



TRT TRASPORTI E TERRITORIO

The background of the page is a large, abstract geometric pattern composed of numerous irregular polygons in various shades of green, blue, and grey, creating a mosaic-like effect.

IL CONTRIBUTO DELLA E-MOBILITY ALLA SOSTENIBILITÀ

SFIDE E OPPORTUNITÀ PER IL NOSTRO PAESE

NOVEMBRE 2017

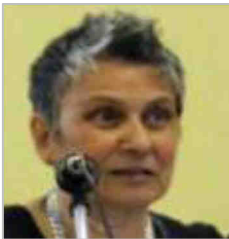


Fondata nel 1992 e con sedi a Milano e Bruxelles, TRT Trasporti e Territorio è una società di consulenza indipendente specializzata in economia, pianificazione e modellistica dei trasporti.

TRT fornisce consulenza al settore pubblico e agli operatori privati sui temi della mobilità e dei trasporti. Da sempre attenta all'innovazione, nel corso dei 25 anni di attività è diventata un punto di riferimento nazionale ed europeo nel campo della ricerca, delle politiche di mobilità passeggeri e merci, degli strumenti di pianificazione, della valutazione economica delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto.

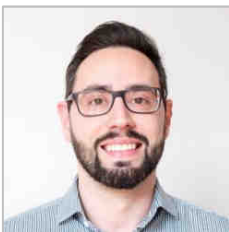
Nell'anno del suo venticinquesimo anniversario, TRT vuole dare un contributo al dibattito sulla mobilità elettrica nel nostro paese, con l'intento di stabilire un ponte tra chi si occupa, in termini più tecnici e specialistici, di sviluppo di veicoli elettrici e chi, come noi, si occupa di politiche di mobilità urbana.

Autori



Patrizia Malgieri
malgieri@trt.it

Laureata in Architettura presso il Politecnico di Milano, Dottore di ricerca in Pianificazione Territoriale (Istituto Universitario di Architettura di Venezia), socia ed amministratrice di TRT Trasporti e Territorio Srl. Dal 2000 al 2010 incaricata del corso di pianificazione ed economia dei trasporti presso il Politecnico di Milano (Facoltà di Ingegneria e di Architettura), è responsabile per TRT dell'area pianificazione. Dal 2016 è membro del CdA (vice presidente) dell'Agenzia del TPL di Milano, Monza e Brianza, Pavia e Lodi.



Ivan Ucelli
uccelli@trt.it

Laureato in Pianificazione Urbana e Politiche Territoriali presso il Politecnico di Milano, fa parte dal 2008 dello staff di consulenza di TRT Trasporti e Territorio Srl. Collabora alla redazione di piani urbani del traffico e della mobilità sostenibile (PUMS), di progetti urbanistici nonché di piani della mobilità ciclistica. Ha inoltre supportato la gestione di progetti europei attivi nell'ambito della mobilità urbana sostenibile (PUMAS) e ha collaborato a uno studio di valutazione degli impatti della Direttiva EU sulla sicurezza delle infrastrutture stradali.

Si ringraziano

Francesca Fermi fermi@trt.it (sviluppo del modello MOMOS)

Marco Gatto gatto@trt.it (dati ed elaborazioni)

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
2	TARGET CLIMA - ENERGIA	3
3	SCENARIO DI RIFERIMENTO E TENDENZE IN ATTO.....	7
3.1	CARATTERISTICHE DEL SETTORE DEI TRASPORTI STRUTTURA DELLA MOBILITÀ	7
3.1.1	<i>Ripartizione modale.....</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i>Tasso di motorizzazione.....</i>	<i>9</i>
3.1.3	<i>Parco circolante, sue caratteristiche ed elementi evolutivi</i>	<i>11</i>
3.2	CONSUMI ENERGETICI	16
3.3	EMISSIONI DI GAS EFFETTO SERRA	19
4	VERSO UNA MOBILITÀ LOW CARBON	21
5	MOBILITÀ ELETTRICA: AZIONI IN CAMPO	28
6	QUALE CONTRIBUTO DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	35
7	BENEFICI DELLA MOBILITÀ ELETTRICA A SCALA URBANA	41
7.1	IL MODELLO DI SIMULAZIONE UTILIZZATO.....	41
7.2	TEST CONDOTTI SULLE REALTÀ URBANE ITALIANE.....	44
7.2.1	<i>Presentazione dei casi studio.....</i>	<i>44</i>
7.2.2	<i>Analisi dei risultati.....</i>	<i>47</i>
8	POSSIBILI LEVE PER FAVORIRE L'INTRODUZIONE DEI VEICOLI ELETTRICI IN AMBITO URBANO.....	52
	BIBLIOGRAFIA.....	56

INDICE DEI BOX

Box 1: Road Map Trasporti.....	4
Box 2: COP 21-Accordo di Parigi.....	4
Box 3: Le azioni di policy per il settore trasporti del pacchetto energia dell'Unione Europea.....	5
Box 4: Scenari europei (REF 2016).....	21
Box 5: Qualche riferimento al mercato dell'auto elettrica:	28
Box 6: Dl 257/2016 - art. 3 comma 7.....	35
Box 7: I passaggi chiave su cui si focalizza l'approccio SUMP (PUMS).....	36
Box 8: Dl 257/2016 - Art. 4.	38
Box 9: Qualità dell'aria: la Commissione esorta l'Italia ad adottare misure contro l'emissione di polveri sottili (PM10) a tutela della salute pubblica.....	40
Box 10: Nascita del modello MOMOS.....	41
Box 11: Carta della mobilità elettrica.....	54

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Quote modali spostamenti/giorno motorizzati urbani ed extraurbani.....	8
Figura 2: Tassi di motorizzazione – confronto tra dati nazionali e città europee.....	10
Figura 3: Andamento della popolazione e del parco veicolare circolante (2005-2015)	11
Figura 4: Età del parco auto	12
Figura 5: Composizione % parco auto per paese e tipo di alimentazione.....	14
Figura 6: Quota di mercato delle autovetture elettriche (% su totale immatricolato).....	15
Figura 7: Consumo finale di energia, per settore in Italia.....	17
Figura 8: Consumo finale di energia da prodotti petroliferi, per settore.....	18
Figura 9: Distribuzione delle emissioni di CO2 in Italia	19
Figura 10: Emissioni di gas climalteranti in Italia (% trasporti e altri settori).....	20
Figura 11: Tasso di motorizzazione (auto per 100 abitanti) andamento 2002-2016	33

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Età media autovetture circolanti per paese (2015).....	13
Tabella 2: Italia: composizione e andamento % del parco auto per tipo di alimentazione.....	15
Tabella 3: Distribuzione % di consumo di combustibili fossili per modo di trasporto.....	18
Tabella 4: Distribuzione % delle percorrenze passeggeri*km per lunghezza dei viaggi.....	33
Tabella 5: MOMOS: set di misure che il modello può simulare.....	44
Tabella 6: Tipologia e dettaglio delle misure oggetto dei test modellistici.....	45
Tabella 7: Identificazione dei casi studio (realtà urbane italiane).....	46
Tabella 8: “Pacchetti” di misure testate nei casi studio.....	46
Tabella 9: Estrazione degli indicatori (prima parte).....	48
Tabella 10: Estrazione degli indicatori (seconda parte).....	49

1 INTRODUZIONE

Il presente paper è il contributo di TRT al dibattito sulla mobilità elettrica nel nostro paese, con uno sguardo e un confronto a ciò che sta accadendo in ambito internazionale. Ha l'ambizione di stabilire un *ponte* tra chi si occupa, in termini più tecnici e specialistici, di sviluppo di veicoli elettrici e chi, come noi, si occupa di politiche di mobilità urbana.

La mobilità elettrica, soprattutto in ambito urbano, è qui considerata per il contributo che può dare per portare il sistema dei trasporti nell'alveo della sostenibilità, ovvero per la sua capacità di ridurre gli impatti negativi generati da un modello di mobilità autocentrico, energivoro e dipendente da combustibili fossili, che da solo contribuisce a generare circa un quarto di gas climalteranti.

La mobilità elettrica è vista positivamente sia per il contributo che fornisce nel ridurre la dipendenza dai combustibili fossili (e dunque le emissioni di gas effetto serra) che per l'apporto che può fornire nell'innovare un settore maturo, ma indubbiamente investito da trasformazioni-cambiamenti.

Si pensi a come i sistemi dell'ICT (Information and Communication Technology) hanno e stanno cambiando il nostro accesso ai sistemi di mobilità. I veicoli si stanno trasformando in sistemi più complessi, dove la componente di "intelligenza" si è spostata dal motore al cruscotto dell'auto. L'offerta dei servizi di mobilità è sempre più articolata e si è passati anche nell'ambito della mobilità da utenti a consumatori.

TRT si occupa da sempre di mobilità urbana e di valutazione delle politiche pubbliche ed è in questo ambito che riteniamo di dover dare un nostro contributo al dibattito sul ruolo della mobilità elettrica.

L'esperienza maturata nell'accompagnare le pubbliche amministrazioni nella definizione delle politiche a scala urbana porta infatti a considerare come le misure di mobilità sostenibile possano essere efficaci solo se integrate tra loro, ognuna capace di intercettare i differenti segmenti della mobilità urbana.

In questo senso, dunque, le azioni a favore della mobilità elettrica sono una parte di un insieme ben più ampio, e questo insieme deve essere quanto più possibile coerente, ma soprattutto capace di prefigurare la visione del sistema urbano.

L'esperienza ci porta anche a dire che è sempre più necessario introdurre una cultura della valutazione e del monitoraggio dell'efficacia delle azioni messe in campo. Perché le risorse sono scarse e vanno orientate nei loro usi, perché alla comunità dei cittadini è chiesto un cambiamento di abitudini e quindi è necessario evidenziare benefici e difficoltà, ma soprattutto perché un modello "*business as usual*" non è più percorribile e ognuno è chiamato a fare la sua parte non solo per contrastare gli effetti negativi ambientali generati dal settore, ma anche per dare una prospettiva di sviluppo a uno dei principali paesi dell'Unione Europea.

I risultati dei test sulle realtà urbane presentati nel capitolo 7¹ ci danno conto di come le politiche a favore della mobilità elettrica enfatizzino i loro effetti positivi sull'ambiente urbano laddove si integrano con misure di gestione della domanda di mobilità (regolazione degli accessi, tariffazione e uso dello spazio pubblico).

Il nostro contributo è quindi quello di mettere a disposizione l'esperienza di pianificazione e valutazione delle politiche di mobilità e, in questo senso, lo sviluppo di strumenti di supporto alle decisioni riveste un ruolo di grande rilevanza non solo per la pubblica amministrazione, ma per l'insieme degli attori che promuovono l'innovazione nel nostro paese.

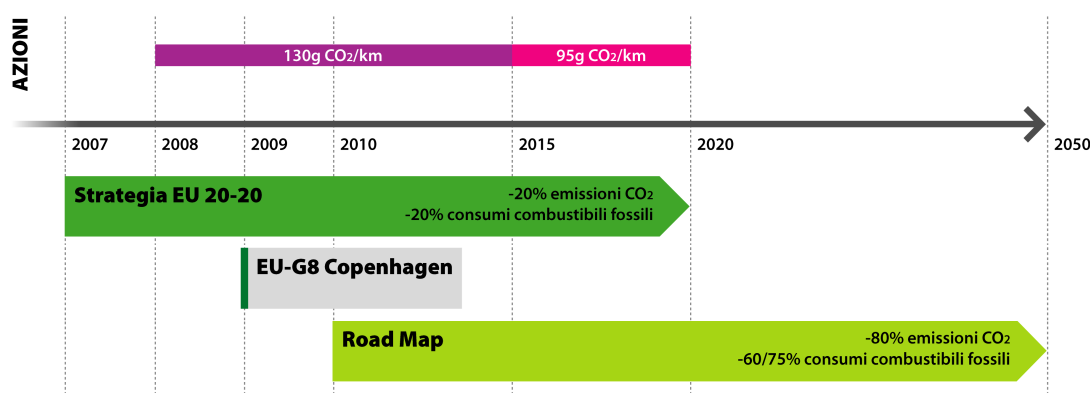
¹ I test modellistici sono stati effettuati impiegando un software semplificato sviluppato da TRT di supporto alla valutazione delle politiche urbane. Il modello MOMOS (MOdello per la MObilità Sostenibile) è brevemente descritto nel capitolo 7 del paper; informazioni di maggiore dettaglio sono disponibili sul sito di TRT all'indirizzo www.trt.it/strumenti/momos

2 TARGET CLIMA - ENERGIA

La transizione verso un sistema produttivo ed economico a basse emissioni di carbonio rappresenta una delle dieci priorità della Commissione *Juncker*² volte a modernizzare l'economia dell'Unione Europea.

La Road Map per un'economia a basse emissioni di carbonio porta con sé due importanti effetti nel settore dei trasporti:

- la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili e quindi dalle fonti energetiche di tipo convenzionale (petrolio e suoi derivati, ma anche gas metano e GPL);
- l'introduzione di veicoli tecnologicamente avanzati in grado di ridurre le emissioni unitarie di CO₂ sotto la soglia dei 100g CO₂/km per i veicoli passeggeri e di 147 g CO₂/km per i veicoli merci leggeri entro il 2020.



Target ambiziosi quelli fissati dalla Strategia Europea 2020 e resi ancora più sfidanti della Road Map 2050 sia sul fronte della riduzione delle emissioni di CO₂

² https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-05-31-europe-on-the-move_en

(-80% rispetto al 1990³), che della dipendenza da combustibili fossili (-70% rispetto al 2008⁴).

I principali riferimenti al pacchetto clima-energia sono sintetizzati nei successivi box.

Box 1: Road Map Trasporti

Le emissioni provocate dai trasporti potrebbero essere ridotte di oltre il 60% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050.

A breve termine, la maggior parte dei progressi potrebbe venire dai motori a benzina e diesel, che potrebbero consumare ancora meno carburante.

Nel medio e lungo termine, i veicoli ibridi ed elettrici ricaricabili consentiranno maggiori riduzioni delle emissioni. I bio combustibili saranno sempre più utilizzati nel settore dell'aviazione e del trasporto merci su strada, dal momento che non tutti i veicoli commerciali pesanti funzioneranno ad energia elettrica in futuro.

