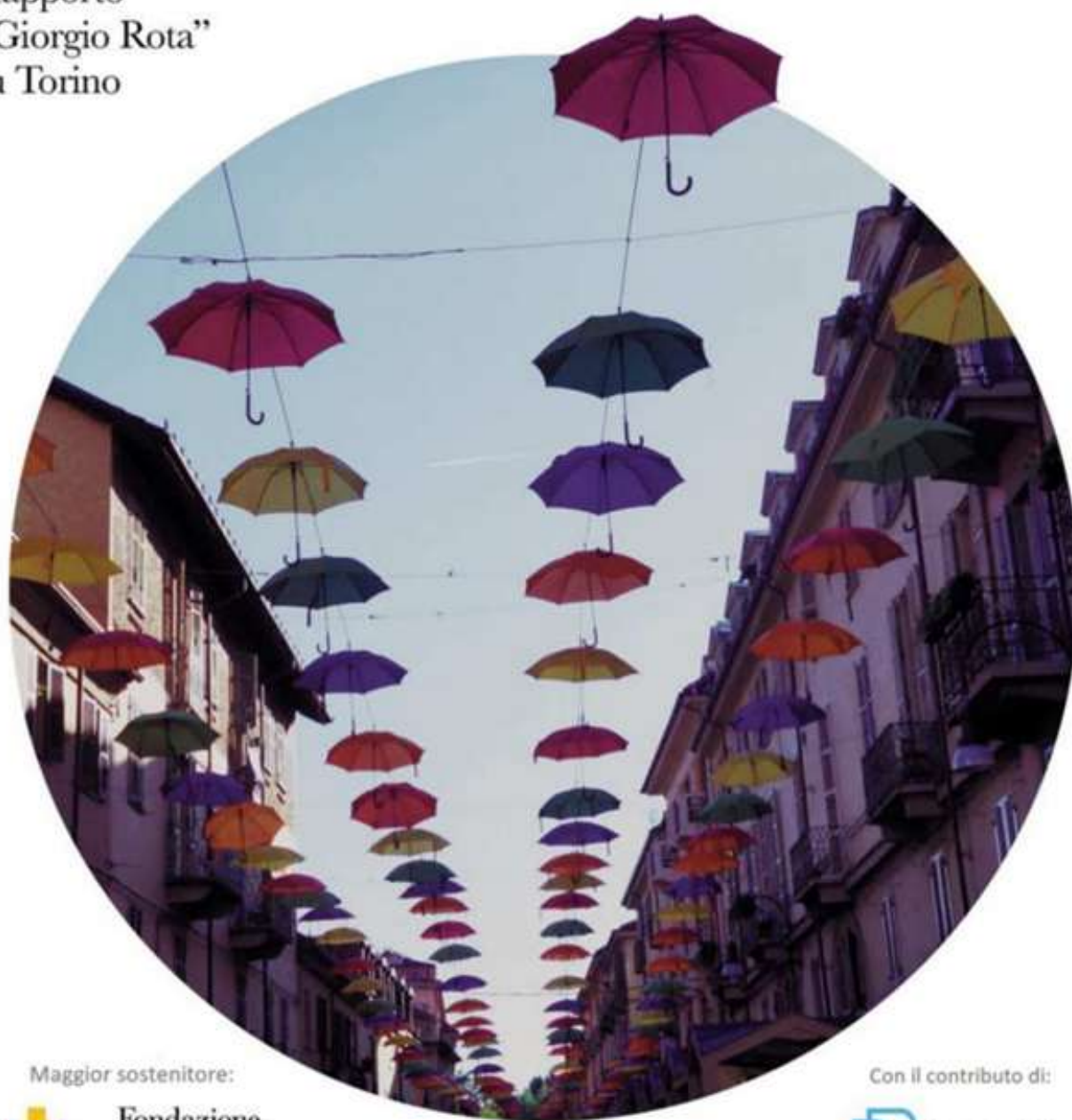


UN ANNO SOSPESO

2021

Ventiduesimo
Rapporto
"Giorgio Rota"
su Torino



Maggior sostenitore:



Fondazione
Compagnia
di San Paolo

Con il contributo di:



Banca del
Piemonte

— |

| —

— |

| —

RAPPORTO «GIORGIO ROTA» SU TORINO

In edizione fuori commercio:

Ripartire, di Luca Davico, Silvia Falomo, Niccolò Ghirardi, Viviana Gullino, Erica Mangione, Luca Staricco, 2020
Futuro rinviato, di Cristiana Cabodi, Luca Davico, Federico Guiati, Viviana Gullino, Luca Staricco, Elisabetta Vitale Brovarone, 2019
Servizi: uscire dal labirinto, di Luca Davico, Luisa Debernardi, Federico Guiati, Viviana Gullino, Luca Staricco, Elisabetta Vitale Brovarone, 2018
Recuperare la rotta, di Luca Davico, Luisa Debernardi, Viviana Gullino, Roberta Novascone, Luca Staricco, Elisabetta Vitale Brovarone, 2017
Checkup, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Luca Staricco, 2016
La sfida metropolitana, di Cristiana Cabodi, Silvia Crivello, Luca Davico, Sara Mela, Marco Orlando, Luca Staricco, 2015
Semi di fiducia, di Cristiana Cabodi, Luca Davico, Sara Mela, Giuseppe Russo, Luca Staricco, 2014
Liberare il futuro, di Cristiana Cabodi, Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Sara Mela, Giuseppe Russo, Luca Staricco, 2013
Potenziali di energia, di Silvia Crivello, Luca Davico, Sara Mela, Luca Staricco, 2012
I legami che aiutano a crescere, di Silvia Crivello, Luca Davico, Sara Mela, Luca Staricco, 2011
Attraverso la crisi, di Giorgia Bella, Luca Davico, Luca Staricco, 2010

Per edizioni Guerini, L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota hanno pubblicato:

10 anni per un'altra Torino, di Giorgia Bella, Silvia Crivello, Luca Davico, Luca Staricco, 2009
Solista e solitaria, di Giorgia Bella, Silvia Crivello, Luca Davico, Luca Staricco, 2008
Senza rete, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Luca Staricco, 2007
Giochi aperti, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Andrea Stanghellini, Luca Staricco, 2006
L'immagine del cambiamento, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Andrea Stanghellini, 2005 (con il contributo di Torino Incontra)
Le radici del nuovo futuro, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Anna Maria Gonella, Elisa Rosso, 2004
Count down, di Silvia Crivello, Luca Davico, Luisa Debernardi, Anna Maria Gonella, Elisa Rosso, 2003
Voglia di cambiare, di Mirta Bonjean, Luca Davico, Luisa Debernardi, Anna Maria Gonella, 2002
La mappa del mutamento, di Luca Davico, Luisa Debernardi, Anna Maria Gonella, 2001
Lavori in corso, di Luca Davico, Luisa Debernardi, 2000

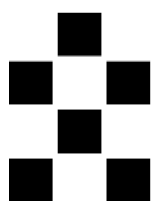
Tutti i Rapporti, realizzati con il sostegno della Compagnia di San Paolo, e dal 2016 anche di Banca del Piemonte, sono scaricabili da www.rapporto-rota.it.

