 2002, pp. XI ss. Rimarcano, peraltro, l'attuale consistenza della privacy, da intendere (non più solo in termini di libertà negativa, ma) quale diritto da leggere in chiave positiva, tra gli altri, C. DE GIACOMO, *Diritto, libertà e privacy nel mondo della comunicazione globale*, Giuffrè, Milano, 1999, pp. 25 ss.; M. MEZZANOTTE, *Il*

mativa²¹, ossia libertà di scelta delle informazioni da fare entrare nella propria sfera privata e diritto al controllo dell'uso che viene fatto da parte di terzi dei dati personali²².

Di modo che, il diritto alla protezione dei dati personali, all'esito del percorso che abbiamo sinteticamente richiamato, è venuto ad affermarsi quale forma più recente di garanzia, pur sempre in quell'ottica trasversale di più ampia tutela della persona, complessivamente intesa.

Esso, peraltro, rappresenterebbe, per taluni, una nuova facoltà – che, insieme all'esclusione di altri dalla conoscenza di vicende personali, nonché di messaggi e dati provenienti da terzi dalla propria sfera privata, sarebbe comunque – ascrivibile e riconducibile nel diritto alla riservatezza²³, per altri, invece – e si tratta della dottrina maggioritaria – tale diritto si qualificerebbe come una nuova e autonoma situazione soggettiva²⁴. Secondo

diritto all'oblio, cit., pp. 51 ss. Similmente, F. MODUGNO, *I «nuovi diritti»*, cit., p. 20 descrive il diritto alla privacy come una «costellazione di diritti».

²¹ Come sottolinea S. NIGER, *Le nuove dimensioni della privacy: dal diritto alla riservatezza alla protezione dei dati personali*, Cedam, Padova, 2006, pp. 151 ss. e spec. p. 169, vi è un comune denominatore di tutti gli aspetti della privacy, da quello tradizionale di riservatezza in senso stretto a quello più recente di tutela dei propri dati, ed è il diritto di autodeterminarsi nella propria sfera privata senza intromissioni e di esercitare il controllo sulle proprie informazioni. Sull'autodeterminazione informativa – espressione coniata dalla Corte costituzionale tedesca nella sentenza del 15 dicembre 1983 – si vedano specificamente i contributi di G. SARTOR, *Tutela della personalità e normativa per la “protezione dei dati”*, in *Informatica e diritto*, anno XII, n. 3, settembre – dicembre 1986, pp. 95 ss. e M. MEZZANOTTE, *Il diritto all'oblio*, cit., pp. 55 ss.

²² Su questo passaggio dell'evoluzione del diritto al nostro esame, cfr. in particolare, per limitarci a qualche citazione esemplificativa all'interno di una vastissima letteratura, V. FROSINI, *Diritto alla riservatezza e calcolatori elettronici*, in G. ALPA, M. BESSONE (a cura di), *Banche dati, telematica e diritti della persona*, Cedam, Padova, 1984, pp. 29 ss. e S. RODOTÀ, *Privacy e costruzione della sfera privata. Ipotesi e prospettive*, in *Politica del diritto*, vol. XXXII, n. 4, dicembre 1991, pp. 521 ss.

²³ È questa la tesi sostenuta, tra gli altri, da S. RODOTÀ, *Progresso tecnico e problemi istituzionali nella gestione delle informazioni*, in N. MATTEUCCI (a cura di), *Privacy e banche dei dati*, il Mulino, Bologna, 1981, p. 30 e Id., *Persona, riservatezza*, cit., pp. 583 ss., P. PATRONO, *Privacy e vita privata (dir. pen.)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXXV, Giuffrè, Milano, 1986, pp. 557 ss., spec. p. 560, C. SARTORETTI, *Contributo allo studio*, cit., pp. 2 ss. e S. SCAGLIARINI, *La riservatezza*, cit., pp. 32 ss.

²⁴ In tal senso, P. BARILE, *Diritti dell'uomo e libertà fondamentali*, il Mulino, Bologna, 1984, p. 61; G. BUSIA, *Riservatezza (diritto alla)*, in *Digesto Discipline Pubblicistiche Aggiornamento 2000*, Utet, Torino, 2000, p. 478; L. CALIFANO, *Il Regolamento UE 2016/679 e la costruzione di un modello uniforme*

una prospettiva che, a nostro avviso, risulta maggiormente condivisibile, alla luce dell'interpretazione letterale di alcune norme e, dunque, delle stesse scelte operate dal legislatore che ha ritenuto di mantenere distinti i due profili di garanzia che le figure soggettive *de quibus* sono dirette ad assicurare.

Così, infatti, a livello unionale, nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, mentre l'art. 7 tutela il "Rispetto della vita privata e della vita familiare" l'art. 8 è specificamente riferito, invece, alla "Protezione dei dati di carattere personale".

Nello stesso senso, peraltro, a livello nazionale, già l'art. 1 della l. n. 675 del 1996, la prima legge organica in materia di protezione dei dati personali, così come il testo originario dell'art. 2 del d.lgs. 196 del 2003, richiamavano sia l'espressione "riservatezza" che "protezione dei dati personali", in tal modo confermando l'impostazione che vede le suddette situazioni giuridiche come attigue ma separate²⁵.

Il diritto alla protezione dei dati personali, insomma, pur avendo originariamente trovato riconoscimento per via dell'estensione del contenuto del diritto alla riservatezza, è venuto poi, secondo la tesi cui aderiamo, da esso distinguendosi quale autonoma figura soggettiva.

Tale processo evolutivo, peraltro, è fortemente influenzato dall'attuale sviluppo (e dalle nuove potenzialità) della tecnologia. Non solo, infatti, il mondo della rete si nutre voracemente di dati, che vengono acquisiti, raccolti, conservati e variamente trattati, per le finalità più disparate, ma anche l'impatto delle attuali tecniche di elaborazione delle informazioni sta determinando l'emersione di rischi inediti, ovvero maggiormente incisivi in

di diritto europeo alla riservatezza e alla protezione dei dati personali, in EAD., C. COLAPIETRO (a cura di), *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2017, spec. pp. 9 ss.; G. TIBERI, *Riservatezza e protezione dei dati personali*, in M. CARTABIA (a cura di), *I diritti in azione. Universalità e pluralismo dei diritti fondamentali nelle Corti europee*, il Mulino, Bologna, 2007, pp. 352; F. PIZZETTI, *Il prisma del diritto all'oblio*, in ID. (a cura di), *Il caso del diritto all'oblio*, Giappichelli, Torino, 2013, p. 34. Una posizione intermedia, invece, è quella di P. COSTANZO, *La dimensione costituzionale della privacy*, in G.F. FERRARI (a cura di), *La legge sulla privacy dieci anni dopo*, Egea, Milano, 2008, p. 49, per il quale è preferibile rinunciare ad una *reductio ad unum* e piuttosto fare riferimento alle diverse «"dimensioni costituzionali" della privacy».

²⁵ Propone tale argomento già G. BUSIA, *Riservatezza (diritto alla)*, cit., p. 478.

termini di più alta probabilità di occorrenza o gravità, rendendo sempre più pregnante ed intenso il bisogno di un effettivo controllo dei processi di trattamento cui i dati personali vengono sottoposti²⁶.

Non è del resto un caso che, per un verso, in risposta ai nuovi rischi che stanno trovando manifestazione²⁷, la figura soggettiva *de qua* sta evolvendo, arricchendosi di nuovi contenuti, mentre, per altro verso, lo stesso legislatore europeo è intervenuto, di recente, con l'adozione del regolamento generale sulla protezione dei dati personali (di seguito, per brevità, anche semplicemente "GDPR"), introducendo regole uniformi e rivoluzionario per ampia parte la disciplina precedente²⁸.

Ed è, dunque, con la piena efficacia di tale atto normativo che si è giunti all'esito del percorso evolutivo che ha caratterizzato lo sviluppo della privacy e, con esso, all'attuale conforma-

²⁶ I dati hanno assunto oggi un duplice valore: di «bene economico da un lato e oggetto di un diritto fondamentale dall'altro» (testualmente, G. FINOCCHIARO, *Il quadro d'insieme sul Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in EAD., (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Zanichelli, Bologna, 2017, spec. pp. 1 s.). Per un verso, pertanto, essi rappresentano il principale *asset* da cui estrarre valore, per altro verso, tale loro caratterizzazione ha reso ancor più pregnante l'esigenza di tutela del controllo dei processi di trattamento cui essi possono essere sottoposti. L'ottica che pervade l'attuale tutela della privacy è orientata pertanto alla protezione dei dati, cui si affianca altresì l'esigenza di favorire la loro libera circolazione e lo sviluppo dell'economia digitale (cfr. art. 1, par. 1, del Regolamento UE 679/2016).

²⁷ Sui quali si veda ampiamente quanto diremo *infra*, par. 2.5 di questo capitolo.

²⁸ Per una disamina dell'evoluzione del diritto alla protezione dei dati personali, si veda, per tutti, S. CALZOLAIO, *Protezione dei dati personali*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, Aggiornamento, Utet giuridica-Wolters Kluwer, 2017, pp. 594 ss. All'esito del percorso, il diritto alla protezione dei dati personali si caratterizza oggi per avere realizzato un cambio di prospettiva – nel solco della responsabilizzazione (*accountability*) dei titolari dei trattamenti – che vede la tutela dei dati personali porsi quale necessaria premessa – o quanto meno elemento da considerare in concomitanza – con la nascita stessa del processo di trattamento. Per un approfondimento sul punto si vedano, *ex multis*, F. SARTORE, *Privacy-by-Design, l'introduzione del principio nel corpus del GDPR*, in R. PANETTA, (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato. Commentario al Regolamento UE n. 2016/679 (GDPR) e al novellato d.lgs. n. 196/2003 (Codice Privacy)*, Giuffrè, Milano, 2019, spec. p. 295 e C. COLAPIETRO, A. IANNUZZI, *I principi generali del trattamento dei dati personali e i diritti dell'interessato*, in L. CALIFANO, C. COLAPIETRO, *Innovazione tecnologica*, cit., pp. 85 -136.

zione del diritto alla protezione dei dati personali, il quale deve oggi intendersi quale facoltà di un soggetto «di controllare l'insieme delle informazioni che a questi si riferiscono e che quindi costituiscono il suo riflesso e delineano lo stesso suo essere nella società dell'informazione»²⁹.

1.2. *La privacy, oggi, quale diritto alla protezione dei dati personali, nel contesto della mobilità intelligente*

Tanto la disciplina eurounitaria, di cui al GDPR e, più a monte l'art. 8 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, quanto quella nazionale di cui al d.lgs. n. 196 del 2003, come da ultimo modificato dal d.lgs. n. 101 del 2018 (di seguito anche "Codice della privacy"), dettano plurime regole e specifici adempimenti per i titolari dei trattamenti (ossia coloro che determinano le finalità e modalità dei trattamenti) per i (soli) dati personali³⁰. Espressione – quest'ultima – che ricomprende, come è utile precisare ai fini di quanto si andrà dicendo in relazione alla mobilità intelligente, «qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile»³¹,

²⁹ Testualmente, G. FINOCCHIARO, *Il quadro d'insieme*, cit., p. 6.

³⁰ Sul concetto di dati personali, *ex multis*, si veda F. DI RESTA, *La nuova "privacy europea". I principali adempimenti del regolamento UE 2016/679 e profili risarcitori*, Giappichelli, Torino, 2018, p. 8. Per un approfondimento sui diversi modelli di classificazione dei dati personali, v. ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 4/2007 on the concept of personal data*, 20 giugno 2007. In questo capitolo utilizzeremo come sinonimi i termini "dato" e "informazione". A ben vedere, però, trattasi di uso improprio, poiché un singolo dato o un insieme di dati generalmente sono il punto di partenza per generare un'informazione; quest'ultima, quindi, deriva dall'elaborazione del dato. In tal senso, C. DEL FEDERICO, A. R. POPOLI, *Disposizioni Generali*, in G. FINOCCHIARO (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Zanichelli, Bologna 2017, p. 60.

³¹ Cfr. art. 4 Regolamento UE 2016/679 che precisa altresì che «si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale». Si potrebbero, peraltro, distinguere nell'ambito delle diverse categorie di dati personali: i dati conferiti direttamente dall'utilizzatore; quelli generati dall'uso dei dispositivi (ad esempio, la geolocalizzazione dell'utilizzatore del veicolo) e i dati inferiti dai dispositivi stessi (ossia elaborati tramite tecniche di *data mining* o *big data analytics*). Ta-

ossia un “interessato”, che permetta non solo di individuare in maniera *diretta* uno specifico soggetto, ma anche che *indirettamente* sia a lui ricollegabile.

Ora, al fine di indagare, come ci siamo prefissi, l’impatto che la mobilità intelligente ha (e potrà avere) sulla privacy, intesa quale diritto alla protezione dei dati personali, e specificamente i rischi che tale fenomeno sta portando (e porterà) ad emersione per il diritto *de quo* dobbiamo necessariamente muovere, in via preliminare, dalla individuazione delle tipologie di dati oggetto di trattamento ad opera delle *driverless car*, in ragione del fatto che solo ove essi siano qualificabili come “perso-nali” troverà applicazione la disciplina di protezione.

In quest’ottica, la guida autonoma, come si è detto, implica una trasformazione dei mezzi di trasporto, attraverso l’innesto di sensori e dispositivi tecnologici in grado di captare ed elaborare informazioni³². Le *smart car*, invero, sono in grado, anzitutto, di ricevere istruzioni, attraverso la programmazione e il *training* iniziale, sulle operazioni da eseguire, il loro ordine, le interazioni, e sulla base di esse compiere una determinata azione, ma anche di percepire, memorizzare, comunicare le informazioni all’esterno e sottoporre le successive iniziative ad un’analisi dei dati appresi nell’esecuzione dei precedenti compiti, tramite l’elaborazione degli stessi secondo regole di razionalità³³.

le tripartizione è proposta dal ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY nelle *Guidelines on the right to data portability*, adottate il 13 dicembre 2016 e aggiornate il 5 aprile 2017, pp. 9 s.

³² In tal senso, infatti, «to make the self-driving come to life, a convergence of big data is required, including the data from on-board sensors, e.g., cameras, radar, Lidar, GPS, and information shared from other connected vehicles, e.g. road condition, traffic information, etc. It is predicted that the self-driving vehicle can generate over 1 Tera Bytes data per hour. With all the data available, efficient learning schemes, and massive computing and storage power, the vehicles will be capable of perceiving the environments, and make actuation decisions to drive safely and efficiently»; testualmente, W. XU, H. ZHOU, N. CHENG, F. LYU, W. SHI, J. CHEN, X. SHEN, *Internet of vehicles in Big Data Era*, in *IEEE/CAA Journal of automatica Sinica*, 5, 1, 2018, pp. 19 ss., spec. p. 28.

³³ Più precisamente, si parla a riguardo della «capacità delle macchine di apprendere e di elaborare forme di conoscenza che utilizzano non solo i dati forniti dai programmatori ma anche le informazioni che autonomamente raccolgono nella realtà in cui operano»; testualmente, F. PIZZETTI, *Introduzione*, in *Id.*, (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, p. XVI. Peraltro, la capacità della macchina di “interagire” con l’ambiente circostante permette di distinguere l’IA dai metodi di *data analysis*: in particolare, a differenza di questi, l’intelligenza ar-

Le tecnologie impiegate, dunque, per un verso raccolgono moli considerevoli di informazioni³⁴, che le *self-driving car* analizzano per trarne decisioni di azione e potersi muovere nello spazio, per altro verso permettono ad esse di comunicare con gli altri dispositivi intelligenti presenti nell'ambiente circostante, scambiando costantemente dati.

Con maggiore dettaglio, le informazioni oggetto di trattamento nell'ambito della mobilità intelligente sono riconducibili a diverse tipologie: i dispositivi intelligenti generano anzitutto dati tecnici dei veicoli ovvero inerenti al loro uso (velocità, occupazione del sedile, ecc.) o all'ubicazione; al contempo, essi elaborano pure informazioni relative a persone fisiche (quali il proprietario e i passeggeri), eventualmente anche riconducibili alla categoria dei dati particolari specie laddove si implementino tecnologie per il monitoraggio dei parametri psicofisiologici, nonché biometrici, allorché vengano utilizzate funzionalità avanzate che consentano l'autenticazione tramite la voce o l'impronta digitale³⁵.

Ora, non v'è dubbio che alcune delle suddette informazioni sono dati personali – sono tali evidentemente quelli relativi al proprietario del veicolo, ma anche i dati tecnici del mezzo di trasporto o relativi al suo uso, quali, ad esempio, il numero di chilometri percorsi o di viaggi effettuati, la velocità o l'usura delle parti della macchina, allorché indirettamente, ovvero se associati ad altre informazioni, permettano di identificare una persona fisica o una sua caratteristica³⁶ – e, pertanto, il loro trattamento rientra pienamente nell'ambito di applicazione della disciplina di cui al GDPR e al Codice della privacy. Dunque, in relazione ad essi, proprio alla luce delle disposizioni contenute negli atti normativi *de quibus*, andremo ora a ricostruire i principali rischi

tificiale, come si è detto, può anche discostarsi dalla sua programmazione iniziale, rispondendo ai nuovi stimoli e adottando conseguentemente le sue azioni (cfr. INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE, *Big data, artificial intelligence, machine learning and data protection*, 2017, p.7). In argomento, con riferimento alla *smart mobility*, si veda il contributo di F. LEALI, L. CHIANTORE, *Un ambiente urbano per la sperimentazione di soluzioni innovative per la mobilità: il caso di "Modena Automotive Smart Area"*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart Roads e Driverless cars*, cit., pp. 1 ss.

³⁴ Si veda, sul punto, la nota n. 32 di questo capitolo.

³⁵ Su tali profili, W. XU, H. ZHOU, N. CHENG, F. LYU, W. SHI, J. CHEN, X. SHEN, *Internet of vehicles*, cit, p. 20.

³⁶ Cfr. COMMISSION NATIONALE INFORMATIQUE & LIBERTÉS, *Véhicules connectés et données personnelles*, ottobre 2017, pp. 4 ss.

per il diritto alla protezione dei dati personali derivanti dall'implementazione della mobilità intelligente.

2. I rischi per il diritto alla protezione dei dati personali nella mobilità intelligente

Il diritto alla protezione dei dati personali nel contesto che ivi ci occupa, come da molti rilevato³⁷, rischia di essere particolarmente compromesso dalle trasformazioni in essere, poiché diverse sono le criticità che i trattamenti di informazioni relative a persone fisiche effettuati dalle *smart car* sollevano.

Anzitutto, è l'assenza stessa di una normativa *ad hoc* di garanzia del diritto alla protezione dei dati personali nell'ambito delle sperimentazioni – così come, guardando al futuro prossimo, in relazione alla guida autonoma – a generare una lacuna – per le ragioni che diremo – non facilmente colmabile per via dell'applicazione della generale disciplina di cui al GDPR e al d.lgs. 196/2003 s.m.i.³⁸

In tal senso, infatti, almeno, alcune delle disposizioni contenute in tali atti e gli adempimenti in essi previsti mal si attagliano ai trattamenti di dati personali effettuati nell'ambito della mobilità intelligente, tanto in relazione ai processi che gli stessi mezzi di trasporto effettuano, quanto rispetto a quelli che vengono generati nell'ambiente nel quale essi circolano.

A livello di metodo – non potendo giocoforza indagare *funditus* l'intera disciplina di protezione e le correlative criticità che

³⁷ Tra gli altri, M. C. MENEGHETTI, *La privacy del guidatore al tempo della mobilità intelligente*, in *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, pp. 1 ss. dell'estratto reperibile al link <https://www.dimt.it/images/pdf/meneghetti.pdf>, consultato in data 30 novembre 2023; V. SUCASAS, G. MANTOS, F. B. SAGHEZCHI, A. RADWAN, J. RODRIGUEZ, *An autonomous privacy – preserving authentication scheme for intelligent transportation systems*, in *Computers & Security*, n. 60, 2016, pp. 193 ss.; M. KARABOGA, T. MATZNER, H. OBERSTELLER, C. OCHS, *Is There a Right to Offline Alternatives in a Digital World?*, in R. LEENES, R. VAN BRAKEL, S. GUTWIRTH, P. DE HERT (a cura di), *Data protection and Privacy: (In)visibilities and Infrastructures*, Springer International Publishing AG, Switzerland, 2017, p. 32.

³⁸ Evidenzia specificamente come l'impianto normativo del GDPR non fornisce adeguata risposta ad alcuni dei problemi caratterizzanti l'attuale società digitale, G. SIMEONE, *Machine Learning e tutela della Privacy alla luce del GDPR*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pacini, Pisa, 2020, spec. pp. 278 ss.

emergono allorché si sussumano i trattamenti di dati personali effettuati nel contesto della *smart mobility* nelle norme che i suddetti atti sanciscono – muoveremo specificamente dal “nocciolo duro” del GDPR, ossia dai principi in esso previsti, enunciando le problematiche che poi andremo ad esaminare con maggiore dettaglio.

Anzitutto, a venire in evidenza è la non facile individuazione di una base giuridica del trattamento e, per conseguenza, l'impossibilità (*recte* la difficoltà) di ottemperare al principio di liceità del trattamento (art. 5, par. 1, lett. a) del GDPR).

In secondo luogo, nell'ambito della mobilità intelligente – al pari di quanto avviene più in generale in contesti in cui si assiste all'interpretazione e all'interscambio di informazioni tra sistemi – non sempre risultano determinati, espliciti e legittimi (tutti) gli scopi del trattamento, quanto meno *ex ante*, ossia nel momento antecedente all'inizio dei processi di elaborazione dei dati personali, a detrimento del principio di limitazione della finalità (art. 5, par. 1, lett. b) del GDPR).

Ed ancora. La *smart mobility* presuppone il trattamento di moli considerevoli di informazioni, di tal ché potrebbe risultare complesso ottemperare al principio di minimizzazione, ossia selezionare nell'ambito dei trattamenti effettuati i soli dati adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per cui sono stati raccolti (art. 5, par. 1, lett. c) del GDPR).

È, poi, la stessa possibilità di conservare le informazioni raccolte in una forma che consenta l'identificazione degli interessati per il tempo strettamente necessario al raggiungimento delle finalità perseguite a destare problemi, sol che si consideri che pur quando, al lume del principio di limitazione del trattamento (art. 5, par. 1, lett. e) del GDPR), s'intenda procedere con la tempestiva anonimizzazione dei dati raccolti, tale processo, come avremo modo di dire, potrebbe risultare non adeguato.

Più in generale, guardando alla sicurezza dei trattamenti, l'individuazione di misure tecniche e organizzative, al pari di quanto avviene per qualunque soluzione tecnologica, non esclude *ex se* la possibile mancata esattezza delle informazioni (art. 5, par. 1, lett. d) del GDPR) oppure il verificarsi di accessi non autorizzati o illeciti ai dati personali raccolti, così come la loro perdita, modifica o distruzione (art. 5, par. 1, lett. f) del GDPR).

Ebbene, muovendo dai principi suddetti e dalle linee sin qui tracciate, andiamo allora ad indagare partitamente il possibile detrimento di tutela – e i correlati rischi – cui è esposto il diritto

alla protezione dei dati personali, nel contesto della *smart mobility*.

2.1. *La (difficile) individuazione della base giuridica dei trattamenti*

Come si è anticipato, la prima criticità che viene in evidenza nell'ambito dei processi di trattamento di dati personali di cui discorriamo attiene specificamente all'individuazione di una base giuridica³⁹.

A venire in rilievo è l'art. 5, par. 1, lett. a) del GDPR, ai sensi del quale i dati devono essere «trattati in modo lecito, corretto e trasparente nei confronti dell'interessato». Il che implica non solo che i processi di trattamento devono trovare fondamento in (almeno) una delle condizioni alternative sancite dall'art. 6 del medesimo atto normativo⁴⁰, ma anche che essi devono essere resi noti all'interessato, poiché solo in tal modo egli potrà esercitare quell'effettivo controllo sulle proprie informazioni, che riempie di contenuto il diritto alla protezione dei dati personali.

Ebbene, le sei basi giuridiche del trattamento previste dal GDPR sono, come noto: a) il consenso dell'interessato; b) l'esecuzione di un contratto (o di misure precontrattuali) di cui l'interessato è parte; c) l'adempimento di un obbligo legale; d) la

³⁹ Specificamente, sulle basi giuridiche in relazione a taluni trattamenti di dati personali nel contesto della mobilità intelligente A. C. NAZZARO, *Privacy e smart mobility*, in D. CERINI, A. PISANI TEDESCO (a cura di), *Smart mobility, smart cars*, cit., pp. 45 ss., che focalizza l'attenzione sul sistema *eCall* e sulle *black box*.

⁴⁰ Per un approfondimento sulla polisemia del principio di liceità con riferimento al trattamento dei dati personali si veda F. BRAVO, *Il consenso e le altre condizioni di liceità del trattamento di dati personali*, in G. FINOCCHIARO (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo*, cit., pp. 101 ss. Specificamente, la liceità può essere intesa in due accezioni: quale presupposto che legittima il titolare al trattamento dei dati, in presenza di almeno una delle condizioni alternative sancite dall'art. 6 GDPR; oppure, quale conformità al “vincolo giuridico” e “all'interesse protetto dall'ordinamento”; cfr. V. ROPPO, *Il contratto*, Milano, Giuffrè, 2001, p. 748. Parte della dottrina ha, però, evidenziato la natura pleonastica della norma, se intesa nel secondo significato menzionato; in tal senso, per esempio, P. IAMICELI, *Liceità, correttezza, finalità nel trattamento dei dati personali*, in R. PARDOLESI (a cura di), *Diritto alla riservatezza e circolazione dei dati personali*, Giuffrè, Milano, 2003, pp. 395 ss., spec. p. 401.

necessità di salvaguardare gli interessi vitali dell'interessato o di un'altra persona; e) l'esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri; f) l'esercizio di un legittimo interesse del titolare del trattamento.

Ora, nell'individuare (almeno) una base giuridica sulla quale sia possibile fondare i trattamenti di dati personali effettuati nel contesto della mobilità intelligente vanno *in nuce* escluse, tra esse, tanto l'obbligo di legge quanto l'esecuzione di un compito di interesse pubblico. Per vero, in ragione dell'assenza di una disposizione normativa (unionale o nazionale) *ad hoc*, che ponga un suddetto obbligo, ovvero che individui l'interesse pubblico per il cui perseguimento debba essere posto in essere il trattamento⁴¹, non resta che verificare l'eventuale idoneità delle altre condizioni di liceità alternativamete previste dal GDPR.

In tale ottica, potrebbe sostenersi che il trattamento possa trovare fondamento sul consenso⁴². Sennonché, se è vero che tale condizione assicura la piena autodeterminazione dell'interessato⁴³, in chiave critica dubbi residuano in merito alla stessa possibilità di rendere facoltativo il conferimento dei dati nel contesto della mobilità intelligente. Inoltre, se la base giuridica del trattamento fosse il consenso, dovrebbe essere assicurato all'interessato il diritto di revoca dello stesso e – tralasciando se ciò sia o meno materialmente possibile – sarebbe, quantomeno, poco probabile che ciò possa avvenire “con la stessa facilità” con cui esso sia stato accordato⁴⁴.

Ma ancora prima, l'acquisizione del consenso risulterebbe operazione complessa poiché i titolari dei trattamenti potrebbero non entrare in contatto diretto con gli interessati⁴⁵. Basti pensare ai trattamenti di dati relativi alle persone che si trovano nell'area attraversata dalla *smart car*, la quale appunto deve captare alme-

⁴¹ Finalità di interesse pubblico quali, per esempio, il miglioramento dell'efficienza dei trasporti, la sostenibilità ambientale o la sicurezza pubblica.

⁴² Per un approfondimento, v. ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Guidelines on Consent under Regulation 2016/679*, 28 novembre 2017.

⁴³ Cfr. S. THOBANI, *La libertà del consenso al trattamento dei dati personali e lo sfruttamento economico dei diritti della personalità*, in *Europa e Diritto Privato*, n. 2, 2016, pp. 513 ss.

⁴⁴ Su tali profili, sia consentito rinviare a N. MINISCALCO, *Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali*, in S. SCAGLIARINI (a cura di), *Smart roads e driverless cars*, cit., pp. 27 ss., spec. p. 36.

⁴⁵ V. ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 3/2017*, cit., p. 5.

no le immagini relative a pedoni o altri utenti della strada per potere muoversi in sicurezza nello spazio⁴⁶; in tali ipotesi è ben difficile immaginare che sia possibile acquisire il consenso di tali individui e, per conseguenza, fondare i relativi trattamenti di dati su tale base giuridica.

Da ultimo, pur quando si ritenesse possibile – ma, come abbiamo detto, in (almeno) taluni casi così non è – l’acquisizione del consenso dell’interessato, oltre al rischio di segmentazione del processo di trattamento per le ipotesi in cui esso venga prestato per talune finalità, ma non per altre, problematica potrebbe essere la trasposizione sul piano tecnico delle stesse (eventuali) scelte dell’interessato; ed in tal senso, allora, ci si potrebbe chiedere se sia possibile, ad esempio, contrassegnare i messaggi trasmessi in modo da poter codificare le preferenze degli utenti⁴⁷.

Un breve cenno è, infine, più che sufficiente in relazione alla base giuridica costituita dalla necessità di salvaguardare gli interessi vitali dell’interessato o di un’altra persona, di cui trattiamo per mera completezza di indagine. Infatti, non solo, per espressa previsione del GDPR, essa si riferisce a ipotesi del tutto eccezionali e residuali, ma soprattutto è evidente *ictu oculi* che nel caso oggetto del nostro interesse non sussiste alcuna situazione di pericolo per interessi vitali. Al riguardo, è peraltro irrilevante il fatto che il miglioramento della sicurezza stradale (e la riduzione conseguente della mortalità a seguito di incidente) rappresenti certamente uno degli obiettivi dell’introduzione della guida autonoma, perché questa base giuridica fa riferimento al pericolo attuale per la vita dell’interessato e non già ad una sua, potenziale e futura, migliore salvaguardia⁴⁸.

⁴⁶ Peraltro, guardando alla disciplina attualmente vigente in materia di sperimentazione della guida automatica (ossia, al cd. decreto Smart Road del quale ci siamo occupati nel capitolo 2, par. 2, cui si rinvia), si consideri che l’obbligo previsto per i gestori delle tratte stradali interessate dalle sperimentazioni di divulgare attraverso la «segnaletica in loco [...] informazioni all’utente» (art. 17, comma 2, let. c) del decreto poc’anzi richiamato) è aggiuntivo, ma giammai sostitutivo dell’acquisizione del consenso dell’interessato.

⁴⁷ Cfr. M. C. MENEGHETTI, *La privacy*, cit., p. 8. Per ulteriori spunti di riflessione sull’(in)adeguatezza del consenso quale strumento di tutela funzionale a protezione dei diritti degli interessati, con specifico riferimento agli *autonomous vehicles*, v. M. C. GAETA, *La protezione dei dati personali nell’Internet of things: l’esempio dei veicoli autonomi*, in *Diritto dell’Informazione e dell’Informatica*, n. 1, 2018, pp. 147 ss.

⁴⁸ Nello stesso senso, S. SCAGLIARINI, *Smart Roads and Autonomous Dri-*

In ragione di tali argomenti, potrebbe essere preferibile fondare il trattamento dei dati sul contratto, seppure con le precisazioni che seguiranno.

Senza dubbio tale base giuridica può dirsi adeguata allorché effettivamente l'interessato sia parte di un rapporto contrattuale o partecipi alle trattative precontrattuali; sennonché non per tutto il ciclo di trattamento, o non per tutti i trattamenti, effettuati dalle *driverless car*, si verifica tale presupposto⁴⁹.

Pertanto, anche il ricorso al contratto potrebbe fare emergere, nella realtà, problemi di non poco conto: ad esempio, ragionando sui trattamenti dei dati posti in essere dalla casa costruttrice dell'auto, o di uno qualsiasi dei suoi componenti, *hardware* o *software*, potremmo ritenere – senza particolari difficoltà – che tale condizione renda lecite la raccolta ed elaborazione dei dati del proprietario del veicolo; difficilmente però potremmo così giustificare il trattamento dei dati dell'utilizzatore (se diverso dal proprietario), ovvero degli altri passeggeri e ancor meno degli utenti della strada che incrociassero il veicolo autonomo.

Continuando nell'analisi delle condizioni di cui all'art. 6 GDPR, potrebbe ritenersi che il trattamento nell'ambito della mobilità intelligente possa fondarsi sul legittimo interesse del titolare.