Fonte: ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_it

Box 2: COP 21-Accordo di Parigi

L'Accordo di Parigi del dicembre 2015, adottato da 197 Paesi è entrato in vigore il 4 Novembre 2016. Il cuore dell'Accordo è costituito da obiettivi concordati tra i Governi:

- mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale ben al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali come obiettivo a lungo termine;
- puntare a limitare l'aumento a 1,5°C, dato che ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici;

³ ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/2050_roadmap_en.pdf

⁴ EEA Report No 34/2016 Transitions towards a more sustainable mobility system, TERM 2016

- fare in modo che le emissioni globali raggiungano il livello massimo al più presto possibile, pur riconoscendo che per i Paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo;
- procedere nel tempo a rapide riduzioni delle emissioni in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili.

L'Accordo di Parigi, come riconosciuto da più parti, è da considerarsi un punto di partenza, non un punto d'arrivo, segna quindi un percorso con risultati non scontati.

La scadenza del 2018 diviene la prossima tappa importante, nella quale sarà possibile verificare il reale funzionamento del meccanismo concordato a Parigi. Non solo sul fronte degli impegni di riduzione, ma anche sul fronte del trasferimento di risorse economiche e tecnologiche ai paesi in via di sviluppo per sostenere i loro sforzi nella riduzione delle emissioni climalteraranti. A sostegno dell'appuntamento del 2018 è stato rivolto l'invito all'IPCC di predisporre un rapporto speciale sugli impatti e sulla traiettoria di emissioni necessarie a limitare l'incremento di temperatura a 1,5°C.

Fonte: Ministero Ambiente, Enea, Ispra, Parigi e oltre, 2016⁵

Box 3: Le azioni di policy per il settore trasporti del pacchetto energia dell'Unione Europea⁶

Il Patto dei sindaci per il clima e l'energia, iniziativa faro dell'Unione Europea per l'azione delle città contro i cambiamenti climatici, sta acquistando ulteriore slancio con un ambito di applicazione più ampio che comprende la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'adattamento e l'accesso a un'energia pulita e a prezzi accessibili.

Per favorire l'attuazione della strategia dell'UE sulla mobilità a basse emissioni e un maggiore utilizzo dell'energia elettrica nei trasporti, la direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia imporrà l'installazione di punti di ricarica dei veicoli elettrici.

⁵ www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/parigi_ed_oltre_settembre_2016.pdf

⁶ COM(2016) 860 final, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, Energia pulita per tutti gli europei Bruxelles, 30.11.2016.
ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/IT/COM-2016-860-F1-IT-MAIN-PART-1.PDF

Per quanto riguarda il parco immobiliare esistente, questa disposizione sarà applicata solo agli edifici commerciali con più di 10 posti auto a partire dal 2025.

Nel caso di nuovi edifici o edifici soggetti a ristrutturazioni importanti, la disposizione sarà applicata agli edifici residenziali con più di 10 posti auto e consisterà nell'obbligo di includere il pre-cablaggio e, nel caso di edifici commerciali con più di 10 posti auto, nell'obbligo di installare punti di ricarica.

Possono essere escluse dall'ambito di applicazione le PMI e le autorità pubbliche, in quest'ultimo caso per via del fatto che sono già contemplate dalla direttiva sui carburanti alternativi nella misura in cui i loro punti di ricarica sono accessibili al pubblico. Per aumentare l'efficienza dei trasporti e promuovere soluzioni digitali per la mobilità, il presente pacchetto contiene anche una strategia UE per la diffusione di sistemi di trasporto intelligenti cooperativi⁷.

Sarà incoraggiato lo sviluppo di combustibili alternativi avanzati per i trasporti, imponendo ai fornitori di combustibili un obbligo di miscelazione, mentre i biocarburanti di origine alimentare ridurranno progressivamente il loro contributo agli obiettivi dell'UE in materia di energie rinnovabili.

Il sostegno all'elettrificazione dei trasporti è un altro obiettivo chiave del quadro del mercato dell'energia elettrica e sarà potenziato mediante disposizioni relative ai mercati dell'energia elettrica al dettaglio.

Ancora più di recente la Commissione Europea in apertura di Cop 23 a Bonn lo scorso 8 novembre ha presentato il secondo *Clean Mobility Package* che propone i nuovi target di emissione di CO₂ per i veicoli passeggeri e merci. La Commissione individua almeno del 40% entro il 2030⁸.

⁷ COM(2016) 766 final.

⁸ ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-11-08-driving-clean-mobility_en

3 SCENARIO DI RIFERIMENTO E TENDENZE IN ATTO

Il capitolo sposta l'attenzione sulla dimensione nazionale del sistema della mobilità, presentando i principali indicatori descrittivi del settore e integrandoli con quelli energetici e di emissioni di gas climalteranti.

Lo scenario di riferimento del sistema della mobilità è delineato considerando tre elementi di rilievo:

- mobilità urbana e ripartizione modale degli spostamenti;
- tasso di motorizzazione nazionale quale fattore di anomalia rispetto al resto dei paesi europei;
- caratteristiche del parco circolante e suoi elementi evolutivi,

a cui si affiancano gli indicatori relativi:

- consumi finali di energia riferiti al settore trasporti, loro "peso" rispetto ad altri settori nonché loro evoluzione;
- emissioni di gas effetto serra, con particolare riferimento al contributo del settore trasporti rispetto ad altre attività antropiche e al suo andamento in ambito nazionale ed europeo.

3.1 Caratteristiche del settore dei trasporti struttura della mobilità

3.1.1 Ripartizione modale

Avere informazioni sulla struttura della mobilità nel nostro paese non è cosa facile poiché le fonti ufficiali sono spesso incomplete; il principale riferimento rimane il Rapporto annuale Isfort sulla mobilità in Italia, che ha il pregio di fornire informazioni in serie storica (dal 1999) e quindi di dare un profilo ampio della domanda di mobilità e delle sue caratteristiche.

L'automobile, non è una novità, tende a monopolizzare le scelte dei mezzi di trasporto degli italiani. Nel complesso, circa 2 spostamenti su 3 si effettuano in auto (in gran parte come conducente); una incidenza che è cresciuta di quasi 8 punti negli ultimi 15 anni e che la crisi economica non sembra aver intaccato.

Fonte: Isfort, Asstra, Anav, 14° Rapporto sulla mobilità in Italia, aprile 2017

Il dominio assoluto dell'auto nel soddisfare la domanda di mobilità passeggeri è messo bene in evidenza nelle informazioni fornite nel rapporto.

Figura 1: Quote modali spostamenti/giorno motorizzati urbani ed extraurbani

Distribuzione % degli spostamenti motorizzati per mezzi di trasporto - URBANI

	2016	2015	2008
Auto	81,1	81,6	79,5
Moto	5,3	6,5	8,0
Mezzi pubblici	13,6	11,9	12,6
Totale	100,0	100,0	100,0

Distribuzione % degli spostamenti motorizzati per mezzi di trasporto - EXTRAURBANI

	2016	2015	2008
Auto	85,3	86,0	83,8
Moto	1,9	2,6	3,2
Mezzi pubblici	12,8	11,4	13,0
Totale	100,0	100,0	100,0

Fonte: Isfort, 2017

I modi privati di trasporto (auto e moto) risultano infatti predominanti sia negli spostamenti urbani che extraurbani, dove il trasporto collettivo presenta condizioni di evidenti difficoltà e marginalità, condizione questa confermata dalla recente fotografia del settore presentata da Istat a luglio 2017.

Dopo la debole ripresa del 2014, torna a calare la domanda di trasporto pubblico locale (Tpl) nei capoluoghi di provincia, pari a 186,8 passeggeri per abitante contro i 189,5 dell'anno precedente. La flessione è spiegata quasi interamente dalle forti variazioni di segno opposto registrate a Roma e Milano (-6 e +4,1% di passeggeri trasportati, rispettivamente).

Fonte: www.istat.it/it/archivio/mobilità

3.1.2 Tasso di motorizzazione

Questo modello di mobilità è dunque fortemente sostenuto dall'auto non solo in termini di uso, ma come proprietà del bene.

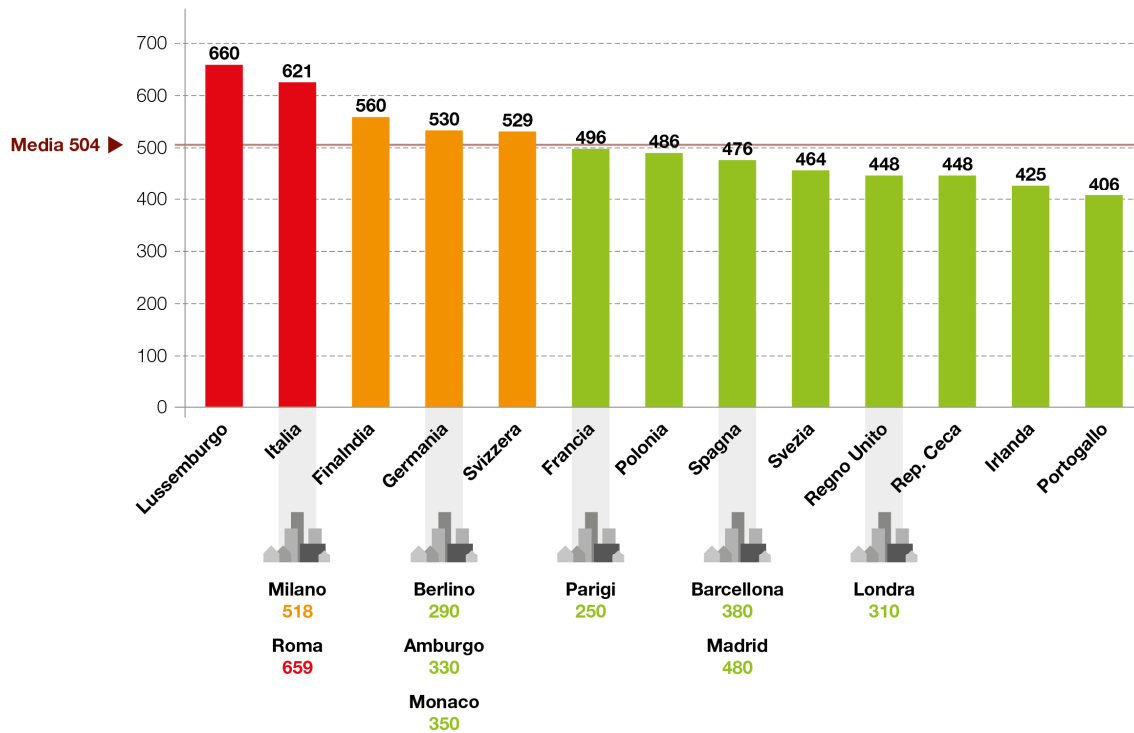
L'Italia, con più di 37 milioni di autoveicoli circolanti, rappresenta indubbiamente uno dei principali mercati per il settore automobilistico⁹. Si tratta di un mercato maturo, ma che mantiene tassi di crescita consistenti.

Nel corso del decennio 2005-2015 il mercato dell'auto ha aumentato la propria quota del 8% e questo pur nelle condizioni di riduzione dei consumi che il paese ha registrato per effetto della crisi economica.

Il tasso di motorizzazione nel nostro paese è come noto uno dei più elevati non solo in Europa, ma al mondo. L'Italia presenta infatti la più alta densità di autovetture, non solo come valore medio nazionale, ma anche nelle sue aree urbane, come risulta dalle informazioni riportate di seguito.

⁹ Il dato fornito da ACI – Autoritratto 2016 pubblicato a luglio 2017 da conto di 37.876.138 autovetture per il 2016 su un totale di 50.181.875 veicoli immatricolati.

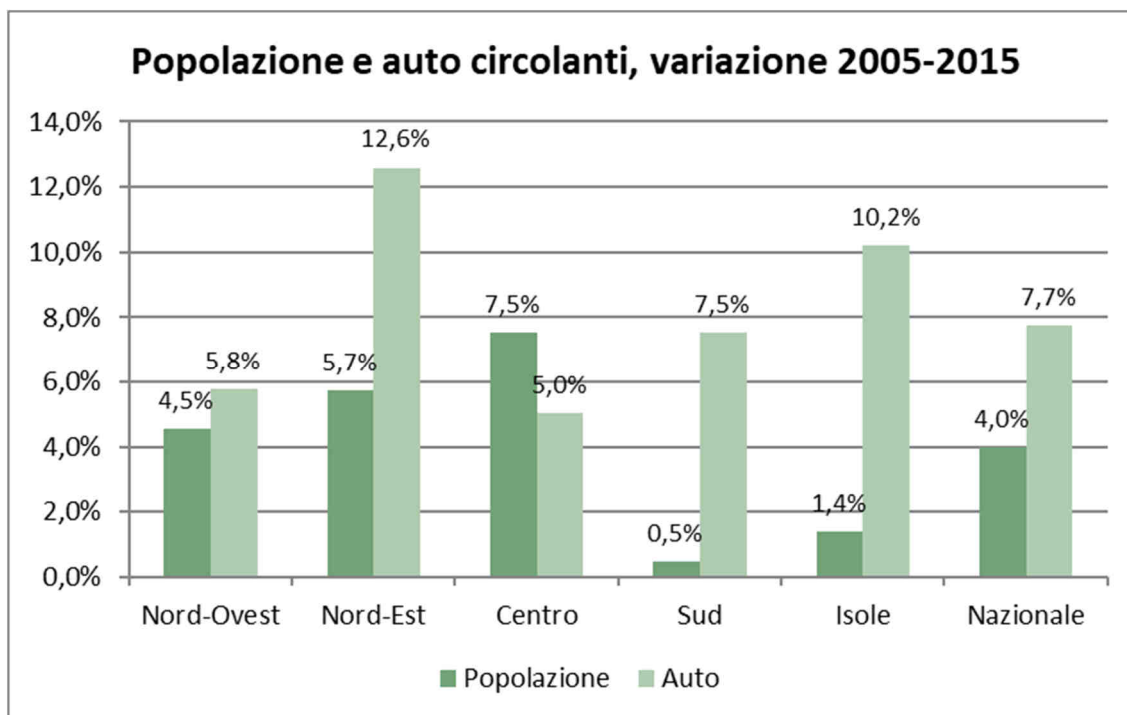
Figura 2: Tassi di motorizzazione – confronto tra dati nazionali e città europee



Fonte: elaborazioni su dati Eurostat, 2015

Analizzando l'andamento nel decennio 2005-2015 della popolazione e del parco circolante distribuiti nei macro ambiti territoriali ne emergono significative differenze (cfr. figura di seguito).