UN ANNO SOSPESO

2021

VENTIDUESIMO RAPPORTO «GIORGIO ROTA» SU TORINO

MAGGIOR SOSTENITORE:



Fondazione
Compagnia
di San Paolo

CON IL CONTRIBUTO DI:



Banca del
Piemonte



Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi

RGR
RAPPORTO "GIORGIO ROTA"

In collaborazione con



**Politecnico
di Torino**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
Eccellenza MIUR 2018-2022

© 2021 Centro Einaudi
Corso Re Umberto 1 • 10121 Torino
Telefono 011 5591611
E-mail: segreteria@centroeinaudi.it
<http://www.centroeinaudi.it>

Prima edizione: dicembre 2021
Ristampa: V IV III II I 2021 2022 2023 2024 2025
Printed in Italy
ISBN 978-88-94960-20-4

INDICE

Premessa	7
Introduzione	11
1. IL LASCITO DELLA PANDEMIA	
1.1. Dai lockdown alla speranza vaccini	15
1.2. Gli effetti sulla demografia	25
1.3. L'istruzione in sofferenza	31
1.4. Le imprese «ristorate» per ora reggono	38
1.5. Meno lavoro e meno reddito	46
1.6. Un anno e mezzo orribile per il turismo	52
2. SFIDE FUTURE	
2.1. La difficile transizione verso la sostenibilità	63
2.2. Una straordinaria stagione di piani e risorse	75
2.3. Orizzonte «decarbonizzazione»	85
2.4. Risorse naturali ed economia circolare	103
2.5. Tra innovazione e green economy	120
3. MOBILITÀ IN CAMBIAMENTO	
3.1. Meno spostamenti, più comunicazioni	143
3.2. Automobili in lenta evoluzione	157
3.3. Il trasporto pubblico dopo la crisi	170
3.4. Mobilità attiva e micro mobilità	182
Conclusioni	197
Bibliografia	201



PREMESSA

Diceva Italo Calvino che volare non è come viaggiare, perché si lascia un posto e si riappare in un altro, quest'ultimo senza apparenti relazioni con il primo. La pandemia è stata un viaggio o piuttosto potrebbe essere un volo tra il passato e il futuro di Torino? Sembra questa la linea di indagine che gli autori hanno sviluppato elaborando la ricerca e il testo del XXII Rapporto «Giorgio Rota» su Torino. Il XXII *Rapporto* cade infatti nel secondo anno di pandemia. Il secondo anno di sospensione tra passato e futuro, che Torino e i torinesi hanno dovuto affrontare.

Alle spalle la città ha un decennio, forse quasi un ventennio, di tentennanti e non risolutive strategie di superamento della contraddizione monoculturale. In città sono stati redatti piani, perfino sovrabbondanti, ricordati in un'edizione recente del *Rapporto*, alla ricerca di una soluzione nuova e diversa rispetto alla traiettoria da perseguire nel futuro. Però la città non ha mai veramente voltato pagina e non ha mai spiccato veramente il volo.

L'irruzione della pandemia nel 2020 rappresenta un fatto tristissimo, per il costo di vite umane pagato e per le numerose ferite sociali ed economiche causate nella città. Però potrebbe essere anche una saracinesca che fa i conti una volta per tutte con il passato, conclude un ventennio di tentennamenti e mette una comunità su una strada nuova, in cammino tutti insieme. È uno scenario possibile? Sarebbe decisamente uno scenario desiderabile. Il compito di questo *Rapporto* non è però quello di fare previsioni, quanto piuttosto di esaminare le condizioni perché gli scenari siano realistici e praticabili.

Per chiarire le idee a se stessi e ai lettori i ricercatori ci portano prima di tutto dentro la dimensione degli impatti della pandemia. Non poteva mancare un bilancio del sistema sanitario, che si è battuto bene, con indici di mortalità per gli anziani che, soprattutto nella seconda ondata, sono risultati meno gravi rispetto alla gran parte delle regioni italiane. Anche il dispositivo vaccinale è stato ben attuato. È andata un po' meno bene al sistema dell'istruzione, non tanto per l'efficienza nell'attuazione dei protocolli organizzativi, quanto per gli esiti di lungo termine che la DAD prolungata potrebbe comportare, per esempio in termini di apprendimenti mancati e, dunque, di abbandoni legati alla carenza di strumenti di recupero degli allievi. Sia il sistema sanitario, sia il sistema scolastico, dovranno impegnarsi per accrescere la resilienza propria e dei torine-

si rispetto alle conseguenze di lungo termine della pandemia, che potrebbero manifestarsi anche a emergenza conclusa. Imprese, cultura e turismo sono ambiti fortemente impattati dalla pandemia in tutta Italia. Su questi il *Rapporto* mette la lente, formulando un bilancio preciso, che si può sintetizzare nella resilienza dell'industria, testimoniata anche dal rimbalzo del PIL nel 2021, mentre riaccendere i motori della cultura e del turismo richiederà molte attenzioni aggiuntive, anche perché sistemi che già prima della pandemia fornivano ragioni di qualche insoddisfazione.

Leggere la cronaca dei danni e degli impatti della pandemia è un esercizio utile e convincente per far concludere al lettore che non ci sarebbe un futuro di prosperità per Torino se pensassimo semplicemente a ripristinare le condizioni precedenti. L'economia e la società torinesi, da tempo, erano largamente insufficienti a generare il PIL e il reddito utili ad ancorare la dinamica della città a quella delle altre grandi e medie città settentrionali. Ma come potrà essere il futuro? Per una volta il piano non lo dobbiamo fare da soli, perché, con quasi sorprendente intraprendenza, l'Unione Europea porge ai governi l'opportunità di realizzare piani di resilienza e ripresa che hanno tutti il denominatore comune dell'innovazione verde e digitale, della sostenibilità economica e sociale, dell'inclusività. Per questo, il XXII *Rapporto* dedica ampie parti all'esame delle condizioni in cui versano l'economia verde, la situazione energetica e l'economia circolare a Torino (e nelle altre città), individuando nel caso del capoluogo piemontese quello di una realtà che anni addietro aveva avuto intuizioni avanzate, ma che negli ultimi tempi si è fatta agguantare, perdendo il vantaggio originario.

Insomma, a scricchiolare, e non poco, è forse il sistema innovativo. Non che non sia stato oggetto di attenzioni e politiche, ma esso risente di una «cassetta degli attrezzi» politici che ha dalla sua una fase di lungo collaudo (ha più di dieci anni la politica delle piattaforme e dei poli), ma non presenta certo il carattere della freschezza. Gli ambiti dell'innovazione preferiti da tutti i tipi di pianificazione sono quasi sempre gli stessi, con una sola aggiunta notevole, ossia quella dell'idrogeno, importante ma appunto unica, mentre il vortice dell'innovazione globale cambia continuamente forme e attraversa sempre più in modo orizzontale gli ambiti produttivi, sia nel settore pubblico sia in quello privato. La lettura del *Rapporto* mette in luce come una certa effervescenza di iniziative ci sia, ma quasi sempre queste vengono calate a terra con un limitato coordinamento interistituzionale. Inoltre, è un dato di fatto che se l'innovazione è un terreno di coltura imprescindibile dei se-

mi del futuro, la spesa in ricerca ne è un precursore e, purtroppo, il Piemonte che primeggia nella ricerca privata non ha un pari primato in quella pubblica, fortemente necessaria alla prima, per trasformarla in volano di crescita. La «tripla elica», in definitiva, non ha tre motori proporzionati e sufficienti.