Basti però qui rilevare come il ricorso al legittimo interesse, implicando un bilanciamento che abbia come esito un giudizio di non prevalenza dell'interesse perseguito dal titolare rispetto ai diritti fondamentali e alle libertà degli interessati, sottende una farraginoso procedura che, peraltro, se singolarmente posta in essere da ciascun soggetto coinvolto nel trattamento potrebbe finanche portare a risultati divergenti; di modo che il ricorso ad esso andrà circoscritto ad ipotesi residuali.

Ebbene, alla luce di quanto sin qui affermato, è evidente che molteplici sono le criticità in relazione alla individuazione di una specifica base giuridica del trattamento, le quali pur neces-

ving vs. Data Protection: the Problem of the Lawfulness of the Processing, in *European Review of Digital Administration & Law*, 2, 2021, pp. 189 ss., spec. p. 195.

⁴⁹ In egual modo il WP29 (ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY) ritiene che «the applicability of this legal basis might not be general. The reliance on this legal ground may be possible in specific scenarios, for instance when the data subject actually does have a contract with a private road operator to be able to drive on that road» (cfr. ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 3/2017*, cit., p. 5).

sitano di essere superate, poiché in caso contrario il trattamento non potrà che dirsi illecito. Ed allora, in assenza di una specifica norma, attualmente, l'unica soluzione prospettabile è quella del ricorso, eventualmente anche congiunto, a più basi giuridiche, sebbene ciò porti con sé il rischio della segmentazione dei diversi processi di trattamento⁵⁰.

2.2. *L'indeterminatezza ex ante delle finalità dei trattamenti*

Sotto altro profilo, come si è anticipato, ulteriori complessità vengono in evidenza rispetto al principio di limitazione delle finalità, al lume del quale i dati devono essere raccolti per scopi determinati, espliciti e legittimi⁵¹.

Nel contesto della *smart mobility*, la granularizzazione di tutte le finalità – quantomeno prima del trattamento – potrebbe risultare operazione particolarmente complessa, da un lato, per le caratteristiche stesse dei sistemi implementati, dall'altro, perché l'impiego massivo di dati – elemento su cui si regge l'intera architettura e del quale ci occuperemo nel prossimo paragrafo – determina l'incontrollabilità *ex ante* di tutte le operazioni di trattamento e, con essa, *a fortiori*, l'indeterminatezza delle finalità⁵².

Di qui, l'efficacia delle disposizioni poste a tutela degli in-

⁵⁰ È questa, peraltro, la conclusione prospettata dal DATA PROTECTION AND PRIVACY WORKING GROUP OF THE C-ITS, secondo cui: «Lawfulness of the processing might not be grounded only in one, but on a combination of two or more legal bases» e «that the possible appropriate legal bases, or combination of them [...] might be: public interests; performance of a contract; consent; legitimate interest» (cfr. ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 3/2017*, cit., pp. 4 s.).

⁵¹ Cfr. art. 5, par. 1, lett. b) del GDPR.

⁵² Invero, in ambiente *big data* (sotto altra prospettiva, che però conferma quanto affermiamo) «mentre a trattamento iniziato, il titolare è (o dovrebbe essere) perfettamente in grado di conoscere quali dati personali tratta, e quindi chi sono le persone che assumono nei suoi confronti la qualifica di interessato, lo stesso non si può dire nel caso in cui un soggetto progetti di porre in essere un trattamento dei dati personali o abbia sviluppato trattamenti che, utilizzando tecniche *Big Data* o riutilizzando dati, magari ricevuti in forma anonima, producano a loro volta dati personali relativi a persone che, solo grazie a tali trattamenti, “diventano” identificate o identificabili» cfr. F. PIZZETTI, *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali. La protezione dei dati personali e le sfide dell'Intelligenza artificiale*, in Id., (a cura di), *Intelligenza Artificiale*, cit., pp. 44 s.

teressati si affievolisce, almeno sotto due aspetti: negli ambienti “intelligenti”, quale appunto la *smart mobility*, sembra venire meno quella funzione di vincolo di trasparenza propria del principio di finalità⁵³; e, conseguentemente, finisce per essere inciso il diritto dell’interessato al pieno controllo dei dati durante tutto il ciclo di trattamento.

Peraltro, l’individuazione (dei fini e quindi) dei limiti dell’utilizzo dei dati personali raccolti dai sistemi di trasporto intelligenti assume ancor più rilievo in considerazione dell’utilità che quelle informazioni potrebbero avere nell’ambito di ulteriori trattamenti⁵⁴, in relazione ai quali andrebbe quanto meno verificata la compatibilità delle operazioni successive rispetto allo scopo originario, considerato che il principio di cui discorriamo dispiega la sua forza per tutta la durata del trattamento: non solo nella fase precedente al suo inizio (allorché il titolare ne determinerà lo scopo) ma anche per tutto il periodo in cui esso verrà posto in essere, giungendo finanche a segnarne la fine, coincidendo, tendenzialmente, il termine di conservazione dei dati con il conseguimento della finalità⁵⁵.

2.3. La limitazione del trattamento alle finalità: le criticità della pervasiva raccolta di dati personali

Poiché la *smart mobility* è un fenomeno che presuppone il trattamento di moli considerevoli di dati, il diritto alla privacy rischia di essere compromesso, come accennavamo poc’anzi, anche in relazione alla quantità stessa di informazioni personali che i sistemi, per potere correttamente funzionare, acquisiscono ed elaborano.

Il che viene a porsi in tensione rispetto al principio di minimizzazione (cfr. art. 5, par. 1, lett. c) del GDPR), al lume del quale i trattamenti di informazioni relative a persone fisiche de-

⁵³ Così, E. NAVARRETTA, *Art. 11*, in C. M. BIANCA, F. D. BUSNELLI (a cura di), *Tutela della privacy. Commentario alla legge n. 675/96*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1999, pp. 264 ss.

⁵⁴ Basti pensare agli eventuali successivi trattamenti dei dati raccolti dalla *smart car* da parte di Autorità pubbliche, nell’ambito di indagini sui crimini, o più semplicemente per la regolazione del traffico, ovvero per le assicurazioni al fine di ricostruire le dinamiche degli incidenti.

⁵⁵ In ossequio al c.d. principio di limitazione della conservazione.

vono essere circoscritti ai soli dati adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per cui sono stati raccolti.

Ora, se già, come abbiamo evidenziato nel paragrafo precedente, la stessa individuazione degli scopi non è operazione semplice da compiere, in ragione delle caratteristiche stesse dei mezzi di trasporto e del contesto nel quale essi vanno ad innestarsi, egualmente complessa risulterà essere pure la selezione, tra i dati oggetto di trattamento, di quelli che possano dirsi effettivamente “necessari” rispetto alle finalità del trattamento. Ancor più, peraltro, in considerazione del fatto che la minimizzazione riguarda non soltanto il trattamento in sé considerato, ma pure – e ancor prima – la fase antecedente all’inizio di esso, in ossequio ai principi di *privacy by design* e *by default*⁵⁶.

I titolari dei trattamenti devono, invero, adottare misure tecniche e organizzative adeguate che garantiscano, per impostazione predefinita, il diritto alla privacy, anche incorporandolo nei sistemi intelligenti⁵⁷. In tal modo, la selezione *by default* dei soli dati necessari da progettare, già prima dell’inizio del trattamento, incide sulla quantità di dati raccolti, così come – in prospettiva più ampia anche – sulla portata del trattamento stesso e sulla sua durata: dando concretezza, pertanto, non solo al principio di minimizzazione ma anche di limitazione della conservazione.

Ebbene, tra le diverse *privacy design strategy*⁵⁸, nell’ottica

⁵⁶ Per un approfondimento sui principi di minimizzazione, *privacy by design* e *privacy by default* v., *ex plurimis*, S. CALZOLAIO, *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Federalismi.it*, 20 dicembre 2017, spec. pp. 12 ss.; e D. J. GLANCY, *Privacy in Autonomous Vehicles*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 2012, pp. 1171 ss., spec. p. 1226, secondo cui «the most efficient and effective strategy for optimizing interactions between privacy and autonomous vehicles is through building privacy protection into autonomous vehicles from the start [...] such a strategy has been popularized as “privacy by design”». Il concetto di *privacy by design* è attribuito ad ANN CAVOUKIAN secondo la quale le misure poste a protezione dei dati personali vanno scrutinate in chiave preventiva rispetto ai rischi per i diritti e le libertà delle persone fisiche in relazione al trattamento dei dati.

⁵⁷ Su tali profili sia consentito rinviare, *amplius*, a N. MINISCALCO, *Il diritto alla protezione dei dati personali al tempo della mobilità intelligente*, in *Forum di Quaderni costituzionali – Rassegna*, n. 1, 2020, pp. 248 – 260, spec. pp. 254 ss.

⁵⁸ Sul punto, J. H. HOEPMAN, *Privacy Design Strategies. 29th IFIP International Information Security Conference (SEC)*, Jun 2014, Marrakech, Morocco, pp. 446 ss., ha elaborato otto “privacy design strategies” (minimise, hi-

della minimizzazione dei dati oggetto di trattamento, si potrebbe ritenere adeguato il ricorso a tecniche di anonimizzazione dei dati personali che i sistemi raccolgono⁵⁹. In tal senso, per esempio, le telecamere a bordo veicolo (o installate nell'infrastruttura), necessarie per rilevare la presenza di eventuali ostacoli statici o in movimento, potrebbero venire implementate in modo tale che, in frazioni di tempo irrisorie, dopo avere acquisito le informazioni, esse possano elaborare le stesse anonimizzandole. Di modo che, per esempio, l'immagine di uno specifico individuo subito dopo essere stata captata possa, per via di tecniche di generalizzazione, residuare quale mera informazione della presenza di una persona, per via della trasformazione del dato personale in metadato.

Epperò, pur prescindendo da valutazioni economiche – che potrebbero disincentivare i titolari dei trattamenti nell'adozione di soluzioni tecniche che, recidendo la qualifica “personale” dai dati⁶⁰, ne riducono il valore⁶¹ – la principale criticità riguarda l'ontologia stessa dei sistemi di trasporto intelligenti e dell'ambiente nei quali sono inseriti, poiché nel contesto della *smart*

de, separate, aggregate, inform, control, enforce and demonstrate), suddividendole in due categorie: “data-oriented strategies” e “process-oriented strategies”.

⁵⁹ Intendiamo per “anonimizzazione” l'insieme delle tecniche che rendono (tendenzialmente) impossibile ricondurre un determinato dato ad una specifica persona fisica. Le tecniche di anonimizzazione sono generalmente suddivisibili nelle due categorie della randomizzazione e della generalizzazione. I processi di randomizzazione modificano «la veridicità dei dati al fine di eliminare la forte correlazione che esiste tra i dati e la persona»; laddove, invece, quelli di generalizzazione consistono nel «diluire gli attributi delle persone interessate modificando la rispettiva scala o ordine di grandezza vale a dire, una regione anziché una città, un mese anziché una settimana» (così, ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 05/2014 on Anonymisation Techniques*, 10 aprile 2014, rispettivamente pp. 13 e 17).

⁶⁰ Mentre i “dati anonimi” sono le informazioni concernenti una persona fisica che non può essere identificata, prendendo in considerazione l'insieme dei mezzi che possono essere ragionevolmente utilizzati per identificarla, i “dati anonimizzati” sono dati anonimi già corrispondenti a una persona identificabile ma che non ne permettono più l'identificazione. In tal senso, ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 4/2007 on the concept of personal data*, 20 giugno 2007.

⁶¹ In argomento, v. S. STALLA-BOURDILLON, A. KNIGHT, *Anonymous Data v. Personal Data – A False Debate: An EU Perspective on Anonymization, Pseudonymization and Personal Data*, in *Wisconsin International Law Journal*, 2017, reperibile al link https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2927945, consultato in data 30 novembre 2023.

mobility i dati vengono simultaneamente o a distanza di frazioni di millesimi di secondo riacquisiti da ulteriori sensori presenti sui dispositivi che dialogano tra essi e, per conseguenza, non può escludersi un rischio intrinseco di reversibilità del processo di trattamento e, quindi, di re-identificazione dell'interessato⁶².

In ambiente *big data*, quale quello di cui andiamo occupandoci, il trattamento dei dati può, per vero, innescare successive elaborazioni che potrebbero non essere in alcun modo arretrate tramite l'anonimizzazione delle informazioni originariamente raccolte⁶³, poiché non può escludersi che l'acquisizione o il riuso successivo di «dati, magari ricevuti in forma anonima, producano a loro volta dati personali relativi a persone che, solo grazie a tali trattamenti, “diventano” identificate o identificabili»⁶⁴.

Verifica – quest'ultima – che dovrà essere effettuata ponendo mente, quindi, al risultato cui le tecniche di anonimizzazione conducono, in prospettiva non (sol)tanto statica, ossia valutandolo rispetto al singolo trattamento, quanto piuttosto in ottica dinamica, grandangolare, ossia guardando all'intero processo entro il quale quel trattamento si pone, alla luce dell'insieme dei mezzi e dei fattori (tra i quali, lo stato della tec-

⁶² Il fine della anonimizzazione è, invero, «ottenere una deidentificazione irreversibile» (così ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 05/2014*, cit., p. 7). Sul dilemma dell'anonimizzazione tra irreversibilità e rischio, si vedano, tra gli altri, C. FOGLIA, *Il dilemma (ancora aperto) dell'anonimizzazione e il ruolo della pseudonimizzazione nel GDPR*, in R. PANETTA (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato. Commentario al Regolamento UE n. 2016/679 (GDPR) e al novellato d.lgs. n. 196/2003 (Codice Privacy)*, Giuffrè, Milano, 2019, pp. 309 ss.; R. GELLMAN, *The Deidentification Dilemma: A Legislative and Contractual Proposal*, in *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, vol. 21, Issue 1, 2011, pp. 33 ss.

⁶³ La dottrina maggioritaria si pronuncia in questa direzione: v., per un approfondimento, *ex plurimis*, A. NARAYANAN, J. HUEY, E. W. FELTEN, *A precautionary Approach to Big Data Privacy*, in S. GUTWIRTH, R. LEENES, P. DE HERT (a cura di), *Data Protection on the Move. Law, Governance and Technology Series*, vol. 24, Springer, Dordrecht, pp. 357 ss.; P. OHM, *Broken Promises of Privacy: Responding to the Surprising Failure of Anonymization*, in *UCLA Law Review*, vol. n. 57, 2010, pp. 1701 ss.; G. D'ACQUISTO, M. NALDI, *Big data e privacy by design. Anonimizzazione, Pseudonimizzazione, Sicurezza*, Giappichelli, Torino, 2017, pp. 34 ss. Più in generale sulle definizioni (non univoche) dei concetti di *big data* e IoT si veda, per tutti, F. FAINI, *Big data e Internet of Things*, cit., pp. 259 s. e bibliografia ivi richiamata.

⁶⁴ Testualmente, F. PIZZETTI, *La protezione*, cit., pp. 44 s.

nologia, i costi e le competenze necessarie) che possono essere ragionevolmente utilizzati per identificare nuovamente la persona⁶⁵.

E, dunque, concludendo sul punto, il ricorso alle tecniche di anonimizzazione, per le suddette ragioni, potrebbe non rendere effettiva l'irreversibilità del processo di recisione del carattere personale del dato trattato, con la conseguenza che quell'informazione non potrà dirsi estranea all'ambito di applicazione della disciplina di protezione.

Il che non equivale ad affermare l'inutilità del ricorso alle tecniche *de quibus*; semmai, all'opposto, le criticità evidenziate inducono ad un'analisi più ampia sui rischi derivanti dai trattamenti di dati effettuati nella *smart mobility* nell'ottica dell'individuazione, caso per caso, (anche) di altre misure di sicurezza a garanzia dei diritti e delle libertà delle persone.

2.4. *La (in)sicurezza informatica e le forme di tutela allo stato dell'arte*

L'individuazione delle misure di sicurezza tecniche e organizzative che possano dirsi adeguate risulta operazione che deve compiersi alla luce tanto dei sistemi di trasporto implementati quanto della loro interconnessione con altri dispositivi tecnologici o piattaforme.

Anzitutto, a venire in rilievo è la stessa esattezza – e dunque affidabilità – delle informazioni⁶⁶ che deve essere costantemente assicurata, in ragione degli interessi che potrebbero essere conculcati. Basti pensare, per esempio, alle possibili conseguenze derivanti da un mancato aggiornamento delle mappe stradali che i veicoli consultano per muoversi nello spazio ovvero al mancato rilevamento di un ostacolo sul percorso, il quale potrebbe essere, come abbiamo detto, anche una persona.

Ebbene, l'esattezza delle informazioni, per essere garantita, presuppone a monte che i sistemi siano protetti con modalità che assicurino «un'adeguata sicurezza dei dati personali, compresa la protezione, mediante misure tecniche e organizzative adegua-

⁶⁵ V. Considerando n. 26 del GDPR.

⁶⁶ Cfr. art. 5, par. 1, lett. d) GDPR.

te, da trattamenti non autorizzati o illeciti e dalla perdita, dalla distruzione o dal danno accidentali»⁶⁷.

Ora, poiché nell'ambito della mobilità intelligente operano plurimi sistemi (inter)connessi, i trattamenti di dati personali che essi effettuano sono esposti a diversi rischi informatici, i quali, in particolare, possono riguardare: a) malfunzionamenti dei sistemi *hardware* e *software* delle *smart car* oppure delle reti di interfaccia esterne al veicolo o di altri veicoli connessi alla stessa infrastruttura; oppure b) il (possibile) controllo illecito da remoto del sistema di trasporto, così come di attacchi alle infrastrutture⁶⁸.

In relazione a tali profili, limitandoci giocoforza a taluni esempi, anzitutto i *software*, di cui si avvalgono le *autonomous car* e gli altri dispositivi intelligenti collocati nell'ambiente circostante, con i quali esse interagiscono, potrebbero non funzionare correttamente, in ragione per esempio del loro mancato aggiornamento⁶⁹.

Al contempo, poi, se è vero che la connessione permette ai veicoli intelligenti di muoversi autonomamente, attraverso la ricezione e comunicazione di informazioni, è però altresì vero che essa può portare in evidenza ulteriori vulnerabilità, le quali potrebbero essere sfruttate da specifiche minacce. In tal senso, non solo non può escludersi un attacco diretto ad un *software*, e dunque al mezzo di trasporto sul quale esso trovi esecuzione, dal quale potrebbe conseguire l'acquisizione del controllo parziale o totale del sistema, ma pur quando venga individuata una vul-

⁶⁷ È questo il principio di “integrità e riservatezza”, di cui all’art. 5, par. 1, lett. f) GDPR, il quale porta a focalizzare l’attenzione sulla sicurezza informatica e sulla c.d. triade AIC: availability (disponibilità); integrity (integrità) e confidentiality (confidenzialità) di dati, infrastrutture e informazioni. Per una più ampia – ma agile – ricostruzione, si veda, *ex multis*, D. BENEDETTI, *IA e (in)sicurezza informatica*, cit., pp. 239 ss.

⁶⁸ In senso analogo, A. PISANI TEDESCO, *Rischi satellitari e informatici*, cit., spec. pp. 84 ss. e L. EDWARDS, *Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: a Critical EU Law Perspective*, CREATE Working Paper, n. 11, dicembre 2015, pp. 1 ss., spec. p. 10.

⁶⁹ Rischi informatici del resto sono già *in nuce* presenti pure negli attuali mezzi di trasporto i quali sono già forniti di funzionalità attraverso le quali possono connettersi con gli smartphone, «utilizzano la rete mobile per ricevere informazioni da Internet e trasmettere dati e chiamate a servizi esterni, [...] possono leggere contenuti multimediali mediante chiavette USB» oppure si avvalgono di sistemi per il controllo della pressione delle gomme; così, M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico*, cit., spec. p. 126.

nerabilità esterna al sistema di trasporto, essa potrebbe essere utilizzata per determinare una interazione scorretta tra il veicolo e gli altri sensori installati nell'architettura⁷⁰, i quali potrebbero essere per esempio oscurati o causare false rilevazioni⁷¹.

Ed è appena il caso di rilevare che, in tal contesto, verrebbero a concretizzarsi non solo rischi per la sicurezza informatica, ma, conseguentemente, pure per quella fisica dei passeggeri o altri utenti della strada, se e nella misura in cui dagli attacchi derivino conseguenze ulteriori dalla mera acquisizione di informazioni.

L'attacco, infatti, così come può essere finalizzato soltanto ad un accesso illecito ai dati (anche personali), allorquando per esempio venga compromesso «il sistema di navigazione per tracciare in ogni momento la posizione del veicolo [...] e per estrarre i posti visitati di frequente e la “storia” delle localizzazioni»⁷² di esso, potrebbe però altresì incidere pure su altri interessi parimenti di rilievo costituzionale, nell'ipotesi in cui vengano compiute azioni che alterino la dinamica del mezzo di trasporto⁷³.

In ragione di tali possibili accadimenti sarà imprescindibile individuare misure che assicurino un livello di sicurezza adeguato al rischio per le unità di controllo elettroniche, per le reti di bordo e per i protocolli di comunicazione. In relazione a questo specifico profilo, la sicurezza potrebbe essere garantita attraverso

⁷⁰ In argomento, specificamente, T. RING, *Connected cars – the next target for hackers*, in *Network Security*, n. 11, novembre 2015, pp. 11 ss., spec. p. 12.

⁷¹ Basti pensare all'ipotesi in cui vengano segnalati ostacoli non presenti ovvero, all'opposto, non individuati ostacoli presenti.

⁷² M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico*, cit., p. 128.

⁷³ Gli attacchi possono, per esempio, incidere sul diritto alla salute o alla vita delle persone che si trovino sul mezzo di trasporto ovvero in prossimità di esso. In ottica più ampia, elenca – qualificandole – alcune possibili tipologie di attacchi, A. PISANI TEDESCO, *Rischi satellitari e informatici*, cit., pp. 87 ss. L'A., in particolare, distingue «i) gli attentati ad personam [...]; ii) gli attacchi finalizzati a scopo di estorsione [...]; iii) il furto, la manipolazione, l'uso improprio di dati personali e/o segreti [...]; iv) gli attacchi volti alla modifica delle funzionalità di un sistema [...]; v) gli attacchi finalizzati al recupero di informazioni relative alla progettazione di un chip o di un programma informatico» (spec. pp. 87 s., corsivi testuali). Per taluni esempi di azioni che possono alterare la dinamica dei mezzi di trasporto, v., invece, M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico*, cit., p. 129.

so l'utilizzo corretto di strumenti crittografici⁷⁴, che siano progettati «secondo criteri di *crypto-agility*, che consentano di sostituire algoritmi con altri più sicuri in modo modulare, senza ricorrere a modifiche radicali del software»⁷⁵. E ciò, in ragione del fatto che non può prescindersi dal considerare il ciclo di vita delle *smart car*, e dunque il periodo di durata (e utilizzo) dei suoi componenti, poiché algoritmi considerati sicuri all'atto della progettazione del veicolo potrebbero non essere più tali dopo poco tempo.

Al contempo, già ora, in relazione alle reti di comunicazione interne al veicolo e, più in generale, ai processi di dati (anche) personali che per via di esse vengono effettuati, è auspicabile il ricorso a pratiche di separazione e segregazione, per via delle quali si «potrebbero mitigare in modo efficace molti attacchi informatici alla rete veicolare»⁷⁶. Laddove, invece, in ottica prospettica, «la progressiva diffusione di sistemi variamente autonomi richiederà molto probabilmente la creazione di sistemi di salvaguardia parimenti autonomi o automatici, perché la rapidità di funzionamento di questi sistemi sarà sicuramente troppo elevata perché l'uomo possa gestire efficacemente ogni potenziale stato di crisi»⁷⁷.

2.5. Nuovi rischi e prospettive di tutela

L'analisi fin qui condotta ci permette altresì di ipotizzare ulteriori profili di rischio e correlative nuove esigenze di protezione emergenti. Per vero, in contesti come quello che stiamo indagando, in capo all'interessato non è ascrivibile una vera e propria facoltà di scelta rispetto al (e controllo del) conferimento dei propri dati: i sistemi intelligenti, infatti, almeno in alcuni ca-

⁷⁴ Nello stesso senso, A. PISANI TEDESCO, *Rischi satellitari e informatici*, cit., p. 88.

⁷⁵ Testualmente, M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico*, cit., p.136. Cfr. anche, con riferimento all'utilizzo di dispositivi IoT, D. BENEDETTI, *IA e (in)sicurezza informatica*, cit., p. 247.

⁷⁶ Così, ancora, M. MARCHETTI, M. COLAJANNI, *La sicurezza del sistema informatico*, cit., p.135 i quali evidenziano altresì l'importanza di una formazione diffusa sulla sicurezza informatica. Su tale aspetto, si veda altresì il Report ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, 2016, spec. p. 60.

⁷⁷ Letteralmente, D. BENEDETTI, *IA e (in)sicurezza informatica*, cit., pp. 260 s.

si, acquisiscono automaticamente le informazioni relative alle persone fisiche ed innescano processi di trattamento a prescindere dalla loro effettiva volontà.

Basti pensare all'installazione di telecamere intelligenti a bordo veicolo la quale implica la captazione dell'immagine di tutti coloro che entrano nel *field of view*, ossia nel suo campo visivo; in tale ipotesi al soggetto non residua alcuna possibilità di scelta in merito al conferimento della propria immagine ovvero di ulteriori informazioni che i sistemi intelligenti raccolgano e, del pari, non può escludersi che esse vengano poi comunicate ad altri sensori e dispositivi interconnessi. Il che, a nostro avviso, comporta un nuovo rischio, a fronte del quale riteniamo ragionevole ipotizzare che emergeranno nuove dimensioni di tutela del diritto alla protezione dei dati personali. Quest'ultimo, invero, potrebbe arricchirsi di un'ulteriore facoltà, qualificabile come il diritto dell'interessato a non vedere "catturate" sue informazioni personali da oggetti e dispositivi intelligenti, quali appunto le *smart car*⁷⁸.

Attraverso tale nuova (possibile) declinazione del diritto alla protezione dei dati personali si riconoscerebbe pur sempre all'interessato il potere di determinarsi al trattamento delle proprie informazioni, tenendo in debita considerazione la fase antecedente all'inizio del trattamento stesso, poiché già in relazione a quel segmento temporale occorre apprestare forme di protezione che, per un verso, impediscano la captazione di dati personali a discapito dell'effettiva volontà (e financo consapevolezza) del soggetto, per altro verso, garantiscano a quest'ultimo una piena *potestas* sui dati stessi.

Tale nuova facoltà ci pare possa essere assimilata al diritto alla disconnessione; figura soggettiva che, come noto, emersa e poi positivizzata in ambito giuslavoristico, anzitutto in Francia⁷⁹

⁷⁸ Per una più ampia ricostruzione, sia consentito rinviare a N. MINISCALCO, *Il diritto alla disconnessione: un nuovo profilo della privacy del terzo millennio*, in P. COSTANZO, P. MAGARÒ, L. TRUCCO (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica. Atti del Convegno Annuale dell'Associazione "Gruppo di Pisa"*, Genova, 18-19 giugno 2021, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 458 ss.

⁷⁹ Il diritto alla disconnessione è stato teorizzato da J. E. RAY [*Naissance et avis de décès du droit à la déconnexion, le droit à la vie privée du XXI^e siècle*, in *Droit social*, n. 11, novembre 2002, pp. 939 ss.] e poi, per la prima volta, espressamente previsto (sebbene non esplicitamente definito) dal legislatore

e poi anche in Italia⁸⁰, in risposta alla necessità di tutela del lavoratore dall'impiego delle tecnologie, è stata intesa come il diritto alla irreperibilità, ossia a non dover soddisfare la prestazione al di fuori dell'orario contrattualmente definito o durante le ferie, o ancora come il diritto di rimanere nella rete, ma in modo selettivo⁸¹. Così delineato, esso ha trovato riconoscimento quale strumento di salvaguardia di interessi pur in altre forme già protetti e costituzionalmente garantiti, anzitutto dall'art. 36 Cost. in relazione al bilanciamento tra tempi di vita e di lavoro, ma anche dagli artt. 2, 30, 32 e 41, comma 2 della Carta costituzionale⁸².

In prospettiva più ampia, considerando il diritto alla disconnessione come diritto "in espansione" – non più relegato in un ambito settoriale a tutela del (solo) lavoratore, ma inteso quale posizione soggettiva con valenza più generale, a protezione, cioè, della persona unitariamente intesa – esso risulta essere, a ben vedere, nient'altro che una delle proiezioni del diritto alla privacy: una forma di tutela, insomma, aggiuntiva e ulteriore

francese che, con la Loi n. 2016-1088, dell'8 agosto 2016, "relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels", è intervenuto modificando l'art. 2242-8 del *Code du Travail* ed ivi introducendo il diritto *de quo*.

⁸⁰ In Italia, il fenomeno della disconnessione è stato, per la prima volta, disciplinato nel *corpus* relativo al c.d. lavoro agile (art. 19 della legge n. 81 del 2017, rubricata "Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l'articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato") e poi, a seguire, dalla l. n. 61 del 2021, il cui art. 1/ter ne ha, peraltro, fornito un'espressa qualificazione in termini di diritto soggettivo. Tra i contributi della dottrina giuslavoristica italiana sul diritto alla disconnessione, si vedano almeno G. SANTORO PASSARELLI, *Lavoro etero-organizzato, coordinato, agile e telelavoro: un puzzle non facile da comporre in un'impresa in via di trasformazione*, in *WP CSDLE "Massimo D'Antona"*, 327/2017; A. PERULLI, *Il Jobs Act degli autonomi: nuove (e vecchie) tutele per il lavoro autonomo non imprenditoriale*, in *Rivista italiana di diritto del lavoro*, n. 2, 2017, pp. 173 ss.

⁸¹ In tal senso, D. POLETTI, *Il c.d. diritto alla disconnessione nel contesto dei «diritti digitali»*, in *Responsabilità civile e previdenza*, n.1, 2017, 8 ss. e M. TAMPIERI, *L'identità personale: il nostro documento esistenziale*, in *Europa e diritto privato*, fasc. 4, 2019, pp. 1195 ss.

⁸² Per una più puntuale ricostruzione del fondamento costituzionale del diritto alla disconnessione v. R. PERRONE, *Il «diritto alla disconnessione» quale strumento di tutela di interessi costituzionalmente rilevanti*, in *Federalismi.it*, n. 24, 20 dicembre 2017, pp. 9 ss. e D. POLETTI, *Il c.d. diritto alla disconnessione*, cit., secondo la quale il «diritto alla disconnessione sembra agganciarsi strettamente alla salute fisica e mentale del lavoratore, anche se le radici della sua tutela abbracciano, più estensivamente, la vita privata e la difesa della sua stessa dimensione esistenziale, alle quali si unisce la sua dignità» (spec. p. 24).

in risposta a quell'esigenza di assicurare all'interessato la possibilità di scegliere che i suoi dati possano (o meno) essere oggetto di trattamento da parte di sistemi intelligenti.

Ora, ci avvediamo di come la garanzia di una tale facoltà possa risultare tecnicamente complessa, in considerazione per un verso dalla necessità che le *driverless car* acquisiscano moli considerevoli di dati, anche personali, per potere autonomamente circolare nello spazio, per altro verso del contesto stesso – anch'esso “smart” – nel quale i dispositivi intelligenti si innestano.

Epperò, tali difficoltà dovranno essere, a nostro avviso, necessariamente superate, ancor più se – in prospettiva radicale e più ampia – si prenda in considerazione il (possibile) rischio, conseguente dall'esclusione dell'autodeterminazione al conferimento dei dati personali da parte del singolo, di un controllo diffuso della società, ad opera – non certo, almeno per ora, delle tecnologie – ma di chi ha la disponibilità dei dati (anche personali) che i sistemi intelligenti automaticamente raccolgono⁸³.

Ed allora, a noi pare che, per scongiurare una siffatta evenienza, correlativamente allo sviluppo della mobilità intelligente e della “smartizzazione” degli ambienti in cui essa è destinata a circolare, è imprescindibile che vengano implementate nuove misure a garanzia della privacy degli individui⁸⁴: la progettazione di *unconnected areas* ovvero la produzione di capi di abbigliamento in grado di comunicare con i sistemi intelligenti la di-

⁸³ Sui nuovi poteri digitali, v. M. BETZU, *I baroni del digitale*, Editoriale scientifica, Napoli, 2022, spec. pp. 37 ss. In argomento si veda anche il noto contributo di S. ZUBOFF, *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri*, Luiss University Press, Roma, 2019, la quale evidenzia, tra l'altro, come «chi oggi detiene il capitale della sorveglianza ha espropriato un bene dalle esperienze di persone [...] prima che soccombessero al mercato. In questa nuova logica, *l'esperienza umana è soggiogata ai meccanismi di mercato del capitalismo, e rinasce come “comportamento”*. Tali comportamenti divengono dati, pronti al loro lavoro in innumerevoli file che alimentano le macchine previsionali, e a essere scambiati nel nuovo mercato dei comportamenti futuri» (spec. p. 111, corsivo testuale).