Figura 3: Andamento della popolazione e del parco veicolare circolante (2005-2015)



Fonte: elaborazioni su dati Istat e Aci, anni vari

Nel corso del decennio si evidenzia un incremento generalizzato del parco auto circolante in tutti i macro ambiti territoriali, con valori assai superiori al valore medio nazionale sia nelle regioni del nord-est che nelle isole. Ciò determina: tassi di motorizzazione ben superiori al valor medio nazionale sia per le regioni del nord-est che in quelle del centro (640 auto/1000 abitanti); una tendenza allineata al valor medio nazionale con riferimento alle isole (620 auto/1000 abitanti); un minore tasso di motorizzazione rispetto al valore medio nazionale, ma con significativi incrementi del parco veicolare privato, rispettivamente del 6 e del 7,5%, nelle regioni del nord-ovest (604 auto/1000 abitanti) e del meridione (583 auto/1000 abitanti).

3.1.3 Parco circolante, sue caratteristiche ed elementi evolutivi

La dimensione del parco auto circolante ci deve necessariamente fare interrogare sulle sue caratteristiche sia in termini per così dire strutturali

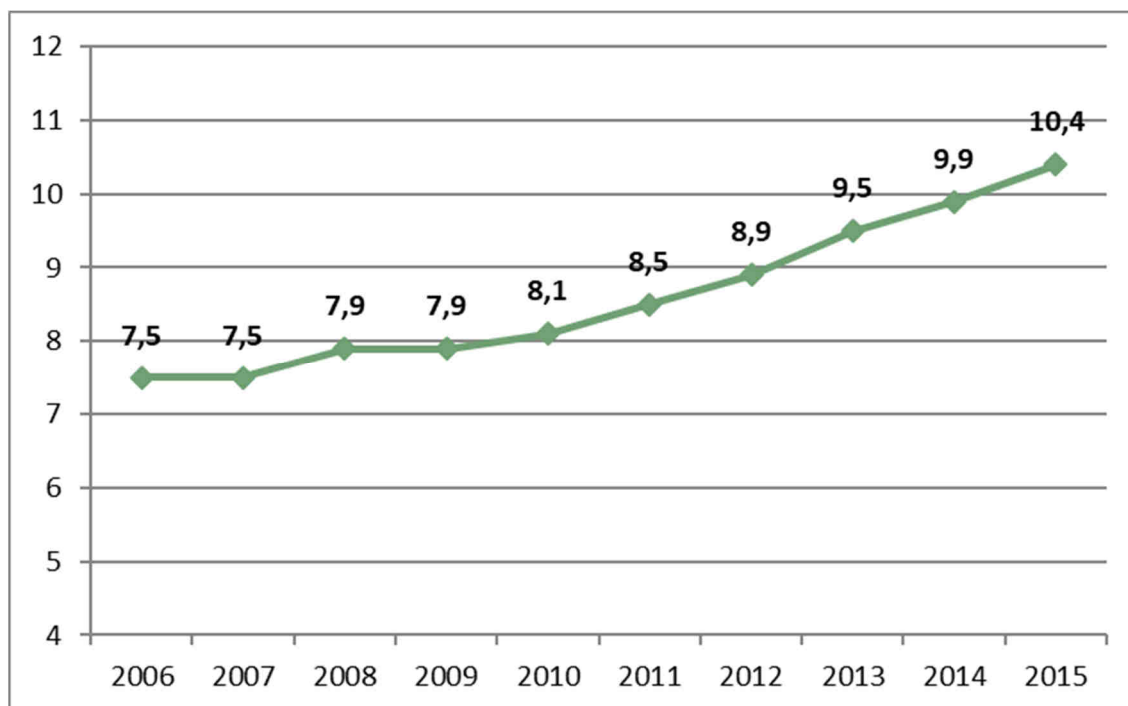
(età, standard di emissione, cilindrata) che in termini evolutivi (tipo di alimentazione e presenza di alimentazioni alternative ai combustibili fossili).

Le fonti statistiche nazionali mettono in evidenza come il parco auto circolante negli ultimi anni abbia subito un progressivo processo di invecchiamento. L'età media del parco auto in Italia è passata da 7,5 anni del periodo pre-crisi (2006) a più di 10 anni nel 2015, fino a raggiungere i 10 anni e 8 mesi nel 2016.

Analizzando la serie, distintamente per l'alimentazione a benzina e a gasolio, risulta che l'età mediana nel 2016 per le autovetture a benzina è di 13 anni e 9 mesi, per quelle a gasolio è di 9 anni e 3 mesi, per le autovetture nel complesso è di 10 anni e 8 mesi. Più bassi i valori per le autovetture a doppia alimentazione: l'età mediana di quelle a benzina-GPL e benzina-metano è di 7 anni e 5 mesi per entrambe.

Fonte: ACI, Autoritratto, luglio 2017

Figura 4: Età del parco auto



Fonte: elaborazioni su dati Censis-Aci, anni vari

Il progressivo invecchiamento del parco auto italiano registrato negli ultimi anni tende a posizionare il nostro paese nella media del valore della UE 28, e comunque più vicino ai valori delle nazioni del Europa meridionale.

Tabella 1: Età media autovetture circolanti per paese (2015)

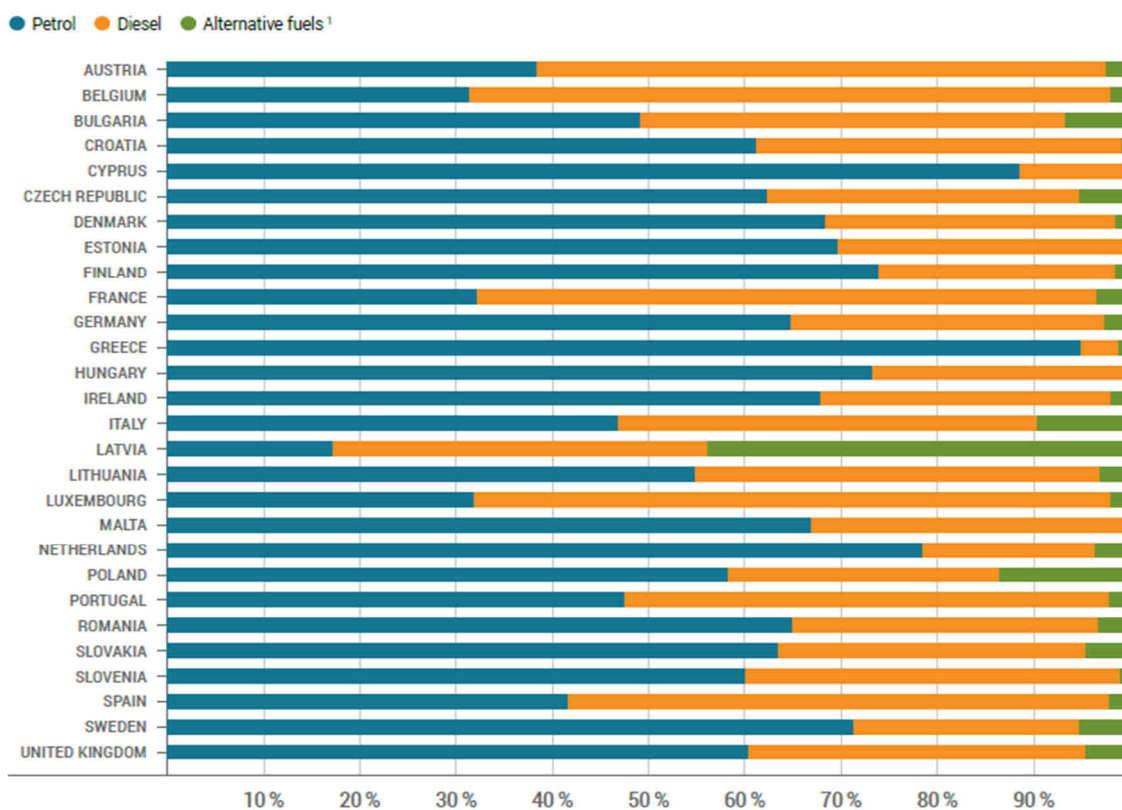
Età media autovetture circolanti per paese (2015)			
Belgio	7,7	Italia	10,7
Regno Unito	8,5	EU28	10,7
Germania	8,8	Spagna	11,4
Francia	9,0	Portogallo	12,6
Svezia	9,6	Grecia	13,5

Fonte: ACEA, 2015

Il parco auto circolante italiano, disaggregato per tipo di alimentazione, presenta, rispetto al resto dei paesi europei, due aspetti assai significativi:

- una considerevole quota di alimentazioni cosiddette “alternative” in cui sono incluse le motorizzazioni elettriche, ibride e alimentate a gas (GPL e metano), pari a circa il 10%;
- la netta prevalenza, nell’ambito delle alimentazioni ibride, dei combustibili fossili (GPL/metano) rispetto all’alimentazione elettrica, contrariamente a quanto avviene nel resto dei paesi europei.

Figura 5: Composizione % parco auto per paese e tipo di alimentazione



Fonte: ACEA, 2014

La maggiore presenza in Italia di auto alimentate a metano/GPL è frutto di due aspetti principali:

- il significativo differenziale di prezzo alla pompa a favore dei combustibili alternativi (GPL/metano) rispetto a quelli tradizionali (benzina/gasolio);
- le minori (e in alcuni casi l'assenza) di limitazioni alla circolazione nelle aree urbane-metropolitane a elevata criticità ambientale di cui godono le auto alimentate a GPL e a metano rispetto a quelle alimentate con combustibili fossili di tipo tradizionale. Le minori emissioni unitarie degli inquinanti in atmosfera delle alimentazioni GPL e metano portano infatti a equiparare tali veicoli a quelli elettrici.

Per contro, per quanto attiene alle auto elettriche (es. elettrico puro e plug-in), l'Italia è da molti anni il paese in Europa con la più bassa diffusione di autovetture di questo tipo.

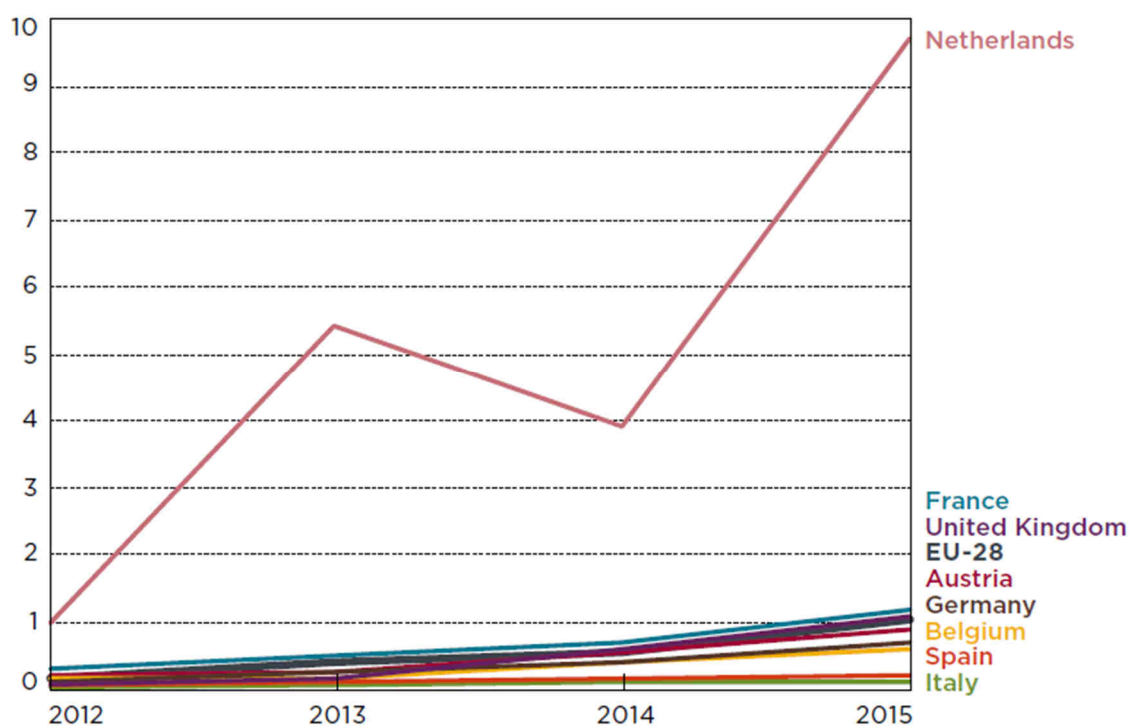
Tabella 2: Italia: composizione e andamento % del parco auto per tipo di alimentazione

Alimentazione	2002	2010	2015
Benzina	76,44%	55,60%	49,72%
Diesel	19,00%	37,83%	41,95%
Metano	1,00%	1,80%	2,36%
GPL	3,56%	4,77%	5,72%
Ibrido	-	-	0,23%
Elettrico	-	-	0,01%

Fonte: elaborazioni su dati ACI

La quota complessiva di mercato dei veicoli elettrici in Italia resta quindi sostanzialmente marginale, dato che rimane confermato dal confronto con il resto dei paesi europei.

Figura 6: Quota di mercato delle autovetture elettriche (% su totale immatricolato)



Fonte: International Council of Clean Transportation

3.2 Consumi energetici

Dal punto di vista energetico, il settore dei trasporti presenta due caratteristiche principali:

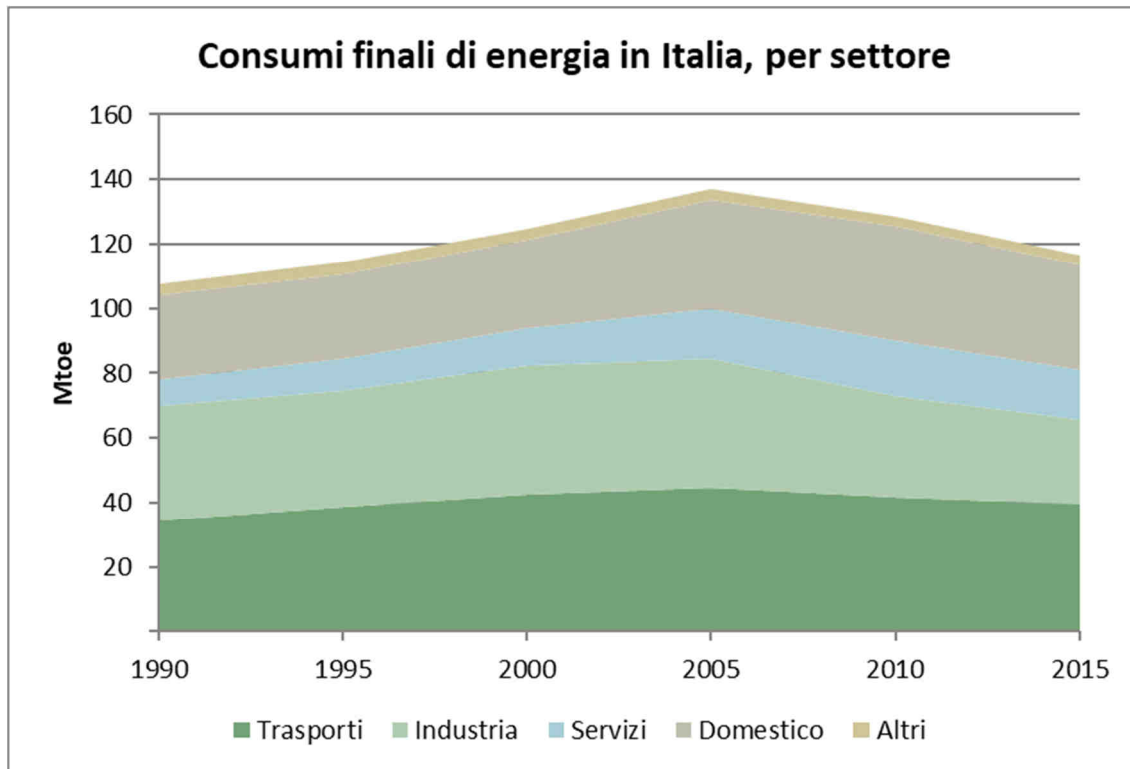
- concentra circa il 34% dei consumi finali di energia;
- mantiene una elevata dipendenza dai combustibili fossili (petrolio, suoi derivati e gas naturale).

