

SOCIETÀ ITALIANA DI POLITICA DEI TRASPORTI

**INNOVAZIONI
TECNOLOGICHE
E GOVERNO
DELLA MOBILITÀ**

Rapporto 2018


**MAGGIOLI
EDITORE**

INDICE PARTICOLAREGGIATO

Introduzione

p. 5

Parte I

I. Lo sviluppo tecnologico come driver del trasporto e della mobilità del futuro <i>di Cino Bifulco, Antonio Comi, Bruno Dalla Chiara, Marco Diana, Selini Hadjidimitriou, Emanuela Lanzi, Mauro Martino, Vito Mauro, Agostino Nuzzolo, Luca Persia, Giulia Sebastiani, Gianni Silvestrini</i> Coordinatore: <i>Agostino Nuzzolo</i>	» 11
1. Introduzione	» 12
2. La base dell'innovazione: informatica, telecomunicazioni e intelligenza artificiale	» 14
2.1. Intelligent Transport Systems	» 14
2.2. Internet of Things e Physical Internet	» 15
2.3. Big data e servizi cloud	» 15
2.4. Intelligenza Artificiale applicata ai trasporti	» 16
2.5. Le reti di telecomunicazioni e i trasporti: lo sviluppo del 5G	» 18
2.6. Il 5G e gli scenari abilitati per il settore dei Trasporti	» 20
2.6.1. Introduzione	» 20
2.6.2. Utilizzo dello spettro radio nei settori automotive & transport	» 21
3. Elettrificazione dei trasporti terrestri	» 24
3.1. Evoluzione dei sistemi propulsivi	» 24
3.2. Le sfide della elettrificazione dei veicoli	» 35
4. Gli sviluppi della tecnologia dei veicoli e delle reti di trasporto	» 38
4.1. I veicoli a guida automatica e connessa, opportunità e criticità	» 38
4.2. Le smart roads	» 43
4.3. Interoperabilità tra veicoli e infrastrutture	» 47
5. Servizi innovativi di trasporto	» 48
6. I droni	» 53
6.1. Una nuova era per il trasporto aereo	» 53
6.2. L'impatto dell'utilizzo dei droni nel trasporto	» 56
7. Sistemi automatizzati per le merci	» 57
7.1. L'automazione nella distribuzione urbana delle merci	» 57
7.2. L'automazione nei terminali	» 59
8. Sviluppo del commercio elettronico	» 62
8.1. Domanda e offerta	» 63
8.2. La logistica e l'innovazione tecnologica	» 64
9. Nuovi veicoli e incidentalità stradale	» 67
9.1. Gli obiettivi della sicurezza stradale	» 67
9.2. Automazione e sicurezza stradale	» 68
9.2.1. Gli effetti a breve termine: gli ITS e la connettività	» 69
9.2.2. Gli effetti di medio termine: coesistenza tra diverse tecnologie	» 70
9.2.3. Gli effetti nel lungo termine: guida autonoma	» 71
9.2.4. Effetti sulle diverse tipologie di utenti	» 72
II. Cambiamenti nella struttura della domanda e dell'offerta <i>di Agostino Cappelli, Carlo Carminucci, Paolo Costa, Paolo Guglielminetti, Italo Meloni, Marco Ponti, Clara Ricozzi, Pietro Spirito</i> Coordinatore: <i>Agostino Cappelli</i>	» 75
1. Introduzione	» 76
2. Cambiamenti e innovazione nella mobilità delle persone	» 82