⁸⁴ In senso non troppo dissimile, F. PAOLUCCI, O. POLLICINO, *Intelligenza urbana e tutela dei diritti fondamentali. Antinomia o complementarità nella nuova stagione algoritmica?*, in *Media Law*, n.3, 2022, p. 142 evidenziano, in relazione alla smart city, come sia «necessario trovare un bilanciamento, in quanto l'integrazione di intelligenze artificiali e robotica nel tessuto urbano per fini di *governance* implica la necessaria adozione di cautele estreme, onde evitare, la creazione di uno sregolato sistema di sorveglianza a scapito dei diritti dei singoli» (corsivo testuale).

mensione e i movimenti del soggetto che li indossa, senza che i dispositivi stessi possano acquisire qualunque diversa informazione relativa alla persona, sono solo talune idee che potrebbero essere – e a nostro avviso dovrebbero essere – meglio indagate, nella prospettiva di uno sviluppo della mobilità intelligente a beneficio dell'uomo e dei suoi diritti.

2.6. Mobilità intelligente e diritto alla protezione dei dati personali, tra rischi certi, azioni possibili e necessari interventi normativi

Come si è evidenziato nelle pagine precedenti, molteplici sono le questioni che i trattamenti di dati personali nell'ambito della *smart mobility* sollevano per le quali non sempre è possibile trovare una risposta univoca tra le pieghe dell'ordinamento vigente: la mancanza di controllo sul processo di trattamento e l'asimmetria dell'informazione degli interessati, il rischio di riutilizzo dei dati rispetto al trattamento originario a fini diversi, la limitazione della possibilità degli utenti di mantenere l'anonimato, i rischi relativi alla sicurezza, ne rappresentano solo alcuni, ma importanti, esempi.

Le considerazioni che abbiamo svolto ci portano, pertanto, a ritenere che l'impatto complessivo della (sperimentazione e) diffusione della guida autonoma sul diritto alla protezione dei dati personali si prospetta essere negativo.

Il che, a nostro avviso, da un lato rende particolarmente necessario ed urgente un intervento *ad hoc* del legislatore, che individui specifiche misure di garanzia per la posizione giuridica soggettiva di cui siamo venuti occupandoci, dall'altro lato impone, già ora, di ricercare soluzioni – tecniche e organizzative – innovative che garantiscano il più elevato livello di tutela possibile di tale diritto.

A tal fine, *de jure condito*, possono essere valorizzate quelle, tra le disposizioni in essere, che ben si attagliano anche ai trattamenti dei dati personali effettuati nel contesto della mobilità intelligente.

In tal senso, per esempio, al netto delle criticità evidenziate, i titolari dei trattamenti possono (*recte* devono) comunque predisporre misure che *by default* permettano l'acquisizione del minor numero possibile di dati, o l'anonimizzazione di essi, di modo che la minimizzazione produca anche una riduzione dei rischi per i diritti degli interessati.

Del pari, se è vero che l'individuazione delle condizioni che rendono leciti i trattamenti è operazione complessa, potendo trovare essi fondamento in una pluralità di basi giuridiche con la conseguenza, a cascata, che il trattamento stesso finisce per essere frammentato in più segmenti, è però altresì vero che talune misure compensative, in ottica di trasparenza, potrebbero essere implementate. In tal senso, i titolari dei trattamenti potrebbero, a garanzia degli interessati, predisporre specifici documenti informativi che rendano conoscibile il processo di trattamento e, correlativamente, il controllo di esso.

In ottica *de jure condendo*, invece, stante la complessità dei sistemi e la pluralità delle elaborazioni di informazioni poste in essere si potrebbe ricorrere – in aggiunta a quelle già previste – anche a nuove misure di tutela: non più individuali, ma collettive. Così, ad esempio, potrebbero promuoversi forme di rappresentanza degli interessi – non tanto *ex post*, ossia quale reazione a possibili violazioni dei diritti e delle libertà degli individui⁸⁵, ma piuttosto – *ex ante*, in via preventiva, già nella fase di *design* di segmenti intelligenti della città.

Non v'è dubbio, in ogni caso, che la *smart mobility* – e le nuove sfide che essa pone – è laboratorio in cui ricercare soluzioni innovative non solo tecniche, ma anche giuridiche, al fine di garantire una piena ed effettiva tutela dei diritti e, tra questi, quello alla protezione dei dati personali.

⁸⁵ A tal fine, si consideri che ai sensi dell'art. 80, par. 1, GDPR il regolatore europeo ha previsto la possibilità per l'interessato «di dare mandato a un organismo, un'organizzazione o un'associazione senza scopo di lucro [...] di proporre reclamo per suo conto e di esercitare per suo conto i diritti di cui agli articoli 77, 78 e 79 nonché, se previsto dal diritto degli Stati membri, il diritto di ottenere il risarcimento di cui all'art. 82».

CAPITOLO VI

TRA VANTAGGI E SVANTAGGI: L'IMPATTO DELLA MOBILITÀ INTELLIGENTE SUL DIRITTO AL LAVORO

SOMMARIO: 1. Gli effetti della tecnologia sul diritto al lavoro: una cornice metodologica. – 1.1. Il diritto al lavoro nella Costituzione, dal riconoscimento (in astratto) ai limiti (in concreto). – 1.2. La disoccupazione tecnologica e i (possibili) effetti di compensazione. – 1.3. Il futuro dei lavori: tra polarizzazione, obsolescenza delle competenze e nuove professioni. – 1.4. Automazione e disoccupazione tecnologica: alcune stime. – 2. L'impatto della mobilità intelligente sul diritto al lavoro. – 2.1. L'effetto sostituzione quale principale rischio derivante dalla guida autonoma. – 2.2. *More time, less stress*: i principali benefici derivanti dall'implementazione di sistemi di guida autonoma. – 2.3. Mobilità intelligente e diritto al lavoro, tra effetti incerti e possibili interventi di *governance* del cambiamento.

1. Gli effetti della tecnologia sul diritto al lavoro: una cornice metodologica

Nell'epoca attuale, come abbiamo detto, la tecnologia è l'elemento che, più di altri, sta determinando processi di cambiamento in vari ambiti di azione umana e, tra questi, essa incide fortemente anche sul (diritto al) lavoro¹.

¹ In ottica più ampia, forti sono le interconnessioni tra innovazione e diritto del lavoro: non solo la stessa emersione di tale branca del sapere si ebbe per via della trasformazione del sistema produttivo, ma pure gli sviluppi successivi di questa disciplina sono stati influenzati – se non anche del tutto dettati – dal fattore tecnologico. In tal senso, *ex multis*, A. SUPLOT, *Travail, droit et technique*, in *Droit social*, n. 1, Janvier 2002, pp. 13 ss. evidenzia specificamente come «le droit et le technique participent d'une même culture et avancent d'un même pas» (spec. p. 13). È, del resto, a partire dagli anni '70 e '80 del secolo scorso che l'industrializzazione e la rivoluzione informatica hanno

Sennonché, mentre si conoscono i fattori che stanno caratterizzando questa fase di sviluppo – e, tra questi, la connettività e l’automazione delle diverse attività, sia all’interno che all’esterno delle fabbriche, rappresentano vettori fondamentali delle trasformazioni in essere² – non esistono invece dati certi sugli effetti che essi produrranno, soprattutto sul lungo periodo, sul diritto *de quo*.

Diverse sono le tesi prospettate e, tra esse, non sono mancate ricostruzioni radicali che hanno visto nei fenomeni in atto l’inizio della fine stessa del lavoro (e dunque del diritto per via del quale esso viene garantito)³.

Tra gli estremi si assestano poi indagini dirette all’indivi-

indotto la dottrina ad indagare l’impatto che la tecnologia ha sul (diritto del) lavoro. A livello nazionale, in argomento, v. almeno F. CARINCI, *Rivoluzione tecnologica e diritto del lavoro: il rapporto individuale*, in *Giornale di diritto del lavoro e di relazioni industriali*, anno VII, n. 26, 1985, pp. 203 ss. e R. PESSI, *Innovazione tecnologica e sistema di relazioni industriali: “la contrattazione della trasformazione” e il “protocollo IRI”*, in *Rivista italiana di diritto del lavoro*, n. 1, 1986, pp. 732 ss. Tra gli studi più recenti, invece, si vedano T. BERGER, C. B. FREY, *Structural Transformation in the OECD. Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work*, OECD Social, Employment and Migration Working Paper, 2016, n. 193; P. TULLINI, *La digitalizzazione del lavoro, la produzione intelligente e il controllo tecnologico dell’impresa*, in EAD. (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, Giappichelli, Torino, 2017, pp. 3 ss.; e L. PALAZZANI, *Tecnologie dell’informazione e intelligenza artificiale*, Studium edizioni, Roma, 2020, pp. 81 ss.

² Il modello di impresa, invero, ha mutato forma e, correlativamente con la definizione di questa era come “quarta rivoluzione industriale” (cfr. K. SCHWAB, *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano, 2016; *contra* invece T. HINTERSEER, *Industrie 4.0: Revolution oder Evolution*, in *Wirtschafts- und Sozialpolitische Zeitschrift*, n. 1, 2016, pp. 157 ss., secondo il quale gli attuali fenomeni rappresentano soltanto un nuovo passaggio evolutivo dei sistemi produttivi), ha assunto i caratteri dell’industria 4.0. Espressione – quest’ultima – che è stata coniata in Germania in occasione dell’Hannover Messe del 2011 e che ha poi trovato ampia diffusione; per un approfondimento si vedano i contributi di Y. LIAO, F. DESCHAMPS, E. DE FREITAS ROCHA LOURES, L. F. P. RAMOS, *Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal*, in *International Journal of Production Research*, vol. 55, n. 12, 2017, pp. 3609 ss. e V. ROBLEK, M. MEŠKO, A. KRAPEŽ, *A Complex View of Industry 4.0*, in *Sage Open*, vol. 6, n.2, 2016, pp. 1 ss.

³ J. RIFKIN, *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale e l’avvento dell’era post-mercato*, Mondadori, Milano, 2002, in relazione già alla terza rivoluzione industriale. La contrapposizione tra la visione ottimistica e pessimistica dell’impatto della tecnologia sull’occupazione era, peraltro, già stata posta in evidenza da N. KALDOR, *A Case against Technological Progress?*, in *Economica*, XII, nn. 36, 1932, p. 180. Specificamente, sui rapporti fra progresso tecnico e occupazione (nella linea pessimista) si veda il contribu-

duazione degli elementi indiziari dai quali inferire le possibili conseguenze, in termini di incremento o decremento di tutela per il diritto al lavoro. Ad esse intendiamo fare riferimento, convinti che, ancor più in assenza di dati certi, i fenomeni in oggetto debbano essere attentamente scrutinati anche ricorrendo ad altre branche del sapere⁴.

Seguendo tali linee, nel prosieguo, premessi taluni cenni al contenuto del diritto al lavoro, ricostruiremo anzitutto i principali effetti che lo sviluppo tecnologico attuale⁵ può avere, in generale, su tale situazione soggettiva; poi, in particolare, focalizzeremo l'attenzione sui (possibili) benefici e rischi che ad essa potrebbero derivare specificamente dalla diffusione di sistemi di guida autonoma.

1.1. Il diritto al lavoro nella Costituzione, dal riconoscimento (in astratto) ai limiti (in concreto)

A differenza dello Statuto albertino, nel quale l'espressione "lavoro" non compare neppure una volta⁶, nella Costituzione italiana il lemma ricorre, con diverse accezioni⁷, per ben diciannove

to di A. SAUVY, *La machine et le chômage – le progrès technique et l'emploi*, Bordas, Paris, 1980.

⁴ È del resto nel campo dell'economia che, sin dagli anni '80 del secolo scorso, la trasformazione tecnologica, allora *in nuce*, cominciò ad essere indagata pure nell'ottica dell'impatto sul lavoro. Uno dei luoghi ove, per esempio, tali questioni vennero dibattute fu il "Secondo Seminario di Spoleto", dell'11 e 12 luglio 1985, organizzato da Progetto Terziario (PROTER) nell'ambito delle "Lecture sulla società post-industriale". Le relazioni presentate sono raccolte in G. TAMBURINI (a cura di), *Occupazione e tecnologie avanzate: vecchi e nuovi problemi per le economie in trasformazione*, il Mulino, Bologna, 1986.

⁵ Il livello attuale di sviluppo tecnologico è caratterizzato, come abbiamo detto *supra* (spec. par. 2 del capitolo primo e par. 2.2 del capitolo terzo), dal ricorso all'intelligenza artificiale, che sta incidendo incrementalmente sulla (già in essere) automazione (almeno di parte) delle prestazioni, nella direzione della totale autonomia della "macchina" nello svolgimento di esse. Il che peraltro presuppone tendenzialmente pure il ricorso alla rete, almeno nella misura in cui i sistemi intelligenti implementati utilizzino moli di dati conservati in *cloud* oppure scambino informazioni con altri dispositivi, per potere correttamente funzionare.

⁶ Cfr. M. MAZZIOTTI DI CELSO, voce *Lavoro (diritto costituzionale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXIII, Giuffrè, Milano, 1973, p. 338.

⁷ *Ex multis*, ricostruisce nel dettaglio le diverse declinazioni che il lemma "lavoro" assume nella Costituzione, M. S. GIANNINI, *Rilevanza costituzionale del lavoro*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, n.1, 1950, pp. 1 ss., spec. pp. 3 s.

nove volte. Il lavoro, invero, pervade il testo in tutta una trama articolata di disposizioni, a partire dall'art. 1, comma 1, manifestazione di quella scelta operata dai Costituenti di porre – non la proprietà o il privilegio di nascita o di censo, ma, appunto, – il lavoro alla base del vincolo politico e, quindi, a fondamento della Repubblica democratica⁸.

Nell'ottica promossa nella Carta, il lavoro è assunto quale elemento egualitario di coesione sociale e di realizzazione – se non finanche «principio di individuazione»⁹ – della persona.

In tal senso, esso è anzitutto oggetto di un diritto garantito non (sol)tanto quale pretesa, in negativo, a non subire interferenze nella scelta, nel modo di esercizio e svolgimento dell'attività lavorativa, confacente alle attitudini del soggetto¹⁰, ma anche, in

⁸ Sul ruolo fondante assunto dal lavoro nella Carta costituzionale e sulla scelta operata dai Costituenti, si vedano almeno C. ESPOSITO, *Commento all'art. 1 della Costituzione*, in Id., *La Costituzione italiana. Saggi*, Cedam, Padova, 1954, pp. 1 ss.; C. MORTATI, *Il lavoro nella Costituzione*, in Id., *Raccolta di scritti*, vol. III, Giuffrè, Milano, 1972, pp. 227 ss.; M. S. GIANNINI, *Rilevanza costituzionale*, cit., spec. pp. 17 s.; U. PROSPERETTI, *Lavoro (fenomeno giuridico)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXIII, Giuffrè, Milano, 1973, pp. 327 ss.; M. LUCIANI, *Radici e conseguenze della scelta costituzionale di fondare la Repubblica democratica sul lavoro*, in AA.VV., *Studi in onore di Luigi Arcidiacono*, Giappichelli, Torino, 2011, pp. 2013 ss.; G. FERRARA, *Il lavoro come fondamento della Repubblica e come connotazione della democrazia italiana*, in G. CASADIO (a cura di), *I diritti sociali e del lavoro nella Costituzione italiana*, Ediesse, Roma, 2006, pp. 199 ss.; nonché G. LOY, *Una Repubblica fondata sul lavoro*, in E. GHERA, A. PACE (a cura di), *L'attualità dei principi fondamentali della Costituzione in materia di lavoro*, Jovene, Napoli, 2009, pp. 3 ss., il quale ricorda che già l'editto di Turgot del 1776 aveva attribuito centralità al lavoro (in luogo della proprietà), pur portando però in altra direzione. E, del pari, che tale medesima scelta era altresì stata effettuata nel progetto di *Déclaration des droits de l'homme et du citoyen* elaborato da Robespierre, che in *parte qua* prevedeva che «la société est obligée de pourvoir à la subsistance de tous ses membres, soit en leur procurant du travail, soit en assurant les moyens d'exister à ceux qui sont hors d'état de travailler» (spec. pp. 7 s.).

⁹ Richiamando le parole di C. MORTATI, *Il diritto al lavoro secondo la costituzione della Repubblica (Natura giuridica, efficacia, garanzie)*, in *Commissione parlamentare di inchiesta sulla disoccupazione, La disoccupazione in Italia. Studi speciali. Atti della Commissione*, vol. IV, tomo 1, Camera dei deputati, Roma, MCMLIII, pp. 79 ss., spec. p. 80. In senso analogo, interpreta il termine lavoro come una sineddoche (*pars pro toto*), ossia quale espressione della persona umana, portatrice dei valori riconosciuti dall'art. 2 Cost., L. MENGONI, *Fondata sul lavoro: la Repubblica tra diritti inviolabili dell'uomo e doveri inderogabili di solidarietà*, in *Jus*, anno XLV, n. 1, gennaio-aprile 1998, pp. 45 ss.

¹⁰ Sul diritto al lavoro quale libertà negativa, volta a «che i pubblici po-

positivo, – coerentemente con la sua natura di diritto sociale¹¹ – ad avere occasioni di lavoro¹².

Il suo contenuto non può dirsi essere l'immediato e diretto ottenimento del posto di lavoro, ma, più concretamente, il veder-si riconosciuta la possibilità di lavorare. Di modo che, l'effettività del diritto *de quo* sottende non solo una tutela già in fase di accesso all'occupazione, ma pure durante il percorso professionale¹³; laddove, invece, deve escludersi che esso possa essere inteso quale diritto alla conservazione del posto di lavoro¹⁴.

teri si astengano da qualsiasi intervento rivolto ad impedire l'attività del lavoro dei privati», si veda, *ex plurimis*, M. MAZZIOTTI DI CELSO, *Il diritto al lavoro*, Giuffrè, Milano, 1956, spec. p. 59.

¹¹ Limitandoci a taluni essenziali riferimenti, si vedano almeno A. BALDASSARRE, voce *Diritti sociali*, cit., p. 14; E. LONGO, *Le relazioni giuridiche nel sistema dei diritti sociali. Profili teorici e prassi costituzionali*, Wolter Kluwer Italia Srl, Milano, 2012, spec. pp. 363 ss. e T. TREU, *Il diritto del lavoro: realtà e possibilità*, in *Argomenti di diritto del lavoro*, n. 3, 2000, p. 513, il quale ricorda, con un'efficace espressione, come il diritto al lavoro sia «da sempre primo ed ultimo dei diritti sociali».

¹² In tal senso, M. GHIDINI, *Diritto del lavoro*, Cedam, Padova, 1966, pp. 6 ss. Secondo un'accezione più forte il diritto *de quo* andrebbe inteso anche come pretesa «ad ottenere lavoro»; cfr., C. MORTATI, *Il diritto al lavoro*, cit., p. 81; V. CRISAFULLI, *Appunti preliminari sul diritto al lavoro nella Costituzione*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, n. 1, 1951, pp. 161 ss., il quale afferma che «tra i principi programmatici, precisamente, sembra debba annoverarsi quello dell'art. 4, almeno in quanto si rivolge a garantire per tutti la possibilità di *ottenere o riottenere* un lavoro» (spec. p. 167, corsivo testuale). Più in generale, sul dibattito – iniziato già in Assemblea costituente – sulla qualificazione del diritto al lavoro quale vero e proprio diritto soggettivo ovvero mero interesse legittimo si veda A. CARIOLA, *Art. 4*, in R. BIFULCO, A. CELOTTO, M. OLIVETTI (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Utet, Milano, 2006, p. 121.

¹³ Per un'ampia ricostruzione dell'evoluzione del contenuto del diritto al lavoro, dalle sue origini ai giorni nostri, v., per tutti, G. LOY, *Una Repubblica fondata*, cit., spec. pp. 36 ss. Invece, per un'analisi dei principali momenti e fenomeni che hanno influenzato (e limato) il ruolo del diritto al lavoro, e sull'importanza attuale di riattribuire ad esso centralità, S. STAIANO, *L'erosione del principio fondativo. Notazioni sul diritto al lavoro nella vicenda repubblicana*, in *Osservatorio costituzionale*, n. 2, 5 aprile 2022, pp. 85 ss.

¹⁴ Che il diritto al lavoro di cui all'art. 4 Cost. non vada inteso come comprensivo della pretesa alla conservazione del posto di lavoro è affermazione condivisa tanto della dottrina maggioritaria (*ex multis*, G. F. MANCINI, *Art. 4*, in G. BRANCA (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna, 1975, p. 238) quanto della giurisprudenza costituzionale consolidata (*ex multis*, Corte cost. sentenza n. 45 del 9 giugno 1965, con nota di V. CRISAFULLI, *Diritto al lavoro e recesso ad nutum*, commento alla sentenza Corte costituzionale n. 45 del 1965, in *Giurisprudenza costituzionale*, n.1, 1965, pp. 661 ss.). *Contra*, invece, C. MORTATI, *Il diritto al lavoro*, cit., p. 81 e V. CRISAFULLI, *Appunti pre-*

E, quale controparte di tale riconoscimento, il lavoro è, come noto, al contempo, oggetto di un dovere di promozione, ad opera della Repubblica, delle condizioni che lo rendano effettivo, pure attraverso la rimozione degli ostacoli di ordine economico e sociale che impediscono, di fatto, «il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione» del Paese¹⁵, la quale richiede l'adempimento dei doveri di solidarietà sociale e, tra questi, lo svolgimento di un'attività o funzione che concorra al progresso materiale e spirituale della società¹⁶. Questo, peraltro, non significa, almeno secondo l'orientamento prevalente, che si sia innanzi ad un vero e proprio obbligo di lavorare, corredato da specifica sanzione in caso di inadempimento, ma semmai ad un mero dovere morale¹⁷.

liminari, cit., pp. 161 ss., spec. p. 169, secondo il quale se «la Costituzione ha assunto come interesse degno di tutela quello di ogni cittadino a ottenere un posto di lavoro o ad ottenerne un altro adeguato, la *ratio legis* vuole che risulti al tempo stesso protetto altresì l'interesse – in un certo senso, ancor più concreto – di ogni lavoratore a conservare il posto che occupa».

¹⁵ Specificamente, sulla relazione tra tutela del lavoro ed eguaglianza sostanziale, U. ROMAGNOLI, *Art. 3, 2° co.*, in G. BRANCA (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna-Roma, 1982, p. 185.

¹⁶ Sul punto, G. U. RESCIGNO, *Il progetto consegnato nell'art. 3, co. 2, della Costituzione*, in E. GHERA, A. PACE (a cura di), *L'attualità dei principi fondamentali della Costituzione in materia di lavoro*, Jovene, Napoli, 2009, pp. 105 ss., evidenzia peraltro che «secondo il testo costituzionale vi possono essere attività o funzioni [...] che concorrono al progresso materiale o spirituale che non sono lavoro» (spec. p. 126).

¹⁷ In tal senso, per esempio, M. S. GIANNINI, *Rilevanza costituzionale del lavoro*, cit., pp. 13 ss. e V. CRISAFULLI, *Appunti preliminari*, cit., p. 150, il quale sottolinea l'assenza di valore normativo del dovere del lavoro, essendo esso privo di conseguenze giuridicamente vincolanti, rilevando come potrebbe al più ammettersi, ma con qualche incertezza, una lettura dell'art. 38, comma 2 Cost. come disposizione contenente una sanzione indiretta per l'ipotesi di inadempimento al dovere *de quo*. Invece, R. SCOGNAMIGLIO, *La rilevanza del lavoro nelle disposizioni fondamentali della Costituzione*, in AA.VV., *Il lavoro nella giurisprudenza costituzionale*, Franco Angeli, Milano, 1978, pp. 15 ss., spec. pp. 50 ss., pur riconoscendone la natura di dovere sociale o morale ne evidenzia altresì la giuridicità, in ragione della conformazione della stessa norma costituzionale, la quale propone «un valore ed un obiettivo alla azione del legislatore ordinario, chiamato quanto meno a sostenere l'impegno sociale (le iniziative socialmente utili) dei cittadini; fissa per i cittadini medesimi un criterio di comportamento a cui debbono ispirarsi, onde concorrere alla realizzazione dei fini generali che lo Stato persegue; segna infine, e sia pure per implicito, un limite (in cui in ogni caso si realizza la sua giuridicità), a quel che la Repubblica può pretendere dai cittadini nello svolgimento delle attività e funzioni di ciascuno» (spec. p. 55). Per una ancora diversa prospettiva, M.

Ebbene, se non v'è dubbio che il diritto al lavoro assuma un ruolo primario nella Carta – e prova (certamente non esclusiva) ne viene dalla stessa collocazione topografica della norma ove esso è riconosciuto – l'effettività della sua tutela è destinata purtuttavia ad arrestarsi entro il limite della massima occupazione possibile in un dato mercato del lavoro. In tal senso, le politiche pubbliche di programmazione, dovranno orientarsi nell'ottica della realizzazione delle condizioni di ottimale occupazione per tutti i cittadini¹⁸ idonei al lavoro, tramite, per esempio, meccanismi di regolazione dell'offerta e domanda, considerato che l'equilibrio del mercato del lavoro non può essere raggiunto nel dispiegarsi spontaneo dei fattori che operano a determinarlo, potendo semmai essi stessi essere causa di disoccupazione¹⁹.

Trattare di diritto al lavoro significa pertanto porre mente tanto alle politiche occupazionali, quanto, più ampiamente, al ruolo che esse assumono rispetto alle scelte nel campo dell'economia e dello sviluppo. In tal senso, infatti, «la relazione fra la tecnologia e l'occupazione [...], in una visione non angusta, richiama l'attenzione sugli effetti che si producono non solo in termini di dicotomia occupati-disoccupati, ma, soprattutto, in termini di struttura economica e di domanda di lavoro, e quindi di sviluppo e declino di mestieri con i relativi comportamenti e conseguenze per ciò che riguarda formazione del lavoro, organizzazione della produzione e politica industriale ed economica»²⁰. Tutti tali elementi, invero, interagiscono tra di loro, ed assumono un ruolo cui –

MAZZIOTTI DI CELSO, *Il diritto al lavoro*, cit., pp. 73 ss., secondo il quale la disposizione di cui all'art. 4, comma 2 Cost. andrebbe intesa quale affermazione di un diritto di libertà, consistente nella libertà di scelta di una attività lavorativa. Una più ampia catalogazione e analisi delle diverse tesi sul dovere al lavoro si legge in S. SCAGLIARINI, *Il dovere costituzionale al lavoro*, in S. MATTARELLI (a cura di), *Il senso della Repubblica. Doveri*, Franco Angeli, Milano, 2007, pp. 99-117, che conclude nel senso della sua giuridicità.

¹⁸ Nello stesso senso, tra gli altri, C. MORTATI, *Il diritto al lavoro*, cit., spec. pp. 80 ss.

¹⁹ Per una puntuale ricostruzione dei rapporti tra diritto al lavoro e Costituzione economica, G. F. MANCINI, *Art. 4*, in G. BRANCA (a cura di), *Commentario*, cit., pp. 214 ss., nonché le considerazioni di L. D'ANDREA, *I principi costituzionali in materia economica*, in *Consulta Online*, 8 febbraio 2014, spec. pp. 7 ss. *Contra*, rispetto a quanto da noi sostenuto nel testo, M. MAZZIOTTI DI CELSO, *Il diritto al lavoro*, cit., spec. pp. 59 e 69, secondo il quale il diritto al lavoro avrebbe ben potuto trovare attuazione attraverso l'abbandono dell'economia alla libertà di mercato.

²⁰ Testualmente, G. TAMBURINI, *Introduzione*, in ID. (a cura di), *Occupazione e tecnologie avanzate*, cit., p. 13.

sebbene giocoforza rapsodicamente – accenneremo, nel trattare, come andiamo a fare, dei (possibili) effetti che l'innovazione può avere sulla figura soggettiva che ivi ci occupa.

1.2. La disoccupazione tecnologica e i (possibili) effetti di compensazione

Vi è concordanza nel ritenere che l'automazione di almeno talune prestazioni lavorative porterà alla sostituzione, in relazione ad esse, della macchina al lavoratore²¹.

Di tale impatto, peraltro, ci si avvide sin dalla prima rivoluzione industriale, al tempo in cui venne introdotta la sgranatrice di cotone di Eli Whitney e, a seguire, nel 1733, la “navetta volante” di John Kay. Già allora, invero, quella nuova tecnologia permise di svolgere l'attività del tessitore ad una velocità più elevata e, nel tempo, di ridurre il numero di lavoratori necessari, pure a fronte di una maggiore produzione, con conseguente abbattimento del costo del bene prodotto²². E, del resto, proprio muovendo da quegli eventi, la teoria economica non mancò di rilevare come macchina e lavoro sono in costante concorrenza²³.

²¹ *Ex multis*, focalizza specificamente l'attenzione sull'impatto dell'intelligenza artificiale e della robotica avanzata sull'occupazione, G. MARZANO, *Intelligenza artificiale e mercato del lavoro: il recente dibattito americano*, in *Economia e Lavoro*, 2016, pp. 159 ss. Più in generale nella seconda decade del XXI secolo si registrano numerose pubblicazioni scientifiche sul rischio dell'aumento dei tassi di disoccupazione per via dell'implementazione di nuove tecnologie. Tra i più noti, J. MANYIKA, M. CHUI, J. BUGHIN, R. DOBBS, P. BISSON, A. MARRS, *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, McKinsey Global Institute, 2013; C. B. FREY, M. OSBORNE, *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, Oxford Martin School Working Paper, 2013; C. B. FREY, M. OSBORNE, *Technology at Work: The Future of Innovation and Employment*, Citi GPS Series, 2015; T. BERGER, C. B. FREY, *Future Shocks and Shifts: Challenges for the Global Workforce and Skills Development*, OECD Directorate for Education and Skills Working Paper, 2015; WORLD ECONOMIC FORUM, *The future of jobs; Employment, skill, and workforce strategy for the fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, January 2016 e D. FREDDI, *Innovazione, digitalizzazione e lavoro*, in F. GARIBALDO, M. RINALDINI (a cura di), *Il lavoro operaio digitalizzato. Inchiesta nell'industria metalmeccanica bolognese*, il Mulino, Bologna, 2022, pp. 41 ss.

²² Per una più ampia ricostruzione, si veda M. KRANZBERG, J. GIES, *Breve storia del lavoro*, Mondadori, Milano, 1976, spec. p. 89.

²³ Per un approfondimento, in prospettiva economica, sul punto, J. MA-

Ora, sebbene non vi siano dubbi sul fatto che l'automazione di attività umane o di almeno parte di esse comporti una trasformazione del lavoro, occorre però distinguere le innovazioni tecnologiche a seconda che esse si pongano quali ausiliarie, strumentali, complementari per il lavoratore, oppure siano tali da sostituirne totalmente le prestazioni²⁴. L'impatto della tecnologia differisce radicalmente a seconda del verificarsi di una o l'altra di tali ipotesi²⁵.

Nel primo caso, infatti, non è detto che l'effetto di sostituzione sia destinato a verificarsi o, quanto meno, ad incidere con impatti dirompenti, in ragione del fatto che la "macchina" risulta capace di compiere solo una parte di attività, ma non la totalità di esse²⁶, di modo da determinare il mutamento dell'oggetto (o delle modalità di svolgimento) della prestazione, ma non il venire meno di quella mansione (umana)²⁷.

Nel secondo caso, invece, nella misura in cui la tecnologia effettua la totalità dei compiti prima affidati all'uomo, essa finirà per sostituirlo, pur sempre però se ed in quanto ciò risulti economicamente vantaggioso, considerato che qualunque innovazione comporta in ogni caso investimenti, peraltro non solo in termini di risorse finanziarie²⁸.

NYIKA, M. CHUI, M. MIREMADI, J. BUGHIN, K. GEORGE, P. WILLMOTT, M. DEWHURST, *A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*, McKinsey Global Institute, San Francisco, 2017, p. 30.

²⁴ Nella letteratura anglosassone si è soliti distinguere tra tecnologie abilitanti (*enabling*) oppure sostitutive (*replacing*); tra gli altri, C. B. FREY, *La trappola della tecnologia. Capitale, lavoro e potere nell'era dell'automazione*, Franco Angeli, Milano, 2020, p. 27.

²⁵ Nello stesso senso, P. TULLINI, *La digitalizzazione del lavoro*, cit., secondo la quale le trasformazioni in atto possono «determinare un effetto di sostituzione o, viceversa, di complementarità tra il lavoro umano e l'informatica/robotica» (spec. p. 6).