Ciò è ad un tempo frutto della dimensione delle attività di trasporto, ovvero delle sue quantità, e all'altro delle sue caratteristiche, ovvero dalla predominanza della mobilità veicolare (a trazione endotermica) nel soddisfare i bisogni di mobilità tanto della popolazione che del trasporto delle merci.

Più nel dettaglio, i dati osservati nel 2015 per l'Italia evidenziano valori del tutto analoghi ai valori medi europei. Il settore dei trasporti assorbe infatti il 34% dei consumi finali di energia.

L'andamento nel decennio 2005-2015 ne evidenzia una riduzione (-12%), più per effetto della contrazione della domanda di trasporto dovuta alla crisi economica, che per effetto di processi di efficientamento energetico. Questa direzione sembra infatti evidenziata dall'andamento di più lungo periodo (1990-2015), dove il settore dei trasporti ha fatto registrare un incremento del 16% dei consumi finali di energia a fronte di un incremento complessivo per tutti i settori del 8%.

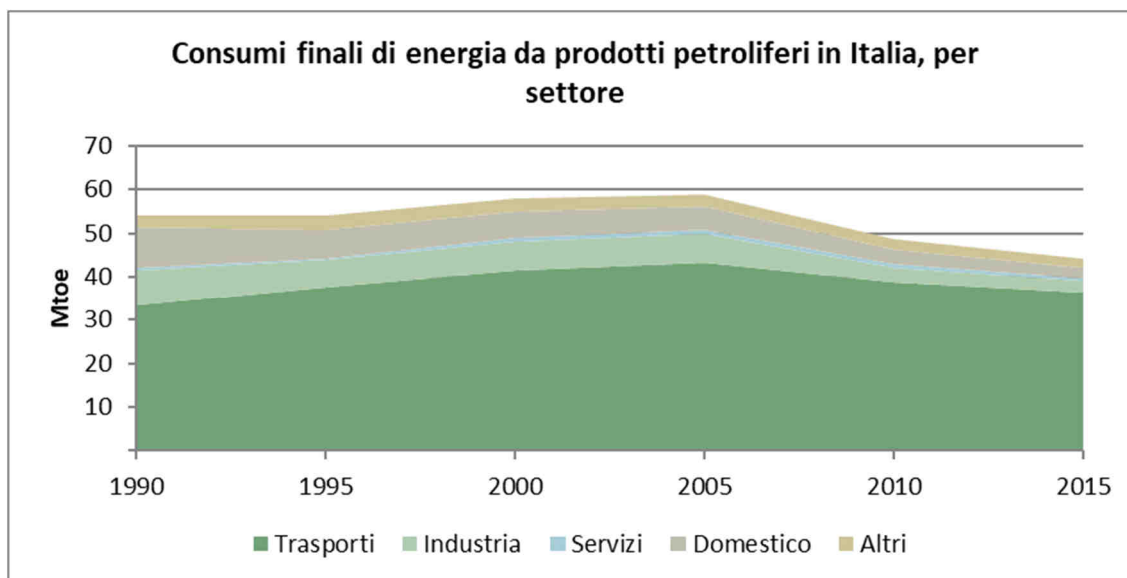
Figura 7: Consumo finale di energia, per settore in Italia



Fonte: Eurostat Energy Balances, 2017

La dipendenza del settore dei trasporti dai combustibili fossili emerge con tutta evidenza considerando la concentrazione dei consumi finali di energia da idrocarburi del settore rispetto alle altre attività antropiche. Nel 2015, i trasporti hanno assorbito oltre 36 Mtoeq, cioè l'82% dei consumi energetici nazionali alimentati da idrocarburi (nel 1990 questa percentuale superava di poco il 60%).

Figura 8: Consumo finale di energia da prodotti petroliferi, per settore



Fonte: Eurostat Energy Balances, 2017

Ciò è sostenuto in tutta evidenza dal trasporto su strada, che da solo assorbe l'87% circa di consumi da combustibili fossili (dato 2015)¹⁰.

Tabella 3: Distribuzione % di consumo di combustibili fossili per modo di trasporto

Modo di trasporto	Valore %
Stradale	86,7
Aereo	10,6
Marittimo	2,6
Altri modi	0,1
Totale	100,0

Fonte: Eurostat Energy Balances, 2017

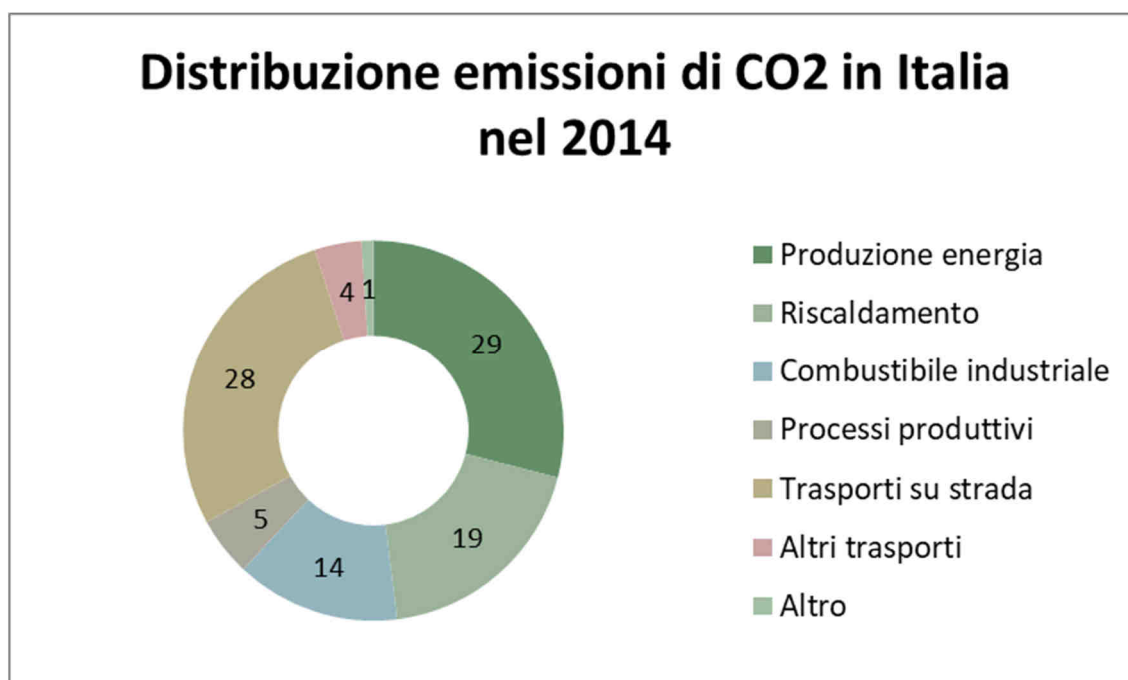
¹⁰ Si noti che la riduzione in valore percentuale della quota assorbita dal trasporto su strada dei consumi finali da idrocarburi del 2015 rispetto al valore 1990 non è l'esito di minori consumi in valore assoluto, quanto piuttosto dell'incremento dei consumi dei modi aereo e marittimo.

3.3 Emissioni di gas effetto serra

Visto il peso specifico che hanno i trasporti in termini di consumi energetici e di idrocarburi, non sorprende osservare come questo settore sia anche tra quelli dove il peso delle emissioni climalteranti rimane assai elevato.

Secondo le statistiche fornite dalle EEA nel 2014, il 23% delle emissioni di gas effetto serra in Europa sono imputabili ai trasporti, in particolar modo a quelli stradali.

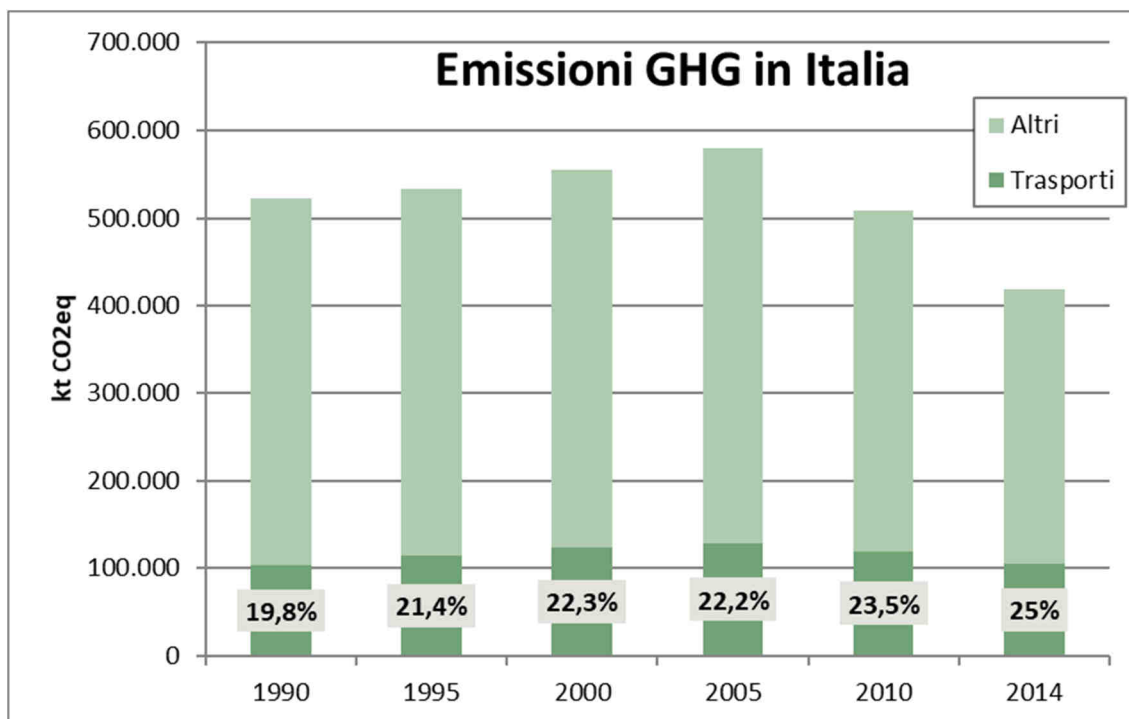
Figura 9: Distribuzione delle emissioni di CO2 in Italia



Fonte: elaborazioni RSA su dati ISPRA

E ancora, all'interno del settore dei trasporti, il modo stradale è responsabile da solo del 73% delle emissioni di CO₂eq, con un peso pari al 17% di tutte le emissioni di gas climalteranti nei paesi dell'Unione Europea. Ciò è tanto più rilevante per quanto attiene al contesto nazionale.

Figura 10: Emissioni di gas climalteranti in Italia (% trasporti e altri settori)



Fonte: ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2016

4 VERSO UNA MOBILITÀ LOW CARBON

La transizione da un sistema di mobilità individuale e fortemente dipendente dall'impiego di combustibili fossili e generatore di impatti di scala globale e locale a un modello *low carbon* e di riequilibrio nell'uso di risorse energetiche richiede un radicale cambio di prospettiva.

Si tratta infatti di rendere compatibili due istanze che nell'attuale modello economico e ambientale si pongono in evidente antitesi. Da un lato, soddisfare la domanda di mobilità della popolazione e delle attività economiche attualmente soddisfatta in modo predominante dai modi individuali di mobilità, dall'altro ridurre le emissioni di gas climalteranti a loro volta risultato di un modello di mobilità basato sull'impiego del modo individuale di trasporto e dipendente da combustibili fossili.

Box 4: Scenari europei (REF 2016)

Secondo le previsioni formulate dal Reference Scenario 2016¹¹ la domanda di mobilità passeggeri tenderà a crescere anche se con un ritmo meno elevato rispetto ai decenni passati. *“According to the REF2016 the growth rates will not be as high as in the past, but the number of passenger-kilometres will nevertheless increase between 2010 and 2050 by about 40 % (1 % per year until 2030 and 0.9 % per year until 2050)”*.

Assai più vivace si prevede la dinamica legata al trasporto merci. *“Freight transport is expected to grow faster than passenger transport. The REF2016 shows an increase in the total freight transport activity by about 58 % between 2010 and 2050”*.

Fonte: EEA Report No 34/2016

La transizione verso un modello di mobilità *low carbon* opera nella direzione di un sistema di mobilità sostenibile in termini ambientali, sociali ed

¹¹ ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ref2016_report_final-web.pdf

economici, mettendo cioè in campo un approccio di *policy* integrato capace di agire in maniera coordinata su diversi fronti che coinvolgono gli stili di vita degli individui, i modelli di produzione e consumo, la localizzazione delle residenze e dei servizi alla popolazione e così via.

Il concetto di sostenibilità è stato introdotto nel corso della prima conferenza ONU sull'ambiente nel 1972, ma solo nel 1987, con la pubblicazione del cosiddetto rapporto della Commissione Brundtland, viene definito con chiarezza. Dopo la Conferenza ONU di Rio de Janeiro su ambiente e sviluppo del 1992 è divenuto il nuovo paradigma dello sviluppo.

“Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri.”

Gro Harlem Brundtland, *Our Common Future*, Commissione Mondiale sull'ambiente e lo sviluppo, WCED, 1987

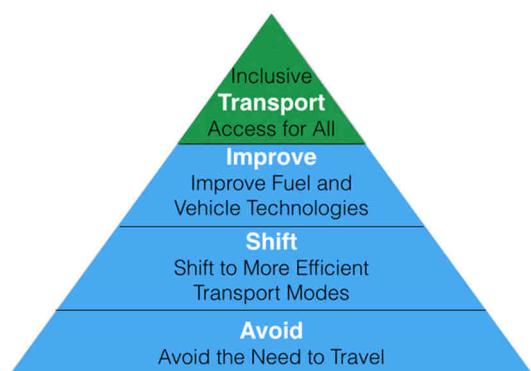


Se dal punto di vista teorico vi è una sostanziale condivisione rispetto a un approccio ampiamente sedimentato nel tempo, in termini più strettamente operativi e con specifico riguardo al sistema della mobilità, le questioni sono tutt'altro che risolte. Rendere sostenibile il settore dei trasporti richiede infatti di mettere in campo misure in grado di:

- ridurre il ricorso al modo individuale di trasporto, soprattutto sulle brevi distanze e nelle aree urbane ad elevata densità demografica;
- orientare la domanda di mobilità verso le modalità di trasporto a più basso impatto ambientale;

- innalzare l'efficienza e le condizioni di sostenibilità dei modi di trasporto.

Approccio che trova una sintesi nelle tre parole chiave: **Avoid-Shift-Improve**.



Avoid	Ridurre la necessità di trasporto e la lunghezza degli spostamenti
Shift	Spostare la domanda di trasporto verso i modi a più basso impatto (dal modo stradale e aereo al ferro e l'acqua)
Improve	Aumentare l'efficienza e la sostenibilità dei mezzi di trasporto intervenendo soprattutto anche sulla tecnologia dei veicoli

Ridurre il bisogno di mobilità (**avoid**) è sicuramente la più difficile delle tre opzioni dello schema. Richiede infatti di agire direttamente sulla domanda di mobilità ovvero sulle variabili che la determinano dal punto di vista:

- socio-economico, legate alle caratteristiche delle strutture demografiche e sociali in relazione all'età, al genere, alla composizione dei nuclei familiari, alla posizione nel mercato del lavoro, al reddito, ecc.;
- territoriale, espressione della distribuzione sul territorio delle residenze, dei servizi e delle attività, fattori questi che mettono direttamente in relazione le politiche di uso del suolo e la pianificazione territoriale con il sistema della mobilità;
- temporale, ovvero correlata alla distribuzione degli spostamenti passeggeri e merci nell'arco della giornata o dell'anno in funzione delle attività lavorative, di studio e di svago, nonché di approvvigionamento delle merci destinate alle attività commerciali e industriali.

Si tratta di una delle opzioni indubbiamente più promettenti e capaci di indurre effetti positivi sui differenti sistemi:

- ambientale, per effetto della riduzione delle emissioni di inquinanti, delle emissioni di gas serra (GHG), della riduzione delle emissioni sonore, del minore consumo di suolo correlato alla diminuzione dei fabbisogni di infrastrutturazione e così via;
- territoriale, la riduzione del bisogno di mobilità e più specificamente della mobilità veicolare di corto raggio è strettamente correlata con la messa in campo di politiche urbane di qualità dello spazio pubblico, di densificazione territoriale e in ultima analisi di azioni volte a favorire la *mixité* delle funzioni urbane, che associa agli effetti positivi riferite al sistema della mobilità quelli correlati al minore consumo di suolo;
- economico, dalla sostituzione dell'attività di trasporto con lo sviluppo dei sistemi ITS (*smart working, web-conference, shopping on-line*) all'uso delle piattaforme *on-line* per il disbrigo delle pratiche amministrative, bancarie e così via. La diffusione degli strumenti ITS, oltre a ridurre gli spostamenti, determina una minore pressione sulle infrastrutture e sui servizi alla mobilità riducendo di conseguenza i fenomeni di congestione urbana.

Se è dunque vero che le azioni volte a ridurre il bisogno di mobilità possono avere effetti sul lungo periodo (si pensi alle politiche territoriali), è tuttavia altrettanto noto che gli strumenti ITS offrono in modo evidente il loro contributo già nel breve termine. Ciò in ragione della capacità degli strumenti ITS di rispondere alle istanze della quotidianità senza richiedere mutamenti nelle strutture economico-produttive e sociali: *“It will require changes in everyday practices, but not necessarily a change in current lifestyles”* (Givoni, M. and Banister, D., 2013)¹².

¹² Givoni, M. and Banister, D., (eds), 2013, *Moving Towards Low Carbon Mobility*, Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, USA.

La diversione modale (**shift**) dai modi di trasporto a maggiore impatto (trasporto stradale, aereo) a quelli a minore impatto (ciclopedità, ferroviario e marittimo), rappresenta una delle più tradizionali azioni della politica dei trasporti che agisce come è noto modificando le condizioni di offerta e, in ultima istanza, le prestazioni delle infrastrutture e dei servizi alla mobilità.

È bene ricordare che da questo punto di vista il Libro Bianco Trasporti della Commissione Europea (2011) pone due obiettivi assai ambiziosi, considerando l'attuale predominio del modo stradale nel soddisfare la domanda di mobilità dei passeggeri e delle merci: *"30 % of road freight over 300 km should shift to other modes such as rail or waterborne transport by 2030, and more than 50 % by 2050; and by 2050 the majority of medium-distance passenger transport should go by rail"*.

Le politiche di *shift* modale sulle lunghe distanze tanto per i passeggeri che per le merci sono focalizzate sulla necessità di: ridurre le barriere amministrative, sviluppare le infrastrutture (reti TEN), riconoscere i reali costi del trasporto incluso quelli esterni (ambientali, sociali, di congestione e legati al cambiamento climatico) attraverso strumenti di prezzo e tassazione. Anche in questo ambito lo sviluppo dei sistemi ITS, tanto per i passeggeri che per le merci, consente una migliore condizione di accesso ai servizi (informazioni, pagamenti, ecc.) e di conseguenza una migliore competizione tra le differenti modalità di trasporto in termini di prestazioni, comfort ed affidabilità.

Un ragionamento a parte riguarda le aree più densamente abitate (urbane e metropolitane) dove le misure di diversione modale prevedono la promozione dei modi di trasporto a basso o nullo impatto (ciclabilità e pedonalità), nonché la diffusione del trasporto pubblico e delle azioni di promozione e sostegno delle misure di *sharing mobility* (bike sharing, car sharing) secondo le differenti formule via via sperimentate.

Nelle aree urbane dense l'introduzione di strumenti di pianificazione strategica (Piani Urbani della Mobilità Sostenibile - PUMS) permette la messa

in campo di misure “*push-pull*”, e tra queste quelle di innovazione tecnologica (riferiti sia ai servizi, che ai veicoli) di regolazione degli accessi, di gestione dello spazio pubblico e di tariffazione, finalizzate a promuovere il radicale cambio modale laddove le condizioni di densità demografica e di densità nell’offerta di servizi alla mobilità sostenibile nelle forme tradizionali e più innovative sono in grado di conseguirlo.

L’innalzamento delle condizioni di efficienza del settore (**improve**) attraverso lo sviluppo tecnologico rivolto tanto ai veicoli quanto ai combustibili rappresenta una delle azioni principali volte a ridurre l’impatto ambientale del settore dei trasporti sia in termini di riduzione delle emissioni di GHG che degli inquinanti ambientali. L’impiego di energia pulita, biofuel (di seconda generazione)¹³ e motori a trazione elettrica (nonché in un futuro prossimo l’impiego di veicoli alimentati a idrogeno), rappresenta una misura chiave per garantire la transizione verso l’economia *low carbon*, ma non solo.

Aumentare l’efficienza energetica dei veicoli o favorire l’impiego di fonti energetiche alternative riduce la domanda di prodotti petroliferi e la dipendenza da risorse scarse e di importazione. Si tenga conto, infatti, che il settore dei trasporti in Europa dipende per il 94% dai combustibili fossili e che le importazioni pesano per l’87% sui consumi finali.

“The EU dependence on oil imports makes it particularly vulnerable to instability and changes in the global energy market. A disruption in the energy supply could severely undermine the economy and hamper the quality of life in the EU”.

Fonte: EEA Report - TERM, 2016

In questo ambito la diffusione dei veicoli a trazione elettrica a scapito di quelli endotermici presenta un elemento di grande interesse. La transizione verso

¹³ Ovvero biocarburanti prodotti con tecniche che non comportano sottrazione di terreno agricolo alla produzione alimentare o cambi di destinazione agricola.

una mobilità sostenibile è vista come capace di dare un forte impulso allo sviluppo competitivo dei paesi europei.

“Therefore, a transition towards sustainable mobility could contribute to a stronger and more innovative European economy, thanks to the development of clean technologies and low- or zero-carbon energy, leading to growth and jobs. However, the transition will not be effective if policies are not combined with others aiming at controlling transport volumes, and shifting activity to more sustainable transport modes.”

Fonte: EEA Report - TERM, 2016

Le misure per la diffusione della *e-mobility* rappresentano quindi un elemento della strategia comunitaria di transizione verso un'economia *low carbon* in cui un ruolo di particolare rilievo è svolto dall'impiego dei veicoli a trazione elettrica rispetto a quelli endotermici. Alle esperienze dei paesi europei più significative e alle esperienze messe in campo negli anni più recenti è dedicato il successivo capitolo.

5 MOBILITÀ ELETTRICA: AZIONI IN CAMPO

Si è detto nei precedenti capitoli come l'Italia rappresenti il fanalino di coda dal punto di vista delle quote di mercato dei veicoli elettrici venduti, quota che si mantiene in modo stabile attorno a valori inferiore all'1 per mille.

Box 5: Qualche riferimento al mercato dell'auto elettrica:

Circa 500-550mila veicoli/anno venduti (sia BEV che PHEV) concentrati in Cina e negli USA.

In Europa le quote di mercato più consistenti sono presenti nei paesi del Nord Europa: Olanda, Norvegia, Regno Unito, Germania, che coprono rispettivamente il 12%, il 14% e il 12% del mercato delle auto elettriche europee;

La dimensione del mercato italiano è estremamente modesta. Nel 2016 sono state vendute 2.563 auto elettriche, con un trend sostanzialmente stabile.

È ampiamente riconosciuto come la diffusione dell'auto elettrica in Europa, e non solo, sia determinata dalla presenza di politiche di sostegno, che in modo coerente si sviluppano dal livello centrale fino a coinvolgere l'ambito locale.

Numerose sono le rassegne delle buone pratiche a cui si può fare riferimento e alle quali si rimanda per i necessari approfondimenti¹⁴. Qui, a titolo di esempio, viene riportato in modo sintetico il caso esempio della Norvegia proprio in quanto paradigmatico di un nuovo approccio di successo alla *e-mobility*.

¹⁴ Cfr. il recente Libro Bianco sull'auto elettrica Facciamo la E-mobility, START Magazine, Cei Cives, 2017

Scenario Norvegia

Lo scenario norvegese a favore dello sviluppo della mobilità elettrica si fonda su tre pilastri: integrazione, incentivazione e politiche di accompagnamento (cfr. città di Oslo)¹⁵. Le azioni più dirette riguardano tanto la diffusione e il potenziamento della ricarica pubblica quanto interventi a favore della diffusione della ricarica privata.

Ricarica pubblica: riconoscendo che un grave ostacolo per la diffusione della mobilità elettrica è la mancanza di infrastrutture di ricarica nella città di Oslo, tra il 2008 e il 2015, sono stati installati più di 1.100 punti di ricarica.

Ricarica privata: Oslo ha facilitato l'installazione di stazioni di ricarica in aree non pubbliche attraverso i finanziamenti ottenuti da un fondo *ad hoc* (Climate and Environment Fund) con il quale le aziende private, i complessi residenziali e i centri commerciali possono richiedere fino a 1.200€ per punto di ricarica e una sovvenzione fino al 60% dei costi di installazione.

L'ammissione al finanziamento dei soggetti privati è subordinato dalla messa a disposizione e il monitoraggio dei consumi elettrici, ciò al fine di contabilizzare la riduzione delle emissioni di CO₂.

Flotta. Oslo ha recentemente firmato un accordo per sostituire 1.000 autovetture della sua flotta con modelli più puliti da Mitsubishi, Nissan e Peugeot nel corso di un periodo di tre anni tra il 2015 e il 2017.

Incentivi per i proprietari di veicoli elettrici:

- parcheggio gratuito nei parcheggi comunali;
- ricarica gratuita nelle stazioni di ricarica pubbliche;
- libero utilizzo delle corsie preferenziali¹⁶;
- esenzione del pedaggio sulla tangenziale di Oslo.

¹⁵ Le informazioni relative allo scenario di Oslo derivano dal portale Eltis: <http://www.eltis.org/discover/case-studies/oslo-electric-vehicle-capital-world-norway>

¹⁶ Il grande successo degli incentivi negli ultimi mesi ha messo in evidenza alcune criticità in particolare sulla congestione sulle corsie preferenziali a scapito della regolarità del servizio del trasporto pubblico.

Le politiche di promozione della mobilità elettrica della città promosse dalla città di Oslo sono fortemente sostenute dalla politica nazionale norvegese, questo fattore rappresenta l'elemento di successo del modello norvegese con la messa in campo di importanti risorse finanziarie.

Il Parlamento norvegese infatti supporta la diffusione di veicoli a emissioni zero attraverso la riduzione della tassa di circolazione e dell'IVA per i veicoli a trazione elettrica.

Nel contesto italiano si registra, anche per effetto della necessaria armonizzazione con le politiche europee, uno scenario in via di definizione sul fronte energetico, con ricadute evidenti sul settore dei trasporti.

Dal punto di vista della mobilità i recenti provvedimenti adottati e in corso di definizione, quali ad esempio il dl 257/2016¹⁷ sui carburanti alternativi e sullo sviluppo delle infrastrutture per il loro rifornimento, la Strategia Energetica Nazionale (SEN)¹⁸, e ancora il Piano Nazionale Infrastrutture di Ricarica Elettrica (PNire)¹⁹, potrebbero rappresentare un punto di svolta interessante sotto due profili.

Da un lato, attraverso azioni volte a promuovere veicoli più "puliti" e sostenibili per il loro contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera e dei gas climalteranti (CO₂eq).