L'ultimo capitolo del *Rapporto* tratta la questione della mobilità, sia perché anch'essa è stata fortemente impattata dalla pandemia, sia perché l'innovazione dei sistemi di mobilità intreccia molte delle dimensioni su cui occorrerà impegnarsi: dalla sostenibilità energetica e ambientale a quella della connettività, sia locale sia internazionale. I dati parlano di piani che non mancherebbero, che vanno dalla linea 2 del metrò al potenziamento del sistema ferroviario metropolitano. I collegamenti con il resto del mondo dovrebbero essere potenziati verso Sud con un accesso privilegiato e migliorato ai porti liguri e verso Ovest con la realizzazione della ferrovia Torino - Lione. A un lettore attento non sfugge però che la questione dei ritardi nei tempi di attuazione è in molti di questi esempi una cifra non da poco e che continua a ripresentarsi anche quando gli scogli apparirebbero superati.

La pianificazione in corso, che il *Rapporto* fa emergere, ha certamente più di qualche interessante spunto, come l'opportunità di riscoprire la piattaforma di risorse e occasioni territoriali data dal perimetro della città metropolitana. Non fu probabilmente una scelta felice della riforma Delrio confinare la Città metropolitana esattamente come la vecchia Provincia, impoverendola di risorse e funzioni, ma dal punto di vista economico la pandemia ha comportato una nuova scoperta pratica del territorio metro-montano, a patto che esso venga coinvolto nelle transizioni cruciali, digitale e verde, per dire le prime, ma non le uniche.

Al termine della lettura il *Rapporto* non scioglie il dubbio, legittimo, sul successo della pianificazione dei prossimi anni, ma è difficile non intravedere il fatto che questa volta la possibilità di dare una svolta alla soluzione dei problemi e di imprimere velocità alla ripresa economica è concreta, abbinata a finanziamenti probabilmente sufficienti. Sarà ovviamente cruciale saper scegliere l'ordine delle priorità, ambito nel quale Torino non ha sempre eccelso, nonché la capacità di attuare i cambiamenti concepiti e progettati. Dall'attuazione dei programmi post pandemici potrebbe però apparire una Torino nuova e diversa, non semplicemente ripristinata allo stato precedente, ma proprio capace di vivere su basi economiche più evolute e di fare prosperare una società unita, coesa e soddisfatta. Se ci riusciremo, la pandemia, per quanto dolorosa,

avrà rappresentato una frattura con il passato e, in qualche modo, avrà determinato il volo dalla Torino del XX secolo alla Torino del XXI.

Beppe Facchetti
Presidente Centro Einaudi

Giuseppe Russo
Direttore Centro Einaudi

INTRODUZIONE

Questo è il secondo anno che il Rapporto «Giorgio Rota» esce in piena pandemia. Rispetto a dodici mesi fa abbiamo oggi il vantaggio di disporre di dati e informazioni utili a capire meglio che cosa ci è «capitato addosso» e quali effetti la pandemia ha prodotto in questi mesi sul tessuto sociale e sulle persone. Nell'ultimo anno, intanto, hanno cominciato a concretizzarsi piani e progetti – supportati da risorse molto ingenti – che permettono di guardare con maggiore ottimismo al futuro.

Per tener fede alla sua storica vocazione di fare ricerca a stretto contatto con i principali temi all'ordine del giorno nel dibattito pubblico, questo XXII *Rapporto* si articola in un primo capitolo focalizzato sul presente, ovvero sugli impatti che la pandemia in atto ha prodotto – e sta producendo – sui sistemi socioeconomici e, quindi, sulla vita delle persone. I capitoli 2 e 3 si orientano prevalentemente verso il futuro, con una forte attenzione per i piani e i programmi (da quelli lanciati di recente dall'Unione europea, come *Next generation*, a quelli di livello nazionale e locale), al tempo stesso guardando alle condizioni in cui si trovano i diversi territori metropolitani – e quello torinese in particolare – nel momento in cui si avvia una fase che potrebbe rivelarsi di rilevanti trasformazioni.

Elaborazione e stesura delle diverse parti del Rapporto di quest'anno si devono a Luca Davico (paragrafi 1.1, da 1.3 a 1.5, 2.1, 2.3, 2.5), Giuseppina De Santis (paragrafo 2.2), Silvia Falomo (paragrafo 1.6), Viviana Gullino (paragrafo 1.2), Erica Mangione (paragrafo 2.4), Luca Staricco (paragrafi da 3.1 a 3.3), Elisa Vitale Brovarone (paragrafo 3.4).

Dal sito web www.rapporto-rota.it sono scaricabili, oltre ai capitoli di tutte le edizioni (compresa questa), diverse analisi inedite svolte dal gruppo di ricerca, un'ampia banca dati statistica con confronti tematici tra Torino e le altre metropoli italiane, una bibliografia aggiornata di studi socioeconomici sull'area torinese. Il sito web è coordinato da Viviana Gullino, con la collaborazione di Niccolò Ghirardi e la supervisione tecnica degli studi Brilliant Thinking e NeomEDIATECH.

La copertina del volume e quelle fotografiche interne dei 3 capitoli sono state realizzate da Giulio e Tobia Davico.

Come ogni anno, un'operazione come quella del *Rapporto* Rota non sarebbe possibile se tante persone (di vari enti e uffici) non ci

avessero dedicato il loro tempo e la loro intelligenza, fornendo preziose informazioni, dati, osservazioni, analisi, opinioni, materiali documentari; tutti ingredienti indispensabili, appunto, per poter strutturare il *Rapporto Rota*. Siamo dunque grati alle seguenti persone che – in vario modo – hanno contribuito alla buona riuscita di questa operazione di ricerca: Luciano Abburrà (Ires Piemonte), Stefano Aimone (Ires Piemonte), Giovanni Amateis (Regione Piemonte), Fabrizio Arneodo (5T), Sofia Asperti (Osservatorio nazionale sharing mobility), Amalia Avolio (Comune Torino), Barbara Barazza (Cciaa Torino), Lidia Barberis (Unione industriale), Sonia Bertolini (Università Torino), Federica Bono (Regione Piemonte), Elena Bosio (Comune Torino), Mario Cardano (Università Torino), Merida Cardillo (Regione Piemonte), Giuseppe Chiantera (Comune Torino), Claudia Chiricò (Comune Torino), Roberto Coruzzi (Ireti), Francesca Dalmasso (ASL CN1), Marco Dalmasso (EPI Piemonte), Francesco D'Angelo (Gabetti-Grimaldi immobiliare), Elena Deambrogio (Torino city lab), Luisa Debernardi (Iren), Claudio De Conoli (GTT), Silvio De Nigris (Regione Piemonte), Stefania Delprete (TOP-IX), Antonella Di Fabio (Caritas Torino), Erwin Durbiano (Politecnico Torino), Vittorio Ferrero (Ires Piemonte), Agata Fortunato (Città metropolitana Torino), Giuseppe Gamba (Kioto club), Pierfrancesca Giardina (Cciaa Torino), Roberto Gnani (EPI Piemonte), Federica Laudisa (Ires Piemonte), Chiara Lucchini (Urban lab), Daniele Lusardi (Ireti), Massimo Marighella (Caritas Torino), Amedeo Mariano (Città metropolitana Torino), Elena Marino (Smat), Maria Teresa Massa (Comune Torino), Valentina Mastrullo (Finpiemonte), Andrea Mulas (Politecnico Torino), Marco Musso (Regione Piemonte), Daniela Musto (Ires Piemonte), Carla Nanni (Ires Piemonte), Alessandro Nevache (Regione Piemonte), Guido Nicoletto (GTT), Marco Oreglia (Politecnico Torino), Dario Padovan (Università Torino), Giulia Pagella (Città metropolitana Torino), Luca Pignatelli (Unione Industriale), Gianfranco Presutti (Comune Torino), Francesca Silvia Rota (Ircres CNR), Elena Russo (Regione Piemonte), Giuseppe Salonia (Unioncamere osservatorio brevetti), Alice Scavarda (Università Torino), Giuseppe Serra (Comune Torino), Andrea Stanghellini (Agenzia mobilità piemontese), Francesca Tomatis (Università Torino), Valeria Tortora (Invalsi), Pier Giorgio Turi (Iter), Giorgio Vernoni (Ires Piemonte), Vincenzo Zezza (Ministero sviluppo economico).