²⁶ Così, per esempio, R. BALDWIN, *Rivoluzione globale. Globalizzazione, robotica e il futuro del lavoro*, il Mulino, Bologna, 2020, p. 172 evidenzia come «i robot possono rilevare alcuni [...] compiti, ma non tutti».

²⁷ Basti pensare, per esempio, ai primi processi di automazione nelle fabbriche che portarono all'incameramento nella macchina delle abilità degli artigiani, con trasformazione della prestazione lavorativa in mera attività di accensione e verifica del corretto funzionamento della macchina stessa; il che pur comportò una riduzione dei posti di lavoro, ma non invece l'eliminazione *in toto* di quelle professioni.

²⁸ M. ARNTZ, T. GREGORY, U. ZIERAHN, *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Paper, n. 189, 2016, p. 21 focalizzano l'attenzione su come un conto è la possibilità di ricorrere alla tecnologia altro conto è che tali ope-

Al netto di tale specificazione, ogniqualevolta si verifichi la (totale o parziale) sostituzione del lavoro meccanico a quello umano, ne conseguirà la perdita di (alcuni) posti di lavoro e, dunque, il fenomeno della c.d. disoccupazione tecnologica²⁹.

Ora, già l'economia classica aveva evidenziato come la meccanizzazione poteva determinare una (almeno temporanea) perdita di posti di lavoro e, peraltro, proprio in quel contesto, con specifico riferimento al ruolo del progresso tecnico rispetto all'occupazione, trovò espressione la ricostruzione di Ricardo, contenuta nel famoso capitolo XXXI sulle "macchine", aggiunto alla terza edizione dei "Principi di economia politica e della tassazione", nel quale egli sostenne che «l'opinione, propria della classe operaia, che l'impiego di macchinari sia spesso nocivo ai suoi interessi, non è fondata su pregiudizi od errori, ma è allineata con i corretti principi dell'economia politica»³⁰.

Da quel momento, dunque, si cominciarono ad indagare con maggiore attenzione anche le «negatività del saldo occupazionale conseguente alla meccanizzazione»³¹. E tuttora, del resto, su quelle basi, si riconosce che l'automazione determini una disoccupazione tecnologica, la quale – lungi dal rappresentare una categoria autonoma – può manifestarsi tanto come disoccupazione

razioni di innovazione vengano poi effettivamente finanziate, per differenti ragioni (per esempio, economiche o etiche). In prospettiva economica, peraltro, come è stato evidenziato, la sostituzione dei lavoratori meno qualificati con i robot avviene quando «i profitti derivanti da tale operazione superano i profitti derivanti dall'uso del solo lavoro di almeno il costo fisso dell'utilizzo dei robot» (G. GRAETZ, G. MICHAELS, *Robots at work*, in *Review of Economics and Statistics*, 100 (5), 2018, pp. 753 ss., reperibile al link http://eprints.lse.ac.uk/87218/1/Graetz_Michaels_Robots%20at%20work.pdf, consultato il 30 novembre 2023).

²⁹ L'origine del termine "disoccupazione tecnologica" viene comunemente fatta risalire a John Maynard Keynes e, specificamente, alla relazione da egli svolta nel giugno del 1930, il cui contenuto è reperibile in J. M. KEYNES, *Economic Possibilities for our Grandchildren*, in *Essays in Persuasion*, W. W. Norton & Co., New York, 1963, pp. 358 ss.

³⁰ Nelle parole, da noi tradotte in italiano, di D. RICARDO, *Principles of Political Economy and Taxation*, in P. SRAFFA (edited by), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge, 1970, p. 392.

³¹ L'espressione è di G. TAMBURINI, *Introduzione*, cit., p. 20. Ricostruiscono i diversi approcci delle teorie preclassica, classica, neoclassica, keynesiana e strutturalista sul rapporto tra cambiamento tecnico e occupazione, C. FREEMAN, L. SOETE, *Lavoro per tutti o disoccupazione di massa? Il computer guida il cambiamento tecnico verso il ventunesimo secolo*, Rizzoli, Milano, 1994, p. 25.

keynesiana, ossia associata alla carenza di domanda effettiva, quanto come disoccupazione strutturale; *species* queste che non si pongono, peraltro, in termini di alternatività, ben potendo verificarsi ipotesi di coesistenza dell'una e dell'altra³².

Tuttavia, se vi è concordanza nel ritenere che l'implementazione della tecnologia determini tale effetto di sostituzione, con conseguenze pertanto negative sul diritto al lavoro, diversa è però la sua entità e il suo impatto, poiché, al contempo, in ottica sistematica, si ritiene comunemente che vi siano altri fattori e meccanismi interagenti nel mercato che potrebbero operare in compensazione di esso³³.

In tal senso, per esempio, il riassorbimento della forza lavoro divenuta inizialmente disoccupata potrebbe conseguire a politiche che incidono sui prezzi³⁴, sui salari³⁵ o sul reddi-

³² P. PINI, *Cambiamento tecnologico e occupazione. Recenti modelli di disoccupazione tecnologica*, il Mulino, Bologna, 1992, p. 11, che specifica come la c.d. disoccupazione keynesiana si verifica quando la «crescita della domanda aggregata non è proporzionale alla crescita della capacità produttiva e dell'offerta potenziale di beni consentita dalle innovazioni che accrescono la produttività del lavoro»; quella strutturale, invece, deriva «da un mutamento [...] della capacità produttiva del sistema economico, che si riflette ad esempio in una struttura del capitale fisico non compatibile con il pieno impiego della forza lavoro disponibile».

³³ Nel campo dell'economia, «per tutto il diciannovesimo secolo ed oltre si sviluppò un intenso dibattito sulla cosiddetta *teoria della compensazione* che, in epoca classica, vide economisti come James Mill, Mc Cullonch, Torrens, Senior, J. S. Mill sostenere con vigore l'idea che la classe lavoratrice venisse compensata delle sofferenze iniziali conseguenti all'introduzione delle macchine che risparmiano lavoro, in virtù dei loro successivi effetti favorevoli, mentre altri come Marx e, secondo una certa interpretazione Ricardo, si collocarono su posizioni diametralmente opposte»; nella ricostruzione di G. TAMBURINI, *Introduzione*, cit., p. 20, corsivo testuale.

³⁴ In argomento, P. PINI, *Cambiamento tecnologico*, cit., chiarisce che gli effetti di prezzo «sono principalmente quelli che dipendono, dati i redditi monetari, dalle riduzioni nei prezzi delle merci dovute all'impiego di una nuova tecnologia che consente di diminuire i costi di produzione. [...] Tali riduzioni stimolano la domanda (interna o esterna) di beni sia direttamente nel settore di adozione della nuova tecnologia, sia indirettamente in altri settori, inducendo quindi un aumento della produzione ed un riassorbimento della forza lavoro temporaneamente disoccupata» (spec. p. 16).

³⁵ Per alcune considerazioni critiche sulla riduzione del costo del lavoro e dei salari per via dell'automazione si veda D. ACEMOGLU, *Harms of AI*, Working paper n. 29247, settembre 2021, reperibile al link <https://www.nber.org/papers/w29247>, consultato il 30 novembre 2023, il quale evidenzia come la suddetta diminuzione potrebbe comportare un calo dell'efficienza produttiva e derivare non solo dalla meccanizzazione delle prestazioni, ma pure da altre

to³⁶. Oppure, in diversa prospettiva, potrebbero prodursi “effetti moltiplicativi della tecnologia”, quanto meno in quelle ipotesi in cui l’innovazione di cui trattasi sia incorporata in beni capitali, di modo che l’aumento della produzione di quei prodotti potrebbe determinare «una domanda addizionale di lavoro in [quei] settori, agendo perciò come effetto di compensazione rispetto al risparmio di lavoro consentito dall’impiego della nuova tecnologia»³⁷.

Ma il saldo effettivo occupazionale non è determinato soltanto da decisioni inerenti a politiche in materia economica; semmai, pure altre scelte possono incidere sul totale della forza lavoro effettivamente impiegata e, dunque, sul diritto al lavoro: basti pensare alla previsione (o meno) di incentivi all’assunzione oppure alle politiche in materia di istruzione e formazione professionale.

A ciò si aggiunga, infine, che, a fronte della perdita di taluni posti di lavoro talaltri potrebbero venire ad emersione, di modo che il nuovo mercato potrebbe riassorbire almeno una parte della forza lavoro (temporaneamente) disoccupata, attraverso il reimpiego in una – non solo diversa, ma anche – nuova professione.

Su tali aspetti andiamo allora a soffermare l’attenzione, verificando anzitutto come sta mutando il mercato del lavoro, per via dell’attuale sviluppo tecnologico, e quali potrebbero essere le nuove professioni emergenti; a seguire, poi, richiameremo talune stime prospettate sugli effetti dell’automazione sul lavoro.

1.3. Il futuro dei lavori: tra polarizzazione, obsolescenza delle competenze e nuove professioni

Si ritiene comunemente che le innovazioni in essere «cam-

cause indirette (tra le quali, per esempio, la necessità per i nuovi disoccupati di dovere accettare lavori meno retribuiti).

³⁶ Gli effetti di reddito «sono quelli che si realizzano quando il cambiamento tecnologico determina non tanto un mutamento dei prezzi relativi e del loro livello assoluto, ma piuttosto una crescita dei redditi monetari ed un mutamento nella loro composizione. Nella misura in cui tali mutamenti stimolano il processo di accumulazione o inducono una crescita nella domanda di beni di consumo, generando domanda di lavoro addizionale, possono realizzarsi nel lungo periodo importanti effetti di compensazione sul volume complessivo di occupazione»; così, ancora, P. PINI, *Cambiamento tecnologico*, cit., spec. p. 17.

³⁷ *Ivi*, pp. 18 s.

bieranno notevolmente la natura e l'organizzazione del lavoro in Europa e nel mondo, aprendo lo spazio a nuove forme di lavoro e *status* occupazionali»³⁸.

Anzitutto, le attuali trasformazioni stanno portando ad una polarizzazione del mercato del lavoro, in considerazione del calo degli impieghi di livello intermedio, a vantaggio delle posizioni lavorative caratterizzate o da basse o, all'opposto, alte competenze (e relativi bassi o alti salari)³⁹. Tale effetto è conseguenza della difficoltà di automatizzare *tasks* riconducibili a questi due poli: rispetto alle alte competenze, perché risulta problematico sostituire compiti cognitivi e astratti, che richiedono flessibilità, «creatività, capacità di *problem solving* generale e comunicazioni complesse»⁴⁰; rispetto alle basse competenze, invece, i limiti derivano dall'impossibilità attuale di automazione di mansioni manuali che per essere svolte necessitano di destrezza, adattabilità alle situazioni e interazioni umane.

In ragione di tale assetto, pertanto, sarebbero a rischio di sostituzione «una serie di lavori nei cosiddetti settori vulnerabi-

³⁸ Testualmente, M. ISCERI, R. LUPPI, *L'impatto dell'intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca*, in *Lavoro, Diritti, Europa*, n. 1, 2022, p. 2. In senso analogo, S. CRISCI, *Intelligenza Artificiale ed etica dell'algoritmo*, in *Foro amministrativo*, n. 10, ottobre 2018, pp. 1787 ss., spec. p. 1801; D. H. AUTOR, *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, in *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n. 3, 2015, pp. 3 ss.; R. CAMPA, *La società degli automi. Saggi sulla disoccupazione tecnologica e il reddito di cittadinanza*, D. Editore, Roma, 2017, spec. pp. 145 ss. e Id., *Disoccupazione tecnologica. La lezione dimenticata di Karl Marx*, in *Orbis Idearum*, vol. 5, Issue 2, 2017, pp. 53 ss., ove l'A. chiarisce che «se il mercato resta sufficientemente libero, nuovi lavori verranno generati dall'economia, in luogo di quelli cancellati dall'automazione» (spec. p. 54).

³⁹ In tal senso, M. GOOS, A. MANNING, A. SALOMONS, *Job Polarization in Europe*, in *The American Economic Review*, vol. 99, n. 2, 2009, pp. 58 ss.; D. H. AUTOR, L. F. KATZ, M. S. KEARNEY, *The Polarization of the U.S.: Labor Market*, in *American Economic Review*, vol. 96, n. 2, 2006, pp. 189 ss. Diversamente, talaltri ritengono che l'automazione e l'IA possono avere effetti maggiormente negativi sugli impieghi a basso reddito e competenza [cfr. US EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT-NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL (NSTC) – COMMITTEE ON TECHNOLOGY, *Preparing for the future of artificial intelligence*, 12 ottobre 2016, p. 2], oppure che l'impatto opererà in modo trasversale su tutte le professioni (cfr. AA.VV., *Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace*, International Bar Association, aprile 2017, p. 14).

⁴⁰ Testualmente, D. H. AUTOR, F. LEVY, R. J. MURNANE, *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, in *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, n. 4, 2003, pp. 1279 ss., spec. p. 1322.

li»⁴¹, anzitutto quelli relativi alla produzione, al trasporto e alla logistica.

Ora, la sostituzione, in almeno talune prestazioni, della “macchina” all’uomo, potrebbe per vero determinare, come abbiamo anticipato, sia lo spostamento di taluni lavoratori verso altri mestieri, sia la trasformazione delle (modalità di svolgimento delle) mansioni originarie⁴². Di modo che, l’impatto sul diritto al lavoro verrebbe in evidenza tanto rispetto ai rapporti ancora in essere, quanto di accesso ad una differente – e, come diremo, eventualmente nuova – occupazione.

Ebbene, a fronte di un mercato del lavoro che muta, diverse saranno le capacità richieste ed è presumibile che «il concetto stesso di “competenza” è destinato a cambiare»⁴³, poiché saranno necessarie nuove specializzazioni relative non solo ad un determinato lavoro, ma pure alle tecniche di funzionamento della macchina che lo svolge o con la quale il lavoratore sarà chiamato ad operare⁴⁴. In tal senso, per esempio, il *reskilling* sarà imprescindibile e dovrà essere gestito anche per via di politiche di

⁴¹ Così, M. GABRIELLI, *I lezione: Dalla logica al deep learning*, cit., il quale riporta peraltro specificamente l’esempio dei «conducenti di mezzi commerciali per il trasporto [per i quali] già l’esperienza attuale ci fa intravedere con chiarezza la scomparsa nell’immediato futuro di queste figure professionali» (spec. p. 29). Per un approccio parzialmente differente, che segue una metodologia *task-based* (su cui si veda *infra* nel testo) M. ARNTZ, T. GREGORY, U. ZIERAHN, *The Risk*, cit., p. 15, sottolineano come i lavoratori che sono occupati in professioni ad alto rischio di sostituzione svolgono però anche alcuni compiti difficilmente automatizzabili.

⁴² Come è stato evidenziato, «un compito che non può essere sostituito dall’automazione può generalmente essere completato da essa»; D. H. AUTOR, *Why Are There Still So Many Jobs?*, cit., spec. p. 3.

⁴³ Testualmente, R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale e governance*, cit., pp. 293 ss., spec. p. 306, la quale chiarisce anche come «parte delle professionalità, nel rapportarsi ai sistemi di IA, saranno la capacità di adattamento, la creatività e l’attitudine al coordinamento: sono le cosiddette *soft skill* definite come “*ability to work in a team and to accept criticism, assertiveness, reliability, social and communicative skills and good time management*”».

⁴⁴ In senso parzialmente analogo è stato evidenziato come «nel nuovo sviluppo e adeguamento al fenomeno sarà importante e anzi, fondamentale, strutturare le competenze dell’uomo nel controllare ed usare gli strumenti via via più complessi in un progetto culturale di innovazione tecnologica in cui il fattore critico, di successo, resterà sempre l’uomo. L’IA non ha eliminato i mestieri, ma ha sostituito e sostituirà le competenze richieste dal mercato»; S. CRISCI, *Intelligenza artificiale*, cit., pp. 1787 ss., spec. p. 1801.

istruzione e formazione continua, nell'ottica del *lifelong learning*, di modo da evitare l'obsolescenza delle professionalità⁴⁵.

E ciò ancora più in considerazione dell'attuale sviluppo tecnologico, il quale, a differenza di eventi ad esso assimilabili verificatisi nel passato, è caratterizzato da forte accelerazione. Laddove un tempo, infatti, «i processi evolutivi delle macchine sono avvenuti su scala decennale» e pertanto «la lentezza del processo innovativo faceva sì che nella maggior parte dei casi il lavoratore avesse tempo per riconvertirsi in qualche altra attività affine al lavoro che sino ad allora aveva svolto»⁴⁶, attualmente le celeri trasformazioni richiedono un aumento delle competenze difficilmente assicurabile, a meno di un sistema di aggiornamento costante.

Peraltro, a fronte del mutamento delle mansioni di (almeno) taluni lavori è altresì prospettabile l'emersione di nuovi impieghi⁴⁷. Tra questi, si ritiene comunemente che le nuove professioni richiederanno (almeno alcuni) compiti di *data mining* e, più in generale, capacità di programmazione e gestione del funzionamento complessivo dell'IA⁴⁸, nonché di interazione ed in-

⁴⁵ Come chiarisce A. D'ALOIA, *Il diritto verso "il Mondo Nuovo"*, cit., p. 34, «la sfida dell'IA richiede un aggiornamento complessivo dei modelli di istruzione e formazione professionale (e dello stesso principio costituzionale secondo cui "la scuola è aperta a tutti") alla novità profonda del contesto digitale, e un ripensamento di alcune strutture portanti del welfare».

⁴⁶ In tal senso, per entrambe le citazioni, R. CINGOLANI, D. ANDRESCIANI, *Robot, macchine intelligenti e sistemi autonomi: analisi della situazione e delle prospettive*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale. Profili generali, soggetti, contratti, responsabilità civile, diritto bancario e finanziario, processo civile*, Pacini, Pisa, 2020, p. 39.

⁴⁷ È, infatti, «ragionevole ritenere che determinati lavori e professioni vedranno una decrescita a causa dell'impiego dell'IA, altri invece emergeranno proprio in ragione di esso»; testualmente, R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale e governance*, cit., spec. pp. 304 s. In senso analogo, M. ISCERI, R. LUPPI, *L'impatto dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 4; G. R. SIMONCINI, *L'incidenza della rivoluzione digitale nella formazione dei lavoratori*, in *Il lavoro nella giurisprudenza*, n. 1, 2018, pp. 39 ss.; e V. MAIO, *Il diritto del lavoro e le nuove sfide della rivoluzione robotica*, in *Argomenti di diritto del lavoro*, n. 6, 2018, pp. 1414 ss.

⁴⁸ Così anche C. CASONATO, *Per una intelligenza artificiale costituzionalmente orientata*, in A. D'ALOIA (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto*, cit., spec. p. 143. Conformemente, peraltro, alla ricostruzione di C. DEGRYSE, *Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets*, ETUI Working Paper, 2016, n. 2, p. 23. Per ulteriori esempi (tra i quali, l'infermiere digitale, il bio-informatico, l'igeo-biologico, l'architetto digitale, l'*energy manager*; il

ventiva poiché «l'automazione dei posti di lavoro è potenzialmente in grado di liberare le persone dalla monotonia del lavoro manuale, consentendo loro di avvicinarsi a mansioni più creative e significative»⁴⁹.

Del resto se, come abbiamo visto, sono la connessione e l'automazione, anche per via del ricorso all'intelligenza artificiale, a caratterizzare tale epoca, l'offerta di lavoro in relazione a tali competenze sarà destinata ad aumentare.

1.4. Automazione e disoccupazione tecnologica: alcune stime

In termini numerici, gli effetti dei quali andiamo discorrendo, sono stati diversamente stimati.

Anzitutto, taluni studi monitorano periodicamente la densità robotica – ossia il numero di robot industriali in funzione per 10.000 persone impiegate – a livello mondiale. Il più noto di essi è il rapporto annuale World Robotics dell'International Federation of Robotics (IFR) che, nel 2022, ha evidenziato come lo *stock* di robot operativi nel mondo ammonti a circa 3.5 milioni di unità, con un tasso di crescita del 31 per cento su base annua⁵⁰. Ora, sebbene dalla mera densità robotica, singolarmente considerata, non è di per sé possibile trarre indicazioni sull'effettivo impatto che l'automazione ha sul diritto al lavoro, riteniamo però che tale dato sia comunque un elemento che informa tanto in merito all'attuale livello di sviluppo tecnologico, quanto alle sue possibili evoluzioni, specie in ragione del rilevato sensibile aumento della robotizzazione.

Non mancano, però, analisi più specifiche sugli effetti (e il saldo) complessivo dell'automazione legata all'IA sui posti di lavoro, le quali purtuttavia giungono a risultati non univoci, anche in ragione delle diverse metodologie sulle quali si basano.

In ottica generale, due sono i principali approcci seguiti: a) quello *occupational-based*, che prende in considerazione interi settori occupazionali, indagati nell'ottica del possibile innesto e sostituzione del lavoro umano con quello meccanico; b) quello

food technologist) v. R. CINGOLANI, D. ANDRESCIANI, *Robot, macchine*, cit., p. 43.

⁴⁹ PARLAMENTO EUROPEO, Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017, cit., considerando J.

⁵⁰ Cfr. INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS, *World Robotics Report 2022*, 13 ottobre 2022, p.12.

task-based, che muove dai singoli compiti o prestazioni che caratterizzano le diverse professioni, al fine di individuare quali tra essi possano dirsi automatizzabili (o, quanto meno, abbiano una più elevata possibilità di essere meccanizzati).

Segue il primo metodo lo studio di Frey e Osborne che, nel 2013, in relazione a circa 900 professioni, ha valutato l'effetto di sostituzione derivante dall'automazione di esse e stimato che, nei vent'anni successivi, il 47 per cento dei posti di lavoro negli Stati Uniti sarebbe stato a rischio di computerizzazione o robotizzazione⁵¹.

Ora, tali dati non sono, per la verità, esenti da critiche, anzitutto poiché essi non considerano l'eventuale opportunità o convenienza economica della meccanizzazione delle professioni individuate⁵². A ciò si aggiunga che ciascun lavoro, unitariamente inteso, si compone in verità di differenti *tasks*, soltanto taluni dei quali potrebbero essere effettivamente svolti automaticamente, mentre talaltri potrebbero continuare a richiedere l'intervento (o per lo meno la supervisione) dell'uomo, di modo che il saldo complessivo occupazionale potrebbe risultare ben minore di quello prospettato.

Tant'è che le analisi condotte con approccio *task-based* – ossia focalizzando l'attenzione sui molteplici compiti caratterizzanti i diversi lavori, e, specificamente, ripartendo le competenze in “routinarie/non routinarie” e in “cognitive/non cognitive”⁵³ – sono pervenute a risultati notevolmente inferiori: in 21 Paesi OCSE la stima della media dei lavoratori sostituibili dall'automazione è stata calcolata come pari al (solo) 9 per cento⁵⁴.

⁵¹ Specificamente, C. B. FREY, M. OSBORNE, *The Future of Employment*, cit., pp. 254 ss. Lo studio si basa su valutazioni compiute a partire da interviste a ricercatori in ambito ingegneristico, attraverso le quali sono state ricavate delle variabili (quali, per esempio, “originality”, “service orientation”, “manual dexterity”, “gross body coordination”) da cui inferire la possibilità (o meno) di automazione delle professioni. Peraltro, nel 2016, ampliando i precedenti risultati, i medesimi Autori hanno poi rilevato un aumento, calcolando che il rischio di automazione delle professioni avrebbe potuto raggiungere la quota del 57 per cento, nei Paesi OCSE, del 69 per cento in India e del 77 per cento in Cina.

⁵² Si veda la nota 28 di questo capitolo.

⁵³ Su tali distinzioni, v. D. H. AUTOR, F. LEVY, R. J. MURNANE, *The Skill Content*, cit., pp. 1279 ss.

⁵⁴ M. ARNTZ, T. GREGORY, U. ZIERAHN, *The Risk*, cit., p. 21. D. ACEMOGLU, P. RESTREPO, *The Race Between Machine and Man: Implications of Technology*

In prospettiva simile, è stato altresì previsto, prendendo in considerazione duemila *tasks* caratterizzanti ottocento professionisti, che negli USA il numero di posti di lavoro ove può verificarsi l'effetto di sostituzione sono circa il 5 per cento del totale, sebbene il 60 per cento di quest'ultimo si caratterizzi comunque per compiti per una quota pari al 30 per cento ad alto tasso di automatizzabilità⁵⁵.

Infine, alcune indagini hanno poi focalizzato l'attenzione anche sugli incrementi derivanti dall'emersione di nuove professioni. In tale ottica, il World Economic Forum stima che «by 2025, 85 million jobs may be displaced by a shift in the division of labour between humans and machines, while 97 million new roles may emerge that are more adapted to the new division of labour between humans, machines and algorithms»⁵⁶.

Ebbene, alla luce di tali sintetici richiami alle risultanze cui sono pervenuti i diversi studi in materia possiamo trarre una prima conclusione: le previsioni relative all'impatto dell'attuale sviluppo tecnologico sul (diritto al) lavoro divergono fortemente e, pertanto, non può dirsi ad oggi prevedibile quale sarà il saldo netto occupazionale cui perverremo all'esito dei processi di trasformazione in essere.

Ciò nondimeno, gli effetti che, in chiave metodologica, abbiamo ricostruito si produrranno pure nello specifico settore della mobilità intelligente; ed allora, proprio sulla base delle linee tracciate, possiamo ora indagare come essi potrebbero dispiegarsi specificamente in relazione all'introduzione della guida autonoma.

for Growth, Factor Shares and Employment, NBER Working Paper, n. 22252, 2016, p. 5, seguendo una metodologia analoga, riportano esempi di sostituzione macchina-uomo verificatisi durante la seconda rivoluzione industriale e, tra questi, il caso dei guidatori di carri che vennero soppiantati dal sistema ferroviario. Ciò nondimeno, anche in quel caso, l'effetto sostituzione venne però compensato dalla nascita di nuove professioni, quali quelle degli ingegneri o dei macchinisti.

⁵⁵ Cfr. MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, *A future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, McKinsey & Company, 2017, p. 4.

⁵⁶ WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs Report 2020*, October 2020, p. 29, reperibile al link https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf, consultato il 30 novembre 2023.

2. L'impatto della mobilità intelligente sul diritto al lavoro

La sostituzione della “macchina” all'uomo nella guida reca tanto dei rischi quanto dei benefici per il diritto al lavoro.

Vediamoli partitamente, indagando: a) anzitutto, quanto ai primi, come l'effetto sostituzione potrebbe dispiegarsi nello specifico settore della mobilità intelligente; b) focalizzando, poi, l'attenzione sui benefici che l'implementazione della guida autonoma potrebbe comportare in relazione alla situazione soggettiva di cui ci stiamo occupando; c) infine, prospettando, in chiave conclusiva, talune riflessioni di sintesi ed individuando (almeno) alcune azioni o misure possibili, che potrebbero essere auspicabilmente adottate, nell'ottica della gestione delle trasformazioni in essere.

2.1. L'effetto sostituzione quale principale rischio derivante dalla guida autonoma

La diffusione delle macchine a guida autonoma produrrà conseguenze evidenti, in termini occupazionali, portando anzitutto al superamento di quei mestieri attualmente caratterizzati dalla conduzione dei mezzi di trasporto: per essi, invero, nella misura in cui la macchina sostituirà l'uomo alla guida, risultando autonomamente capace di assumere decisioni di azione, cesserà – o quanto meno si ridurrà notevolmente – l'offerta di lavoro.

In particolare, richiamando la classificazione delle professioni proposta dall'Istat⁵⁷, cui faremo riferimento pure nel prosieguo, ad essere interessati dall'effetto sostituzione potrebbero essere anzitutto quei lavoratori – rientranti nella settima categoria e – specificamente: a) i conduttori di veicoli, di macchinari mobili e di sollevamento; b) i conduttori di convogli ferroviari e altri manovratori di veicoli su rotaie e di impianti a fune; c) i conduttori di veicoli a motore; d) gli autisti di taxi, conduttori di automobili, furgoni e altri veicoli; e) i conduttori di autobus, di tram e di filobus; f) i conduttori di mezzi pesanti e camion; g) i conduttori di macchine agricole, di trattori agricoli, di macchine raccogliatrici, mietitrici, trinciatrici e pressatrici agricole; h) i

⁵⁷ ISTAT, *La classificazione delle professioni*, Istituto nazionale di statistica, Roma, 2013, reperibile al link https://www.istat.it/en/files/2013/07/la_classificazione_delle_professioni.pdf, consultato il 30 novembre 2023.

conduttori di macchine forestali; i) i conduttori di macchine per movimento terra, di macchine di sollevamento e di maneggio dei materiali; l) i conduttori di gru e apparecchi di sollevamento; m) i conduttori di carrelli elevatori; n) i conduttori di barche e battelli a motore. Il medesimo effetto potrebbe altresì interessare i piloti di aeromobili e coloro che sono impiegati nella movimentazione delle navi, rientranti nel terzo gruppo della suddetta classificazione.

Della fine dei suddetti lavori si comincia peraltro ad avere contezza in relazione ai plurimi progetti che stanno portando, già ora, all'uso di tecnologie di guida automatica su taluni mezzi di trasporto, tra i quali per esempio gli autobus e i taxi⁵⁸, le macchine agricole⁵⁹ e i convogli su rotaie⁶⁰. Di tal ché proprio gli autisti di questi mezzi sono già ora chiamati ad una (in parte) diversa prestazione, caratterizzata solo parzialmente da attività di

⁵⁸ È il caso, per esempio, di “e-Atak”, un bus elettrico a guida autonoma di livello 4, prodotto dall'azienda Karsan e in servizio per la compagnia Kolumbus, che circola nella città di Stavanger in Norvegia dal luglio 2022, per una tratta urbana di 2,5 km. Lo stesso è a dirsi rispetto ai robo-taxi: dall'agosto 2022, per esempio, sulle strade di Chongqing e Wuhan in Cina sono in servizio dieci taxi “Apollo go” a guida automatizzata di livello 4, realizzati dalla società Baidu. Ed anche in tal caso numerose sono le sperimentazioni nel mondo, tra le quali quelle attualmente in essere nelle strade di San Francisco (e a seguire di Phoenix) della società Waymo (marchio di Alphabet), che ha avviato test di prova di taxi a guida autonoma e specificamente di Jaguar I-Pace. Sul punto, si veda anche il paragrafo 4 del capitolo primo.

⁵⁹ Tra i prototipi di macchine agricole autonome, si pensi al trattore-robot NH Drive di New Holland, un mezzo che può lavorare sia in modalità autonoma che con conducente a bordo, o il Case Ih Magnum.

⁶⁰ Tra le sperimentazioni più recenti relative all'automazione nel settore ferroviario spiccano quelle effettuate dalle società Alstom ed Elta Systems e il suo *spin-off* per la mobilità intelligente NIART, che hanno nel corso del 2022 eseguito con successo diversi test, condotti con il gestore dell'infrastruttura olandese ProRail e l'operatore di trasporto ferroviario di merci Lineas. Per una ricostruzione di alcuni progetti di *autonomous train*, si veda l'articolo divulgativo di CLUSTERTRASPORTI, *Consorzio Alstom-Hitachi-SNCF: primo treno semi-autonomo sulla rete ferroviaria nazionale*, in *clustertrasporti.it*, 31 dicembre 2020, consultato il 30 novembre 2023. Peraltro, già ora, anche in Italia, esistono diversi esempi di metropolitane o altri mezzi di trasporto su rotaia a guida autonoma; basti pensare alla metropolitana di Torino che utilizza la tecnologia Veicolo Automatico Leggero (VAL); alla linea M5 della metropolitana di Milano, che è completamente automatizzata; oppure, ancora al c.d. Marconi Express, un sistema *driverless* che collega la Stazione centrale dei treni di Bologna all'Aeroporto Marconi.

guida, alla quale sono tenuti esclusivamente in talune fasi del percorso oppure in presenza di particolari condizioni.

Considerato quanto già sta accadendo, la guida autonoma rimpiazzerà presumibilmente sempre più quella tradizionale, anzitutto in relazione a percorsi maggiormente dettagliati, ovvero in ambienti controllati: tanto la ripetitività del tragitto quanto la tipologia di strada e la conformazione stessa delle tratte da percorrere sono, invero, fattori che condizionano le trasformazioni in essere e che possono, pertanto, rendere più (o meno) agevole l'addestramento dell'IA e il suo concreto impiego.

Tuttavia, non è detto che tutti i suddetti lavori saranno effettivamente automatizzati: basti pensare alle ipotesi di trasporto di taluni materiali ovvero di guida in condizioni peculiari tali per cui potrebbe risultare maggiormente sicuro – o economicamente più conveniente – che la conduzione del veicolo permanga quale attività umana.