2.1. La mobilità e gli effetti dello sviluppo della rete internet	» 82
2.2. Le dinamiche della mobilità	» 84
2.2.1. La dinamica stagnante della domanda di mobilità dei cittadini	» 84
2.2.2. I segnali di cambiamento nella ripartizione modale	» 85
2.2.3. Alle soglie di un salto di paradigma	» 88
2.3. Tendenze di cambiamento e opzioni possibili nei cambiamenti strutturali nella mobilità urbana	» 90
2.3.1. Inquadramento delle nuove potenzialità	» 90
2.3.2. Innovazione e mobilità urbana e metropolitana	» 90
2.3.2.1. Inefficienze nella mobilità urbana: questioni infrastrutturali e di frammentazione della governance	» 91
2.3.2.2. Aspetti economici e finanziari del trasporto collettivo italiano	» 91
2.3.2.3. Città metropolitane come motore dello sviluppo economico-sociale	» 92
2.3.2.4. Il confronto internazionale	» 93
2.3.2.5. Linee di tendenza	» 94
2.3.2.6. Creazione di Authority per superare la frammentazione delle competenze	» 94
2.3.2.7. Le stazioni ferroviarie e i nodi intermodali come luoghi urbani di qualità	» 94
3. I nuovi comportamenti di viaggio, le nuove opportunità di trasporto e i nuovi possibili modelli di mobilità	» 95
3.1. Introduzione	» 95
3.2. I comportamenti di viaggio e lo stile di vita	» 98
3.3. Il ruolo delle tecnologie e la spinta alle scelte di viaggio intelligenti	» 102
3.4. Le misure e le azioni di intervento e di governance per assecondare e guidare questi cambiamenti	» 105
4. Il futuro del trasporto merci in Italia tra sua previsione e sua costruzione	» 114
4.1. Scenari di trasporto merci per l'Italia: dalle «previsioni del tempo» a quelle dei «cambiamenti climatici»	» 114
4.2. Il futuro del trasporto merci in Italia. Elementi di scenario globale ed europeo	» 115
4.3. L'Europa e l'Italia nella nuova geografia dell'economia e dei traffici mondiali	» 116
4.4. La centralità asiatica nell'economia e nei traffici mondiali	» 121
4.5. Il possibile rapido sviluppo delle sponde meridionale ed orientale del Mediterraneo	» 124
4.6. Lo spostamento ad est del baricentro dell'economia europea	» 125
4.7. L'obsolescenza geografica della rete di trasporto italiana	» 128
5. La nuova geografia globale della produzione e del consumo	» 132
5.1. L'evoluzione del commercio internazionale e gli effetti sulla organizzazione della produzione	» 132
5.2. La digitalizzazione dell'economia logistica	» 141
6. L'evoluzione della domanda e dell'offerta di trasporto merci su ferrovia	» 150
6.1. Le caratteristiche quantitative della domanda merci in Italia e negli altri paesi europei	» 151
6.2. Lo sviluppo delle infrastrutture rilevanti per la mobilità delle merci	» 155
6.3. Le misure a sostegno dello sviluppo della domanda e della sostenibilità dell'offerta di trasporto	» 158

6.4. Possibili linee di sviluppo del trasporti ferroviario di merci per i prossimi anni	» 160
6.5. La digitalizzazione del settore	» 162
7. Commercio elettronico e logistica	» 164
7.1. Inquadramento del problema: l'esplosione dell' <i>e-commerce</i> e gli effetti dirompenti sulla catena logistica	» 164
7.2. Focus sulle problematiche dell'ultimo miglio nei grandi centri urbani: come integrare i PUMS	» 165
7.3. Cenni agli aspetti fiscali connessi al commercio elettronico	» 166
7.4. Criticità rilevanti e ipotesi di soluzione: lockers, punti di ritiro, tracciabilità dei flussi food e farmaceutici, sostenibilità ambientale dei veicoli	» 166
8. Gli aspetti economici principali del progresso tecnico in corso nel settore stradale	» 167
8.1. Tipi di costo da considerare	» 167
8.2. Analisi dei costi e loro possibile evoluzione futura (passeggeri e merci)	» 168

Parte II

III. Politiche pubbliche di promozione e regolazione

di Ginevra Bruzzone, Davide Gallino, Selini Hadjidimitriou, Emanuela Lanzi, Mauro Martino, Annalisa Oresta, Piero Rubino, Mario Sebastiani, Adriana Vigneri