Il Rapporto di quest'anno viene chiuso il 25 novembre 2021

Capitolo 1

Centro vaccina
anti - Covid 19





1. IL LASCITO DELLA PANDEMIA

1.1. DAI LOCKDOWN ALLA SPERANZA VACCINI

«Anche se siamo sulla buona strada – si legge in un recente documentato studio epidemiologico sulla pandemia Covid – la partita da giocare sarà lunga» (Salmaso, 2021, p.111)¹. Come sempre quando il flusso degli eventi è in pieno corso, risulta piuttosto complesso fare il punto della situazione, individuare riferimenti certi e, tanto più, immaginare direzione futura e durata degli eventi stessi. Detto di questo inevitabile limite, il primo capitolo del *Rapporto* vuole comunque provare a dare qualche (parziale e provvisoria) risposta, mettendo in ordine diversi elementi fin qui emersi, partendo – in questo paragrafo – da una sintetica analisi degli impatti più diretti, quelli prodotti dalla pandemia sulla salute delle persone, per poi sviluppare nei paragrafi successivi riflessioni sugli effetti che l'emergenza Covid e le relative politiche restrittive hanno prodotto e stanno producendo sui principali ambiti sociali ed economici.

Una prima considerazione da fare è che, da quasi due anni, siamo sottoposti a un pressoché quotidiano bombardamento di cifre, pareri e opinioni (di esperti, ma purtroppo, spesso, di non esperti) che si confrontano attorno al tema degli effetti del Covid e dell'efficacia delle politiche di contrasto; così, si è generata una situazione, che diversi esperti di comunicazione definiscono «infodemia», nella quale diventa difficoltoso districarsi e individuare

¹ In particolare, sebbene – come si sottolineerà più avanti in questo paragrafo – i benefici prodotti dalle campagne di vaccinazione siano piuttosto evidenti, almeno per ora la cosiddetta «immunità di gruppo (o di gregge) non sembra un obiettivo perseguibile» (Salmaso, 2021, p.112), per cui «prevedere il corso futuro dell'epidemia al momento è difficile poiché [...] nuove varianti più diffusive, o per le quali i vaccini disponibili sono meno efficaci, possono contribuire a riaccendere focolai di infezione» (Di Pietrantonj, 2021). Ciò, tanto più, perché la circolazione del virus – e delle sue varianti – è favorita dal basso livello di vaccinazione che tuttora caratterizza gran parte del pianeta, in particolare molti stati latinoamericani, asiatici e quasi tutta l'Africa: i livelli più bassi al mondo di copertura vaccinale interessano Kenya, Uganda, Ghana, Malawi (Paesi in cui è stato vaccinato dal 5% al 10% degli abitanti) e soprattutto Tanzania, Etiopia, Sudan, Nigeria e Zambia, tutti sotto il 5%; in Africa l'unica significativa eccezione è data oggi dal Marocco, che con 121 dosi ogni 100 abitanti si colloca al livello di alcuni Paesi europei come la Grecia (dati al 31 ottobre 2021; fonte: WHO, covid19.who.int).

quali siano i dati e le informazioni maggiormente utili e fondate.

Tra le poche certezze acquisite vi è che uno degli indicatori oggi relativamente più affidabili per misurare diffusione e gravità della pandemia è dato dal tasso di mortalità per Covid. Anche in questo caso, tuttavia, rimangono problemi irrisolti: su tutti, da un lato, vi è il rischio di sovrastimare gli impatti della pandemia includendo anche quei decessi in cui il Covid è solo l'ultima – e spesso nemmeno la più importante – patologia che colpisce determinati soggetti; dall'altro, al contrario, la mancata registrazione di molti decessi per Covid, frequente in molti Paesi africani o asiatici, può portare a sottostimare i dati reali.

In ogni caso, a fine ottobre 2021 le cifre ufficiali indicano in circa 5 milioni nel mondo i decessi classificati come indotti dal Covid; una recente stima dell'Organizzazione mondiale della sanità, però, ritiene più credibile una cifra attorno agli 8 milioni di morti (WHO, 2021). Considerando quest'ultima stima, in termini di numero assoluto di decessi, quella per Covid risulterebbe dunque la settima più grave pandemia della storia umana; anche tenendo conto dell'incidenza delle varie pandemie in termini di mortalità annuale sul totale della popolazione del pianeta, quella in corso si conferma al 7° posto per gravità (con una stima di 58 morti annui ogni 100.000 abitanti), a enorme distanza dalle più gravi pandemie: l'Influenza spagnola del 1918-19 (1.300), la cosiddetta Peste di Giustiniano del VI secolo d.C. (8.333) e, soprattutto, la Peste nera del XIV secolo (57.000) e il Vaiolo nell'America del XVI secolo (70.000).

Per quanto riguarda l'Italia, il Covid si colloca oggi al terzo posto tra le patologie mortali (con circa 84.000 morti su base annua), dopo quelle cardiovascolari (233.000) e oncologiche (180.000)²

² Rispetto a tali gravi patologie, tra gli addetti ai lavori cresce la preoccupazione per un aumento di mortalità: infatti, a causa dell'emergenza Covid (e delle conseguenti parziali/totali chiusure di reparti e servizi sanitari, oltre che della riduzione di personale, in parte dirottato a reparti Covid), nel primo semestre del 2020 il complesso delle prestazioni sanitarie si è ridotto in Italia di -41% (in Piemonte di -32%); nel secondo semestre le variazioni sono state un po' meno gravi, ma pur sempre negative (Italia -14%, Piemonte -22%), quindi nel primo trimestre 2021 a livello nazionale si è registrata una lieve crescita (+1% rispetto al livello, bassissimo per altro, del primo trimestre 2020), mentre il Piemonte ha continuato a registrare un calo – così come Liguria, Friuli, Puglia, Calabria e Sicilia – per un ulteriore -10%; nello stesso trimestre, invece, il numero di prestazioni sanitarie è tornato a crescere in tutte le altre regioni metropolitane: Lombardia, Veneto, Emilia, Toscana, Lazio, Campania, Sardegna (fonti: Spadea, 2020; Spadea, Gnani, 2020; Gimbe 2021; Sant'Anna, Agenass, 2021). Quanto a Torino città, rispetto al 2019, nel 2020 sono state effettuate 150.418 visite specialistiche in meno e 28.626 esami diagno-