Ancora. Zone più remote del mondo o le cui condizioni geofisiche siano tali da rendere difficile la circolazione delle *autonomous car* potrebbero non vedere il superamento della guida tradizionale, quanto meno per un periodo più lungo rispetto a quanto avverrà in altri luoghi.

Nella stessa ottica, poi, potrebbe assistersi ad un mutamento della mansione del personale ad oggi adibito in attività di conduzione, in luogo della sua mera sostituzione. Se si pensa, per esempio, ai compiti che i corrieri svolgono nel percorso tra il magazzino del venditore e il luogo prescelto dall'acquirente si può ipotizzare che la *smart car* soppianderà i lavoratori nell'attività di guida del mezzo di trasporto, ma non invece in *tasks* quali la presa in carico dei prodotti, la consegna su un determinato piano di un edificio oppure nella relazione con il destinatario della merce. In queste ipotesi, pertanto, l'automazione di alcune prestazioni non determinerebbe la sostituzione della macchina all'uomo; piuttosto la tecnologia verrebbe a porsi quale strumento, ausiliario o complementare delle attività che il lavoratore sarebbe comunque chiamato a compiere.

Più in generale, l'impatto della guida autonoma non sarà il medesimo su tutti i lavoratori impiegati nel settore della mobilità. In tal senso, invero, non è affatto detto che l'introduzione delle *smart car* inciderà, in termini negativi, sulla forza lavoro impiegata nella fabbricazione dei veicoli. Semmai, all'opposto, non solo continueranno ad essere prodotti mezzi di trasporto e componenti di essi, ma pure prestazioni accessorie, quali quelle

di riparatori, manutentori, meccanici e gommisti, continueranno ad essere necessarie – e dunque ad essere richieste – per il corretto funzionamento delle *driverless car*, sebbene tali lavoratori dovranno presumibilmente acquisire capacità e abilità ulteriori, coerentemente con le nuove funzionalità proprie della guida autonoma.

Le trasformazioni che interessano la mobilità intelligente, peraltro, potrebbero portare ad un aumento dell'offerta di lavoro in relazione a specifiche professionalità. In tal senso, proprio le nuove caratteristiche dei mezzi di trasporto richiederanno maggiori competenze – non (sol)tanto meccaniche, quanto anche – informatiche. Di modo che accanto alle figure professionali già note, potrebbero emergere pure di nuove, le quali saranno tendenzialmente «legate alla programmazione ed al controllo delle modalità di autoapprendimento ed al funzionamento complessivo dell'IA»⁶¹.

Talune di esse potrebbero derivare da lavori già attualmente in essere, talaltre, invece, dall'intersezione di diverse discipline oppure in risposta a specifici bisogni ad oggi neppure immaginabili⁶².

Un ruolo importante potrebbe essere assunto, per esempio, dagli esperti di etica dell'algoritmo, in ragione del fatto che già in sede di programmazione occorrerà codificare le scelte che la macchina andrà poi a compiere⁶³, oppure da professionisti che abbiano competenze trasversali, specie nel campo delle neuroscienze e dell'ingegneria.

Ancora, in ottica di specializzazione potrebbero altresì venire ad emersione professioni, legate alle singole fasi di programmazione e sviluppo degli algoritmi: in tal senso, per esempio, a fronte di programmatori, vi saranno allenatori o esperti in test di sicurezza e affidabilità delle codificazioni⁶⁴.

⁶¹ Testualmente, L. PALAZZANI, *Tecnologie dell'Informazione*, cit., p. 83.

⁶² Per taluni riferimenti alle nuove professioni si veda la nota n. 48 di questo capitolo.

⁶³ Su tali profili, si veda, *ex multis*, TH. CASADEI, G. ZANETTI, *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete*, cit., pp. 41 ss.

⁶⁴ Com'è stato evidenziato, «la richiesta di competenze specialistiche si scontra con i confini incerti delle professioni stesse. Da un lato si ha una esplicita richiesta da parte del mondo del lavoro di una integrazione di conoscenze informatiche in profili riconosciuti e già inquadrati [...]. Dall'altro, nuove tecnologie e un diverso impiego delle stesse portano [*recte* potrebbero portare] a

Insomma, per sintetizzare, la sostituzione dell'intelligenza artificiale all'essere umano nella guida inciderà in termini negativi sul diritto al lavoro, in relazione a quelle professionalità le cui prestazioni abbiano ad oggetto esclusivamente la conduzione di mezzi di trasporto, laddove l'impatto potrebbe essere, invece, inferiore per quei lavori che richiedano lo svolgimento di *tasks* ulteriori rispetto alla mera guida dei veicoli, se ed in quanto essi non possano essere automatizzati. Inoltre, a fronte del rischio derivante dalla perdita di alcuni posti di lavoro, altre professioni potrebbero venire ad emersione, con conseguente riassorbimento di (almeno una) parte del personale inoccupato (o divenuto temporaneamente disoccupato). In ogni caso, poi, l'impatto complessivo sul diritto al lavoro andrà verificato in una prospettiva più ampia, ponendo mente anche ai vantaggi che l'introduzione della guida autonoma può comportare a favore di tale diritto. Vediamo allora specificamente quali potranno essere questi benefici.

2.2. More time, less stress: *i principali benefici derivanti dall'implementazione di sistemi di guida autonoma*

Se è vero che l'effetto di sostituzione può avere un impatto negativo sul diritto al lavoro, almeno in relazione a quelle professioni le cui mansioni implicano esclusivamente la conduzione di mezzi di trasporto, è però altresì vero che quei medesimi lavori richiedono tendenzialmente un impegno psicofisico particolarmente intenso e continuativo per l'individuo. Ed allora, quanto meno nella misura in cui la guida autonoma evita «all'uomo compiti umili, faticosi o pericolosi»⁶⁵, l'implementazione di essa potrebbe essere valutata come positiva ed essere finanche auspicabile.

Peraltro, come si è detto, l'effetto di sostituzione potrebbe

delineare nuove specificità professionali che si pongono al di fuori dell'alveo dei "mestieri" consolidati; così, M. DAQUINO, *Le professioni del lavoro digitale*, in P. TULLINI (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, Giappichelli, Torino, 2017, pp. 107 ss., spec. p. 107.

⁶⁵ Testualmente, R. CINGOLANI, D. ANDRESCIANI, *Robot, macchine*, cit., p. 39, in relazione all'automazione dei processi produttivi. Nello stesso senso, anche L. D'AVACK, *La rivoluzione tecnologica*, cit., p. 17 e L. PALAZZANI, *Tecnologie dell'informazione*, cit., spec. p. 87, secondo la quale «se si considera tale sostituzione robotica con riferimento a lavori e attività ripetitive, pericolose, umilianti o faticose, ciò non potrà essere che una opportunità per la protezione della dignità dell'uomo, intesa come benessere personale e progresso sociale».

non interessare quei lavori caratterizzati anche – ma non solo – dalla guida di veicoli. In tali ipotesi, a fronte della non più necessaria conduzione dei mezzi di trasporto, i lavoratori potrebbero ottenere diversi benefici: non solo, infatti, potrebbero essere interessati da un mutamento delle proprie mansioni – laddove, per esempio, ad essi non venga più richiesta la guida costante dei mezzi, ma solo in alcune fasi del percorso o in determinate situazioni – ma anche dal miglioramento delle condizioni di lavoro, in ragione dei più generali effetti positivi che la guida autonoma potrebbe comportare in termini di riduzione del traffico o di diminuzione dell'inquinamento acustico e ambientale. Con beneficio, pertanto, tanto dell'interesse costituzionale e generale all'ambiente *ex se* considerato⁶⁶, quanto, in specificazione di esso, della tutela della salute e sicurezza del lavoratore nell'ambiente di lavoro⁶⁷.

Più in generale, poiché all'uomo non sarà più richiesto di condurre i veicoli, egli – quale mero passeggero – potrà continuare a fruire della comodità derivante dagli spostamenti su mezzi di trasporto privati, potendo al contempo utilizzare il tempo di viaggio secondo i propri desideri ed eventualmente per svolgere altre attività lavorative⁶⁸.

⁶⁶ Per alcuni riferimenti sull'emersione e il riconoscimento dell'interesse costituzionale alla tutela dell'ambiente si v. la nota n. 32 del terzo capitolo.

⁶⁷ Con specifico riferimento al rapporto tra diritto alla salute e tutela dei livelli occupazionali, nella giurisprudenza costituzionale, limitandoci all'essenziale, fondamentale importanza in materia ha assunto la (prima) sentenza sul caso Ilva (sent. n. 85 del 2013), nella quale la Corte costituzionale ha operato un significativo cambio di paradigma ricorrendo, nella sua opera di bilanciamento, non più ai parametri della “salute” e “impresa” (come era avvenuto, per esempio, nei suoi precedenti n. 127 del 1990 e 250 del 2009) ma a quelli di “salute”, “ambiente” e “lavoro”. In tal modo, dunque, (ri)attribuendo centralità proprio al (diritto al) lavoro in relazione al quale l'impresa cessa di essere mera espressione di un interesse individuale, quello dell'operatore economico, e viene a porsi, più pregnantemente, in una dimensione sociale. La sentenza è stata diffusamente commentata in dottrina sotto diversi profili; specificamente sul bilanciamento degli interessi in rilievo, v. M. BONI, *Le politiche pubbliche dell'emergenza tra bilanciamento e «ragionevole» compressione dei diritti: brevi riflessioni a margine della sentenza della Corte costituzionale sul caso Ilva*, in *Federalismi.it*, 5 febbraio 2014. Il “caso Ilva” è stato poi, come noto, nuovamente oggetto del giudizio della Corte costituzionale, nella sent. n. 58 del 2018 sulla legittimità costituzionale dell'art. 3 del d.l. n. 92 del 2015 (il c.d. decreto Ilva) abrogato e poi riprodotto dal d.l. 83 del 2015.

⁶⁸ W. WACHENFELD, H. WINNER, J. CHRIS GERDES, B. LENZ, M. MAURER, S. BEIKER, E. FRAEDRICH, T. WINKLE, *Use Case for Autonomous Driving*, in M.

Ed è presumibile che il veicolo muterà forma, per rispondere alle nuove esigenze emergenti: l'abitacolo potrebbe divenire un piccolo salotto nel quale saranno organizzate riunioni oppure un vero e proprio "ufficio mobile", specie per quei professionisti – quali i rappresentanti di prodotti – cui viene richiesto di spostarsi o recarsi in diverse sedi nel corso della medesima giornata⁶⁹.

Se, dunque, l'uomo, liberato dalla fatica della guida, potrà fruire dei vantaggi delle *self-driving car*, al contempo, la guida stessa, quale azione, potrebbe non essere destinata a scomparire: essa, invero, potrebbe divenire un'attività esclusivamente ludica o sportiva.

Già in passato, per vero, le evoluzioni della mobilità hanno determinato tale effetto: allorquando, per esempio, l'introduzione di nuovi mezzi di trasporto rese non più necessari gli spostamenti "a cavallo", quell'attività continuò ad essere praticata quale sport.

In quest'ottica, «il fondamentale ruolo svolto dalle cosiddette "fuoriserie" – ossia dalle *supercars* emblema delle più alte vette della tecnica automobilistica – nella promozione di una cultura del piacere di guidare e del culto dell'auto e di ogni sua componente appare destinato a persistere nel nuovo modello di mobilità grazie ai costruttori che occupano le nicchie dell'eccellenza»⁷⁰. Se così sarà, la domanda di queste vetture, destinate agli appassionati ovvero alla competizione agonistica, non cesserà⁷¹; di modo che non solo l'industria *automotive* del lusso, ma pure gli altri settori dell'economia ad essa collegati e, tra

MAURER, J. CHRISTIAN GERDES, B. LENZ, H. WINNER, *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, Springer Open, 2016, p. 12, evidenziano come «the driver becomes just a passenger during the autonomous journey, can take his/her hands off of the steering wheel and pedals, and can pursue other activities».

⁶⁹ Per vero «the driving robot makes the vehicle available at any requested location. Passengers use the travel time completely independently for other activities than performing the driving task. The cabin is designed completely independently from any restrictions of a driver workplace whatsoever. Cargo can be transported with the aid of the driving robot continuously for 24 h a day, as long as it is not restricted by the energy supply for driving»; testualmente, *ivi*, p. 18.

⁷⁰ G. CALABRESI, E. AL MUREDEN, *Driverless cars*, cit., pp. 108 s.

⁷¹ Le auto con guida tradizionale potrebbero, per esempio, essere condotte in autodromi o ambienti individuati oppure continuare a trovare collocazione in parchi auto di collezionisti.

questi, il manifatturiero potrebbero vedere ridotti i propri profitti ma non l'azzeramento di essi.

Del resto, a differenza di altre innovazioni, per le quali la funzione utilitaristica ha comportato la fuoriuscita dal mercato di oggetti divenuti obsoleti, in quanto meno funzionali o performanti, la macchina ha una forte componente culturale tale per cui è presumibile che essa continuerà ad essere d'interesse per l'uomo.

2.3. Mobilità intelligente e diritto al lavoro, tra effetti incerti e possibili interventi di governance del cambiamento

Portando a sistema quanto abbiamo visto nelle pagine precedenti, molteplici sono i dubbi in merito all'effettivo impatto che le nuove tecnologie e, tra esse, le *smart car* avranno sul diritto al lavoro.

In ottica di sintesi, il principale rischio derivante dall'implementazione dei sistemi di guida autonoma sul diritto al lavoro è quello della sostituzione dell'IA all'essere umano nella guida, con conseguente perdita di posti di lavoro. Al contempo, però, l'avvento dell'*autonomous driving* comporterà pure diversi vantaggi: non solo lavoratori occupati nella conduzione di mezzi di trasporto, nella misura in cui verranno liberati dalla fatica di quella attività, potranno eventualmente trovare reimpiego in altre (ed eventualmente nuove) occupazioni, ma potrebbero anche essere interessati da un mero mutamento delle mansioni, se e nella misura in cui, come si è detto, gli altri *tasks* – componenti le diverse prestazioni a loro richieste – non possano essere svolti con modalità automatizzate; laddove ulteriori benefici potrebbero conseguire poi dal risparmio di tempo e di energie fisiche, con possibile impiego di tali risorse in altri compiti, eventualmente anche lavorativi.

Alla luce di tali prospettive, l'impatto della guida autonoma sul diritto al lavoro potrà essere tanto positivo, quanto negativo e a determinare il passo verso l'una o l'altra direzione «saranno le scelte (o anche le non scelte) del legislatore e degli attori del sistema»⁷². In tal senso, invero, «le conseguenze dello sviluppo

⁷² Cfr. M. TIRABOSCHI, *Smart working e digitalizzazione del lavoro (I) Il lavoro agile tra legge e contrattazione collettiva: la tortuosa via italiana verso*

tecnologico non sono univoche»⁷³ potendo semmai su esse incidere diversi fattori e tra questi «in primo luogo, scelte di politica educativa, scelte di programmazione economica che possono orientare l'impiego delle risorse disponibili in direzioni divergenti»⁷⁴.

Ora, ponendo mente alle azioni possibili, nell'ottica della gestione delle trasformazioni in essere, se è vero che il rischio di sostituzione può dirsi maggiore per i lavoratori adibiti – pur nel settore della mobilità – a mansioni esecutive e a ridotto valore aggiunto, a garanzia del loro diritto al lavoro sarà particolarmente importante la predisposizione di misure atte a eliminare gli ostacoli che impediscono l'accesso a percorsi professionalizzanti e specializzanti⁷⁵. Il contrasto alle diseguaglianze reddituali, il riconoscimento di tempo da destinare alla formazione professionale⁷⁶, la previsione di programmi individualizzati sono elementi che possono incidere fortemente sul *reskilling*⁷⁷.

Pari attenzione va peraltro pure posta ai lavoratori altamente specializzati, poiché anche per loro occorrerà rendere effettiva la formazione continua, in ragione dell'obsolescenza delle competenze di cui risultano portatori⁷⁸.

la modernizzazione del diritto del lavoro, in *Diritto delle relazioni industriali*, n. 4, 1° dicembre 2017, pp. 921 ss., spec. p. 944.

⁷³ Testualmente, G. TAMBURINI, *Introduzione*, cit., p. 16.

⁷⁴ Così, P. ROSSI, *Quale rivoluzione?*, in A. RUBERTI (a cura di), *Tecnologia domani. Utopie differite e transizioni in atto*, Laterza, Bari, 1985, p. 343.

⁷⁵ Vi è, in altri termini, «la necessità di “trasformare per non scomparire”, ossia quella di una riqualificazione e di un aggiornamento professionale dei lavoratori se si vogliono evitare massicce perdite di posti di lavoro», nelle parole di F. SEGHEZZI, *La nuova grande trasformazione. Lavoro e persona nella quarta rivoluzione industriale*, Adapt University Press, 2017, p. 155.

⁷⁶ M. ISCERI, R. LUPPI, *L'impatto dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 6 evidenziano come «quello della formazione professionale appare quindi destinato a divenire il terreno elettivo di sperimentazione di nuove politiche attive e di nuovi strumenti normativi».

⁷⁷ Cfr. L. PALAZZANI, *Tecnologie dell'informazione*, cit., p. 96.

⁷⁸ Da una *survey* effettuata dal Fraunhofer IAO su un campione di oltre 500 imprese – sebbene nel settore manifatturiero – è emerso che il 51% di esse prevede che il lavoro manuale diminuirà con un correlativo aumento del 54% delle attività di controllo, progettazione e pianificazione dei processi. In ragione di tale trasformazione il 76% delle imprese prevede un aumento della domanda di lavoratori con competenze informatiche, mentre l'86% di esse considera l'apprendimento continuo il fattore fondamentale per la gestione dei processi innovativi; cfr. S. SCHLUND, M. HÄMMERLE, T. STRÖIN, *Industrie 4.0 – Eine Revolution der Arbeitsgestaltung. Wie Automatisierung und Digitalisierung unsere Produktion verändern werden*, Ingenics AG, Fraunhofer IAO,

Nello stesso senso, poi, occorrerà intervenire sui percorsi di istruzione, al fine della preparazione dei nuovi lavoratori ai quali verrà sempre più richiesta flessibilità, trasversalità e capacità di rispondere tempestivamente ai nuovi bisogni derivanti dall'innovazione tecnologica⁷⁹.

Ed ancora, a fronte della prevedibile perdita di taluni posti di lavoro, si renderà necessario, per un verso, ampliare i sistemi di assistenza e previdenza sociale, che potranno essere chiamati ad avere necessità di risorse economiche maggiori da valutare pur sempre alla luce della sostenibilità di lungo periodo del sistema⁸⁰, per altro verso intervenire attraverso politiche economiche e occupazionali di programmazione, nell'ottica del reimpiego della forza lavoro (temporaneamente) disoccupata.

Gli interventi suddetti, peraltro, dovranno essere effettuati – in attuazione dell'ampio programma costituzionale a fondamento del modello di Stato sociale⁸¹ – ponendo attenzione alle vulnerabilità emergenti nel mercato del lavoro, tanto in termini di «“divario di genere” (*gender gap*) dovuto al livello inferiore di competenza scientifica e tecnologica delle donne» quanto di

2014, citato da L. BONEKAMP, M. SURE, *Consequences of Industry 4.0 on Human Labour and Work Organisation*, in *Journal of Business and Media Psychology*, vol. 6, Issue 1, 2015, p. 35.

⁷⁹ Cfr. R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale e governance*, cit., p. 307.

⁸⁰ Tema – questo – di cui è, come noto, venuta occupandosi pure la giurisprudenza costituzionale in materia previdenziale che – mentre negli anni '60 e '70 era intervenuta con diverse sentenze additive, livellando verso l'alto le prestazioni e i benefici (cfr. le sentt. nn. 78 del 1967, 124 del 1968, 144 del 1971, 57 del 1973) – dalla seconda metà degli anni '80 è stata caratterizzata da una inversione di tendenza a fronte dell'esplosione della spesa pubblica e quindi dell'esigenza di operare un attento bilanciamento degli interessi costituzionali nel quadro delle compatibilità economiche e finanziarie. Tra le più significative pronunce, di tale differente approccio, si vedano, per esempio, le sentt. nn. 180 del 1982, 220 del 1988 (in cui la Consulta afferma la discrezionalità del legislatore nella determinazione dell'ammontare delle prestazioni sociali alla luce della disponibilità delle risorse finanziarie), 73 del 1992, 485 del 1992, 347 del 1997 (ove emerge con maggior chiarezza il limite al legislatore rappresentato dalla manifesta irrazionalità delle scelte da esso operate) nonché, più di recente, sebbene sotto diversi profili, cfr. le sentt. nn. 173 del 2016, 234 del 2020, 88 del 2022.

⁸¹ In argomento, tra gli altri, P. HÄBERLE, *Lo stato costituzionale*, Istituto dell'Enciclopedia italiana, Roma, 2005, pp. 214 s.; P. SCARLATTI, *Soggetti deboli, Costituzione ed istanze della vulnerabilità*, in *Gruppo di Pisa*, n. 1, 2023, spec. p. 266; nonché, per una prima ricostruzione della giurisprudenza costituzionale in materia, *ex multis*, M. AINIS, *I soggetti deboli nella giurisprudenza costituzionale*, in *Politica del diritto*, XXX, n. 1, marzo 1999, pp. 25 ss.

«“divario di età” (o *age gap*) riferito alle difficoltà e alle barriere per le persone anziane o inattive nel contesto del rapido invecchiamento della popolazione» e di «“divario di abilità” (o *ability gap*) che comporta la possibile marginalizzazione di persone senza abilità scientifico-tecnologiche e persone con disabilità cognitive»⁸².

In conclusione, il legislatore e i poteri pubblici sono chiamati ad intervenire nella gestione del cambiamento di cui stiamo discorrendo. E ciò risulta – non solo auspicabile, ma neanche – necessario poiché, in assenza di «una condivisione [...] dei profitti e delle utilità che verranno generate»⁸³, in conseguenza della diffusione dei nuovi sistemi di guida autonoma, così come, più in generale, dei prodotti dell'attuale sviluppo tecnologico, una nuova questione sociale non potrà che essere alle porte⁸⁴.

⁸² Richiamando, per tutte le tre citazioni nel testo, le parole di L. PALAZZANI, *Tecnologie dell'informazione*, cit., p. 96. In argomento anche G. SARTOR, F. LAGIOIA, *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, cit., spec. p. 75. Invece, specificamente sul diverso impatto dello sviluppo attuale in relazione all'età dei lavoratori, in ragione del fatto che i più giovani hanno «una maggiore familiarità con le tecnologie» e vedono pertanto aumentate le proprie possibilità di impiego rispetto a fasce di età più avanzate, v. F. SEGHEZZI, *La nuova grande trasformazione*, cit., pp. 154 s.

⁸³ In tal senso, R. ANGELINI, *Intelligenza artificiale e governance*, cit., p. 307, la quale evidenzia specificamente come «se è vero che “tutti i momenti di progresso più rilevanti si sono lasciati indietro uno strascico di diseguaglianze” (AGCM, Relazione annuale-Presentazione del Presidente, 15 giugno 2016, p. 6), ancora più nel caso dell'IA» ciò verrà a manifestarsi poiché «non tutti sapranno reagire tempestivamente al cambiamento, per l'incidenza di fattori generazionali, culturali ed economici».

⁸⁴ Rileva come «la sostituzione meccanica del lavoro sta suscitando tensioni sociali» già L. PALAZZANI, *Tecnologie dell'informazione*, cit., p. 97. È noto, del resto, guardando alla storia, che «il più importante effetto della rivoluzione industriale non fu l'eliminazione del posto di lavoro né la durezza del lavoro di fabbrica. Fu piuttosto l'emergenza della cosiddetta “questione sociale”, cioè il problema del modo in cui dividere l'abbondanza di beni che il nuovo sistema economico prometteva di creare»; nella ricostruzione di M. KRANZBERG, J. GIES, *Breve storia*, cit., p. 100.

CONCLUSIONE

PER UNA MOBILITÀ INTELLIGENTE COSTITUZIONALMENTE ORIENTATA

Sin dall'antichità l'uomo ha inseguito il sogno di "creare" automi in grado di effettuare operazioni, dapprima al mero scopo di divertire, poi – a partire dalla fine del '600, coerentemente con il razionalismo sei-settecentesco – nel tentativo di riprodurre meccanismi o funzioni naturali¹. Nei secoli successivi, quell'ambizione non è venuta a scemare, ma ha continuato ad indirizzare le evoluzioni della tecnica fino all'oggi, ove per via della digitalizzazione e automazione – fenomeni, come si è detto, diversi, ma che si manifestano spesso sinergicamente – stiamo vivendo una inedita fase di sviluppo, nella quale i prodotti dell'innovazione hanno cessato di operare in ambienti controllati, caratterizzati da una rigida separazione tra macchina e uomo, divenendo sempre più capaci di interagire in modo autonomo nei diversi luoghi ove si svolge l'esistenza.

Basti qui pensare al ruolo che stanno andando assumendo gli assistenti robotici alla persona, oppure gli strumenti di ausilio domestico. Analogamente, i prodotti della domotica, stanno trasformando abitazioni in "case intelligenti" attraverso la "smartizzazione" di apparecchiature, impianti e sistemi tali da essere in grado di svolgere funzioni parzialmente autonome, program-

¹ Cfr., *ex multis*, R. BODEI, *Dominio e sottomissione*, cit., p. 9, il quale, per quanto qui di interesse, evidenzia come «la nostra specie ha [...] cominciato a costruire strumenti, macchine e automi. A differenza delle macchine semplici (leva, cuneo, piano inclinato, carrucola o vite) e di quelle complesse (argani, gru, catapulte), dotate di evidenti scopi pratici, gli automi erano stati a lungo utilizzati a fini ludici per suscitare una inquieta meraviglia». In argomento, si vedano anche A. CASELLI, *Dagli artifici dell'intelligenza all'Intelligenza Artificiale*, cit., pp. 193 ss. e G. F. ITALIANO, *Intelligenza Artificiale: passato, presente e futuro*, in F. PIZZETTI (a cura di), *Intelligenza Artificiale*, cit., pp. 207 ss.

mate dall'utente, oppure, più di recente, completamente autonome, secondo reazioni a parametri ambientali elaborati sulla base di programmi di auto-miglioramento e auto-apprendimento².

In tal contesto, la guida autonoma rappresenta un esempio paradigmatico delle trasformazioni in essere, dal quale è stato possibile muovere per indagare gli impatti che lo sviluppo tecnologico attuale può avere sui diritti e le libertà costituzionali su cui va ad incidere. E, come si è visto, gli effetti si prospettano essere tanto positivi, nel solco di un aumento di tutela per talune figure soggettive o facoltà di esse, quanto negativi, per la (possibile) emersione di ulteriori (ed eventualmente nuovi) rischi³, laddove, infine, in altre ipotesi, essi risultano dubbi⁴.

La *smart mobility*, infatti, incide (e potrà incidere, in prospettiva) in termini positivi sul diritto alla vita e all'integrità fisica delle persone, in ragione dell'aumento della sicurezza veicolare, per l'assenza dell'errore umano che è causa della maggior parte degli incidenti stradali, ma pure sul diritto alla socializzazione delle persone con disabilità.

Specificamente, in relazione a tale posizione giuridica soggettiva, che abbiamo assunto ad esempio di questa *species* di effetti conseguenti dal fenomeno indagato – e cui abbiamo dedicato il capitolo IV – la guida autonoma, nella misura in cui estende il novero di soggetti che possono utilizzare mezzi di trasporto, è uno strumento che opera nel solco dell'ampliamento di tutele

² In dottrina, su tali aspetti, si vedano, almeno, gli spunti di riflessione di A. BARBERA, *Prefazione*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza artificiale*, cit., pp. XVII ss. e D. BENEDETTI, *IA e (in)sicurezza informatica*, cit., pp. 243 s.

³ Se è innegabile che le trasformazioni in essere offrono «grandi opportunità per lo sviluppo economico, sociale e culturale, la sostenibilità energetica, la salute e la diffusione della conoscenza, non è men vero che a tali opportunità si accompagnano gravi rischi, tra cui disoccupazione, disegualianza, discriminazioni, ed esclusione sociale»; così, G. SARTOR, F. LAGIOIA, *Le decisioni algoritmiche*, cit., spec. p. 67. È noto, del resto, che sin dal 1968 – specificamente con la Conferenza di Teheran – gli Stati riconobbero che tutte le possibili implicazioni del progresso scientifico potevano impattare negativamente sui diritti dell'uomo; cfr. ORGANIZZAZIONE DELLE NAZIONI UNITE, *Dichiarazione di Teheran. Atto finale della Conferenza Internazionale sui Diritti Umani*, 22 aprile-13 maggio 1968.

⁴ Similmente, è stato evidenziato come «nel progressivo interfacciarsi di facoltà umane e di capacità delegate alle macchine [...] esistono pericoli e opportunità che non siamo ancor in grado di valutare adeguatamente, tanto che ci troviamo di fronte a ipotesi del tutto divergenti sul nostro avvenire»; testualmente, R. BODEI, *Dominio e sottomissione*, cit., p. 21.

che il diritto alla socializzazione dei disabili garantisce. Essa, per vero, permette pure a persone che non possono condurre veicoli tradizionali di avvalersi delle *driverless car* e, in tal modo, di recarsi, con maggiore facilità, nei luoghi ove si svolge la vita di relazione.

Né tale valutazione positiva può essere scalfita dal rilievo per cui, affinché tale incremento di tutela possa trovare effettiva realizzazione, sarà necessario ridurre (o superare) alcuni ostacoli che possono impedire di fatto l'accesso alle *smart car* – quali, per esempio, la necessità che gli utenti abbiano alcune competenze digitali oppure i presumibili costi elevati, almeno nel primo periodo, delle nuove auto – poiché su di essi è ben possibile incidere mediante interventi attivi dello Stato, *lato sensu* inteso, così come attraverso la predisposizione di misure a garanzia delle persone con disabilità, tanto nella fase di progettazione (e programmazione) dei nuovi mezzi di trasporto quanto in quella della commercializzazione e diffusione di essi.

All'opposto, invece, la guida autonoma potrebbe portare ad emersione nuovi rischi; evenienza che abbiamo detto verificarsi, per esempio, in relazione al diritto alla protezione dei dati personali, del quale siamo venuti occupandoci nel capitolo V.

Diverse sono, invero, le questioni e criticità che i trattamenti di dati personali nell'ambito della *smart mobility* sollevano, per le quali non sempre è possibile trovare una risposta univoca tra le pieghe della disciplina vigente. Tra esse, basti qui ricordare la mancanza di controllo sul processo di trattamento e l'asimmetria dell'informazione degli interessati, i rischi relativi alla sicurezza nonché di riutilizzo dei dati rispetto al trattamento originario a fini diversi.

Ora, proprio la consapevolezza di tali criticità porta a ritenere, per un verso, necessario un tempestivo intervento *ad hoc* del legislatore di regolamentazione dei trattamenti effettuati nel contesto della mobilità intelligente e di individuazione di misure e garanzie per i dati personali; per altro verso, a confidare che, già ora, gli operatori coinvolti nella sperimentazione della guida autonoma selezionino misure di sicurezza che siano tali da garantire, in concreto, il diritto alla privacy, attraverso, per esempio, l'acquisizione del minor numero possibile di dati.

Infine, se in relazione ad alcuni interessi appaiono sufficientemente chiari quali potrebbero risultare i vantaggi e gli svantaggi derivanti dall'implementazione della *smart mobility*, in altri casi molti dubbi permangono; così, per esempio, rispetto al diritto

to al lavoro, figura soggettiva di cui siamo venuti occupandoci nell'ultimo capitolo di questo volume.

In tale ipotesi, infatti, sebbene sia presumibile una perdita di posti di lavoro, per tutti coloro le cui mansioni consistono nella conduzione di mezzi di trasporto, non necessariamente la guida autonoma determinerà un saldo complessivo occupazionale di segno negativo.

Anzitutto, perché l'effetto di sostituzione potrebbe verificarsi per quegli impieghi che prevedono esclusivamente la conduzione di veicoli, laddove invece per le ipotesi in cui tale compito rappresenti soltanto una delle prestazioni richieste, la tecnologia potrebbe risultare – non sostitutiva, ma – ausiliaria e complementare dell'attività dell'uomo.

A ciò si aggiunge poi il rilievo per cui, come abbiamo detto, diversi sono i fattori e gli elementi che potrebbero operare in compensazione dell'eventuale effetto di sostituzione macchina-uomo, tra i quali, per fare solo qualche esempio, l'intervento dello Stato attraverso specifiche politiche pubbliche, oppure l'emersione di nuovi lavori che potrebbero trovare manifestazione, in aggiunta a quelli tradizionali, proprio per via delle nuove competenze ed abilità che la tecnologia richiede.