Coordinatori: <i>Ginevra Bruzzone e Mario Sebastiani</i>	» 175
1. Il governo del cambiamento: la dimensione europea e la dimensione nazionale	» 176
1.1. La politica europea dei trasporti e innovazione	» 176
1.2. Le iniziative rilevanti della Strategia per il mercato unico digitale	» 182
1.2.1. Strategia europea per la connettività	» 183
1.2.2. Standardizzazione e interoperabilità	» 184
1.2.3. Economia dei dati	» 185
1.2.4. Tutela di consumatori e utenti nelle transazioni online	» 189
1.3. Politiche in Italia	» 189
1.3.1. La governance nazionale dell'innovazione nella politica dei trasporti	» 189
1.3.1.1. Recepimento della direttiva 40/2010 e piani d'azione ITS e C-ITS	» 190
1.3.1.2. Recepimento della direttiva 94/2014 per la diffusione dei combustibili alternativi	» 191
1.3.1.3. La mobilità sostenibile	» 191
1.3.1.4. I piani urbani della mobilità sostenibile	» 192
1.3.1.5. La strategia «Connettere l'Italia» del Ministero Infrastrutture e Trasporti MIT negli allegati Infrastrutture 2016 e 2017	» 193
1.3.1.6. La sperimentazione su strada delle soluzioni di <i>smart road</i>	» 193
1.3.1.7. L'innovazione nel trasporto nella nota di aggiornamento al DEF 2018	» 194
1.3.2. La governance nazionale della trasformazione digitale	» 194
1.3.3. Governance regionale e locale	» 195
2. La regolazione del cambiamento e la tutela della concorrenza	» 197
2.1. La digitalizzazione della mobilità	» 197
2.1.1. Natura dei servizi delle piattaforme e implicazioni per il	

regime da adottare	» 197
2.1.2. Le piattaforme cooperative	» 199
2.1.3. Piattaforme M2M	» 209
2.1.3.1. La regolamentazione dell'automotive	» 209
2.1.3.2. La regolamentazione tecnica degli aerei a pilotaggio remoto	» 217
2.1.4. Assegnazione dello spettro radio in ottica 5G e prospettive per il settore dei Trasporti	» 220
2.1.4.1. Introduzione	» 220
2.1.4.2. Il regolamento dell'Autorità per l'assegnazione delle nuove frequenze 5G	» 221
2.1.4.3. Conclusioni	» 225
2.2. La regolazione della transizione dei mezzi a combustibili fossili verso quelli elettrici	» 227
2.2.1. Introduzione	» 227
2.2.2. Pianificazione, interoperabilità e sostegno allo sviluppo delle stazioni di ricarica	» 228
2.2.3. Pluralismo e concorrenza nell'offerta della ricarica	» 230
2.2.4. Incentivazione all'acquisto di veicoli elettrici	» 231
2.2.5. Supporto all'industria delle batterie	» 232
2.3. Regolazione dei trasporti non di linea	» 233
2.4. La regolamentazione dell'accesso ai centri urbani	» 238
2.4.1. Introduzione	» 238
2.4.2. Una tassonomia degli schemi di regolazione degli accessi	» 240
2.4.3. Road pricing	» 241
2.4.4. Crediti di mobilità	» 243

IV. Promozione e finanziamento del cambiamento

di Ginevra Bruzzone, Stefano Maiolo, Mario Sebastiani, Dario Tedesco, Adriana Vigneri

Coordinatore: *Mario Sebastiani*

1. Il finanziamento pubblico	» 245
1.1. Le fonti comunitarie	» 245
1.2. Politiche e fonti nazionali di finanziamento	» 248
2. Il finanziamento degli investimenti in nuove tecnologie di TPL	» 248
2.1. Breve quadro sul sottoinvestimento in Italia	» 248
2.2. La provvista di mezzi finanziari	» 250
2.2.1. Il finanziamento con equity	» 251
2.2.2. Gli strumenti di finanza innovativa per gli investimenti in nuova tecnologia nelle imprese di TPL	» 253
2.2.2.1. Introduzione	» 253
2.2.2.2. Il fabbisogno finanziario insoddisfatto per i nuovi investimenti tecnologici nel TPL: cause del fenomeno e necessità di nuove strategie finanziarie	» 254
2.2.3. Strumenti finanziari innovativi per la realizzazione degli investimenti delle imprese di TPL	» 258
2.2.3.1. Introduzione	» 258
2.2.3.2. Le operazioni di project finance e di corporate finance: profili valutativi e di bilancio	» 261
2.2.3.3. I mini-bond	» 264
2.2.3.4. I green bond	» 269