(fonti: Ministero della salute, Istat). A fine ottobre 2021, il nostro Paese risulta al 20° posto al mondo per mortalità da Covid sul totale della popolazione. Una stima più attendibile, però, si ottiene se si considera l'incidenza dei morti da Covid in età superiore ai 65 anni (visto che questi, per esempio in Italia, pesano per quasi il 90% del totale dei decessi causati dalla pandemia³); così facendo, il nostro Paese risulta solo al 52° posto al mondo⁴, a notevole distanza dalle nazioni più colpite, che sono soprattutto quelle latino americane⁵, oltre ad alcune mediorientali (tabella 1.1). Considerando la sola Europa, l'Italia è al 16° posto per mortalità conseguente alla pandemia, con 853 anziani morti per Covid (ogni 100.000 anziani, preceduta nettamente per gravità da quasi tutto l'Est Europa, ma anche dal Belgio (1.062) e dal Regno Unito (1.010); finora è andata meno peggio che in Italia, per esempio, in nazioni come Francia (777 morti anziani ogni 100.000 anziani), Portogallo (709), Svezia (647), Svizzera (621) e soprattutto Paesi Bassi (494) e Germania (475).

stici in meno; le riduzioni più rilevanti si sono registrate nel caso delle mammografie (-43%), degli screening colon-rettali (-40%), delle visite dermatologiche (-36%), urologiche (-34%), pneumologiche (-33,5%), ginecologiche (-33%), neurologiche (-28%), degli interventi chirurgici per tumore alla mammella (-24%), dei ricoveri per infarto (-22,5%) e per ictus (-22%), degli interventi chirurgici per tumore al colon (-20%) (fonte: Regione Piemonte). La riduzione delle prestazioni sanitarie ha colpito di più le fasce di popolazione a basso livello di istruzione (Di Girolamo, Landriscina, 2020). In qualche caso sono già stati pubblicati studi sulla relazione tra riduzione delle prestazioni sanitarie e maggiore incidenza di specifiche patologie: per esempio, sul caso degli arresti cardiaci extraospedalieri, si veda Baldi et al., 2020; sul peggioramento della salute mentale, specie tra i giovani, si vedano invece: Cardano, Scavarda, Tomatis, 2021; Bertolini, Rasetti, 2021.

³ L'incidenza delle varie fasce d'età tra i deceduti per Covid si è ormai da tempo stabilizzata in Italia: continuano largamente a prevalere gli ultra ottantenni (pari al 59,5% dei morti per Covid registrati in Italia fino al 31 ottobre 2021, erano pari al 58,6% al termine della prima ondata, a giugno 2020), quindi i 66-80enni (30,4%, contro 31,7% di giugno 2020), i 51-65enni (8,9%, contro 8,6%); resta minima la quota di decessi tra chi ha meno di 50 anni, oggi pari all'1,2% del totale (era pari all'1,1% a giugno 2020).

⁴ Va però di nuovo ribadito che molti Paesi – tra cui quasi tutti quelli asiatici e africani – risultano meno colpiti dalla pandemia (sempre in termini di rapporto tra morti anziani di Covid e popolazione anziana) solo in ragione di dati ufficiali poco credibili.

⁵ Occorre anche tener conto del fatto che la stagione fredda favorisce il virus del Covid e che gli stati sudamericani hanno dovuto finora attraversare due interi inverni in presenza della pandemia, a differenza delle nazioni dell'emisfero boreale, nelle quali il Covid si è scatenato agli sgoccioli dell'inverno 2019-20 e che hanno quindi vissuto un solo inverno pienamente pandemico, quello 2020-21.

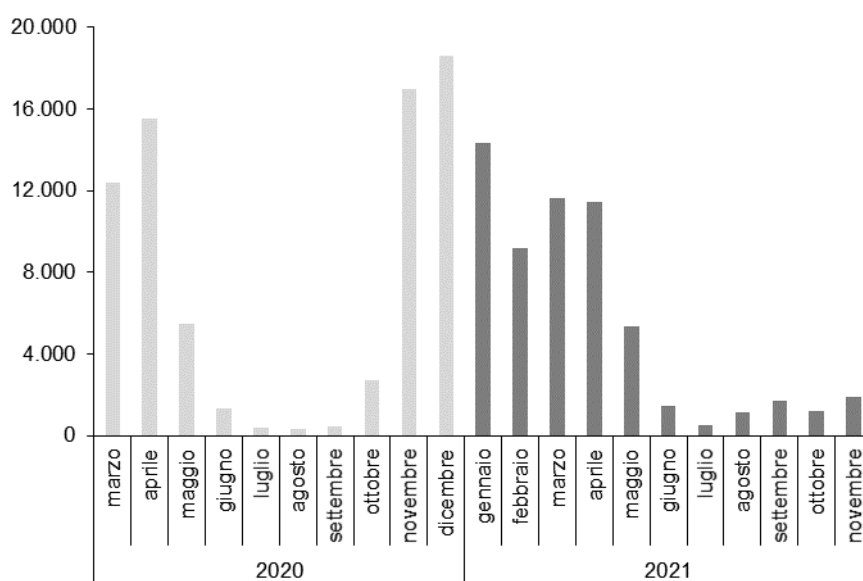
Tabella 1.1. I 100 Paesi più colpiti per mortalità Covid degli anziani
Morti >65 anni per Covid ogni 100.000 abitanti >65 anni; in corsivo nazioni europee;
elaborazioni su dati OMS, aggiornati al 31.10.2021

	N°		N°		N°		N°
Perù	6.585	Iraq	1.533	Zambia	870	<i>Paesi Bassi</i>	494
Namibia	3.536	Georgia	1.526	ITALIA	853	Marocco	492
Paraguay	3.128	Libano	1.520	<i>Spagna</i>	<i>846</i>	<i>Estonia</i>	<i>484</i>
Oman	3.030	Cile	1.502	Turchia	838	<i>Germania</i>	<i>475</i>
Bahrain	3.025	Libia	1.459	<i>Ucraina</i>	<i>786</i>	India	467
Brasile	2.778	<i>Ungheria</i>	<i>1.420</i>	Indonesia	785	Guinea Eq.	440
Messico	2.703	<i>Bulgaria</i>	<i>1.364</i>	<i>Francia</i>	<i>777</i>	Malawi	419
Colombia	2.585	<i>Slovacchia</i>	<i>1.310</i>	<i>Portogallo</i>	<i>709</i>	Cuba	412
Sud Africa	2.512	<i>Rep. Ceca</i>	<i>1.300</i>	<i>Irlanda</i>	<i>679</i>	Canada	388
Giordania	2.489	Qatar	1.267	Arabia S.	674	Kenya	369
Ecuador	2.309	Costa Rica	1.236	<i>Lettonia</i>	<i>670</i>	Senegal	333
Tunisia	2.245	Stati Uniti	1.226	Afghanistan	655	Uganda	330
Botswana	2.135	Malesia	1.138	Israele	652	Ruanda	309
<i>Macedonia</i>	<i>2.133</i>	<i>Belgio</i>	<i>1.062</i>	<i>Svezia</i>	<i>647</i>	Egitto	306
Iran	2.119	Kazakhstan	1.061	Filippine	638	Bangladesh	296
Argentina	2.059	Uruguay	1.055	<i>Serbia</i>	<i>633</i>	Siria	273
<i>Moldova</i>	<i>2.048</i>	<i>Romania</i>	<i>1.039</i>	<i>Albania</i>	<i>627</i>	Pakistan	272
Bolivia	2.004	<i>Regno Un.</i>	<i>1.010</i>	<i>Svizzera</i>	<i>621</i>	Vietnam	262
Honduras	1.929	<i>Polonia</i>	<i>995</i>	Nepal	614	Gabon	254
Kuwait	1.900	<i>Slovenia</i>	<i>990</i>	<i>Austria</i>	<i>594</i>	Somalia	238
Panama	1.857	Zimbabwe	959	<i>Grecia</i>	<i>589</i>	Guinea Bis.	230
<i>Bosnia</i>	<i>1.773</i>	<i>Croazia</i>	<i>944</i>	El Salvador	574	<i>Danimarca</i>	<i>208</i>
Emir.Arabi	1.687	Azerbaigian	943	Lesotho	562	Mozambico	198
Guatemala	1.580	<i>Russia</i>	<i>909</i>	Sri Lanka	514	Camerun	198
Armenia	1.536	<i>Lituania</i>	<i>873</i>	Mauritania	497	Venezuela	196