In ottica più generale, è peraltro proprio per l'incertezza in merito ad (almeno) talune delle conseguenze che potrebbero derivare per l'uomo (e i suoi diritti) dalla diffusione ed uso dei prodotti dello sviluppo attuale, che si stanno verificando due fenomeni differenti, ma entrambi forieri di preoccupanti ricadute se non adeguatamente contrastati. Si assiste, infatti, per un verso, ad «una crescente paralisi decisionale tra le nuove opportunità per la propria libertà che lo sviluppo tecnico mette a disposizione e i rischi di perdita della libertà stessa che il medesimo sviluppo porta con sé»⁵; mentre, per altro verso e correlativamente, proliferano tesi radicali al lume delle quali la tecnologia viene, *sic et simpliciter*, etichettata «tanto come la maggiore minaccia per i diritti e per la stessa sopravvivenza umana, quanto come la leva per un formidabile progresso dell'umanità in ogni ambito»⁶.

⁵ Richiamando le parole di A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale*, cit., spec. p. 103.

⁶ Letteralmente, C. CASONATO, *Per una intelligenza artificiale*, cit., p. 132.

Entrambi tali fenomeni, a noi pare, stanno segnando, almeno in questa fase, una compressione dello spazio di garanzia assicurato dall'ordinamento, nella misura in cui la non (adeguata) regolazione dei cambiamenti in essere lascia "libera" l'innovazione di avanzare verso qualunque approdo, il quale potrebbe non essere quello di maggiore tutela per l'uomo e i suoi diritti.

Evenienza, quest'ultima, che desta particolare preoccupazione in considerazione delle specificità delle tecnologie attuali – e delle criticità che esse portano in evidenza – delle quali sono esempio la velocità di sviluppo, che tende a surclassare i necessari tempi di verifica e controllo dei prodotti dell'innovazione, la crescente autonomia⁷, così come, in taluni casi, le ignote potenzialità applicative di esse o ancora la consapevolezza che «l'intelligenza artificiale ci porrà sempre più spesso dinanzi a conclusioni o valutazioni estremamente accurate ed effettive, ma delle quali – come esseri umani razionali – non abbiamo la possibilità di comprendere la logica in termini di nesso "causa-effetto"»⁸.

Alla luce di tali rilievi, non è soltanto auspicabile, ma quanto mai necessario che il legislatore intervenga, governando i cambiamenti e orientando il rapporto tra diritto e tecnologia «non verso il conflitto, ma verso la complementarietà e la reciproca integrazione»⁹, in tal modo ponendo al centro la persona e i suoi interessi e predisponendo presidi di garanzia. Ciò che sarà possibile solo anticipando l'evoluzione tecnologica¹⁰, cioè inda-

⁷ Il ricorso all'intelligenza artificiale sta determinando due effetti: per un verso «vi è una mutazione *diretta*: [poiché] sempre più agenti umani (individuali o collettivi) *esplicitamente* chiedono a sistemi tecnologici automatizzati di prendere decisioni o di esprimere valutazioni per loro conto»; per altro verso «vi è [...] anche una mutazione *indiretta* [...] prodotta dal fatto che oggi *le conoscenze sulla base delle quali agenti umani prendono le loro decisioni sono fornite sempre più da sistemi tecnologici automatizzati*»; così, A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma*, cit., p. 94, corsivo testuale. Ora, in entrambi i casi non può negarsi che, di fatto, i sistemi intelligenti cessano di essere "strumento" utilizzato da un soggetto, ma finiscono per divenire "agenti", in quanto essi stessi prendono decisioni rilevanti per l'uomo.

⁸ Richiamando le parole di A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro della libertà*, in A. D'ALOIA (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto*, cit., p. 198.

⁹ Testualmente, E. CHELI, *Scienza, tecnica e diritto*, cit., p. 8.

¹⁰ Cfr. E. QUARTA, *Driverless car o driverless law? Tentativo di inquadramento sistematico*, in G. CASSANO, L. PICOTTI (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 55 ss., spec. pp. 56 s.

gando *funditus* i possibili effetti che da essa possono derivare, per i diritti e le libertà dell'uomo, ed intervenendo in un'ottica di "precauzione costituzionale"¹¹.

Il che deve avvenire, pertanto, già in fase di progettazione dei nuovi artefatti, individuando *standard* adeguati di tutela che regolino le condizioni affinché lo sviluppo possa essere condotto, laddove solo l'attenta gestione e mitigazione dei rischi potrà rendere accettabili taluni svantaggi in considerazione dei benefici di maggior garanzia per altri interessi¹².

Il progresso tecnologico non può, per vero, essere privo di limiti e richiede, pertanto, interventi a tutela degli interessi costituzionali sui quali esso impatta¹³. Tali interventi, inoltre, si configureranno tanto più efficaci quanto più siano adottati *by design*, e cioè fin dalla fase di sviluppo dei nuovi artefatti. Il che

¹¹ In tal senso, nella dottrina costituzionale, A. SIMONCINI, *L' algoritmo* inconstituzionale, cit., p. 198, il quale afferma specificamente che «la condizione di incertezza a riguardo dei possibili effetti negativi dell'impiego di una tecnologia (inclusa l'intelligenza artificiale) non può essere utilizzata come una ragione legittima per non regolare e limitare tale sviluppo» (spec. p. 199); piuttosto, in una logica precauzionale, «occorre recepire i valori del diritto costituzionale sin nella fase di progettazione delle macchine» (spec. p. 201). Analogamente, anche O. POLLICINO, *Costituzionalismo, privacy e neurodiritti*, in *Media Law*, n. 2, 2021, spec. p. 15. Sull'applicazione del principio di precauzione all'uso di sistemi di intelligenza artificiale che presentano il rischio di produrre effetti discriminatori, P. ZUDDAS, *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, in *Consulta Online*, 9 luglio 2020, pp. 408 ss. Più in generale, molteplici sono i riferimenti e le spinte verso l'applicazione del principio di precauzione alle nuove tecnologie emergenti. Di recente esso è stato, peraltro, espressamente richiamato nelle c.d. norme di diritto civile sulla robotica, nel cui testo il Parlamento «invita la Commissione a elaborare criteri uniformi in tutta l'Unione, che i singoli Stati membri dovrebbero utilizzare per identificare le aree in cui autorizzare gli esperimenti con robot, nel rispetto del principio di precauzione»; PARLAMENTO EUROPEO, *Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013INL)*, par. 23.

¹² Cfr. A. ZEI, *Tecnica e diritto*, cit., p. 3 la quale però attribuisce rilievo al bilanciamento di interessi, ma ne rintraccia il punto di equilibrio nella definizione di *standard* minimi di tutela, laddove a nostro avviso, invece, la normazione andrebbe correlata a *standard* – non minimi, ma – adeguati di garanzia per i diritti e le libertà degli individui.

¹³ Nello stesso senso, è stato sottolineato come «il convergere delle tecnologie pone dinanzi a noi non solo ipotesi apocalittiche, ma una serie di sviluppi la cui accettabilità dipende proprio dalla loro compatibilità con i diritti fondamentali e con i principi della democrazia»; testualmente, S. RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, cit., p. 375.

non implica una penalizzazione delle sperimentazioni o dell'innovazione, ma semmai una gestione dei fenomeni in essere nel solco di una crescita socialmente sostenibile e dell'accrescimento delle garanzie di tutela per l'uomo.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace*, International Bar Association, aprile 2017
- AA. VV., Atti del Seminario “*La cultura dell’ambiente nell’evoluzione costituzionale*”, 12 maggio 2023, Roma, pubblicati in *Rivista AIC*, vol. n. 3, 2023
- ACEMOGLU D., *Harms of AI*, Working paper n. 29247, settembre 2021
- ACEMOGLU D., RESTREPO P., *The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*, NBER Working Paper, n. 22252, 2016
- ADINOLFI A., *L’Unione europea dinanzi allo sviluppo dell’intelligenza artificiale: la costruzione di uno schema di regolamentazione europea tra mercato unico digitale e tutela dei diritti fondamentali*, in DORIGO S. (a cura di), *Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale*, Pacini, Pisa, 2020, pp. 13 - 35
- AINIS M., *I soggetti deboli nella giurisprudenza costituzionale*, in *Politica del diritto*, XXX, n. 1, marzo 1999, pp. 25 - 52
- AL MUREDEN E., *Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo*, in *Contratto e impresa*, n. 3, 2019, pp. 895 - 924
- AL MUREDEN E., *Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giurisprudenza italiana*, n. 7, 2019, pp. 1704 - 1715
- AMATO G., *Art. 14*, in *Rapporti civili. Art. 13-20*, in BRANCA G. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna, 1977, pp. 54 - 79
- AMATO MANGIAMELI A. C., *Tecno-diritto e tecno-regolazione. Spunti di riflessione*, in *Rivista di filosofia del diritto*, n. 6, 2017, pp. 87 - 111
- AMATO MANGIAMELI A. C., *Tecno-regolazione e diritto. Brevi no-*

- te su limiti e differenze, in Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 2, 2017, pp. 147 - 167
- AMATO V., *L'eliminazione delle barriere architettoniche, ambientali e sociali all'integrazione delle persone. Elementi per un approfondimento e considerazioni minime*, in *Questione giustizia*, n. 3, 2018, pp. 34 - 50
- ANDERS G., *L'uomo è antiquato. Considerazioni sull'anima nell'era della seconda rivoluzione industriale*, trad. it. di L. Dallapiccola, Il Saggiatore, Milano, 1963
- ANDERSON J. M., KALRA N., STANEY K. D., SORENSEN P., SAMARAS C., OLUWATOLA O. A., *Autonomous Vehicle Technology. A guide for Policymakers*, Rand Corporation, Santa Monica, 2014
- ANDRONICO A., CASADEI TH., *Introduzione*, in *Ars Interpretandi*, n. 1, 2021, pp. 7 - 11
- ANGELINI R., *Intelligenza Artificiale e governance. Alcune riflessioni di sistema*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. 293 - 317
- ARCONZO G., *I diritti delle persone con disabilità. Profili costituzionali*, Franco Angeli, Milano, 2020
- ARCONZO G., RAGONE G., BISSARO S., *Il diritto delle persone con disabilità al progetto individuale*, in *Le Regioni*, n. 1, gennaio-febbraio 2020, pp. 31 - 73
- ARIBILOSHO M., USORO A., *A Review on Smart Cities: Impact of Technology and Social Factors*, in *Computing and Information Systems Journal*, vol. 20, n. 1, 2016, pp. 21 - 28
- ARNTZ M., GREGORY T., ZIERAHN U., *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Paper, n. 189, 2016
- AULETTA T. A., *Riservatezza e tutela della personalità*, Giuffrè, Milano, 1978
- AUTOR D. H., *Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*, in *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n. 3, 2015, pp. 3 - 30
- AUTOR D. H., KATZ L. F., KEARNEY M. S., *The Polarization of the U.S. Labor Market*, in *American Economic Review*, vo. 96, n. 2, 2006, pp. 189 - 194
- AUTOR D. H., LEVY F., MURNANE R. J., *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, in

- The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, n. 4, 2003, pp. 1279 - 1333
- AVITABILE L., *Presentazione*, in B. ROMANO, *Algoritmi al potere. Calcolo giudizio pensiero*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. IX - XVIII
- AZZARITI G., *Internet e costituzione*, in *Politica del diritto*, n. 3, 2011, pp. 367 - 378
- BACCELLI L., *Diritti senza fondamento*, in FERRAJOLI L., *Diritti fondamentali. Un dibattito teorico*, Laterza, Bari, 2001, pp. 201 - 216
- BALDASSARRE A., voce *Diritti sociali*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XII, Treccani, Roma, 1989, pp. 1 - 34
- BALDASSARRE A., voce *Diritti inviolabili*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XII, Treccani, Roma, 1989, pp. 1 - 43, ora in *Diritti della persona e valori costituzionali*, Giappichelli, Torino, 1997, spec. pp. 1 - 122
- BALDWIN R., *Rivoluzione globotica. Globalizzazione, robotica e il futuro del lavoro*, il Mulino, Bologna, 2020
- BALKIN J., *How Rights Change: Freedom of Speech in the Digital Era*, in *Sidney Law Review*, 26, 2004, pp. 5-16; tr. it. *Come cambiano i diritti: la libertà di espressione nell'era digitale*, in COLOMBA V. (a cura di), *I diritti nell'era digitale. Proprietà intellettuale e libertà di espressione*, Diabasis, Reggio Emilia, 2006 (ristampa), pp. 1 - 15
- BARBERA A., *Prefazione*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. XIX - XX
- BARBERA A., *Art. 2*, in BRANCA G. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna-Roma, 1975, pp. 50 - 122
- BARBERA A., *I principi costituzionali della libertà personale*, Giuffrè, Milano, 1971
- BARBERA M., *Le discriminazioni basate sulla disabilità*, in EAD. (a cura di), *Il nuovo diritto antidiscriminatorio. Il quadro comunitario e nazionale*, Giuffrè, Milano, 2007, pp. 68 - 82
- BARILE P., *Diritti dell'uomo e libertà fondamentali*, il Mulino, Bologna, 1984
- BARTOLE S., *Costituzione (dottrine generali e diritto costituzionale)*, in *Digesto delle Discipline Pubblicistiche*, Utet, Torino, vol. IV, 1989, pp. 288 - 321
- BAUCELLS ALETÀ N., MORENO ALONSO C., ARCE RUIZ R. M., *Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish ci-*

- ties*, in *ScienceDirect*, Transportation Research Procedia 24, 2017, pp. 163 - 170
- BBC, *GM's Cruise unveils its first driverless vehicle*, 22 gennaio 2020
- BENEDETTI D., *IA e (in)sicurezza informatica*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. 239 - 264
- BENEVOLO C., DAMERI R. P., D'AURIA B., *Smart Mobility in Smart City*, in TORRE T., BRACCINI A. M., SPINELLI R. (a cura di), *Empowering Organizations. Enabling Platforms and Artefacts*, Springer International Publishing, Switzerland, 2016, pp. 13 - 28
- BENVENUTI M., *Diritti sociali*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche. Aggiornamento*, Utet, Milano, 2012, pp. 219 - 289
- BERGER T., FREY C. B., *Structural Transformation in the OECD. Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work*, OECD Social, Employment and Migration Working Paper, 2016, n. 193
- BERGER T., FREY C. B., *Future Shocks and Shifts: Challenges for the Global Workforce and Skills Development*, OECD Directorate for Education and Skills Working Paper, 2015
- BERNARDINI M. G., *Disabilità, giustizia, diritto: Itinerari tra filosofia del diritto e Disability Studies*, Giappichelli, Torino, 2016
- BESIO S., *Ricercare la disabilità. Incontri possibili tra corpo e società*, in BIANQUIN N. (a cura di), *L'ICF a supporto di percorsi personalizzati lungo l'arco della vita, collana Radici e futuro*, vol. 14, Pensa MultiMedia, Brescia, 2020, pp. 9-19
- BETZU M., *I baroni del digitale*, Editoriale scientifica, Napoli, 2022
- BETZU M., *Art. 9*, in BARTOLE S., BIN R. (a cura di), *Commentario breve alla Costituzione*, Cedam, Padova, 2008, pp. 70 - 80
- BETZU M., *Regolare Internet. Le libertà di informazione e di comunicazione nell'era digitale*, Giappichelli, Torino, 2012
- BETZU M., *Interpretazione e sovra-interpretazione dei diritti costituzionali nel cyberspazio*, in *Rivista AIC*, n. 4, 2012, 16 ottobre 2012
- BIFULCO R., *Federalismo e diritti*, in GROPPI T., OLIVETTI M. (a cura di), *La Repubblica delle autonomie. Regioni ed enti locali nel nuovo titolo V*, Giappichelli, Torino, 2003, pp. 113 - 125
- BIMBRAW K., *Autonomous Cars: Past, Present and Future - A*

- Review of the Developments in the Last Century, the Present Scenario and the Expected Future of Autonomous Vehicle Technology*, ICINCO 2015, 12th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, pp. 191 - 198
- BMW GROUP PRESS CLUB GLOBAL, *Bmw e Daimler allegati sulla guida autonoma*, in *Il Sole 24 ore*, 4 luglio 2019
- BMW GROUP PRESS CLUB GLOBAL, *The new BMW Group High Performance D3 platform. Data-Driven Development for Autonomous Driving*, 27 marzo 2019
- BOBBIO N., *L'età dei diritti*, Einaudi, Torino, 1997
- BOBBIO N., *Il primato dei diritti sui doveri*, in ID., *Teoria generale della politica*, Einaudi, Torino, 1999, pp. 431 - 440
- BODEI R., *Dominio e sottomissione. Schiavi, animali, macchine, Intelligenza Artificiale*, il Mulino, Bologna, 2019
- BONEKAMP L., SURE M., *Consequences of Industry 4.0 on Human Labour and Work Organisation*, in *Journal of Business and Media Psychology*, vol. 6, Issue 1, 2015, pp. 33 - 40
- BONI M., *Le politiche pubbliche dell'emergenza tra bilanciamento e «ragionevole» compressione dei diritti: brevi riflessioni a margine della sentenza della Corte costituzionale sul caso Ilva*, in *Federalismi.it*, 5 febbraio 2014
- BONTEMPI S., *Argo al fine corsa, tecnologia su guida autonoma passa a Volkswagen e Ford*, in *HD – motori*, 27 ottobre 2022
- BOSTROM N., *Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies*, Oxford University Press, Oxford, 2014
- BRACCO B., *La patria ferita. I corpi dei soldati italiani e la Grande guerra*, Giunti Editore, Firenze-Milano, 2012
- BRAVO F., *Il consenso e le altre condizioni di liceità del trattamento di dati personali*, in FINOCCHIARO G. (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Zanichelli, Bologna, 2017, pp. 101 - 177
- BROGGI A., BERTOZZI M., FASCIOLI A., CONTE G., *Automatic Vehicle Guidance: The Experience of the ARGO Autonomous Vehicle*, World Scientific, New Jersey, 1999
- BUEHLER M., IAGNEMMA K., SINGH S., *The 2005 DARPA Grand Challenge: The Great Robot Race*, Springer Tracts in Advanced Robotics, n. 36, Springer – Verlag, Heidelberg, Germania, 2007
- BUSIA G., *Riservatezza (diritto alla)*, in *Digesto delle Discipline*

- Pubblicistiche*, Aggiornamento 2000, Utet, Torino, 2000, pp. 476 - 510
- BUTTI L., *Auto a guida autonoma ed impatto ambientale*, in CASANO G., PICOTTI L. (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 45 - 54
- CALABRESI G., AL MUREDEN E., *Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità*, il Mulino, Bologna, 2021
- CALAMANDREI P., *L'avvenire dei diritti di libertà*, introduzione a RUFFINI F., *Diritti di libertà*, La Nuova Italia, Firenze, 1946
- CALIFANO L., *Autodeterminazione vs. Eterodeterminazione dell'elettore: voto, privacy e social network*, in *Federalismi.it*, n. 16, 7 agosto 2019, pp. 1 - 12
- CALIFANO L., *Il Regolamento UE 2016/679 e la costruzione di un modello uniforme di diritto europeo alla riservatezza e alla protezione dei dati personali*, in EAD., COLAPIETRO C. (a cura di), *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2017, pp. 3 - 56
- CALZOLAIO S., *Privacy by design. Principi, dinamiche, ambizioni del nuovo Reg. Ue 2016/679*, in *Federalismi.it*, 20 dicembre 2017
- CALZOLAIO S., *Protezione dei dati personali*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, Aggiornamento, Utet giuridica-Wolters Kluwer, 2017, pp. 594 - 635
- CAMPA R., *Disoccupazione tecnologica. La lezione dimenticata di Karl Marx*, in *Orbis Idearum*, vol. 5, Issue 2, 2017, pp. 53 - 71
- CAMPA R., *La società degli automi. Saggi sulla disoccupazione tecnologica e il reddito di cittadinanza*, D. Editore, Roma, 2017
- CARAVITA DI TORITTO B., *Principi costituzionali e intelligenza artificiale*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. 451 - 472
- CARAVITA DI TORITTO B., *Art. 9*, in CRISAFULLI V., PALADIN L. (a cura di), *Commentario breve alla Costituzione*, Cedam, Padova, 1990, pp. 51 - 58
- CARDONE A., *"Decisione algoritmica" vs decisione politica? A.I. Legge Democrazia*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2021
- CARETTI P., CARDONE A., *Diritto alla riservatezza e diritto all'informazione: premesse normative e sviluppi giurisprudenzia-*

- li, in *Diritti umani e diritto internazionale*, vol. 4, n. 1, 2010, pp. 87-103
- CARETTI P., TARLI BARBIERI G., *I diritti fondamentali. Libertà e diritti sociali*, Giappichelli, Torino, 2022
- CARINCI F., *Rivoluzione tecnologica e diritto del lavoro: il rapporto individuale*, in *Giornale di diritto del lavoro e di relazioni industriali*, anno VII, n. 26, 1985, pp. 203 - 241
- CARIOLA A., Art. 4, in BIFULCO R., CELOTTO A., OLIVETTI M. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Utet, Milano, 2006, pp. 114 - 131
- CARNELUTTI F., *A proposito della libertà di pensiero (Risposta a un sorriso)*, in *Foro italiano*, n.4, 1957, pp. 143 - 145
- CARTABIA M., “Nuovi diritti” e leggi imperfette, in *Iustitia*, anno LXIX, n. 2, aprile-giugno 2016, pp. 153 - 182
- CARTABIA M., *L’universalità dei diritti umani nell’età dei “nuovi diritti”*, in *Quaderni costituzionali*, n. 3, 2009, pp. 537 - 568
- CASADEI TH., ZANETTI G., *Tra dilemmi etici e potenzialità concrete: le sfide dell’autonomous driving*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologia, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 41 - 54
- CASADEI TH., *Soggetti in contesto: vulnerabilità e diritti umani*, in ID. (a cura di), *Diritti umani e soggetti vulnerabili. Violazioni, trasformazioni, aporie*, Giappichelli, Torino, 2012, pp. 90 - 116
- CASADEI TH., *I diritti sociali: un percorso filosofico-giuridico*, Firenze University Press, Firenze, 2012
- CASELLI A., *Dagli artifici dell’intelligenza all’Intelligenza Artificiale*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. 190 - 206
- CASONATO C., MARCHETTI B., *Prime osservazioni sulla proposta di Regolamento dell’Unione europea in materia di intelligenza artificiale*, in *Bio-Law Journal – Rivista di BioDiritto*, 2021, pp. 415 - 437
- CASONATO C., *Per una intelligenza artificiale costituzionalmente orientata*, in D’ALOIA A. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, Milano, 2020, pp. 131 - 165
- CASONATO C., *Costituzione e intelligenza artificiale: un’agenda per il prossimo futuro*, in *Consulta Online*, 13 gennaio 2020
- CASONATO C., *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: pri-*

- me considerazioni*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, numero speciale, maggio 2019, pp. 101 - 130
- CASONATO C., *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *BioLaw Journal*, Rivista di BioDiritto, n. 1, 2019, pp. 177 - 182
- CASTORINA E., *Scienza, tecnica e diritto costituzionale*, in *Rivista AIC*, n. 4, 30 ottobre 2015
- CATAUDELLA A., *Riservatezza (diritto alla)*. *I Diritto civile*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. XXXI, Treccani, Roma, pp. 1 - 8
- CAZZETTA G., *Scienza giuridica e trasformazioni sociali. Diritto e lavoro in Italia tra Otto e Novecento*, Giuffrè, Milano, 2007
- CECCHETTI M., *Art. 9*, in BIFULCO R., CELOTTO A., OLIVETTI M. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Vol. I, Wolter Kluwer - Utet, Milano, 2006, pp. 217 - 241
- CECCHETTI M., *Principi costituzionali per la tutela dell'ambiente*, Giuffrè, Milano, 2000
- CERINI D., *Tra "smart roads" e "smart vehicles": prospettive e problematiche in tema di responsabilità ed assicurazioni*, in EAD., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 3 - 32
- CERRI A., *Libertà negativa di manifestazione del pensiero e di comunicazione - diritto alla riservatezza: fondamento e limiti*, in *Giurisprudenza costituzionale*, fasc. n.1/2, 1974, pp. 610 - 628
- CERRINA FERONI G., *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali: percorsi di analisi*, in EAD., FONTANA C., RAFFIOTTA E. C. (a cura di), *AI Anthology. Profili giuridici, economici e sociali dell'intelligenza artificiale*, il Mulino, Bologna, 2022, pp. 23 - 46
- CHAMBLISS W. J., SEIDMAN R. B., *Introduzione allo studio del diritto*, Loescher, Torino, 1987
- CHANNON M., McCORMICK L., NOUSSIA K., *The law and Autonomous Vehicles*, Informa Law from Routledge, New York, 2019
- CHELI E., *Scienza, tecnica e diritto: dal modello costituzionale agli indirizzi della giurisprudenza costituzionale*, in *Rivista AIC*, n.1, 2017, pp. 1 - 10
- CINGOLANI R., ANDRESCIANI D., *Robot, macchine intelligenti e sistemi autonomi: analisi della situazione e delle prospettive*, in ALPA G. (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale. Pro-*

- filii generali, soggetti, contratti, responsabilità civile, diritto bancario e finanziario, processo civile*, Pacini, Pisa, 2020, pp. 23 - 56
- CLUSTERTRASPORTI, *Consorzio Alstom-Hitachi-SNCF: primo treno semi-autonomo sulla rete ferroviaria nazionale*, in *clustertrasporti.it*, 31 dicembre 2020
- COLAPIETRO C., GIRELLI F., *Persone con disabilità e Costituzione*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2020
- COLAPIETRO C., *I diritti delle persone con disabilità nella giurisprudenza della Corte costituzionale: il “nuovo” diritto alla socializzazione*, in *Dirittifondamentali.it*, n. 2, 6 maggio 2020
- COLAPIETRO C., IANNUZZI A., *I principi generali del trattamento dei dati personali e i diritti dell’interessato*, in CALIFANO L., COLAPIETRO C., *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2017, pp. 85 -136
- CONTALDI G., *La proposta di Regolamento sull’intelligenza artificiale e la protezione di dati personali*, in CAGGIANO G., CONTALDI G., MANZINI P. (a cura di), *Verso una legislazione europea su mercati e servizi digitali*, Cacucci, Bari, 2022, pp. 207 - 230
- COSTANTINI F., MONTESSORO P. L., *Il problema della sicurezza tra informatica e diritto: una prospettiva emergente dalle “Smart Cars”*, in *Informatica e diritto*, n.1, 2016, pp. 95 - 114
- COSTANZO P., *Il fattore tecnologico e le trasformazioni del costituzionalismo*, in AA.VV., *Costituzionalismo e globalizzazione*, Atti del XXVII Convegno annuale dell’Associazione dei costituzionalisti, Salerno, 22 - 24 novembre 2012, Jovene Editore, Napoli, 2014, pp. 43 - 82
- COSTANZO P., *I diritti nelle “maglie” della rete*, in BRUSCUGLIA L., ROMBOLI R. (a cura di), *Diritto pubblico e diritto privato nella rete delle nuove tecnologie*, Edizioni Plus – Pisa University Press, Pisa, 2010, pp. 5 - 19
- COSTANZO P., *La dimensione costituzionale della privacy*, in FERRARI G.F. (a cura di), *La legge sulla privacy dieci anni dopo*, Egea, Milano, 2008, pp. 49 - 62
- COSTANZO P., *Internet (diritto pubblico)*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, IV ed. Aggiornamento, Utet, Torino, 2000, pp. 347 - 371

- COTTINI L., *Didattica speciale e inclusione scolastica*, Carocci Editore, Roma, 2017
- CRISAFULLI V., *Diritto al lavoro e recesso ad nutum*, commento alla sentenza Corte costituzionale n. 45 del 1965, in *Giurisprudenza costituzionale.*, n.1, 1965, pp. 661 - 667
- CRISAFULLI V., *Appunti preliminari sul diritto al lavoro nella Costituzione*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, n. 1, 1951, pp. 161 - 173
- CRISCI S., *Intelligenza Artificiale ed etica dell' algoritmo*, in *Foro amministrativo*, n. 10, ottobre 2018, pp. 1787 - 1816
- D'ACQUISTO G., *Autonomia decisionale della macchina e regolamentazione*, in CERRINA FERONI G., FONTANA C., RAFFIOTTA E. C. (a cura di), *AI Anthology. Profili giuridici, economici e sociali dell'intelligenza artificiale*, il Mulino, Bologna, 2022, pp. 309 - 324
- D'ACQUISTO G., NALDI M., *Big data e privacy by design. Anonimizzazione, Pseudonimizzazione, Sicurezza*, Giappichelli, Torino, 2017
- D'ALESSANDRO G., "Salvo i miei passeggeri o i pedoni?". *Un codice etico per i robot al volante*, in *La Repubblica*, 5 luglio 2017
- D'ALOIA A., *Il diritto verso "Il Mondo Nuovo". Le sfide dell'Intelligenza Artificiale*, in ID. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, Milano, 2020, pp. 7 - 66
- D'ALOIA A., *Oltre la malattia: metamorfosi del diritto alla salute*, in *Biolaw Journal*, n. 1, 2014, pp. 87 - 101
- D'ALOIA A., *Introduzione. I diritti come immagini in movimento: tra norma e cultura costituzionale*, in ID. (a cura di), *Diritti e Costituzione. Profili evolutivi e dimensioni inedite*, Giuffrè, Milano, 2003, pp. VII - XCIII
- D'ALOIA A., *Eguaglianza sostanziale e diritto diseguale. Contributo allo studio delle azioni positive nella prospettiva costituzionale*, Cedam, Padova, 2002
- D'AMICO M., ARCONZO G., *Università e persone con disabilità. percorsi di ricerca applicati all'inclusione a vent'anni dalla legge n. 104 del 1992*, Giuffrè, Milano, 2013
- D'ANDREA L., *I principi costituzionali in materia economica*, in *Consulta Online*, 8 febbraio 2014
- D'AVACK L., *La rivoluzione tecnologica e la nuova era digitale: problemi etici*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza arti-*

- ficiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. 3 - 27
- DAQUINO M., *Le professioni del lavoro digitale*, in TULLINI P. (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, Giappichelli, Torino, 2017, pp. 107 - 121
- DAVOLA A., PERDOLESI R., *In viaggio col robot: verso nuovi orizzonti della r.c. auto ("driverless")?*, in *Danno e responsabilità*, n. 5, 2017, pp. 616 - 629
- DE DIOS ORTÚZAR J., WILLUMSEN L. G., *Modelling transport*, John Wiley & Sons Ltd, Hoboken, 2011
- DE GIACOMO C., *Diritto, libertà e privacy nel mondo della comunicazione globale*, Giuffrè, Milano, 1999
- DE GRAZIA D., *L'Internet governance tra tecnica, politica e diritto*, in *Informatica e diritto*, vol. XVIII, n. 1, 2009, pp. 29 - 45
- DE MINICO G., *Libertà in Rete. Libertà dalla Rete*, Giappichelli, Torino, 2020
- DE MINICO G., *Towards an Internet bill of rights?*, in *Loyola of Los Angeles International and Comparative Law Review*, vol. 37, n. 1, 2015, pp. 1 - 30
- DE SIERVO U., *Libertà negative e positive*, in BELLI R. (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, pp. 35 - 40
- DEGRYSE C., *Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets*, ETUI Working Paper, 2016, n. 2
- DEKRA, *Road Safety Report*, 2018, reperibile online al link <https://www.dekra.it/it/road-safety-report>,
- DEL FEDERICO C., POPOLI A. R., *Disposizioni Generali*, in FINOCCHIARO G. (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Zanichelli, Bologna 2017, pp. 57 - 100
- DELLA MORTE M., *Art. 14*, in BIFULCO R., CELOTTO A., OLIVETTI M. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, vol. I, Utet, Torino, 2006
- DI MAURO E., *La mente naturale e la mente artificiale*, Asterios, Trieste, 2019
- DI RESTA F., *La nuova "privacy europea". I principali adempimenti del regolamento UE 2016/679 e profili risarcitori*, Giappichelli, Torino, 2018
- DI ROSA A., *Autonomous driving. Tra evoluzione tecnologica e questioni giuridiche*, in *Diritto e Questioni pubbliche*, XIX, n. 1, 2019, pp. 127 - 158