2.2.3.5. Conclusioni	» 271
3. Sostenibilità per la finanza pubblica: spunti per proposte	» 273
3.1. Gli investimenti nel TPL	» 273
3.2. L'elettrificazione della circolazione stradale	» 274
3.3. La transizione verso i mezzi a guida autonoma	» 276
V. Logiche metropolitane e strumenti per l'innovazione della mobilità <i>di Enzo Brunetti, Pierluigi Coppola, Andrea Debernardi, Anna Donati, Alfredo Drufuca, Patrizia Malgieri, Massimo Marciani, Giuseppe Mele, Piero Rubino, Maria Rosa Vittadini</i>	
Coordinatrici: <i>Maria Rosa Vittadini e Chiara de Luca</i>	» 279
1. Città metropolitane e governo della mobilità: quali innovazioni?	» 280
1.1. Una riforma incompiuta: piani delle città metropolitane e innovazioni nei trasporti	» 280
1.1.1. Un nuovo livello di governo per l'area vasta	» 281
1.1.2. Città metropolitane e strumenti di pianificazione	» 283
1.1.3. PSM e strategie di sistema	» 288
1.1.3.1. Un primo passo: rendere più efficace la governance del sistema	» 289
1.1.3.2. Integrare il sistema stradale e puntare sulle reti telematiche	» 291
1.1.4. Riflessioni e suggerimenti a mo' di conclusione	» 292
1.2. Città metropolitane e trasporti: la questione delle competenze e dei poteri	» 294
1.2.1. Premessa	» 294
1.2.2. Le autorità di governo del trasporto in Europa	» 296
1.2.3. Esperienze di governo della mobilità nel nostro paese	» 299
1.2.3.1. SRM – Agenzia di Bologna e della città metropolitana	» 300
1.2.3.2. APM – Agenzia di Mobilità Piemontese	» 302
1.2.3.3. Agenzia TPL del bacino della città metropolitana di Milano, Monza-Brianza, Lodi e Pavia	» 303
1.2.4. Qualche indicazione a mo' di conclusione	» 306
2. Il ridisegno della mobilità: tendenze e fabbisogni	» 307
2.1. Mobilità integrata e nuove tecnologie	» 307
2.1.1. Mutazioni del contesto metropolitano	» 307
2.1.2. Andamento della domanda di mobilità	» 309
2.1.3. Il ruolo del trasporto pubblico locale e ferroviario	» 311
2.1.4. Le porte urbane e lo sviluppo di nuove modalità di trasporto	» 318
2.2. La dotazione di infrastrutture fisiche per il trasporto pubblico nelle grandi aree urbane	» 322
2.2.1. Premessa	» 322
2.2.2. Le dotazioni fisiche dei capoluoghi delle città metropolitane	» 323
2.2.3. Accessibilità ai servizi e capacità del trasporto pubblico nei capoluoghi	» 329
2.3. Ampliare l'offerta di spazio per la mobilità in ambito urbano	» 340
2.3.1. Potenziamento delle infrastrutture	» 343
2.3.2. Interscambio modale	» 344
3. Nuove tecnologie per nuove politiche	» 346
3.1. La città a zero incidenti	» 346
3.1.1. La battaglia della «vision 0» e la trincea del marketing	» 348
3.1.2. Sicurezza stradale e nuovi usi dello spazio stradale	» 349
3.1.3. Sicurezza e tecnologia	» 353