La pandemia si è manifestata nel nostro Paese, come noto, attraverso diverse ondate (figura 1.1), registrando un primo picco di mortalità ad aprile 2020, superato poi in occasione della seconda ondata, a novembre e, ancor più, nel successivo mese di dicembre 2020, mentre la terza ondata (primavera 2021) ha raggiunto livelli di gravità di poco inferiori⁶. Nel complesso, se si confrontano il

⁶ Un altro indicatore significativo – è quello relativo al numero di posti letto occupati nei reparti di terapia intensiva; esso evidenzia come il valore più alto della prima ondata Covid si sia registrato ad aprile 2020 (con una media quotidiana di 2.975 posti letto occupati), seguito da una rilevante diminuzione – soprattutto per effetto del lockdown quasi totale vigente all'epoca – a maggio (882) e ancor più nei successivi mesi estivi, raggiungendo il minimo a luglio (58). I ricoveri in terapia intensiva durante la seconda e la terza ondata hanno poi registrato quasi sempre

Figura 1.1. Andamento mensile dei decessi per Covid in Italia
 Fonte: Ministero della salute; per novembre 2021, stima su dati reali fino al 20.11.21



valori superiori a quelli della prima ondata, con una media quotidiana di posti letto occupati pari a 3.231 a novembre 2020, a 3.005 a dicembre, quindi a 3.127 a marzo 2021 e a 3.307 il mese successivo. Anche in questo caso, l'estate 2021 ha registrato valori ben peggiori di quella del 2020, con una media quotidiana di ricoveri in terapia intensiva nel periodo giugno-settembre pari a 406, contro i 128 dell'anno precedente. Oggi le regioni italiane maggiormente dotate di terapie intensive sono Val d'Aosta (con 26,3 letti ogni 100.000 abitanti), Veneto (20,4), Emilia (20); il Piemonte è al 10° posto, con 14,4 posti letto (di poco sotto la media nazionale: 15,1), mentre le regioni più scoperte sono Puglia (12 posti letto), Umbria (10,3), Campania (9,6) e Calabria (8,9) (dati al 15.10.2021; fonte: Ministero della salute); non a caso, il Piemonte è tra le regioni che hanno i più elevati tassi di ospedalizzazione per Covid: per curare tempestivamente i malati, prevenendo la pressione su terapia intensiva e pronto soccorso, il Pnrr prevede di potenziare Case della comunità (strutture di prossimità per servizi sanitari di base), Centrali operative territoriali (per coordinare i servizi di base e di telemedicina) e Ospedali di comunità (piccole strutture, con qualche decina di letti ciascuna, per terapie a bassa/media intensità clinica e per degenze brevi). La Regione Piemonte intende creare 93 strutture del primo tipo, 43 del secondo e 27 del terzo; entro la fine del 2021 va presentato un Piano regionale al governo, quindi i progetti che verranno finanziati dovranno essere completati entro il 2026.

2020 e il 2021, si nota come se nei mesi primaverili la prima ondata ha prodotto effetti più gravi della terza ondata, viceversa l'estate – di per sé periodo in cui la pandemia regredisce molto – ha registrato nel 2021 valori peggiori rispetto a quella precedente, tra giugno a settembre, con decessi a causa del Covid quasi doppi (+93%) rispetto al 2020. Da ottobre 2021 i contagi hanno ripreso a crescere, ma (almeno fino a fine novembre, quando chiude questo Rapporto) a un livello di gran lunga inferiore rispetto a un anno prima; soprattutto, stanno aumentando meno sia i ricoveri in terapia intensiva sia i decessi⁷.

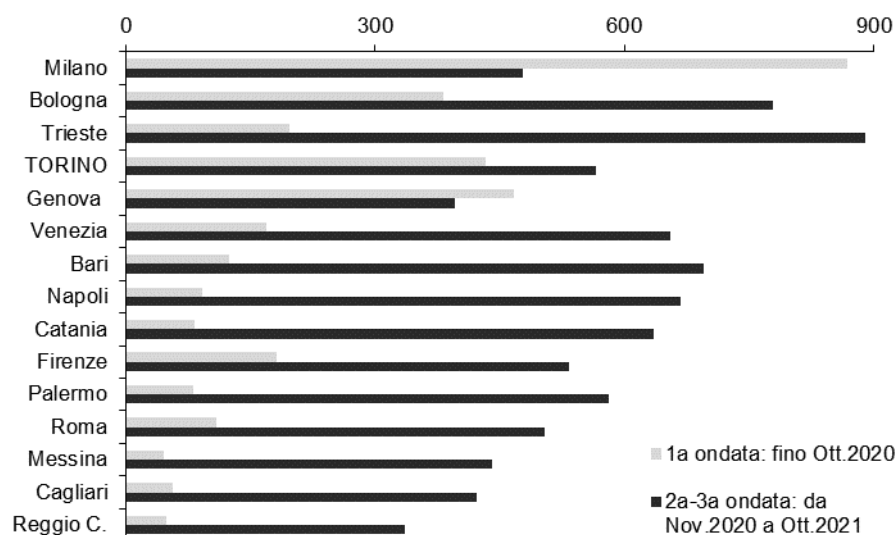
In Italia, per rapporto decessi/abitanti, le province fin qui più colpite dal Covid risultano quelle lombarde, con Como e Varese che registrano i valori più elevati. Se però, di nuovo, tenendo conto del fatto che anche in Italia l'età media della popolazione varia a seconda delle zone, si calcola l'incidenza di morti Covid tra i soli anziani, la graduatoria risulta ben diversa e le province più colpite sono Aosta (con 1.124 morti anziani ogni 100.000 anziani), Gorizia (806), Sondrio (708), Isernia (693). Si osservano anche rilevanti differenze tra la prima ondata, che ebbe effetti particolarmente gravi in Lombardia (fino a settembre 2020 le province italiane con più anziani morti per Covid risultavano, nell'ordine, Monza, Milano, Lodi, Varese, Como, Cremona), e la seconda e terza ondata, durante le quali sono invece state colpite maggiormente alcune province del Nordest: Rimini, Udine, Gorizia, Bologna, Trieste.