- DI ROSA A., *Il legal framework internazionale ed europeo*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 65 - 75
- DIJK M., ORSATO R. J., KEMP R., *The emergence of an electric mobility trajectory*, in *Energy Policy*, n. 52, 2013, pp. 135 - 145
- DIKMEN M., BURNS C. M., *Autonomous Driving in the Real World: Experiences with Tesla Autopilot and Summon*, Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, 24 - 26 October 2016, Ann Arbor, MI, USA
- DU SAUTOY M., *Il codice della creatività. Il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale*, Rizzoli, Milano, 2019
- ECCHELI M., *Germania a guida autonoma, via libera del Bundestag: dal 2022 su strada le auto senza conducente*, in *La Stampa*, 1° giugno 2021
- ECHELLI M., *Germania, gli esperti dettano le leggi per la guida autonoma: la vita umana prima di tutto*, in *La Stampa*, 24 agosto 2017
- EDWARDS L., *Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: a Critical EU Law Perspective*, CREATE Working Paper, n. 11, dicembre 2015, pp. 1 - 37
- ESPOSITO C., *La libertà di manifestazione del pensiero nell'ordinamento italiano*, Giuffrè, Milano, 1958
- ESPOSITO C., *Commento all'art. 1 della Costituzione*, in ID., *La Costituzione italiana. Saggi*, Cedam, Padova, 1954, pp. 1 - 15
- FAGNANT D., KOCKELMAN K., *Preparing a nation for autonomous vehicles: Opportunities, barriers and policy recommendations*, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 2015, pp. 167 - 181
- FAINI F., *Il diritto nella tecnica: tecnologie emergenti e nuove forme di regolazione*, in *Federalismi.it*, n. 16, 27 maggio 2020, pp. 79 - 117
- FAINI F., *Big Data e Internet of Things: Data Protection e Data Governance alla luce del Regolamento europeo*, in CASSANO G., COLAROCCO V., GALLUS G. B., MICOZZI F. P. (a cura di), *Il processo di adeguamento al GDPR. Aggiornato al D.Lgs 10 agosto 2018, n. 101*, Giuffrè, Milano, 2018, pp. 259 - 280
- FERRAJOLI L., *I diritti fondamentali nella teoria del diritto*, in ID.,

- Diritti fondamentali. Un dibattito teorico*, Laterza, Bari, 2001, pp. 121 -175
- FERRARA G., *Il lavoro come fondamento della Repubblica e come connotazione della democrazia italiana*, in CASADIO G. (a cura di), *I diritti sociali e del lavoro nella Costituzione italiana*, Ediesse, Roma, 2006, pp. 199 - 223
- FERRARA SANTAMARIA M., *Il diritto alla illesa intimità privata*, in *Rivista di diritto privato*, n. 1, 1937, pp. 168 - 191
- FERRARI I., *Analisi comparata in tema di responsabilità civile legata alla circolazione dei veicoli a guida autonoma*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 97 - 111
- FERRARI V., *Lineamenti di sociologia del diritto. I. Azione giuridica e sistema normativo*, Laterza, Bari, 1997
- FINOCCHIARO G., *Il quadro d'insieme sul Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali*, in EAD., (a cura di), *Il nuovo Regolamento europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Zanichelli, Bologna, 2017, pp. 1 - 21
- FINOCCHIARO G., *Il diritto all'oblio nel quadro dei diritti della personalità*, in RESTA G., ZENO ZENCOVICH V. (a cura di), *Il diritto all'oblio su internet dopo la sentenza Google Spain*, RomaTrEPress, Roma, 2015, pp. 29 - 42
- FINOCCHIARO G., *Identità personale su Internet: il diritto alla contestualizzazione dell'informazione*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, anno XXVIII, n. 3, 2012, pp. 383 - 394
- FOGGETTI N., *Diritti umani e tutela delle persone con disabilità: la Convenzione delle Nazioni Unite del 13 dicembre 2006*, in *Rivista della cooperazione giuridica internazionale*, vol. 2, fasc. 33, 2009, pp. 98 - 117
- FOGLIA C., *Il dilemma (ancora aperto) dell'anonimizzazione e il ruolo della pseudonimizzazione nel GDPR*, in PANETTA R. (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato. Commentario al Regolamento UE n. 2016/679 (GDPR) e al novellato d.lgs. n. 196/2003 (Codice Privacy)*, Giuffrè, Milano, 2019, pp. 309 - 332
- FOIS S., *Principi costituzionali e libera manifestazione del pensiero*, Giuffrè, Milano, 1957
- FORBES, *FCA sta per sorprenderci con la guida autonoma. Ecco cosa farà con Waymo, la ex Google SelfDriving*, 22 luglio 2020

- FRAEDRICH E., HEINRICH D., BAHAMONDE-BIRKE F. J., CYGANSKI R., *Autonomous driving, the built environment and policy implications*, in *Transportation Research Part A*, 122 (2019), 17 marzo 2018, pp. 162- 172
- FREDDI D., *Innovazione, digitalizzazione e lavoro*, in GARIBALDO F., RINALDINI M. (a cura di), *Il lavoro operaio digitalizzato. Inchiesta nell'industria metalmeccanica bolognese*, il Mulino, Bologna, 2022, pp. 41 - 68
- FREEMAN C., SOETE L., *Lavoro per tutti o disoccupazione di massa? Il computer guida il cambiamento tecnico verso il ventesimo secolo*, Rizzoli, Milano, 1994
- FREY C. B., *La trappola della tecnologia. Capitale, lavoro e potere nell'era dell'automazione*, Franco Angeli, Milano, 2020
- FREY C. B., OSBORNE M., *Technology at Work: The Future of Innovation and Employment*, Citi GPS Series, 2015
- FREY C. B., OSBORNE M., *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?*, Oxford Martin School Working Paper, 2013
- FRIEDMAN L. M., *Il sistema giuridico nella prospettiva delle scienze sociali*, il Mulino, Bologna, 1978
- FROSINI T. E., *Internet come ordinamento giuridico*, in NISTICÒ M., PASSAGLIA P. (a cura di), *Internet e Costituzione*, Giappichelli, Torino, 2014, pp. 57 - 59
- FROSINI V., *Diritto alla riservatezza e calcolatori elettronici*, in ALPA G., BESSONE M. (a cura di), *Banche dati, telematica e diritti della persona*, Cedam, Padova, 1984, pp. 29 - 43
- GABBRIELLI M., *I lezione: Dalla logica al deep learning: una breve riflessione sull'intelligenza artificiale*, in RUFFOLO U. (a cura di), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Giappichelli, Torino, 2021, pp. 21 - 30
- GAETA M. C., *La protezione dei dati personali nell'Internet of things: l'esempio dei veicoli autonomi*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, n. 1, 2018, pp. 147 - 179
- GELLMAN R., *The Deidentification Dilemma: A Legislative and Contractual Proposal*, in *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, vol. 21, Issue 1, 2011, pp. 33 - 61
- GHIDINI M., *Diritto del lavoro*, Cedam, Padova, 1966
- GIACOBINI G., *Fca ha firmato un accordo con Aurora per produrre auto a guida autonoma*, in *wired.it*, 11 giugno 2019
- GIANFRANCESCO E., *Profili ricostruttivi della libertà e segretezza*

- di corrispondenza e comunicazione*, in *Diritto e società*, 2008, pp. 219 - 249
- GIANNINI M. S., *Rilevanza costituzionale del lavoro*, in *Rivista giuridica del lavoro e della previdenza sociale*, n.1, 1950, pp. 1 - 20
- GIRELLI F., *La garanzia del diritto fondamentale all'istruzione delle persone con disabilità*, in *Dirittifondamentali.it*, n. 3, 2020, pp. 100 - 115
- GIRELLI F., *La ragionevolezza della detenzione domiciliare per il genitore di persona totalmente invalida*, in *Giurisprudenza costituzionale*, n. 12, 2004, pp. 2240 - 2242
- GLANCY D. J., *Privacy in Autonomomus Vehicles*, in *Santa Clara Law Review*, 52, 4, 2012, pp. 1171 - 1239
- GLEAVE S. D., FRISONI R., DALL'OGGIO A., NELSON C., LONG J., VOLLATH C., RANGHETTI D., McMINIMY S., *Research for TRAN Committee-Self-piloted cars: The future of road transport?*, European Union, 2016
- GOBO G., MARCHESELLI V., *Sociologia della scienza e della tecnologia. Un'introduzione*, Carocci Editore, Roma, 2021
- GOOS M., MANNING A., SALOMONS A., *Job Polarization in Europe*, in *The American Economic Review*, vol. 99, n. 2, 2009, pp. 58 - 63
- GRAETZ G., MICHAELS G., *Robots at work*, in *Review of Economics and Statistics*, 100 (5), 2018, pp. 753 - 768
- GRIFFO G., *Persone con disabilità e diritti umani*, in CASADEI TH. (a cura di), *Diritti umani e soggetti vulnerabili. Violazioni, trasformazioni, aporie*, Giappichelli, Torino, 2012, pp. 143 - 163
- GRIFFO G., *Mainstreaming Human Rights of Persons with Disabilities in All Policies*, in *Protecting and Promoting the Rights of Persons with Disabilities in Europe: Towards Full Participation, Inclusion and Empowerment*, Conference Proceedings, Strasbourg, 29-30 October 2008, organized by the Directorate General of Social Cohesion of the Council of Europe in co-operation with the Nordic Co-operation on Disability (NSH) under the aegis of the Swedish Chairmanship of the Committee of Ministers of the Council of Europe and Presidency of the Nordic Council of Ministers, Strasbourg, 2009, pp. 183 - 195
- GROPPI T., *Alle frontiere dello stato costituzionale: innovazione tecnologica e intelligenza artificiale*, in *Consulta Online*, n. 3, 28 settembre 2020, pp. 675 - 683

- GROSSI P., *Introduzione ad uno studio sui diritti inviolabili nella Costituzione italiana*, Cedam, Padova, 1972
- GROUPE RENAULT, *NEXT TWO: the autonomous car made in Renault*, Press Release, 24 gennaio 2014
- GUASTINI R., *L'interpretazione dei documenti normativi*, Giuffrè, Milano, 2004
- HÄBERLE P., *Lo stato costituzionale*, Istituto dell'Enciclopedia italiana, Roma, 2005
- HANAU C., *Handicap*, in *Digesto delle discipline pubblicistiche*, VIII, Utet, Torino, 1993, pp. 67 - 78
- HENGSTLER M., ENKEL E., DUELLI S., *Applied artificial intelligence and trust – The case of autonomous vehicles and medical assistance devices*, in *Technological Forecasting & Social Change*, n. 105, 2016, Elsevier, pp. 105 - 120
- HIETANEN S. e HEIKKILA HIETANEN S., «*Mobility as a Service*» – *the new transport model?*, in *Eurotransport*, vol. 12, issue 2, ITS & Transport Management Supplement, 2014, pp. 2 - 4
- HINTERSEER T., *Industrie 4.0: Revolution oder Evolution*, in *Wirtschafts-und Sozialpolitische Zeitschrift*, n. 1, 2016, pp. 157 - 172
- HOEPMAN J. H., *Privacy Design Strategies. 29th IFIP International Information Security Conference (SEC)*, Jun 2014, Marrakech, Morocco, pp. 446 - 459
- HUSSERL G., *Diritto e tempo. Saggi di filosofia del diritto*, Giuffrè, Milano, 1998
- IAMICELI P., *Liceità, correttezza, finalità nel trattamento dei dati personali*, in PARDOLESI R. (a cura di), *Diritto alla riservatezza e circolazione dei dati personali*, Giuffrè, Milano, 2003, pp. 395 - 467
- IANNUZZI A., LAVIOLA F., *I diritti fondamentali nella transizione digitale fra libertà e uguaglianza*, in *Diritto Costituzionale*, n. 1, vol. IV, aprile 2023, pp. 9 - 40
- IASELLI M., *Intelligenza artificiale e robotica*, in CASSANO G., COLAROCCHIO V., GALLUS G. B., MICOZZI F. P. (a cura di), *Il processo di adeguamento al GDPR. Aggiornato al D.lgs. 10 agosto 2018, n. 101*, Giuffrè, Milano, 2018, pp. 281 - 318
- IMAI T., *Legal regulation of autonomous driving technology: current conditions and issues in Japan*, in *IATSS Research*, n. 43, 2019, pp. 263 - 267
- INAGAKI T., SHERIDAN T. B., *A critique of the SAE conditional driving automation definition, and analyses of options for im-*

- provement*, in *Cognition, Technology & Work*, 26 febbraio 2018
- IRTI N., *Norma e luoghi. Problemi di geo-diritto*, Laterza, Roma-Bari, 2006
- IRTI N., *Le domande del giurista e le risposte del filosofo (un dialogo tra diritto e tecnica)*, in *Contratto e impresa*, vol. 16, n. 2, 2000, pp. 665 - 679
- ISCIERI M., LUPPI R., *L'impatto dell'intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca*, in *Lavoro, Diritti, Europa*, n. 1, 2022, pp. 1 - 17
- ITALIANO G. F., *Intelligenza Artificiale: passato, presente e futuro*, in PIZZETTI F. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. 207 - 224
- JITTRAPIROM P., CAIATI V., FENERI A. M., EBRAHIMIGHAREHBAGHI S., ALONSO GONZÁLEZ M. J., NARAYAN J., *Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges*, in *Urban Planning*, 2, 2017, pp. 13 - 25
- KALDOR N., *A Case against Technological Progress?*, in *Economica*, XII, n. 36, 1932, pp. 180 - 196
- KARABOGA M., MATZNER T., OBERSTELLER H., OCHS C., *Is There a Right to Offline Alternatives in a Digital World?*, in LEENES R., VAN BRAKEL R., GUTWIRTH S., DE HERT P. (a cura di), *Data protection and Privacy: (In)visibilities and Infrastructures*, Springer International Publishing AG, Switzerland, 2017, pp. 31 - 57
- KARLSSON T., *Prometheus, the European Automotive Industry Research Project*, in *Roads and Traffic Safety on Two Continents*, vol. I, TRB, National Research Council, Washington D.C., 1988
- KELLY K., *Quello che vuole la tecnologia*, Codice edizioni, Torino, 2011
- KEYNES J. M., *Economic Possibilities for our Grandchildren*, in *Essays in Persuasion*, W. W. Norton & Co., New York, 1963, pp. 358 - 373
- KHASNABIS C., MIRZA Z., MACLACHLAN M., *Opening the GATE to inclusion for people with disabilities*, in *The Lancet*, n. 386, 2015, pp. 2229 - 2233
- KHOLER J., *Das Autorrecht, eine zivilistische Abhandlung*, in *Jering's Jahrbucher f. d. Dogmatik*, XVIII, Jena, 1980
- KPMG, *2020 Autonomous Vehicles Readiness Index. Assessing*

- the preparedness of 30 countries and jurisdictions in the race for autonomous vehicles*, KPMG International Cooperative, 2020
- KRAMIWADI M., *Japanese town set to OK country's first 'level-4' autonomous vehicles*, in *The Japan Times*, 31 gennaio 2023
- KRANZBERG M., GIES J., *Breve storia del lavoro*, Mondadori, Milano, 1976
- KRANZBERG M., *Technology and History: "Kranzberg's Laws"*, in *Technology and Culture*, 27, 3, 1986, pp. 544 - 569
- KRÖGER F., *Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts*, in MAURER M., GERDES J. C., LENZ B., WINNER H., *Autonomous Driving.s*, SpringerOpen, 2015, pp. 41 - 68
- KURZWEIL R., *La singolarità è vicina*, Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna, 2014
- LA ROSA E., *Libertà di ricerca scientifica come limite all'intervento penale?*, in PANELLA L. (a cura di), *Nuove tecnologie e diritti umani: profili di diritto internazionale e di diritto interno*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, pp. 313 - 330
- LAZZINI F., *Etica digitale e Intelligenza artificiale. I rischi per la protezione dei dati*, Giappichelli, Torino, 2022
- LEALI F., CHIANTORE L., *Un ambiente urbano per la sperimentazione di soluzioni innovative per la mobilità: il caso di "Modena Automotive Smart Area"*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart Roads e Driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 1 - 13
- LESSIG L., *Reading the Constitution in Cyberspace*, in *Emory Law Journal*, 45, 3, 1996, pp. 7 - 18
- LIAO Y., DESCHAMPS F., DE FREITAS ROCHA LOURES E., RAMOS L. F. P., *Past, present and future of Industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal*, in *International Journal of Production Research*, vol. 55, n. 12, 2017, pp. 3609 - 3629
- LONGHIN D., *Guida autonoma, accordo Fca-Waymo: via ai veicoli commerciali*, in *La Repubblica*, 22 luglio 2020
- LONGO E., *I diritti sociali nella Costituzione italiana: un percorso di analisi*, in *Rivista del Diritto della Sicurezza Sociale*, anno XVII, n. 2, 2017, pp. 201 - 235
- LONGO E., *Le relazioni giuridiche nel sistema dei diritti sociali. Profili teorici e prassi costituzionali*, Wolter Kluwer Italia Srl, Milano, 2012

- LONGO E., *Regioni e diritti. La tutela dei diritti nelle leggi e negli statuti regionali*, EUM, Macerata, 2007
- LORENZETTI A., *Dis-eguaglianza e disabilità*, in DELLA MORTE M. (a cura di), *La dis-eguaglianza nello Stato costituzionale*, Atti del convegno del Gruppo di Pisa, Campobasso, 19 - 20 giugno 2015, Editoriale Scientifica, Napoli, 2016, pp. 173 - 192
- LOSANO M. G., *Verso l'auto a guida autonoma in Italia*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 2, 2019, pp. 423 - 441
- LOSANO M. G., *Il progetto di legge tedesco sull'auto a guida automatizzata. In Appendice il progetto di legge e le relazioni illustrative*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, XXXIII, 2017, pp. 1 - 25
- LOY G., *Una Repubblica fondata sul lavoro*, in GHERA E., PACE A. (a cura di), *L'attualità dei principi fondamentali della Costituzione in materia di lavoro*, Jovene, Napoli, 2009, pp. 3 - 60
- LUCIANI M., *Radici e conseguenze della scelta costituzionale di fondare la Repubblica democratica sul lavoro*, in AA.VV., *Studi in onore di Luigi Arcidiacono*, Giappichelli, Torino, 2011, pp. 2013 - 2040
- LUCIANI M., *Interpretazione costituzionale e testo della Costituzione. Osservazioni e limiti*, in AZZARITI G. (a cura di), *Interpretazione costituzionale*, Giappichelli, Torino, 2007, pp. 41 - 49
- LUHMANN N., *Sociologia del diritto*, Laterza, Roma-Bari, 1977
- LYONS G., *Getting smart about urban mobility - Aligning the paradigms of smart and sustainable*, *Transportation Research Part A*, 115, 2018, pp. 4 - 14
- MAIO V., *Il diritto del lavoro e le nuove sfide della rivoluzione robotica*, in *Argomenti di diritto del lavoro*, n. 6, 2018, pp. 1414 - 1455
- MANCINI G. F., *Art. 4*, in BRANCA G. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna, 1975, pp. 199 - 276
- MANES P., *Il consenso al trattamento dei dati personali*, Cedam, Padova, 2001
- MANYIKA J., CHUI M., MIREMADI M., BUGHIN J., GEORGE K., WILLMOTT P., DEWHURST M., *A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*, McKinsey Global Institute, San Francisco, 2017
- MANYIKA J., CHUI M., BUGHIN J., DOBBS R., BISSON P., MARRS A.,

- Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, McKinsey Global Institute, 2013
- MARCHETTI M., COLAJANNI M., *La sicurezza del sistema informatico alla guida del veicolo*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart Road e Driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 125 - 137
- MARINO G., *La Germania dice sì alla guida autonoma: è la prima in Europa*, in *La Repubblica*, 31 maggio 2021
- MAROTTA M., *Esperienze legislative a confronto in tema di guida autonoma*, in CASSANO G., PICOTTI L. (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 119 - 153
- MARSDEN G., REARDON L., *Governance of the Smart Mobility transition*, Emerald Publishing, United Kingdom, 2018
- MARX K., *La miseria della filosofia*, Editori Riuniti, Roma, 1847
- MARZANO G., *Intelligenza artificiale e mercato del lavoro: il recente dibattito americano*, in *Economia e Lavoro*, 2016, pp. 159 - 180
- MASCI F., *La tutela costituzionale della persona disabile*, in *Federalismi.it*, n. 1, 8 gennaio 2020
- MAZZARESE T., *Eguaglianza, differenze e tutela dei diritti fondamentali*, in *Ragion pratica*, n. 27, dicembre 2006, pp. 399 - 419
- MAZZIOTTI DI CELSO M., voce *Lavoro (diritto costituzionale)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXIII, Giuffrè, Milano, 1973, pp. 338 - 355
- MAZZIOTTI DI CELSO M., *Il diritto al lavoro*, Giuffrè, Milano, 1956
- MCCORMICK L., *Testing autonomous vehicles*, in CHANNON M., MCCORMICK L., NOUSSIA K., *The law and Autonomous Vehicles*, Informa Law from Routledge, New York, 2019, pp. 6 - 13
- MCGRATH M. E., *Autonomous Vehicles. Opportunities, Strategies, and Disruptions*, Amazon Italia Logistica S.r.l., Torrazza Piemonte, 2020
- MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, *A future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, McKinsey & Company, 2017
- MENEGHETTI M. C., *La privacy del guidatore al tempo della mo-*

- bilità intelligente*, in *Diritto Mercato Tecnologia*, 2017, pp. 1 - 17 (dell'estratto)
- MENGGONI L., *Fondata sul lavoro: la Repubblica tra diritti inviolabili dell'uomo e doveri inderogabili di solidarietà*, in *Jus*, anno XLV, n. 1, gennaio-aprile 1998, pp. 45 - 50
- MEZZANOTTE M., *Il diritto all'oblio. Contributo allo studio della privacy storica*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2009
- MILAKIS D., VAN AREM B., VAN WEE B., *Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research*, in *Journal of Intelligent Transportations Systems*, 21:4, pp. 324 - 348
- MINISCALCO N., *Il diritto alla disconnessione: un nuovo profilo della privacy del terzo millennio*, in COSTANZO P., MAGARÒ P., TRUCCO L. (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica. Atti del Convegno Annuale dell'Associazione "Gruppo di Pisa"*, Genova, 18-19 giugno 2021, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 458 - 465
- MINISCALCO N., *La personalità in rete: protezione dei dati personali, identità digitale e diritto all'oblio*, in CASADEI TH., PIETROPAOLI S. (a cura di), *Diritto e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 31 - 43
- MINISCALCO N., *Il diritto alla protezione dei dati personali al tempo della mobilità intelligente*, in *Forum di Quaderni costituzionali - Rassegna*, n. 1, 2020, pp. 248 - 260
- MINISCALCO N., *Smart area, circolazione dei veicoli autonomi e protezione dei dati personali*, in SCAGLIARINI S. (a cura di), *Smart roads e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Torino, 2019, pp. 27 - 39
- MODUGNO F., *I diritti del consumatore: una nuova «generazione» di diritti?*, in *Scritti in onore di Michele Scudiero*, Jovene, Napoli, 2008, tomo III, pp. 1363 - 1464
- MODUGNO F., *Interpretazione per valori e interpretazione costituzionale*, in AZZARITI G., *Interpretazione costituzionale*, Giappichelli, Torino, 2007, pp. 51 - 81
- MODUGNO F., *I «nuovi diritti» nella Giurisprudenza Costituzionale*, Giappichelli, Torino, 1995
- MOORE G. E., *Cramming more components onto integrated circuits*, in *Electronics*, vol. 38, n. 8, 19 aprile 1965, pp. 114 - 117
- MORELLI A., *Persona e identità personale*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, n. 2, 2019, spec. pp. 45 - 60

- MORO P., *Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2021, pp. 45 - 61
- MORSILLO G., *La tutela penale del diritto alla riservatezza*, Giuffrè, Milano, 1966
- MORTATI C., *Il diritto al lavoro secondo la costituzione della Repubblica (Natura giuridica, efficacia, garanzie)*, in *Commissione parlamentare di inchiesta sulla disoccupazione, La disoccupazione in Italia. Studi speciali. Atti della Commissione*, vol. IV, tomo 1, Camera dei deputati, Roma, MCMLIII, pp. 79 - 140
- MORTATI C., *Il lavoro nella Costituzione*, in Id., *Raccolta di scritti*, vol. III, Giuffrè, Milano, 1972, pp. 227 - 340
- MULGAN G., *Big Mind. L'intelligenza collettiva che può cambiare il mondo*, Codice edizioni, Torino, 2018
- MURGIDA R., *Hyundai e Kia investono in Aurora*, in *quattroruote.it*, 13 giugno 2019
- NANIA R., *Appunti per un bilancio sulla libertà individuale nella esperienza costituzionale italiana*, in NANIA R. (a cura di), *L'evoluzione costituzionale delle libertà e dei diritti fondamentali. Saggi e casi di studio*, Giappichelli, Torino, 2012
- NANIA R., *Libertà economiche: impresa e proprietà*, in RIDOLA P., NANIA R. (a cura di), *I diritti costituzionali*, vol. I, Giappichelli, Torino, 2006, pp. 193 - 227
- NARAYANAN A., HUEY J., FELTEN E. W., *A precautionary Approach to Big Data Privacy*, in GUTWIRTH S., LEENES R., DE HERT P. (a cura di), *Data Protection on the Move. Law, Governance and Technology Series*, vol. 24, Springer, Dordrecht, pp. 357 - 385
- NARDOCCI C., *Intelligenza Artificiale e discriminazioni*, in COSTANZO P., MAGARÒ P., TRUCCO L. (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica. Atti del Convegno di Genova del 18-19 giugno 2021*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 241 - 299
- NAVARRETTA E., *Art. 11*, in BIANCA C. M., BUSNELLI F. D. (a cura di), *Tutela della privacy. Commentario alla legge n. 675/96*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1999, pp. 264 - 270
- NAZZARO A. C., *Privacy e smart mobility*, in CERINI D., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 45 - 62

- NICOTRA I., *Privacy vs trasparenza, il Parlamento tace e il punto di equilibrio lo trova la Corte*, in *Federalismi.it*, n. 7, 2019
- NICOTRA I. A., VARONE V., *L'algoritmo, intelligente ma non troppo*, in *Rivista AIC*, n.4, 2019, pp. 86 - 106
- NIGER S., *Le nuove dimensioni della privacy: dal diritto alla riservatezza alla protezione dei dati personali*, Cedam, Padova, 2006
- NILSSON N. J., *Intelligenza artificiale*, Apogeo, Milano, 2002
- NOUSSIA K., *International comparisons*, in CHANNON M., MCCORMICK L., NOUSSIA K., *The law and Autonomous Vehicles*, Informa Law from Routledge, New York, 2019, pp. 64 - 86
- NUSSBAUM M. C., *Giustizia sociale e dignità umana*, Intersezioni, il Mulino, Bologna, 2002
- NUSSBAUM M. C., *Diventare Persone*, il Mulino, Bologna, 2001
- OESTREICH G., *Storia dei diritti umani e delle libertà fondamentali*, Laterza, Roma-Bari, 2001
- OHM P., *Broken Promises of Privacy: Responding to the Surprising Failure of Anonymization*, in *UCLA Law Review*, vol. n. 57, 2010, pp. 1701 - 1777
- OLIVECRONA K., *La struttura dell'ordinamento giuridico*, Etas, Milano, 1972
- OLIVER M., *The social model in context*, in ID., *Understanding disability*, Palgrave, London, 1996, pp. 30 - 42
- OLIVETTI M., *Diritti fondamentali e nuove tecnologie: una mappa del dibattito italiano*, in *Rivista Estudos Institucionais*, vol. 6, n. 2, 2020, pp. 395 - 430
- PACE A., *Problematica delle libertà costituzionali. Parte generale*, Cedam, Padova, 2003
- PACE A., *Metodi interpretativi e costituzionalismo*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 1, 2001, pp. 35 - 62
- PACE A., *La libertà personale e di circolazione dei soggetti disabili nel sistema dei diritti di libertà*, in BELLI R. (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, pp. 23 - 34
- PACE A., *Diritti di libertà e diritti sociali nel pensiero di Pietro Calamandrei*, in *Politica del diritto*, anno XIX, n. 4, dicembre 1988, pp. 683 - 709
- PACE A., *Libertà personale (dir. cost.)*, in *Enciclopedia del diritto*, vol. XXIV, Giuffrè, Milano, 1974
- PAGALLO U., *Profili informatici e Filosofici*, in CADOPPI A., CANESTRARI S., MANNA A., PAPA M. (a cura di), *Cybercrime*, Utet, Milano, 2019, pp. 3 - 33

- PAGALLO U., *Il diritto nell'età dell'informazione. Il riposizionamento tecnologico degli ordinamenti giuridici tra complessità sociale, lotta per il potere e tutela dei diritti*, Giappichelli, Torino, 2014
- PALAZZANI L., *Tecnologie dell'informazione e intelligenza artificiale*, Studium edizioni, Roma, 2020
- PALMERINI E., *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Responsabilità civile e previdenza*, n. 6, 2016, pp. 1816 - 1850
- PALMISANO G., *I diritti delle persone con disabilità nel sistema della Carta sociale europea*, in COLAPIETRO C., SALVIA A. (a cura di), *Assistenza, inclusione sociale e diritti delle persone con disabilità. A vent'anni dalla legge 5 febbraio 1992, n. 104*, Atti del Convegno internazionale, Fondazione Santa Lucia IRCCS, Roma – Università degli studi Roma Tre, 13-14 giugno 2012, Editoriale Scientifica, Napoli, 2013, pp. 337 - 362
- PAOLUCCI F., POLLICINO O., *Intelligenza urbana e tutela dei diritti fondamentali. Antinomia o complementarità nella nuova stagione algoritmica?*, in *Media Law*, n.3, 2022, pp. 137 -157
- PAPA E., LAUWERS D., *Smart mobility: opportunity or threat to innovate places and cities?*, in *20th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society*, Real Corp, 2015, pp. 543 - 550
- PARISER E., *Il filtro. Quello che internet ci nasconde*, Il Saggiatore, Milano, 2012
- PASTORE B., *Semantica della vulnerabilità, soggetto, cultura giuridica*, Giappichelli, Torino, 2021
- PATRONO P., *Privacy e vita privata (dir. pen.)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXXV, Giuffrè, Milano, 1986, pp. 557 - 588
- PATTI A., *Il diritto all'istruzione delle persone con disabilità: le pronunce Dupin contro Francia e Stoian contro Romania alla luce della normativa italiana*, in *Forum di Quaderni costituzionali*, n. 1, 5 febbraio 2020
- PELLEGATTA S., *La sperimentazione dei veicoli a guida automatica nell'ordinamento italiano: strumenti di tutela dei terzi danneggiati nella fase di test*, in CERINI D., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 99 - 115

- PERLINGIERI P., *La personalità umana nell'ordinamento giuridico*, Jovene, Napoli, 1972
- PERRONE R., *Il «diritto alla disconnessione» quale strumento di tutela di interessi costituzionalmente rilevanti*, in *Federalismi.it*, n. 24, 20 dicembre 2017
- PERULLI A., *Il Jobs Act degli autonomi: nuove (e vecchie) tutele per il lavoro autonomo non imprenditoriale*, in *Rivista italiana di diritto del lavoro*, n. 2, 2017, pp. 173 - 201
- PESSI R., *Innovazione tecnologica e sistema di relazioni industriali: “la contrattazione della trasformazione” e il “protocollo IRI”*, in *Rivista italiana di diritto del lavoro*, n. 1, 1986, pp. 732 - 773
- PETTINI A., *La permanenza di capacità*, in BELLI R. (a cura di), *Libertà inviolabili e persone con disabilità*, Franco Angeli, Milano, 2000, pp. 109 - 136
- PIERANDREI F., *L'interpretazione della Costituzione*, in AA. VV., *Studi di diritto costituzionale in memoria di Luigi Rossi*, Giuffrè, Milano, 1952, pp. 457 - 524
- PIETRANGELO M., *Spazio digitale e modelli di regolazione*, in *Consulta Online*, n. 3, 2023, pp. 937 - 942
- PINARDI R., *Diritti e risorse finanziarie: il ruolo della Corte costituzionale*, in *Rivista del Diritto della Sicurezza Sociale*, n. 2, 2019, pp. 307 - 329
- PINARDI R., *Il problema dell'impatto della declaratoria d'incostituzionalità alla luce del ruolo della Corte nel sistema*, Relazione al Convegno annuale del Gruppo di Pisa, Milano, 9-10 giugno 2017, in *Gruppo di Pisa*, 2017, pp. 1 - 37
- PINELLI C., *Il dibattito sull'interpretazione costituzionale fra teoria e giurisprudenza*, in AA. VV., *Scritti in memoria di Livio Paladin*, vol. III, Jovene, Napoli, 2004, pp. 1665 - 1686
- PINI S., *Alleanza Volkswagen-Ford: l'annuncio al Salone di Detroit*, in *Il Sole 24 ore*, 10 gennaio 2019
- PINI P., *Cambiamento tecnologico e occupazione. Recenti modelli di disoccupazione tecnologica*, il Mulino, Bologna, 1992
- PINNA F., MASALA F., GARAU C., *Urban Policies and Mobility Trend in Italian Smart Cities*, in *Sustainability*, 9, 494, 25 marzo 2017, pp. 1 - 21
- PIROSA R., *I dilemmi della tecnoregolazione: uno sguardo critico*, in CASADEI TH., PIETROPAOLI S. (a cura di), *Diritti e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 275 -286