Dall'altro, attraverso l'introduzione di azioni volte a rendere sostenibile la mobilità urbana e che ricomprendono misure per la promozione di **veicoli green** tra le strategie di mobilità sostenibile.

¹⁷ Dl n. 257 del 16 dicembre 2016 - Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi

¹⁸ Strategia Energetica Nazionale, documento di consultazione giugno 2017 e documento presentato il 10 novembre 2017

¹⁹ www.governo.it/sites/governo.it/files/PNire.pdf

La strada è, per così dire, tutt'altro che tracciata. L'ambiguità permane anche nella definizione della Strategia Energetica Nazionale (2017) in fase di definizione. Le azioni individuate per il settore trasporti insistono su due opzioni:

- *rafforzare le misure di mobilità urbana locale per ridurre il traffico urbano e supportare il cambio modale;*
- *valutare l'introduzione di uno strumento di sovvenzione al rinnovo del parco veicolare e alla promozione del cambio modale, direttamente proporzionale al livello di miglioramento di emissioni ed efficienza energetica.*

La prima opzione, cambio modale, è largamente condivisa e auspicabile; a questo livello non può che essere generica, sarà infatti nei contesti locali che si dovranno individuare gli strumenti, declinandoli tenuto conto delle differenti opportunità e vincoli. Sembra inoltre difficile superare il carattere di pura esortazione senza che vengano indicate con più dettaglio gli orientamenti e soprattutto le risorse messe a disposizione per la sua attuazione.

La seconda opzione, incentivare il rinnovo della flotta sulla base di target dichiarati di contenimento delle emissioni e dei consumi, è la misura per eccellenza individuata per il settore, ma è anche assai discutibile, soprattutto se si tengono in considerazione tre elementi.

In **primo luogo**, le discrepanze tra target di emissioni e consumi dichiarati dai produttori di veicoli e i valori reali su strada, non solo per effetto delle ben note vicende che hanno coinvolto le principali case automobilistiche²⁰, ma anche in relazione alla rilevante variabilità delle emissioni e dei consumi in

²⁰ Dalla Volkswagen negli USA nel 2016 alla più recente procedura di infrazione aperta dalla Unione Europea nei confronti dell'Italia in merito alla compatibilità con le norme UE di FCA 500X del 17 maggio 2017, solo per citare i casi più noti.

relazione ai cicli di guida (urbano/extraurbano/autostradale, motore a caldo e a freddo) e alle velocità²¹.

In sintesi l'affermazione che *“le tecnologie deputate al contenimento delle emissioni richiedono nei fatti un aggiustamento (e un po' di permissività) per garantire il rispetto dei limiti di emissioni formalmente sempre più stringenti”*²² pare assai calzante e in sintonia con le opzioni italiane.

E inoltre è bene tenere presente che se accanto alla riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera l'obiettivo è la riduzione dei gas climalteranti, l'incentivazione delle auto a trazione endotermica alimentate a metano pongono una evidente contraddizione: *“l'utilizzo del metano abbatte solo in parte l'inquinamento atmosferico e non porta alcun vantaggio per quanto riguarda il cambiamento climatico. È vero, infatti, che a parità di energia prodotta la quantità di CO₂ generata dal gas naturale è inferiore di almeno il 20% di quella generata quando si usano derivati del petrolio, ma è anche vero che il metano è un gas serra 72 volte più potente di CO₂ quando l'effetto è misurato su 20 anni e 25 volte più potente quando misurato su 100 anni”*²³.

In **secondo luogo**, si dovrebbe fare tesoro delle esperienze del passato, verificando quali benefici sono da ascrivere agli incentivi governativi al rinnovo delle flotte, ponendo attenzione alla correlazione tra rinnovo del parco veicolare circolante e andamento dei consumi e delle emissioni. Se in termini unitari le nuove motorizzazioni danno luogo a valori di consumi e emissioni nettamente inferiori, va tuttavia evidenziato che una lettura più attenta deve prendere in considerazione le variabili riferite al totale delle percorrenze annue. Ciò vale soprattutto in un contesto come quello nazionale

²¹ Computer programme to calculate emissions from road transport (programma per il calcolo delle emissioni provenienti dal traffico stradale), modello sviluppato dal LAT e finanziato dall'EEA nell'ambito delle attività dell'ETC/ACCL).

²² Cfr. Zambrini M., L'emissione lungo lo stivale, Quale Energia, settembre-ottobre 2016

²³ Cfr. Documento del Gruppo di scienziati di Bologna (energiaperlitalia.it), coordinato dal prof. Vincenzo Balzani. www.qualenergia.it/articoli/20170607-la-proposta-di-sen-analizzata-da-alcuni-scienziati-italiani

dove la quota modale dell'auto continua a essere predominante rispetto agli altri modi di trasporto così come sono in crescita le distanze medie/giorno per effetto dei fenomeni di *sprawl* urbano che caratterizzano le nostre realtà.

Tabella 4: Distribuzione % delle percorrenze passeggeri*km per lunghezza dei viaggi

Distanze (km)	2016	2001
fino 2	3,3	5,7
Da 2 a 10	23,1	27,5
Da 10 a 50	45,3	42,1
Oltre 50	28,3	24,7

Il dato presentato nell'ultimo rapporto ISFORT sulla mobilità in Italia (aprile 2017) mette in evidenza la diminuzione delle percorrenze di prossimità (fino a 2 km) e l'incremento di quelle di media e lunga distanza, che passano dal 67% nel 2001 al 74% nel 2016.

Infine, in **terzo luogo**, una eventuale politica di incentivazione al rinnovo della flotta dei veicoli privati in Europa non può che essere messa in relazione ad una più chiara scelta a favore di veicoli ad emissioni zero. Un contesto come quello nazionale, che presenta i più elevati tassi di motorizzazione in Europa e nel mondo, richiede l'adozione di politiche selettive che puntino ad avere una flotta innovativa e con elevati livelli di efficienza energetica e ambientale. L'andamento in serie storica del tasso di motorizzazione del nostro paese mostra come l'effetto di "rallentamento" della crescita registrato alla fine degli anni 2000 è stato via via recuperato fino a posizionarsi su valori superiori a 61 auto per 100 abitanti degli ultimi anni.

Figura 11: Tasso di motorizzazione (auto per 100 abitanti) andamento 2002-2016



Fonte: Isfort su dati ACI-Istat

In questa visione una più decisa politica a favore del motore a trazione elettrica, oltre ad essere coerente con la strategia sostenuta dal dl 257/16 e dal PNire, darebbe un impulso a favore di una politica industriale del settore *automotive*.

L'Italia è un mercato importante per l'industria dell'auto (un patrimonio di più di 37 milioni di veicoli privati) con una quota di almeno due terzi di auto importate dall'estero. In questo scenario appare altrettanto evidente l'impegno delle principali case automobilistiche di rilevanza mondiale nei confronti delle motorizzazioni elettriche per i diversi tipi di veicolo, da quelli leggeri a quelli pesanti, con un ruolo sempre crescente della componente di innovazione e orientamento al veicolo autonomo.

Se la visione italiana rimarrà ancorata al motore a trazione endotermica, seppure con l'impiego di combustibili fossili a basso impatto ambientale e con motori più efficienti, come auspicato dal recente discorso di Sergio Marchionne a Trento²⁴, sarà inevitabilmente destinata a giocare un ruolo secondario, non tanto e non solo in relazione alla produzione dei veicoli, quanto in relazione all'intero comparto della mobilità e dell'innovazione del settore.

²⁴ lastampa.it/2017/10/02/economia/lauto-elettrica-unarma-a-doppio-taglio

6 QUALE CONTRIBUTO DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Le sfide richiamate più sopra sono alla base della richiesta di adeguare gli strumenti di pianificazione del settore della mobilità alla complessità del territorio, capaci quindi di dialogare con le dinamiche di medio e lungo termine e di prefigurare una visione condivisa delle politiche di mobilità per il prossimo futuro.

Da questo punto di vista il dl 257/2016, in attuazione della direttiva comunitaria sui combustibili alternativi - Dir 2014/94/UE, e il PNire forniscono un contributo interessante, mettendo in relazione le opzioni di *policy* clima-energia con il sistema della mobilità. Più nel dettaglio si possono evidenziare due aspetti.

Il **primo** riguarda l'introduzione di un legame diretto tra realizzazione delle infrastrutture di ricarica elettrica e gli strumenti di pianificazione della mobilità sostenibile.

Box 6: Dl 257/2016 - art. 3 comma 7

“A sostegno della realizzazione degli obiettivi del Quadro Strategico Nazionale nelle sue varie articolazioni, sono adottate le seguenti misure: [...]

c) che possono promuovere la realizzazione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi nei servizi di trasporto pubblico. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, previo parere della Conferenza unificata, sono adottate le linee guida per la redazione dei piani urbani per la mobilità sostenibile - PUMS – tenendo conto dei principi previsti nel presente decreto”.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, introdotto dagli strumenti della Common Transport Policy²⁵, è definito nei suoi principi e contenuti nelle Linee guida elaborate in ambito europeo dal progetto ELTIS messe a disposizione sulla relativa piattaforma²⁶. La diffusione delle Linee Guida ELTIS è stata accompagnata da un insieme di progetti dimostrativi e di ricerca co-finanziati dalla Commissione Europea che hanno permesso di sviluppare strumenti di pianificazione a scala urbana, costruire reti di partenariato tra città e dare avvio a osservatori di valenza europea e nazionale. Punto centrale di questo percorso è il *network* costruito attorno alla conferenza annuale dei PUMS come momento di confronto tra gli avanzamenti e gli esiti dei progetti di ricerca e le pratiche di pianificazione strategica sviluppate dalle città²⁷.

Box 7: I passaggi chiave su cui si focalizza l'approccio SUMP (PUMS)

- mettere i cittadini al centro dell'attenzione delle politiche pubbliche. Il destinatario degli interventi non è il veicolo e la sua circolazione da "fluidificare", ma i bisogni di mobilità espressi dalla popolazione e dalle attività economiche (mobilità delle merci). *Planning for people* è il motto usato per sintetizzare tale passaggio;
- la consapevolezza che le politiche di mobilità hanno un impatto diretto sulla vita degli individui e delle imprese ed è quindi indispensabile che vi sia informazione e condivisione delle sfide e delle soluzioni. La partecipazione come strumento centrale per la costruzione del piano;
- rendere espliciti gli obiettivi e associarli a target definiti e misurabili ai differenti step temporali. Ciò consente, attraverso l'uso di strumenti e metodi condivisi, di valutare (ex ante) gli impatti generati dalle proposte del Piano e di costruire

²⁵ Si tratta, come richiamato più sopra, dell'Azione 31 Libro Bianco Trasporti, della Commissione EU, 2011. In particolare il documento propone l'elaborazione di uno strumento di pianificazione strategica della mobilità: Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP, o PUMS in italiano).

²⁶ www.eltis.org.

²⁷ A partire dal 2014 il Programma Civitas, congiuntamente al Osservatorio sulla mobilità Urbana Eltis organizzano la conferenza annuale SUMP in differenti città europee. www.eltis.org

contemporaneamente la struttura di monitoraggio del piano e della sua efficacia;

- la necessità di politiche integrate in grado di agire sia sul fronte dell'offerta di servizi e infrastrutture che della gestione della domanda di mobilità, ovvero misure in grado di orientare la domanda verso le modalità di trasporto a più basso impatto ambientale, sociale ed economico. Misure integrate, che agiscano a differenti orizzonti temporali.

In ambito nazionale, le nuove linee guida per la redazione dei PUMS (Piani Urbani della Mobilità Sostenibile) sono state di recente pubblicate²⁸, portando così a termine l'attività di armonizzazione degli strumenti di pianificazione strategica nazionale con quelli proposti in ambito comunitario e questo anche grazie alle scelte operate da provvedimenti assunti in tema di energia e ambiente (cfr. più sopra dl 257/16)²⁹.

La richiesta di vincolare la realizzazione delle infrastrutture per i combustibili alternativi (ad esempio ricarica elettrica, ma non solo) alla definizione di una strategia coerente di mobilità è un pre-requisito per integrare le politiche di mobilità con quelle energetiche e ambientali, e garantire un efficiente utilizzo delle risorse pubbliche destinate, ad esempio, alla costruzione di una efficace rete di distribuzione dei carburanti alternativi.

Il **secondo** aspetto richiamato dal Quadro strategico nazionale riguarda la localizzazione dei punti di ricarica pubblica. Anche in questo caso l'attenzione è posta oltre che al dimensionamento degli impianti, in funzione del grado di

²⁸ Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16/12/2016 n. 257 (17A06675) (GU Serie Generale n. 233 del 05-10-2017) www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/10/05/17A06675/sg

²⁹ Emanazione del decreto del Ministro delle Infrastrutture delle linee guida per la redazione dei PUMS concluderà infatti le attività del gruppo di lavoro insediato agli inizi del 2014 in attuazione dell'Accordo di programma sottoscritto il 19 dicembre 2013 dai Ministeri dell'Ambiente, dello Sviluppo economico, della Salute e delle Infrastrutture, con le Regioni del Bacino Padano. Nell'ambito dell'Accordo, il PUMS rappresenta una misura congiunta per il risanamento della qualità dell'aria.

penetrazione nel mercato dei veicoli elettrici all'orizzonte del 2020, alla loro localizzazione.

Di nuovo, l'articolo 4 del dl 257/16 individua nelle città e nelle grandi aree metropolitane, che presentano condizioni di criticità ambientali (cfr. superamento dei limiti di qualità dell'aria), gli ambiti territoriali prioritari di intervento.

Box 8: Dl 257/2016 - Art. 4.

“Disposizioni specifiche per la fornitura di elettricità per il trasporto. Sezione a) del Quadro Strategico Nazionale (Attuazione dell'articolo 4, paragrafi 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 della direttiva 2014/94/UE)

*1. Entro il 31 dicembre 2020, è realizzato un numero adeguato di punti di ricarica accessibili al pubblico per garantire l'interoperabilità tra punti già presenti e da installare e, a seconda delle esigenze del mercato, che i veicoli elettrici circolino almeno negli agglomerati urbani e suburbani, in altre zone densamente popolate e nelle altre reti e secondo **i seguenti ambiti individuati progressivamente:***

*a) **città metropolitane - poli e cintura - e altre aree urbane che hanno registrato nell'ultimo triennio lo sfioramento dei limiti delle concentrazioni inquinanti, come previsto dal decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;***

b) aree urbane non rientranti nella lettera a);

c) strade extraurbane, statali e autostrade.

[...]