Tra le città metropolitane, nel complesso, Milano resta finora la più colpita dalla mortalità per Covid, precedendo Bologna, Trieste e Torino; le metropoli centro meridionali, invece, hanno subito una prima ondata Covid decisamente meno impattante (rispetto a quella vissuta al Nord), mentre seconda e terza ondata hanno raggiunto valori simili (o superiori) a quelli registrati in diverse metropoli settentrionali.

Durante le prime fasi della pandemia le politiche di contrasto si sono forzatamente limitate a lockdown (più o meno estesi e prolungati), utilizzo di dispositivi sanitari (mascherine, disinfettanti ecc.) e test sulla popolazione (tamponi e tracciamento dei contatti). Di tali politiche, le uniche che paiono aver inciso significativamente sulla pandemia – benché a prezzi piuttosto elevati sul piano

⁷ Almeno fin qui, i vaccini sembrano dunque tutelare piuttosto bene: a novembre 2021, infatti, in Italia l'89% di chi viene ricoverato in ospedale per Covid (e il 93% dei pazienti in terapia intensiva) è costituito da persone non vaccinate (fonte: Ministero della salute).

Figura 1.2. Anziani morti per Covid (ogni 100.000 anziani) nelle città metropolitane
 Dati al 31.10.2021; elaborazioni su dati Ministero della salute



sociale ed economico – sono state quelle che hanno imposto rigidi lockdown prolungati. Viceversa, il tracciamento dei contatti di persone positive al Covid è risultato insufficiente nella maggior parte dei Paesi, sia nella versione attraverso operatori sanitari (quasi ovunque in numero inadeguato rispetto al necessario) sia in quella basata su app (come, in Italia, Immuni), che ha funzionato bene quasi solo là dove – come in Corea del Sud o in Cina – non sono state applicate norme a tutela della privacy dei dati personali (Salmaso, 2021). Quanto alle campagne di test con tamponi, una loro elevata estensione risulta oggi molto meno correlata (rispetto ai primi mesi della pandemia) con bassi livelli di mortalità: per esempio, sia tra le nazioni europee sia tra le province italiane, quelle con la maggiore diffusione di tamponi risultano avere, indifferentemente, tassi di mortalità alti, medi e bassi. Per quanto riguarda Torino, oggi è al 5° posto tra le 15 città metropolitane per rapporto tamponi/abitanti, il Piemonte è all'8° posto tra le 20 regioni italiane. Infine, a proposito dei dispositivi sanitari, almeno in Italia, la situazione resta molto confusa, in particolare perché continuano a essere utilizzate da molti mascherine «fai da te» in stoffa (tollerate sin dalla prima ondata del 2020, per carenza di masche-

rine certificate, e quindi mai più abbandonate).

Nel contrasto alle ondate del 2021 hanno cominciato a incidere in misura sempre più rilevante le campagne vaccinali. L'Italia nella primavera 2021 è partita a un ritmo decisamente alto, tant'è che il nostro Paese risultava a fine maggio il terzo al mondo (con 95 dosi iniettate ogni 100 abitanti), preceduta solo da Regno Unito (108) e Bahrein (96,5); nei mesi successivi la campagna ha però rallentato, rispetto ad altri Paesi, tant'è che a fine luglio l'Italia era scesa al 18° posto a livello mondiale e a fine ottobre al 19° posto. A tale data, l'82% degli italiani (con oltre 12 anni) è stato completamente vaccinato e un certo numero di pazienti «fragili» e anziani ha già ricevuto una terza dose.

Nel complesso, a fine ottobre 2021, si è vaccinata in Italia più o meno la quota di popolazione che in un paio di sondaggi della primavera 2021 (di Istituto Piepoli e Sociometrica) si era detta disponibile a immunizzarsi senza alcun dubbio (circa il 55-60% degli italiani adulti) o al massimo con qualche remora (20-25%); per il resto, il 13-14% tendeva verso il no e l'8-9% si dichiarava totalmente indisponibile al vaccino⁸, in quest'ultimo caso, con quote del 14% tra le persone con un basso titolo di studio e del 13% tra i 45-55enni (Fondazione Italia in salute, 2021). Gli italiani di mezza età sono stati poi effettivamente quelli che, almeno finora, si sono vaccinati un po' meno: l'82,6% dei quarantenni e l'86,6% dei cinquantenni ha ricevuto almeno una prima dose di vaccino, contro per esempio l'87,4% dei ventenni⁹.

Ai primi di novembre 2021, la regione col più alto tasso vaccinale (pari a 165 dosi complessive ogni 100 abitanti) è il Molise, se-

⁸ La quota di oppositori (più o meno «bellicosi») e di persone refrattarie a seguire le varie politiche di contenimento della pandemia ha oscillato – in modo relativamente costante, nei mesi scorsi – all'incirca tra un quinto e un quarto della popolazione. Lo conferma un'indagine sul campo (condotta a Torino per il *Rapporto Rota* 2020 – si veda p.221 – e replicata quest'anno) da cui emerge come anche nei periodi in cui era obbligatorio indossare la mascherina negli spazi pubblici (nella primavera e nell'autunno 2020, poi di nuovo nella primavera 2021), il 25% dei torinesi abbia ignorato tale direttiva.

⁹ Molti giovani hanno scelto di vaccinarsi – spesso perché invogliati dalla prospettiva di poter tornare in presenza a scuola o all'università – sebbene la loro fascia di età sia quella meno avvantaggiata nel rapporto tra benefici e rischi potenziali dei vaccini: «Poiché il rischio di malattia grave [Covid] è bassissimo per i più giovani e i rischi futuri [dei vaccini] sono semplicemente sconosciuti, non c'è nulla di intrinsecamente irrazionale nell'evitare un rischio di entità sconosciuta per proteggersi da un rischio di entità nota e trascurabile, [tant'è] che nelle scienze sociali la scelta di non vaccinarsi viene tipicamente analizzata con gli strumenti della teoria dei giochi, ossia dentro il paradigma della *rational choice*» (Ricolfi, 2021).

guita da Toscana (163) e Lombardia (160); il Piemonte occupa l'8° posto tra le 20 regioni italiane; i livelli più bassi si registrano in Trentino Alto Adige (143), Sicilia (141) e Calabria (140)¹⁰. Il Piemonte era partito bene nella campagna vaccinale: a febbraio 2021 era al 3° posto tra le 20 regioni italiane (con 6 dosi iniettate ogni 100 abitanti, contro una media italiana pari a 5), a luglio era sceso al 9° posto (con 103,5 dosi ogni 100 abitanti, valore analogo a quello medio nazionale), per poi pressoché stabilizzarsi a metà della graduatoria delle regioni italiane. I dati raccolti fin qui sono confortanti circa il buon livello di efficacia dei vaccini nel contrastare gli effetti più gravi della pandemia¹¹: in generale, infatti, si nota (tabella 1.2) come nei Paesi con un elevato tasso vaccinale si abbia in genere un corrispondente basso livello di mortalità (nel periodo vaccinale, ossia da marzo 2021 in qua), mentre là dove – come nella gran parte dell'Europa orientale – si è vaccinato poco, si registrano i livelli più alti di mortalità.

¹⁰ Per quanto riguarda le fasce di età maggiormente a rischio, il Piemonte a settembre 2021 è al 9° posto tra le regioni italiane per copertura vaccinale degli ultra ottantenni, all'11° nel caso dei settantenni, al 12° in quello dei sessantenni, 14° per il personale scolastico (col 76%, contro una media italiana dell'85%); nel caso dei dipendenti della sanità, la quota di vaccinati è in Piemonte pari al 93,5%, valore anch'esso inferiore alla media italiana: 97,6% (fonte: Ministero della salute).