3.2. Città metropolitane e trasporto urbano delle merci	» 355
3.2.1. Gli obiettivi di un sistema integrato di logistica urbana sostenibile	» 356
3.2.2. Un sistema nazionale armonizzato di logistica urbana	» 357
3.3. Tecnologie e nuovi servizi: considerazioni sul futuro	» 359
3.4. Gestione della domanda, uso del suolo e innovazione	» 362
4. Conclusioni	» 366
VI. Impatti e politiche ambientali per trainare il cambiamento	
<i>di Francesco Benevolo, Anna Donati, Francesco Munari, Francesco Petracchini, Clara Ricoszi, Maria Rosa Vittadini, Mario Zambrini, Giambattista Zorzoli</i>	
Coordinatrice: <i>Anna Donati</i>	» 369
1. Innovazione tecnologica, comportamenti privati e politiche pubbliche per la mobilità del futuro	» 370
1.1. Riqualificare lo spazio pubblico e renderlo accessibile	» 371
1.2. Le città hanno bisogno di e-mobility	» 373
1.3. Politiche pubbliche per la mobilità condivisa	» 374
2. Trasporti e CO ₂ : le tendenze in atto	» 378
2.1. Target generali e settoriali di riduzione delle emissioni climalteranti	» 378
3. Gli effetti dell'Accordo di Parigi sulla mobilità sostenibile: impegni volontari e innovazione tecnologica	» 390
3.1. L'importanza del paradigma europeo nello studio della riduzione delle emissioni scaturenti dal trasporto	» 390
3.2. La «lunga marcia» dell'Unione europea sulla decarbonizzazione del trasporto	» 391
3.3. Le ricadute positive della strategia in esame rispetto all'Accordo di Parigi	» 393
3.4. La decarbonizzazione degli altri modi di trasporto: in particolare, i traffici aerei e marittimi	» 395
3.5. Considerazioni conclusive: smart vehicles e altre innovazioni di «ingegneria normativa»	» 397
4. Trasporti e consumi energetici	» 398
4.1. Uno scenario per il trasporto privato	» 399
4.2. E' possibile fare di più?	» 403
4.3. Una concreta opportunità	» 404
4.4. Conclusioni	» 405
5. Qualità dell'aria e città metropolitane	» 406
6. Consumo di suolo, mobilità e infrastrutture	» 412
6.1. L'azzeramento del consumo di suolo netto vale anche per le infrastrutture di trasporto	» 412
6.2. Anche in Italia qualcosa si muove: la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile e il SNPA	» 414
6.3. Un modello di sviluppo urbano a forte consumo di suolo	» 416
6.4. Rigenerazione urbana nei territori dello sprawl	» 418
6.5. Consumo di suolo e infrastrutture lineari	» 419
7. Scenari e sostenibilità del trasporto merci su gomma	» 422
7.1. Percorrenze del trasporto merci su strada secondo le statistiche ISTAT	» 422
7.2. Incidenza del trasporto stradale a confronto con le altre modalità di trasporto terrestre, in UE e in Italia	» 422
7.3. Dimensioni delle imprese di autotrasporto nello scenario europeo	» 423
7.4. Primi effetti della «cura del ferro»	» 424

7.5. Strategie di medio periodo per ridurre il livello di emissioni di CO ₂ del trasporto stradale	» 425
8. Gli incentivi allo sviluppo delle autostrade del mare	» 426
8.1. Lo scenario di riferimento al livello europeo e nazionale	» 426
8.2. Le coordinate della domanda e dell'offerta	» 427
8.3. Gli incentivi allo sviluppo: Marebonus ed Eurobonus	» 428

VII. Relazioni industriali e cambiamento organizzativo

di Sergio Bologna, Francesca De Santis, Rocco Giordano, Giancarlo Laguzzi, Riccardo Mercurio, Antonio Migliardi, Paolo Nerozzi, Fabio Pochesci, Tiziano Treu, Antonello Zoppoli