- PISANI TEDESCO A., *Rischi satellitari e informatici*, in CERINI D., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 79 - 97
- PISAPIA A., *Cosa possiamo aspettarci dalla regolamentazione europea in materia di intelligenza artificiale?*, in *Cyberspazio e diritto*, vo. 24, n. 73 (n.1/2023), pp. 3 - 19
- PIZZETTI F., *Il prisma del diritto all'oblio*, in ID. (a cura di), *Il caso del diritto all'oblio*, Giappichelli, Torino, 2013, pp. 21 - 63
- PIZZETTI F., *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali. La protezione dei dati personali e le sfide dell'Intelligenza artificiale*, in ID., (a cura di), *Intelligenza Artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. 5 - 189
- PIZZETTI F., *Introduzione*, in ID., (a cura di), *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione*, Giappichelli, Torino, 2018, pp. XV - XXVII
- PIZZOLATO F., *Il minimo vitale*, Giuffrè, Milano, 2004
- PIZZORUSSO A., *Lezioni di diritto costituzionale*, Edizioni de Il Foro italiano, Roma, 1978
- POLETTI D., *Il c.d. diritto alla disconnessione nel contesto dei «diritti digitali»*, in *Responsabilità civile e previdenza*, n.1, 2017, pp. 8 - 26
- POLETTI D., *Soggetti deboli*, in *Enciclopedia del diritto*, Annali VII, Giuffrè, Milano, 2014, pp. 962 - 986
- POLLICINO O., *Asimmetrie valoriali transatlantiche tra self-regulation, hard law e co-regolazione (ovvero sul se e sul come regolamentare le strategie contro la disinformazione on line)*, in *Osservatorio sulle fonti*, n. 2, 2023, pp. 223 - 243
- POLLICINO O., *Costituzionalismo, privacy e neurodiritti*, in *Media Law*, n. 2, 2021, pp. 9 - 17
- POLLICINO O., RESTA F., *Visibilità del potere, riservatezza individuale e tecnologia digitale. Il bilanciamento delineato dalla Corte*, nota a Corte costituzionale 21 febbraio 2019, n. 20, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, vol. 35, n. 1, 2019, pp. 110 - 116
- PONTI B., *Il luogo adatto dove bilanciare il "posizionamento" del diritto alla riservatezza e alla tutela dei dati personali vs. il diritto alla trasparenza nella sentenza n. 20/2019*, in *Istituzioni del federalismo*, 2019, pp. 525 - 547
- PRINCIPATO L., *I diritti sociali nel quadro dei diritti fondamentali*,

- in *Giurisprudenza costituzionale*, n. 2, marzo-aprile 2001, pp. 873 - 901
- PROSPERETTI U., *Lavoro (fenomeno giuridico)*, in *Enciclopedia del Diritto*, vol. XXIII, Giuffrè, Milano, 1973, pp. 327 - 338
- PSA GROUP, *Autonomous Vehicle for All on the road. On board the safe and intuitive autonomous car*, Innovation days, 22-23 June 2017
- PUTNAM D., KOVACOVA M., VALASKOVA K., STEHEL V., *The Algorithmic Governance of Smart Mobility: Regulatory Mechanisms for Driverless Vehicle Technologies and Networked Automated Transport Systems*, in *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, vol. 11, n. 1, 2019, pp. 21 - 26
- QUARTA E., *Driverless car o driverless law? Tentative di inquadramento sistematico*, in CASSANO G., PICOTTI L. (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 55 - 91
- RAY J. E., *Naissance et avis de décès du droit à la déconnexion, le droit à la vie privée du XXI^e siècle*, in *Droit social*, n. 11, novembre 2002, pp. 939 - 944
- REDAZIONE ANSA, *Accordo Renault Nissan Mitsubishi con Plug and Play in Cina*, in *ansa.it*, 9 maggio 2019
- REIDENBERG J. R., *Lex informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology*, in *Texas Law Review*, vol. 76, n. 3, 1998, pp. 553 - 593
- REPETTO G., *La dignità e la sua dimensione sociale nel diritto costituzionale europeo*, in *Diritto pubblico*, n. 1, 2016, pp. 247 - 306
- RESCIGNO G. U., *Il progetto consegnato nell'art. 3, co. 2, della Costituzione*, in GHERA E., PACE A. (a cura di), *L'attualità dei principi fondamentali della Costituzione in materia di lavoro*, Jovene, Napoli, 2009, pp. 105 - 140
- RESTA E., *Diritto vivente*, Laterza, Roma-Bari, 2008
- RICARDO D., *Principles of Political Economy and Taxation*, in SRAFFA P. (edited by), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge, 1970
- RIDOLA P., *Libertà e diritti nello sviluppo storico del costituzionalismo*, in RIDOLA P., NANIA R. (a cura di), *I diritti costituzionali*, vol. I, Giappichelli, Torino, 2006
- RIFKIN J., *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale*

- e l'avvento dell'era post-mercato*, Mondadori, Milano, 2002
- RIGO M., *La guida autonoma sbarca in autostrada*, in *La Repubblica*, 21 aprile 2023
- RING T., *Connected cars – the next target for hackers*, in *Network Security*, n. 11, novembre 2015, pp. 11 - 16
- ROBLEK V., MEŠKO M., KRAPEŽ A., *A Complex View of Industry 4.0*, in *Sage Open*, vol. 6, n.2, 2016, pp. 1 - 11
- RODOTÀ S., *Il diritto di avere diritti*, Laterza, Roma-Bari, 2012
- RODOTÀ S., *Diritto, scienza, tecnologia: modelli e scelte di regolamentazione*, in COMANDÈ G., PONZANELLI G. (a cura di), *Scienza e diritto nel prisma del diritto comparato*, Atti del convegno tenutosi a Pisa il 22-24 maggio 2003, Giappichelli, Torino, 2004, pp. 397 - 412
- RODOTÀ S., *Prefazione*, in LYON D., *La società sorvegliata. Tecnologie di controllo della vita quotidiana*, Feltrinelli, Milano, 2002
- RODOTÀ S., *Persona, riservatezza, identità. Prime note sistematiche sulla protezione dei dati personali*, in *Rivista critica di diritto privato*, anno XV, n. 4, dicembre 1997, pp. 583 - 609
- RODOTÀ S., *Privacy e costruzione della sfera privata. Ipotesi e prospettive*, in *Politica del diritto*, vol. XXXII, n. 4, dicembre 1991, pp. 521 - 546
- RODOTÀ S., *Tecnologie dell'informazione e frontiere del sistema socio-politico*, in *Politica del Diritto*, anno XIII, n. 1, marzo 1982, pp. 25 - 39
- RODOTÀ S., *Progresso tecnico e problemi istituzionali nella gestione delle informazioni*, in MATTEUCCI N. (a cura di), *Privacy e banche dei dati*, il Mulino, Bologna, 1981, pp. 25 - 36
- RODOTÀ S., *La "privacy", tra individuo e collettività*, in *Politica del Diritto*, anno V, n. 5, ottobre 1974, pp. 545 - 563
- ROLLA G., *Le prospettive dei diritti della persona nelle più recenti tendenze costituzionali*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 3, 1997, pp. 417 - 460
- ROMAGNOLI U., *Art. 3, 2° co.*, in BRANCA G. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Zanichelli, Bologna-Roma, 1982, pp. 162 - 198
- ROPPO V., *Il contratto*, Milano, Giuffrè, 2001
- ROSSI E., ADDIS P., BIONDI DAL MONTE F., *La libertà di insegnamento e il diritto all'istruzione nella Costituzione italiana*, in *Osservatorio costituzionale*, n. 1, 18 aprile 2016

- ROSSI P., *Quale rivoluzione?*, in RUBERTI A. (a cura di), *Tecnologia domani. Utopie differite e transizioni in atto*, Laterza, Bari, 1985, pp. 319 - 344
- ROSSI S., *Forme della vulnerabilità e attuazione del programma costituzionale*, in *Rivista AIC*, 5 aprile 2017
- ROVELLI M., *VisLab, la storia della prima azienda italiana che porta le auto a guida autonoma nelle nostre città*, in *Corriere della Sera*, 8 maggio 2019
- RUFFOLO U., AMIDEI A., *Intelligenza artificiale, human enhancement e diritti della persona*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. 179 - 211
- RUFFOLO U., *Intelligenza Artificiale ed automotive: le responsabilità da veicoli self-driving e driverless*, in ID. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. 153 - 175
- RUGGERI A., *Società tecnologicamente avanzata e Stato di diritto: un ossimoro costituzionale?*, in *Consulta OnLine*, 2020, pp. 284 - 288
- RUGGERI A., *La "federalizzazione" dei diritti fondamentali, all'incrocio tra etica, scienza e diritto*, in PANELLA L. (a cura di), *Nuove tecnologie e diritti umani: profili di diritto internazionale e di diritto interno*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2018, pp. 211 - 230
- RUGGERI A., *Il principio personalista e le sue proiezioni*, in *Federalismi.it*, n. 17, 28 agosto 2013
- RUGGERI A., *Unità-indivisibilità dell'ordinamento, autonomia regionale, tutela dei diritti fondamentali*, in *Consulta Online*, 26 aprile 2011
- RUGGERI A., *Appunti per uno studio sulla dignità dell'uomo, secondo diritto costituzionale*, in *Rivista AIC*, 15 dicembre 2010
- RUGGERI A., SPADARO A., *Dignità dell'uomo e giurisprudenza costituzionale (prime notazioni)*, in *Politica del diritto*, 1991, pp. 343 - 377
- RUSSELL S. J., NORVIG P., *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, vo. I, Pearson Italia S.p.a., Milano-Torino, 2005
- SACCHI F., *Le tecnologie assistive per l'inclusione socio-lavorativa delle persone con disabilità. Sfondi, percorsi, risorse, possibilità*, Guerini scientifica, Milano, 2021
- SALARDI S., *Autonomia e responsabilità alla prova di autonomous artificial systems: profili filosofici, etici e giuridici*.

- Il caso delle driverless cars*, in CERINI D., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp.117 - 139
- SALAZAR C., *Dal riconoscimento alla garanzia dei diritti sociali. Orientamenti e tecniche decisorie della Corte costituzionale a confronto*, Giappichelli, Torino, 2000
- SAMOILI S., LÓPEZ COBO M., GÓMEZ E., DE PRATO G., MARTÍNEZ F., PLUMED, DELIPETREV B., *AI Watch. Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence*, EUR 30117 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020
- SANLORENZO R., *Introduzione. Persone con disabilità: diritti e strumenti di tutela*, in *Questione giustizia*, n. 3, 2018, pp. 5 - 7
- SANTORO PASSARELLI G., *Lavoro etero-organizzato, coordinato, agile e telelavoro: un puzzle non facile da comporre in un'impresa in via di trasformazione*, in WP CSDLE "Massimo D'Antona", 327/2017
- SARTOR G., *L'intelligenza artificiale e il diritto*, Giappichelli, Torino, 2022
- SARTOR G., *Tutela della personalità e normativa per la "protezione dei dati"*, in *Informatica e diritto*, anno XII, n. 3, settembre - dicembre 1986, pp. 95 - 118
- SARTOR G., LAGIOIA F., *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2020, pp. 63 - 87
- SARTORE F., *Privacy-by-Design, l'introduzione del principio nel corpus del GDPR*, in PANETTA R., (a cura di), *Circolazione e protezione dei dati personali, tra libertà e regole del mercato. Commentario al Regolamento UE n. 2016/679 (GDPR) e al novellato d.lgs. n. 196/2003 (Codice Privacy)*, Giuffrè, Milano, 2019, pp. 295 - 307
- SARTORETTI C., *Contributo allo studio del diritto alla privacy nell'ordinamento costituzionale. Riflessioni sul modello francese*, Giappichelli, Torino, 2008
- SAUVY A., *La machine et le chômage – le progrès technique et l'emploi*, Bordas, Paris, 1980
- SCAGLIARINI S., *Identità digitale e tutela della privacy*, in COSTANZO P., MAGARÒ P., TRUCCO L. (a cura di), *Il diritto costituzionale e le sfide dell'innovazione tecnologica. Atti del Convegno Annuale dell'Associazione "Gruppo di Pisa"*, Genova,

- 18-19 giugno 2021, Editoriale Scientifica, Napoli, 2022, pp. 335 - 371
- SCAGLIARINI S., *I diritti costituzionali nell'era di internet: cittadinanza, accesso alla rete e net neutrality*, in CASADEI TH., PIETROPAOLI S. (a cura di), *Diritti e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali*, Wolters Kluwer, Milano, 2021, pp. 3 - 15
- SCAGLIARINI S., *Smart Roads and Autonomous Driving vs. Data Protection: the Problem of the Lawfulness of the Processing*, in *European Review of Digital Administration & Law*, 2, 2021, pp. 189 - 198
- SCAGLIARINI S., *La sperimentazione su strada pubblica dei veicoli autonomi: il "decreto smart road"*, in ID. (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologie, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 15 - 25
- SCAGLIARINI S., *Smart roads e driverless cars nella legge di bilancio: opportunità e rischi di un'attività economica "indirizzata e coordinata a fini sociali"*, in *Quaderni Costituzionali*, n. 2, 2018, pp. 497 - 499
- SCAGLIARINI S., «*L'incessante dinamica della vita moderna*». *I nuovi diritti sociali nella giurisprudenza costituzionale*, in CAVASINO E., SCALA G., VERDE G. (a cura di), *I diritti sociali dal riconoscimento alla garanzia. Il ruolo della giurisprudenza*, Atti del Convegno di Trapani 8-9 giugno 2012, Editoriale scientifica, Napoli, 2013, pp. 235-282
- SCAGLIARINI S., *La riservatezza e i suoi limiti. Sul bilanciamento di un diritto preso troppo sul serio*, Aracne, Roma, 2013
- SCAGLIARINI S., *Il dovere costituzionale al lavoro*, in MATTARELLI S. (a cura di), *Il senso della Repubblica. Doveri*, Franco Angeli, Milano, 2007, pp. 99 - 117
- SCARLATTI P., *Soggetti deboli, Costituzione ed istanze della vulnerabilità*, in *Gruppo di Pisa*, n. 1, 2023, pp. 266 - 276
- SCHWAB K., *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano, 2016
- SCOGNAMIGLIO R., *La rilevanza del lavoro nelle disposizioni fondamentali della Costituzione*, in AA.VV., *Il lavoro nella giurisprudenza costituzionale*, Franco Angeli, Milano, 1978, pp. 15 - 55
- SEGHEZZI F., *La nuova grande trasformazione. Lavoro e persona nella quarta rivoluzione industriale*, Adapt University Press, 2017
- SEN A., *Equality of What?*, in *Choise, Welfare, and Measure-*

- ment*, Mit Press, Boston, 1982, pp. 353 - 372.; trad. it. *Eguaglianza, di che cosa?*, in *Scelta, benessere, equità*, il Mulino, Bologna, 1986, pp. 337 - 360
- SEVERINO E., *Democrazia, tecnica, capitalismo*, Morcelliana, Brescia, 2009
- SHERLY J., SOMASUNDARESWARI D., *Internet of Things Based Smart Transportation System*, in *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 2, issue 7, ottobre 2015, pp. 1207 - 1210
- SIMEONE G., *Machine Learning e tutela della Privacy alla luce del GDPR*, in G. ALPA (a cura di), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pacini, Pisa, 2020, pp. 275 - 295
- SIMONCINI A., CREMONA E., *La AI fra pubblico e privato*, in *DPCE Online*, vol. 51, n. 1, aprile 2022, pp. 253 - 271
- SIMONCINI A., *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro della libertà*, in D'ALOIA A. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, Milano, 2020, pp. 167 - 203
- SIMONCINI A., SUWEIS S., *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale*, in *Rivista internazionale di filosofia del diritto*, n. 1, 2019, pp. 87 - 106
- SIMONCINI G. R., *L'incidenza della rivoluzione digitale nella formazione dei lavoratori*, in *Il lavoro nella giurisprudenza*, n. 1, 2018, pp. 39 - 45
- SQUAZZONI A., *Soluzioni innovative nella mobilità: nuove sfide per il diritto dei pubblici poteri*, in CERINI D., PISANI TEDESCO A. (a cura di), *Smart mobility, smart cars e intelligenza artificiale: responsabilità e prospettive*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 63 -78
- STAIANO S., *L'erosione del principio fondativo. Notazioni sul diritto al lavoro nella vicenda repubblicana*, in *Osservatorio costituzionale*, n. 2, 5 aprile 2022, pp. 85 - 122
- STALLA-BOURDILLON S., KNIGHT A., *Anonymous Data v. Personal Data – A False Debate: An EU Perspective on Anonymization, Pseudonymization and Personal Data*, in *Wisconsin International Law Journal*, 6 marzo 2017
- STARICCO L., *Smart Mobility, opportunità e condizioni*, in *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n. 3, 2013, pp. 289 - 354
- SUCASAS V., MANTOS G., SAGHEZCHI F. B., RADWAN A., RODRIGUEZ J., *An autonomous privacy – preserving authentication*

- scheme for intelligent transportation systems*, in *Computers & Security*, n. 60, 2016, pp. 193 - 205
- SUN L., LI Y., GAO J., *Architecture and Application Research of Cooperative Intelligent Transport System*, in *Procedia Engineering*, n. 137, 2016, pp. 747 - 753
- SUPIOT A., *Travail, droit et technique*, in *Droit social*, n. 1, Janvier 2002, pp. 13 - 25
- TAMBURRINI G., *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e intelligenza artificiale*, Carocci, Roma, 2020
- TAMBURINI G. (a cura di), *Occupazione e tecnologie avanzate: vecchi e nuovi problemi per le economie in trasformazione*, il Mulino, Bologna, 1986
- TAMPIERI M., *L'identità personale: il nostro documento esistenziale*, in *Europa e diritto privato*, fasc. 4, 2019, pp. 1195 - 1226
- TARTAGLIA A., *Guida autonoma: Bmw e Mercedes fermano il programma congiunto*, in *La gazzetta - motori*, 22 giugno 2020
- TELESCA C., *Inquadramento giuridico dei profili di responsabilità in tema di veicoli a guida autonoma*, in CASSANO G., PICCOLI L. (a cura di), *Veicoli a guida autonoma. Veicoli a impatto zero. Regole, intelligenza artificiale, responsabilità*, Pacini Giuridica, Pisa, 2023, pp. 235 - 253
- TEGA D., *I diritti sociali nella dimensione multilivello tra tutele giuridiche e crisi economica*, in CAVASINO E., SCALA G., VERDE G. (a cura di), *I diritti sociali dal riconoscimento alla garanzia. Il ruolo della giurisprudenza*, Atti del Convegno di Trapani 8-9 giugno 2012, Editoriale Scientifica, Napoli, 2013, pp. 67 - 99
- THOBANI S., *La libertà del consenso al trattamento dei dati personali e lo sfruttamento economico dei diritti della personalità*, in *Europa e Diritto Privato*, n. 2, 2016, pp. 513 - 557
- THOMPSON J. J., *The Trolley Problem*, in *Yale Law Journal*, vol. 94, n. 6, 1985, pp. 1395 - 1415
- TIBERI G., *Riservatezza e protezione dei dati personali*, in CARTABIA M. (a cura di), *I diritti in azione. Universalità e pluralismo dei diritti fondamentali nelle Corti europee*, il Mulino, Bologna, 2007, pp. 349 - 387
- TIRABOSCHI M., *Smart working e digitalizzazione del lavoro (I) Il lavoro agile tra legge e contrattazione collettiva: la tortuosa via italiana verso la modernizzazione del diritto del lavoro*

- ro, in *Diritto delle relazioni industriali*, n. 4, 1° dicembre 2017, pp. 921 - 977
- TOMASSINI L., *Il lezione: l'intelligenza artificiale: quali prospettive?*, in RUFFOLO U. (a cura di), *XXVI Lezioni di diritto dell'intelligenza artificiale*, Giappichelli, Torino, 2021, pp. 43 ss.
- TOMASZEWSKA E. J., FLOREA A., *Urban smart mobility in the scientific literature – bibliometric analysis*, in *Engineering Management in Production and Services*, vol. 10, Issue 2, 2018, pp. 41 - 52
- TREU T., *Il diritto del lavoro: realtà e possibilità*, in *Argomenti di diritto del lavoro*, n. 3, 2000, pp. 467 - 535
- TROILO S., *Tutti per uno o uno contro tutti? Il diritto all'istruzione e all'integrazione scolastica dei disabili nella crisi dello Stato sociale*, Giuffrè, Milano, 2012
- TROISIO C., *Corrispondenza (libertà e segretezza della)*, in *Enciclopedia giuridica*, vol. X, Treccani, Roma, 1988, pp. 1 - 15
- TRUCCO L., *Introduzione allo studio dell'identità individuale nell'ordinamento costituzionale italiano*, Giappichelli, Torino, 2004
- TULLINI P., *La digitalizzazione del lavoro, la produzione intelligente e il controllo tecnologico dell'impresa*, in EAD. (a cura di), *Web e lavoro. Profili evolutivi e di tutela*, Giappichelli, Torino, 2017, pp. 3 - 20
- TURING A., *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 49, 1950, pp. 433 - 460
- VALASTRO A., *Le vicende giuridiche dell'handicap e la "società dell'informazione": vecchie conquiste e nuove insidie per la Corte costituzionale*, in PACE A. (a cura di), *Corte costituzionale e processo costituzionale nell'esperienza della rivista "Giurisprudenza costituzionale" per il cinquantesimo anniversario*, Giuffrè, Milano, 2006, pp. 988 - 1020
- VANTIN S., *Il diritto antidiscriminatorio nell'era digitale. Potenzialità e rischi per le persone, la Pubblica Amministrazione, le imprese*, Milano, Wolters Kluwer, 2021
- VANTIN S., *Automobili a guida autonoma: un'inedita opportunità per le persone con disabilità fisiche?*, in SCAGLIARNI S. (a cura di), *Smart road e driverless cars: tra diritto, tecnologia, etica pubblica*, Giappichelli, Torino, 2019, pp. 55 - 64
- VASSALLI F., *Il diritto alla libertà morale (Contributo alla teoria dei diritti della personalità)*, in AA. VV., *Studi giuridici in*

- memoria di Filippo Vassalli*, vol. II, Utet, Torino, 1960, pp. 1629 - 1701
- VINGE V., *The Coming Technological Singularity. How to Survive in the Post-Human Era*, in LANDIS G. A. (a cura di), *Vision-2i: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace*, Nasa Publication, Ohio, 1993, pp. 11 - 22
- VIOLINI L., *Art. 38*, in BIFULCO R., CELOTTO A., OLIVETTI M. (a cura di), *Commentario alla Costituzione*, Utet, Torino, 2006, pp. 775 - 795
- VIVALDI E., *Disabilità mentali e vita indipendente*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2023
- VIVALDI E., *Disabilità, autonomia, diritti. Alcune riflessioni a tre anni dall'approvazione della legge n. 112/2016*, in *Diritti-fondamentali.it*, 2 aprile 2019
- VIVALDI E., *Assistenza sociale*, in MORELLI A., TRUCCO L. (a cura di), *Diritti e autonomie territoriali*, Giappichelli, Torino, 2014, pp. 277 - 287
- VIVALDI E., *Garanzia dei diritti sociali e ruolo degli enti non profit. Alcune considerazioni a margine del disegno di legge delega per la riforma fiscale e assistenziale (DDL n. 4566) e dei primi provvedimenti di un un governo tecnico*, in *Rivista AIC*, 17 aprile 2012
- VLADECK D. C., *Facebook, Cambridge Analytica, and the Regulator's Dilemma: Clueless or Venal?*, in *Harvard law review blog*, 4 aprile 2018
- VON BERTALANFFY L., *Teoria generale dei sistemi. Fondamenti, sviluppo, applicazioni*, Mondadori, Milano, 1983
- WACHENFELD W., WINNER H., CHRIS GERDES J., LENZ B., MAURER M., BEIKER S., FRAEDRICH E., WINKLE T., *Use Case for Autonomous Driving*, in MAURER M., CHRISTIAN GERDES J., LENZ B., WINNER H., *Autonomous Driving. Technical, Legal and Social Aspects*, Springer Open, 2016, pp. 9 - 37
- WARREN S. D., BRANDEIS L. D., *The right to privacy*, in *Harvard Law Review*, n. 4, 1890, pp. 193 - 220
- WATTS J. M., *World's First Self-Driving Taxis Hit the Road in Singapore*, in *The Wall Street Journal*, 25, Agosto 2016
- WESSELS B., *The reproduction and reconfiguration of inequality*, in RAGNEDDA M., MUSCHERT G. W. (edited by), *The Digital Divide. The Internet and Social Inequality in International Perspective*, Routledge, London-New York, 2013, pp. 17 - 28

- XU W. C., ZHOU H., CHENG N., LYU F., SHI W., CHEN J., SHEN X., *Internet of vehicles in Big Data Era*, in *IEEE/CAA Journal of automatica Sinica*, 5, 1, 2018, pp. 19 - 35
- YUE W. S., CHYE K. K., HOY C. W., *Towards smart mobility in urban spaces: Bus tracking and information application*, in *AIP Conference Proceedings 1891*, 3 ottobre 2017, pp. 201 - 245
- ZANICHELLI M., *Ecosistemi, opacità, autonomia: le sfide dell'Intelligenza Artificiale in alcune proposte recenti della Commissione europea*, in D'ALOIA A. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto. Come regolare un mondo nuovo*, Franco Angeli, Milano, 2020, pp. 67 - 87
- ZEI A., *Tecnica e diritto tra pubblico e privato*, Giuffrè, Milano, 2008
- ZUBOFF S., *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri*, Luiss University Press, Roma, 2019
- ZUDDAS P., *Intelligenza artificiale e discriminazioni*, in AA.VV., *Costituzionalismo, Reti e Intelligenza artificiale Liber Amicorum per Pasquale Costanzo*, vol. 1, Collana di studi di Consulta Online, Genova, 2020, pp. 457 - 475
- ZUDDAS P., *Pregiudizi digitali e principio di precauzione*, in *Consulta Online*, 9 luglio 2020, pp. 408 - 425

DOCUMENTI ISTITUZIONALI

- AGCM, Relazione annuale-Presentazione del Presidente, 15 giugno 2016
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Guidelines on Consent under Regulation 2016/679*, 28 novembre 2017
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Guidelines on the right to data portability*, adottate il 13 dicembre 2016 e aggiornate il 5 aprile 2017
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 03/2017 on Processing personal data in context of Cooperative Intelligent Transport Systems (C- ITS)*, 4 ottobre 2017
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 05/2014 on Anonymisation Techniques*, 10 aprile 2014
- ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 4/2007 on the concept of personal data*, 20 giugno 2007
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR, *Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren*, settembre 2015
- COMMISSION NATIONALE INFORMATIQUE & LIBERTÉS, *Véhicules connectés et données personnelles*, ottobre 2017
- COMMISSIONE EUROPEA, *Libro bianco: Tabella di Marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti*, COM (2011) 144
- COMMISSIONE EUROPEA, *Una strategia europea per i trasporti intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata*, COM (2016) 766
- COMMISSIONE EUROPEA, *Verso la mobilità automatizzata: una strategia dell'UE per la mobilità del futuro*, 17 maggio 2018, COM (2018) 283
- COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni "Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente: mettere i trasporti europei sulla buona strada per il futuro"*, 9 dicembre 2020, COM (2020) 789 final
- COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, "Il Green Deal europeo"*, 11 dicembre 2019, COM (2019) 640 final
- COMMISSIONE EUROPEA, *Libro Bianco sull'AI*, 19 febbraio 2020, COM (2020) 65
- COMMISSIONE EUROPEA, *Proposta di Regolamento del Parlamento*

- Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (Legge sull'intelligenza artificiale) e modifica taluni atti legislativi dell'Unione*, COM (2021) 206 final, 21 aprile 2021
- COMMISSIONE EUROPEA, *Report on the Safety and Liability Implications of Artificial Intelligence, The Internet of Things and Robotics*, 19 febbraio 2020, (COM (2020) 64
- DEPARTMENT FOR TRANSPORT, *The Pathway to Driverless Cars – Summary Report and action plan*, London, 2015
- ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, WORKING PARTY ON ROAD TRAFFIC SAFETY, *Report of sixty-eight session of the working party on road traffic safety*, 2014
- ENISA, *Cyber Security and Resilience of smart cars*, 2016
- EUROPEAN DATA PROTECTION BOARD, EUROPEAN DATA PROTECTION SUPERVISOR, *Joint Opinion n. 5/2021 on the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*, 18 giugno 2021
- EUROPEAN PARLIAMENT, DIRECTORATE-GENERAL FOR INTERNAL POLICIES, POLICY DEPARTMENT STRUCTURAL AND COHESION POLICIES, *Research for TRAN Committee – Self-piloted cars: the future of road transport?*, 2016, European Union, 2016
- INFORMATION COMMISSIONER'S OFFICE, *Big data, artificial intelligence, machine learning and data protection*, 2017
- INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS, *World Robotics Report 2022*, 13 ottobre 2022
- ISFORT, *18° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Governare le transizioni per una ripresa sostenibile*, 30 novembre 2021
- ISTAT, *La classificazione delle professioni*, Istituto nazionale di statistica, Roma, 2013
- LAW COMMISSION OF ENGLAND AND WALES, SCOTTISH LAW COMMISSION, *Automated Vehicles: Summary of joint report n. 258*, 26 gennaio 2022
- MINISTRI DEI TRASPORTI DELL'UNIONE EUROPEA, *Dichiarazione sulla cooperazione nel campo della guida autonoma*, Amsterdam il 15 aprile 2016
- MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI, *Smart mobility, Green Jobs – Formazione e orientamento*, luglio 2014
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, *Struttura Tecnica di Missione per l'indirizzo strategico, lo sviluppo delle infrastrutture e l'alta sorveglianza*, Osservatorio sulle ten-

- denze della mobilità di passeggeri e merci (IV trimestre 2022)*, marzo 2023
- ORGANIZZAZIONE DELLE NAZIONI UNITE, *Dichiarazione di Teheran. Atto finale della Conferenza Internazionale sui Diritti Umani*, 22 aprile-13 maggio 1968
- PARLAMENTO EUROPEO, *Risoluzione del Parlamento europeo recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013INL)*, 16 febbraio 2017
- RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, *Développement des véhicules autonomes – Orientations stratégiques pour l'action publique*, maggio 2018
- SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, *Taxonomy and Definitions for Terms to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*, 2014
- SOCIETY OF MOTORS MANUFACTURERS AND TRADERS, *Connected and Autonomous Vehicles*, Position Paper, 5, febbraio 2017
- TRUMAN H. S., *Messaggio annuale al Congresso sullo stato dell'Unione*, 9 gennaio 1952
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, *Preparing for the future of transportation – Automated Vehicles 3.0*, Washington, D.C., 4 ottobre 2018
- UK GOVERNMENT, *Britain moves closer to a self-driving revolution*, 20 aprile 2022
- US EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT-NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL (NSTC) – COMMITTEE ON TECHNOLOGY, *Preparing for the future of artificial intelligence*, 12 ottobre 2016
- WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs Report 2020*, October 2020
- WORLD ECONOMIC FORUM, *The future of jobs; Employment, skill, and workforce strategy for the fourth Industrial Revolution*, January 2016
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, *International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps*, Geneve, 1980

COMP•LEX
DIRITTO, COMPUTAZIONE, COMPLESSITÀ
LAW, COMPUTATION, COMPLEXITY

Volumi pubblicati

1. *Serena Vantin*, Il diritto antidiscriminatorio nell'era digitale. Potenzialità e rischi per le persone, la Pubblica Amministrazione, le imprese. 2021
2. *Thomas Casadei - Stefano Pietropaoli* a cura di, Diritto e tecnologie informatiche. Questioni di informatica giuridica, prospettive istituzionali e sfide sociali. 2021
3. *Elisa Orrù*, Legittimità e digitalizzazione. Per una critica realistica delle politiche di sicurezza dell'Unione europea. 2022
3. *Noemi Miniscalco*, L'intelligenza artificiale in movimento. L'impatto sui diritti costituzionali della *smart mobility*. 2024