*3. Il **numero dei punti di ricarica** è fissato tenendo conto anche del **numero stimato di veicoli elettrici** che sono immatricolati entro la fine del 2020, che sono indicati successivamente nella sezione a) del Quadro Strategico Nazionale, delle migliori prassi e raccomandazioni a livello europeo, nonché delle esigenze particolari connesse all'installazione di punti di ricarica accessibili al pubblico nelle stazioni di trasporto pubblico”.*

Oltre a dotarsi di uno strumento di pianificazione strategica, le città dovranno quindi accompagnare le opzioni di politiche integrate mobilità-ambiente-energia-clima con strumenti di valutazione *ex ante* degli impatti delle azioni sui differenti sistemi. L'enfasi posta sul binomio **energia-clima** richiede di porre attenzione agli strumenti di valutazione, individuando quelli in grado di fornire una valutazione integrata e olistica delle politiche pubbliche.

Per il nostro paese non solo si tratta di superare un *gap* tecnologico, quanto piuttosto di portare a compimento processi di innovazione degli strumenti di governo della mobilità già avviati.

Da un lato occorre superare il *gap* che ci separa dai principali paesi europei, sia in termini di quote di mercato di veicoli innovativi, che di regole e strumenti in grado di innescare dinamiche coerenti con gli obiettivi generali (si pensi ad esempio all'Accordo sul clima di Parigi, 2015), avendo attenzione a un quadro di strategie di medio periodo che pongano il nostro paese in un ruolo non subalterno.

Dall'altro, i processi di innovazione degli strumenti di governo della mobilità, pur praticati dalle realtà locali, stentano ancora a trovare un riconoscimento nel quadro di riferimento nazionale.

Numerose sono ormai le realtà pioniere che hanno portato o che stanno portando a compimento la redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (Milano, Parma, Prato, Alessandria, Torino, e molte altre ancora come risulta dall'osservatorio PUMS)³⁰.

I tempi per la redazione delle linee guida per i PUMS, da parte del tavolo di lavoro interministeriale di cui si è detto sopra, sono obiettivamente assai poco coerenti, tenuto conto delle criticità e delle urgenze con le quali le nostre aree urbane sono chiamate a fare i conti e come ancora una volta ci è stato ricordato dalla Commissione Europea lo scorso 27 aprile 2017.

³⁰ www.osservatoriopums.it

Box 9: Qualità dell'aria: la Commissione esorta l'Italia ad adottare misure contro l'emissione di polveri sottili (PM10) a tutela della salute pubblica

La Commissione europea esorta l'Italia ad adottare azioni appropriate contro l'emissione di PM10 al fine di garantire una buona qualità dell'aria e salvaguardare la salute pubblica, dal momento che tale paese non è ancora riuscito a risolvere il problema dei livelli persistentemente elevati di polveri sottili (PM10), che rappresentano un grave rischio per la salute pubblica.

In Italia l'inquinamento da PM10 è causato principalmente da emissioni connesse al consumo di energia elettrica e al riscaldamento, ai trasporti, all'industria e all'agricoltura.

*Ogni anno l'inquinamento da polveri sottili provoca nel paese più di **66.000 morti** premature, rendendo l'Italia lo Stato membro più colpito in termini di mortalità connessa al particolato, secondo le stime dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA).*

*Si tratta di un **ultimo avvertimento riguardante 30 zone** di qualità dell'aria in tutto il territorio italiano in cui dal 1° gennaio 2005, data dell'entrata in vigore dei valori limite giornalieri di polveri sottili in sospensione (PM10), si sono registrati dei superamenti. Una precedente sentenza della Corte di giustizia dell'Unione europea (cfr. sentenza della Corte di giustizia del 19 dicembre 2012, C-68/11) aveva già ritenuto l'Italia responsabile della violazione della legislazione UE pertinente per gli anni 2006 e 2007.*

*Per quanto riguarda il valore limite **giornaliero**, le 30 zone interessate sono situate nelle seguenti regioni: Lombardia, Veneto, Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Umbria, Campania, Marche, Molise, Puglia, Lazio e Sicilia. L'avvertimento si riferisce inoltre ai superamenti del valore limite **annuale** in 9 zone: Venezia-Treviso, Vicenza, Milano, Brescia, due zone della Pianura padana lombarda, Torino e Valle del Sacco (Lazio).*

Fonte: europa.eu/rapid/press-release_IP-17-1046_it.htm

7 BENEFICI DELLA MOBILITÀ ELETTRICA A SCALA URBANA

Come detto, in coerenza con i target e la relativa normativa comunitaria prima e nazionale poi, la mobilità elettrica trova nelle aree urbane il proprio naturale ambito di applicazione prioritario. Seguendo questo filone, il capitolo propone una valutazione *ex ante* dei possibili effetti delle politiche e delle misure di *e-mobility* applicate a contesti urbani italiani di varia scala e differente assetto urbanistico.

7.1 Il modello di simulazione utilizzato

La valutazione è stata condotta con l'ausilio del modello MOMOS (MOdello per la MObilità Sostenibile), uno strumento di simulazione specificatamente adattato al contesto nazionale italiano a partire dal disegno e dagli algoritmi sviluppati da TRT Trasporti e Territorio nell'ambito di un progetto per la Commissione Europea denominato "Study on European Urban Transport Roadmaps 2030".

Box 10: Nascita del modello MOMOS

Gestire i problemi legati alla mobilità è una delle sfide più complesse che le amministrazioni cittadine sono chiamate ad affrontare. L'inquinamento atmosferico, il rumore e l'occupazione di suolo sono solo le principali delle conseguenze negative che la concentrazione di spostamenti in aree relativamente ristrette generano sull'ambiente urbano. È perciò sempre più necessaria la messa in campo di strategie integrate che siano in grado di proporre azioni e politiche di mobilità sostenibile supportate da valutazioni *ex ante* scientifiche e misurabili.

I modelli di simulazione consentono di confrontare politiche alternative e offrono risposte dettagliate sui possibili impatti. Tuttavia il loro costo, la loro complessità e il livello di competenze specialistiche richiesto rischiano di scoraggiarne l'utilizzo.

MOMOS (MOdello per la MObilità Sostenibile), sviluppato in ambiente Excel di Microsoft, non ha l'ambizione di sostituire i modelli più sofisticati, ma di consentire

di effettuare una valutazione di soluzioni alternative che sia strategica, quantitativa, teoricamente solida, adattata al contesto specifico, possibile con risorse limitate e in tempi brevi.

Con MOMOS è quindi possibile:

- condurre una prima ricognizione tra ipotesi alternative di intervento;
- conoscere gli ordini di grandezza delle risorse necessarie e degli impatti attesi.

MOMOS si compone di quattro sezioni, che in ordine consequenziale conducono alla lettura dei risultati delle valutazioni:

- La prima sezione consente di adattare il modello alle specifiche caratteristiche dell'area di studio. Ciò viene finalizzato attraverso:
 - o la selezione o la specificazione di un certo numero di parametri che rappresentano condizioni rilevanti dell'area urbana, in termini sia territoriali (tipologia di città, area geografica, popolazione e trend di crescita, distribuzione della popolazione tra aree centrali e periferiche) sia trasportistici (tasso di motorizzazione, quote modali, livello di congestione, composizione della flotta dei veicoli, tariffe e costi del trasporto pubblico urbano). In assenza di informazioni specifiche, MOMOS dispone di valori precodificati per ciascuno dei parametri di adattamento;
 - o l'applicazione di trend esogeni, che rappresentano le condizioni esterne, non controllabili (o controllabili solo in modo molto parziale) dalle autorità locali: l'evoluzione tecnologia, il settore energetico, il livello di tassazione dell'auto.
- La seconda sezione è quella relativa alla definizione dello scenario di riferimento, che si compone dei trend esogeni e delle misure già pianificate fino al 2030. Lo scenario di riferimento è normalmente costruito considerando i soli interventi, infrastrutturali e non, che verrebbero realizzati indipendentemente dalle scelte di piano (le azioni oggetto delle

valutazioni, cfr. punto successivo) e che dispongono delle necessarie idoneità finanziarie.

- La terza sezione riguarda la definizione dello scenario di politica al 2030. Il cuore di MOMOS è rappresentato dalle funzionalità per selezionare le misure di politica della mobilità urbana e per specificarle rispetto al contesto locale. Le misure simulabili con MOMOS, di diversa natura, sono state selezionate a partire dal *set* di misure definite nell'ambito di importanti iniziative europee di pianificazione della mobilità urbana quali CIVITAS, EPOMM ed ELTIS.
- La quarta e ultima sezione presenta infine i risultati delle simulazioni, attraverso la compilazione di indicatori e grafici in grado di mettere visivamente a confronto lo scenario di riferimento con quello di intervento. Gli indicatori, suddivisi nelle seguenti categorie:
 - o indicatori di trasporto,
 - o indicatori ambientali,
 - o indicatori economici,mostrano gli impatti delle misure selezionate e consentono di osservarne l'andamento nel tempo fino al 2030.

Le misure implementabili nel modello, di diversa natura, spaziano dalla realizzazione di infrastrutture alla messa in servizio di nuovi elementi di offerta di servizi di trasporto, dall'applicazione di regole per il transito e la sosta dei veicoli al rinnovo della flotta pubblica. Per ogni misura è possibile specificare l'anno di avvio dell'applicazione, in modo da tenere in considerazione anche la dimensione temporale.

La tabella successiva individua le misure potenzialmente selezionabili per la costruzione dello scenario di intervento. Relativamente alla mobilità elettrica, si segnalano con testo sottolineato i campi di applicazione degli interventi di *e-mobility* (o a essi collegati) utilizzati per la valutazione dei casi studio selezionati.

Tabella 5: MOMOS: set di misure che il modello può simulare

Infrastrutture (interventi di rete e puntuali)	- Piste ciclabili - Bus e Tramvie - Metropolitana - Piattaforme logistiche - <u>Stazioni di ricarica auto elettriche</u> - Stazioni di ricarica auto a idrogeno
Regolazione degli accessi in area urbana	- Veicoli merci - <u>Veicoli passeggeri</u>
Offerta di servizi	- Park&Ride - Car Sharing - Bike Sharing
Tariffazione	- Tariffe del TPL - <u>Tariffe dei parcheggi</u> - <u>Pedaggio urbano</u>
Gestione della mobilità	- Prioritizzazione trasporto pubblico - Moderazione delle velocità dei veicoli - <u>Promozione e informazione mobilità sostenibile</u>
Pianificazione	- Governo dello sviluppo residenziale - Razionalizzazione distribuzione merci
Flotta veicolare	- <u>Rinnovo parco veicolare TPL</u>

7.2 Test condotti sulle realtà urbane italiane

7.2.1 Presentazione dei casi studio

Al fine della valutazione *ex ante* delle politiche di incentivo alla diffusione della mobilità elettrica sono state condotte simulazioni esemplificative su cinque tipologie di città o aree urbane differenti. Le politiche, o scenari di intervento, sono state costruite sulla base:

- dei trend esogeni (già tenuti in considerazione nel modello);
- di un articolato *set* di parametri territoriali e trasportistici specifici di ciascuno dei cinque contesti urbani;

- di “pacchetti” composti da insiemi realistici e coerenti di misure da testare (cfr. tabella successiva per il catalogo delle opzioni), opportunamente articolate per valutarne la sensitività.

Tabella 6: Tipologia e dettaglio delle misure oggetto dei test modellistici

Stazioni di ricarica auto elettriche	- Numero di colonnine di ricarica in relazione alla popolazione insediata - Tipologia di sistemi di ricarica (ricarica lenta/veloce)
Regolazione degli accessi in area urbana	- Libertà di transito per i veicoli elettrici all'interno delle Zone a Traffico Limitato
Tariffe della sosta	- Applicazione di una tariffa di sosta ridotta per i veicoli elettrici
Promozione e informazione sulla mobilità sostenibile	- Aumento dell'informazione sulle modalità alternative di trasporto, compresa la <i>e-mobility</i>
Rinnovo parco veicolare TPL	- Obiettivo di riduzione delle emissioni - Obiettivo di riduzione dei consumi
Pedaggio urbano	- Esenzione del pagamento del pedaggio urbano per i veicoli elettrici

Le realtà urbane, rese anonime, rappresentate nella simulazione sono quelle inquadrare nella tabella seguente. Si tratta di ambiti urbani e geografici diversi, in grado di rappresentare una parte non marginale delle tipologie di città italiane. Le grandi città e le metropoli sono state infine escluse da questa valutazione poiché, per le loro caratteristiche di accentratori di innovazione, considerate ambiti fertili per la diffusione della mobilità elettrica.

Tabella 7: Identificazione dei casi studio (realità urbane italiane)

Caso studio	Popolazione
Città capoluogo media A	200.000
Città capoluogo media B	200.000
Città capoluogo piccola con centro storico rilevante	100.000
Città capoluogo piccola	100.000
Cittadina di provincia	40.000

Le misure testate sono così state articolate.

Tabella 8: “Pacchetti” di misure testate nei casi studio

Caso studio	Misure testate						
	Stazioni di ricarica (per ab.)	% ricarica rapida	Regolazione accessi	Tariffe sosta	Promozione mobilità sostenibile	Rinnovo parco TPL	Pedaggio urbano
Città capoluogo media A	1/500	50%	X	X	X	X	X
Città capoluogo media B	1/1000	75%	X	X	X	X	X
Città capoluogo piccola con centro storico rilevante	1/500	75%	X	X	X	X	X
Città capoluogo piccola	1/500	50%	X	X	X	X	X
Cittadina di provincia	1/1000	50%	X	X	X		

7.2.2 Analisi dei risultati

L'analisi dei risultati consente, oltre che di apprezzare le variazioni delle variabili trasportistiche per l'effetto delle misure di disincentivo alla circolazione e alla sosta dei veicoli "convenzionali", di comprendere fino a quale soglia il livello di penetrazione dei veicoli elettrici possa crescere.

L'effetto combinato dei due fronti permette inoltre di quantificare gli impatti sull'ambiente dei differenti scenari di intervento, ovvero verificare la riduzione delle emissioni di inquinanti e gas serra in atmosfera nonché i consumi di carburante.

A beneficio del lettore, gli indicatori presentati nelle tabelle che seguono costituiscono una selezione rispetto al più ampio ventaglio di possibili analisi. I valori si riferiscono all'anno 2030.