Coordinatori: <i>Riccardo Mercurio e Tiziano Treu</i>	» 431
1. Introduzione	» 432
2. Sviluppi organizzativi, partecipazione e conflitto nel TPL	» 437
2.1. Il TPL tra specificità territoriali e caratteristiche operative	» 437
2.2. Il ruolo dei regolatori e regolati	» 440
2.3. La posizione dei lavoratori e le relazioni industriali	» 442
2.4. Ripensare la più generale architettura del sistema	» 444
2.5. Il «patto per la fabbrica»: un accordo interconfederale	» 447
2.6. L'esigenza di una «sede» nazionale non negoziale	» 448
2.7. Come fare: due «Osservatori» molto diversi	» 451
2.8. Intervenire sui contenuti del contratto nazionale	» 452
2.9. Il conflitto nei servizi	» 457
2.9.1. Il persistente alto tasso di conflittualità nel settore dei trasporti	» 457
2.9.2. L'esperienza dell'«industria»: il diritto di sciopero per la rappresentatività nel sistema sindacale «di fatto» e il profondo cambiamento nel c.d. Testo Unico del 10 gennaio 2014 sulla rappresentanza sindacale	» 460
2.9.3. Lo sciopero quale elemento di complicazione dei circuiti di legittimazione sociale nei servizi essenziali	» 463
2.9.4. Bilanciamento dei diritti e rappresentatività per il diritto di sciopero nei trasporti	» 465
2.10. Una proposta per la regolazione del diritto di sciopero nel settore del TPL	» 466
2.11. Nuove relazioni industriali per le politiche aziendali	» 468
3. Le relazioni industriali nelle aziende della logistica. Gli esempi della Grande Distribuzione e dell'Intermodalità	» 469
3.1. Premessa	» 469
3.2. La Grande Distribuzione	» 470
3.3. L'intermodalità	» 476
3.3.1. L'autotrasporto	» 478
3.3.2. Le imprese ferroviarie	» 479
4. Conclusioni	» 481

VIII. Nuova mobilità e diritti individuali: profili e politiche di safety, security, responsabilità civile e protezione della privacy

di Ginevra Bruzzone, Maria Elena De Maestri, Francesco Munari, Annalisa Oresta, Aurora Saija

Coordinatore: <i>Francesco Munari</i>	» 491
1. Introduzione	» 491
2. L'impatto della nuova tecnologia sulla «road safety» e sulle regole ad essa relative	» 498

3. Veicoli ad alto livello di automazione e responsabilità civile	» 503
3.1. Inquadramento delle fattispecie di responsabilità e analogie con tecnologie esistenti	» 503
3.2. La responsabilità civile da circolazione di autoveicoli: norme internazionali, diritto interno e profili comparati. Un regime in evoluzione o una disciplina da aggiornare?	» 506
3.3. La novella tedesca può funzionare come benchmarking per le norme degli altri Stati europei?	» 514
3.4. L'intervento italiano: il decreto Smart Road che consente la sperimentazione dei veicoli a guida autonoma sulle strade pubbliche	» 516
3.5. Il regime di responsabilità risarcitoria del danno da prodotto difettoso...	» 521
3.6. ... e i suoi limiti applicativi rispetto ai veicoli driverless	» 525
3.7. Incidenti trans-frontalieri e diritto internazionale privato	» 526
4. Nuova mobilità e tutela dei dati personali	» 528
4.1. La centralità dei dati per la nuova mobilità	» 528
4.2. Il quadro giuridico per l'utilizzo dei dati	» 530
4.3. L'approccio del GDPR	» 531
4.4. L'applicazione del GDPR al settore dei trasporti	» 533
4.5. Alcune considerazioni in tema di protezione dei dati e Internet of Things	» 539
5. Tecnologie digitali nel settore dei trasporti: profili di cybersecurity	» 540
5.1. Il rischio di attacchi cyber	» 540
5.2. Quale strategia e quali strumenti per la cybersecurity	» 542
5.2.1. Cybersecurity by design e certificazione della sicurezza	» 542
5.2.2. Standard, partenariato pubblico-privato, direttiva NIS	» 543
5.2.3. L'attuazione della direttiva NIS	» 544
5.3. La sicurezza nei sistemi di trasporto intelligente cooperativi	» 545
Considerazioni conclusive	» 547
1. Premessa	» 547
2. Rassegna dei capitoli e proposte	» 549
2.1. Scenari	» 549
2.2. Le politiche pubbliche	» 555
2.2.1. Profili istituzionali, regolatori, di concorrenza e di finanza	» 556
2.2.2. Politiche ambientali e di rigenerazione urbana	» 558
2.2.3. Organizzazione e tutela dei diritti individuali	» 563
3. Tirando le somme	» 568
Coordinatori e autori	» 571