Tabella 9: Estrazione degli indicatori (prima parte)

Variabile	Unità di misura	Città capoluogo media A		Città capoluogo media B	
		Valori assoluti scenario di intervento	Variazione % su assenza misure	Valori assoluti scenario di intervento	Variazione % su assenza misure
<i>Ripartizione modale:</i>					
Pedoni	%	10,9	0	13,1	-1
Biciclette	%	18,4	3	3,9	16
Moto	%	7,3	2	7,5	1
Auto	%	48,0	-4	63,9	-3
TPL	%	15,1	10	11,2	12
Car sharing	%	0,2	0	0,4	79
Percorrenze annue auto convenzionali	v-km x 1000000	278	-14	254,3	-16
<i>Penetrazione:</i>					
Veicoli elettrici ibridi	%	0,9	-	0,7	-
Veicoli elettrici a batteria	%	1,9	-	1,5	-
<i>Emissioni:</i>					
CO ₂	t	156.829	-8	159.003	-8
PM ₁₀	t	19	-17	17,7	-13
CO	t	689	-9	923,5	-7
NO _x	t	169	-23	197,6	-16
VOC	t	116	-5	118,3	-4
Consumi annui totali	TEP	53.024	-8	52.543	-8
Introiti annuali P.A.	€ x 1000	7.367	283	6.234	259

Tabella 10: Estrazione degli indicatori (seconda parte)

Variabile	Unità di misura	Città capoluogo piccola c.s. rilevante		Città capoluogo piccola		Cittadina di provincia	
		Valori assoluti scenario di intervento	Variazione % su assenza misure	Valori assoluti scenario di intervento	Variazione % su assenza misure	Valori assoluti scenario di intervento	Variazione % su assenza misure
<i>Ripartizione modale:</i>							
Pedoni	%	22,0	-1	19,9	0	9,7	-1
Biciclette	%	7,3	13	20,2	4	2,5	18
Moto	%	1,8	37	4,5	8	7,1	-1
Auto	%	54,1	-9	43,1	-9	75,2	-1
TPL	%	14,0	33	11,7	28	5,4	9
Car sharing	%	0,7	0	0,5	0	0,0	0
Percorrenze annue auto convenzionali	v-km x 1000000	105,9	-20	116,9	-16	50,0	-13
<i>Penetrazione:</i>							
Veicoli elettrici ibridi	%	0,9	-	0,9	-	0,6	-
Veicoli elettrici a batteria	%	1,9	-	1,9	-	1,2	-
<i>Emissioni:</i>							
CO ₂	t	61.122	-10	70.873	-8	37.055	-5
PM ₁₀	t	7,5	-14	8,2	-16	4,0	-7
CO	t	289,7	-13	244,3	-12	212,5	-5
NO _x	t	73,0	-14	86,4	-20	60,8	-3
VOC	t	30,6	-5	45,0	-4	24,1	-3
Consumi annui totali	TEP	20.102	-10	23.748	-8	12.699	-5
Introiti annuali P.A.	€ x 1000	8.630	2546	6.721	1408	13	-14

Dall'analisi dei risultati risulta evidente che:

- in presenza di forti misure di disincentivo all'uso dell'auto privata è riscontrabile un calo della quota modale del veicolo privato (stimabile tra il -3% e il -9%, con cali più elevati nelle città piccole) compensato da un aumento dell'uso del trasporto pubblico, in particolare dove questo ha livelli di utilizzo più bassi allo stato di fatto, e della bicicletta; laddove il pedaggio urbano, per ragioni di opportunità o rilevanza a causa delle dimensioni dell'area urbana, non viene applicato (cittadina di provincia), la riduzione dell'uso dell'auto privata è statisticamente poco rilevante;
- le aree urbane, anche di dimensioni medio-piccole, sono sensibili all'introduzione di politiche di offerta di mobilità elettrica; tuttavia gli effetti risultano essere più significativi se vengono accompagnati da misure di regolazione e/o tariffazione dell'offerta di trasporto;
- la disponibilità di punti di ricarica pubblici, in particolare di colonnine a ricarica veloce, appare determinante (sebbene non esclusiva) per aumentare il grado di penetrazione dei veicoli elettrici; il rapporto benefici su costi risulta essere massimo in presenza di una colonnina di ricarica ogni 1.000 abitanti per poi calare progressivamente al raddoppio delle colonnine (1 ogni 500 abitanti);
- date le misure implementate, il solo contributo della mobilità elettrica a livello di riduzione delle emissioni e dei combustibili fossili ha importanza relativa, stimabile tra il 3% e il 7% a seconda degli inquinanti considerati, con riduzioni più marcate nel caso delle emissioni di particolato fine;
- l'esenzione al pagamento del pedaggio e della sosta per i veicoli elettrici da un lato comporta una riduzione degli introiti della Pubblica Amministrazione e dall'altro non inficia sull'efficacia delle politiche di riduzione degli accessi nelle aree più centrali e pregiate; questo perché il principale elemento che dissuade a monte l'utilizzo dell'auto privata (sia essa convenzionale o elettrica) è costituito dal costo percepito dall'utilizzatore (cfr. tariffe di sosta, pedaggio);

- la *e-mobility* è propedeutica e sinergica da un lato a processi di innovazione dell'offerta di trasporto (es. veicoli a guida autonoma, ecc.) e dall'altro ad azioni che puntano a ridurre il tasso di motorizzazione e congestione (es. *sharing*).

8 POSSIBILI LEVE PER FAVORIRE L'INTRODUZIONE DEI VEICOLI ELETTRICI IN AMBITO URBANO

Lo sviluppo della mobilità elettrica non è certo la sola misura sulla quale il settore deve agire, ma rappresenta una delle azioni sulle quali è possibile intervenire per renderlo più sostenibile e intercettare nuovi comportamenti e pratiche di mobilità virtuose. Da qui alcune considerazioni.

La prima è che siamo in una fase di cambiamento e che tale processo potrà essere tanto più proficuo per il nostro paese, quanto più sapremo cogliere gli elementi capaci di traguardare i mutamenti di uno scenario futuro.

Orientare la spesa pubblica, e in particolare quella di investimento, verso soluzioni che superino lo *status quo* sembra essere la scelta operata dai paesi europei più virtuosi nel campo dell'innovazione di prodotto e di processo e che nel corso degli ultimi anni hanno investito sulle politiche *low carbon*.

La seconda è che l'implementazione di strategie giocate sul binomio clima-energia debbono integrare le politiche di mobilità. Accompagnare la definizione di misure di mobilità con una adeguata valutazione di efficacia è dunque indispensabile e non più procrastinabile.

Ciò richiede che vengano posti in atto gli strumenti a supporto delle amministrazioni locali, ovvero quei soggetti che più direttamente saranno coinvolte nell'implementazione delle misure di mobilità sostenibile.

In questo ambito i ritardi accumulati nell'innovare e adeguare gli strumenti di pianificazione strategica a scala urbana e operativa rischiano non solo di determinare l'inefficacia delle misure, perché si opererà in una situazione sempre più compromessa, ma si potranno rendere non operative le linee di finanziamento destinate ad esempio alla realizzazione delle reti di rifornimento dei combustibili alternativi.

La terza questione è più direttamente correlata al sistema della mobilità. Lo sforzo delle realtà locali di sperimentare nuove politiche di mobilità, dalla

diffusione della *sharing mobility* alla visione della strada come spazio pubblico di qualità da condividere in sicurezza con i modi di trasporto a basso o nullo impatto (piedi, bici), stenta ancora a trovare legittimazione nella normativa nazionale.

Di nuovo, la spinta al rinnovamento deve trovare un punto di caduta anche nelle regole del settore dei trasporti e della mobilità, superando la visione che vede l'introduzione di strumenti di innovazione come esito di obiettivi e vincoli derivanti dal sistema ambientale o dagli strumenti di controllo della spesa pubblica.

Il patrimonio di esperienze di questi anni nell'ambito del settore della mobilità deve trovare, quindi, un adeguato riconoscimento e punto di raccordo delle politiche pubbliche alla scala urbana e delle città metropolitane.

L'attenzione verso la mobilità elettrica veicola una riflessione più generale sul modello di mobilità. Soddisfare le esigenze di mobilità nelle aree urbane più densamente popolate è sempre più dipendente dalla facilità di accedere a servizi in condivisione più che alla proprietà del veicolo (auto, bicicletta, ecc.). Le ragioni sono molte e tra queste il sistema delle convenienze e la non sostenibilità dei costi fissi generati dalla proprietà.

La recente Carta della Mobilità Elettrica (o Carta di Arese, 2017)³¹ presentata dalle Istituzioni (Regione Lombardia, Comune di Milano), dagli operatori del settore e da un'ampia presenza di interlocutori scientifici, individua un pacchetto di misure per incoraggiare la diffusione della mobilità elettrica nelle aree urbane-metropolitane e rimuovere alcune delle barriere che si frappongono alla sua diffusione.

³¹ www.rinnovabili.it/wp-content/uploads/2017/05/Carta-Elettromobilit%C3%A0.pdf

Box 11: Carta della mobilità elettrica

Cinque i punti ritenuti prioritari:

1. Motivare il cambiamento culturale del consumatore rispetto al sistema della mobilità;
2. Accelerare lo sviluppo di una rete di ricarica accessibile al pubblico, in linea con le indicazioni fornite dal PNIRE;
3. Ampliare la possibilità di ricarica presso immobili residenziali e aziendali;
4. Forte impulso al car-sharing con veicoli elettrici (dall'auto alle biciclette a pedalata assistita);
5. Stimolare la diffusione dei veicoli elettrici nei segmenti di mobilità con maggior efficacia e praticabilità (flotte pubbliche, aziendali, logistica, ecc.).

Le esperienze maturate ci dicono che la transizione a un modello di mobilità sostenibile, **anche grazie all'impiego dei veicoli con motore elettrico**, avrà possibilità di successo solo in presenza di un insieme di azioni che ne enfatizzino le potenzialità.

In termini concreti significa quindi dotare la città di uno strumento di pianificazione e programmazione degli interventi/investimenti coerenti tra loro, nella consapevolezza che la mancanza di una visione strategica e integrata porta con sé il rischio di un uso non efficace delle risorse pubbliche. Distribuire sul territorio punti di ricarica è infatti condizione necessaria ma non sufficiente per determinare il successo di una politica a favore della mobilità elettrica.

I test di valutazione presentati danno infatti conto di come le politiche pubbliche più legate al sistema della mobilità: incentivi e regole di accesso alle ZTL e alle aree di sosta, azioni coerenti da inserire nei regolamenti edilizi, una più vigorosa azione sul fronte delle flotte veicolari pubbliche (in modo da fornire la massa critica, sia per il mercato dei veicoli che per gli impianti di ricarica), lo sviluppo dei servizi in *sharing*, regolazione della mobilità delle merci nelle aree centrali, possono generare un circolo virtuoso, favorendo la

fattibilità economica degli investimenti e in ultima istanza incrementandone la quota di mercato. In questa dinamica vanno salvaguardati e mantenuti separati i ruoli attribuiti al soggetto pubblico (regolatore) da quello privato (investitore e gestore) dei servizi.

Questa è la direzione sulla quale si concentra lo stesso dl 257/2016 sulla realizzazione delle infrastrutture di ricarica, laddove ne vincola l'intervento alla presenza di uno strumento di pianificazione strategica di scala urbana/metropolitana (PUMS)³².

Infine, è altrettanto evidente che lo sviluppo della mobilità elettrica richiede³³:

- investimenti di dimensione coerente e duraturi (*no una tantum*) da parte degli operatori privati e istituzionali;
- che siano verificate le condizioni di sostenibilità economica dei servizi, verificando le convenienze per i sistemi di ricarica privata;
- che si operi per conseguire la massima integrazione nell'offerta dei sistemi di mobilità;
- che le regole di accesso siano armonizzate e che abbiano valenza per il paese e non frammentate sulla base dei "campanili",
- che venga garantita da parte dei gestori e dei fornitori l'interoperabilità della rete di ricarica pubblica e delle piattaforme di informazione e accesso ai differenti punti di accesso al sistema e in tal senso le pubbliche amministrazioni pongano richieste chiare nei bandi di fornitura.

³² Dl 257/2016, art. 3 comma 7c) *"...possono promuovere la realizzazione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi nei servizi di trasporto pubblico. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, previo parere della Conferenza unificata, sono adottate le linee guida per la redazione dei piani urbani per la mobilità sostenibile - PUMS – tenendo conto dei principi previsti nel presente decreto"*.

³³ Ambrosetti, Enel, E-Mobility Revolution, Forum Ambrosetti, Cernobbio settembre 2017
www.ambrosetti.eu/wp-content/uploads/ENEL_e-Mobility-Revolution_Ricerca-2017_ITA.pdf.

BIBLIOGRAFIA

- ACI. Autoritratto 2016. 2017
- Aspen Institute Italia, in collaborazione con: Enel Foundation. La mobilità sostenibile in Italia: scenari di sviluppo e fattori abilitanti. Background paper. 2017
- COM(2016) 766 final. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Una strategia europea per i sistemi di trasporto intelligenti cooperativi, prima tappa verso una mobilità cooperativa, connessa e automatizzata
- COM(2016) 860 final. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo. Energia pulita per tutti gli europei Bruxelles
- Direttiva 2014/94/UE. Sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi
- Dl n. 257 del 16/12/2016. Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi
- EEA. EEA Report n. 34/2016. Transitions towards a more sustainable mobility system, 2016
- E-Mob Conferenza Nazionale della Mobilità Elettrica. Carta Metropolitana dell'Elettromobilità
- European Commission. White Paper on transport. 2011
- Givoni, M. and Banister, D. Moving Towards Low Carbon Mobility. 2013
- Isfort, Asstra, Anav. 14° Rapporto sulla mobilità in Italia. 2017
- ISPRA. Annuario dei dati ambientali. 2016
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Enea, Ispra. Parigi e oltre. 2016

- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Individuazione delle linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16/12/2016 n. 257 (GU Serie Generale n. 233 del 05-10-2017)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. PNire - Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica. 2015
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Strategia Energetica Nazionale 2017. Audizione Parlamentare. 2017
- Poggio, A. Muovesi e cambiare. In: Quale Energia, aprile/maggio 2017
- START Magazine, CEI CIVES. Libro Bianco sull'auto elettrica, facciamo la E-mobility. 2017
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Strategia Energetica Nazionale 2017, Documento di consultazione, 2017
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Strategia Energetica Nazionale 10 novembre 2017
- SWD(2017) 223 final. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT. Towards clean, competitive and connected mobility: the contribution of Transport Research and Innovation to the Mobility package
- Zambrini, M. L'emissione lungo lo stivale. In: Quale energia, settembre-ottobre 2016