¹¹ In questa sede non è possibile entrare dettagliatamente nel merito delle diverse questioni che riguardano efficacia e sicurezza dei vaccini anti Covid. Vale la pena tuttavia rilevare che se la loro efficacia risulta indubbia (visti per esempio i dati riportati nella tabella 1.2 e tenendo conto che essi «sono stati tarati sull'obiettivo primario di prevenire i casi sintomatici e in particolare i casi gravi»; Salmaso, 2021, p.98), almeno per ora «la vaccinazione non è immediatamente risolutiva» (idem, p.111), pertanto i tempi per arrivare a convivere col Covid potrebbero essere lunghi. Ciò, d'altronde, è abbastanza tipico delle epidemie: nel caso del morbillo, per esempio, la campagna vaccinale è decollata in Italia a livello di massa (tra i bimbi entro i 24 mesi di età) negli anni '90 del Novecento, ma solo oggi nel nostro Paese questa malattia è considerata «a bassissima circolazione e in procinto di scomparire» (ibidem, p.38). Sul piano della sicurezza dei vaccini, inoltre, sarebbe raccomandabile evitare le feroci contrapposizioni manichee che spesso animano il dibattito attuale: gli enti preposti al controllo farmacologico hanno concesso il nulla osta ai vaccini anti Covid sostanzialmente «in deroga», tenendo conto dell'eccezionale emergenza pandemica, ma senza ancora possedere, per forza di cose, informazioni adeguate circa eventuali problemi di salute nel medio-lungo periodo; non a caso, in proposito, molti scienziati sono per ora cauti e «senza certezze [...]», in quanto i dati di sicurezza ed efficacia su un lungo periodo di tempo non sono ancora disponibili» (ibid., pp.109 e 129).

Tabella 1.2. Vaccini e mortalità per Covid nelle maggiori nazioni europee
 Dosi iniettate ogni 100 abitanti¹² fino al 20 ottobre 2021; morti anziani ogni 100 anziani nel periodo marzo-ottobre 2021; elaborazioni su dati OMS

Vaccini		Mortalità	
Portogallo	158	Norvegia	5
Spagna	152	Finlandia	5
Danimarca	152	Danimarca	14
Irlanda	146	Paesi Bassi	24
ITALIA	145	Svizzera	34
Norvegia	145	Svezia	35
Belgio	144	Belgio	37
Francia	144	Germania	39
Finlandia	143	Spagna	40
Svezia	139	Austria	41
Regno Unito	139	Irlanda	41
Paesi Bassi	139	Francia	43
Germania	131	Albania	44
Ungheria	126	ITALIA	48
Svizzera	124	Grecia	49
Austria	124	Serbia	51
Lituania	123	Portogallo	53
Grecia	120	Regno Unito	58
Rep. Ceca	111	Lettonia	62
Slovenia	106	Ucraina	63
Polonia	101	Slovenia	66
Serbia	97	Croazia	74
Lettonia	96	Russia	74
Slovacchia	87	Romania	75
Croazia	86	Polonia	76
Macedonia	75	Lituania	79
Russia	68	Rep. Ceca	94
Albania	64	Bulgaria	110
Romania	58	Ungheria	118
Bulgaria	38	Slovacchia	122
Bosnia	38	Bosnia	133
Moldova	36	Moldova	139
Ucraina	34	Macedonia	157

¹² Non sono purtroppo disponibili dati relativi ai vaccinati per fasce di età, che renderebbero più preciso il confronto con la colonna di destra della tabella, in cui si riporta la mortalità da Covid degli anziani.

Vi sono, a dire il vero, alcune vistose eccezioni: per esempio, il Portogallo, pur col più alto tasso di vaccinazioni, ha un livello medio di mortalità, oppure l'Italia o il Regno Unito – vista la copertura vaccinale piuttosto elevata – dovrebbero presentare livelli inferiori di mortalità; viceversa, l'Albania ha vaccinato poche persone ma registra relativamente pochi morti (un po' meno dell'Italia). Questi dati evidenziano dunque come, sebbene la campagna vaccinale giochi oggi il ruolo più rilevante nel contrasto alla pandemia, continuano a incidere in misura elevata anche altri aspetti: la quota di popolazione già infettata (e dunque almeno parzialmente immune), la durata dell'immunizzazione conferita dai vaccini, l'età della popolazione (l'efficacia dei vaccini in genere è minore tra gli anziani), nonché ovviamente le azioni di contenimento (più o meno restrittive) e i diversi livelli di efficacia dei sistemi sanitari nazionali.

1.2. GLI EFFETTI SULLA DEMOGRAFIA

Nel presente paragrafo si prova ad analizzare se (ed eventualmente come) la pandemia in atto stia modificando gli andamenti demografici, sebbene per molti versi ciò sia ancora relativamente prematuro, in quanto le dinamiche relative alla popolazione presentano per loro natura sviluppi temporali più lenti rispetto ad altri ambiti.

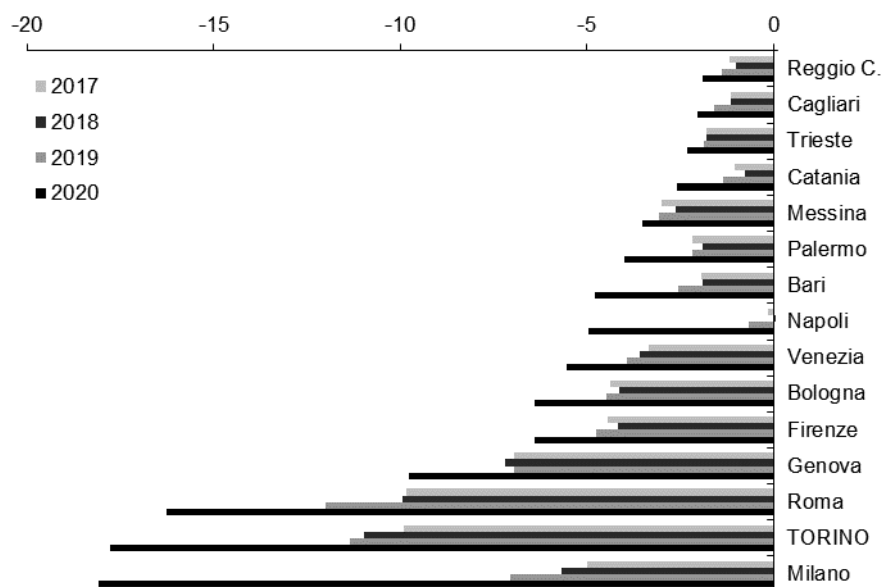
La popolazione residente nella città metropolitana di Torino, al 31 dicembre 2020, è pari a 2.212.996 unità, con 17.950 persone in meno rispetto all'anno precedente. Eccetto Reggio Calabria e Messina – dove il calo della popolazione è stato inferiore rispetto all'anno precedente – a Torino come in tutte le altre realtà metropolitane la variazione negativa è peggiorata. Genova (-1,1%) è la città metropolitana in cui la diminuzione di popolazione, tra il 2019 e il 2020, è stata più consistente, seguita da Firenze (-0,9%), Trieste e Torino (entrambe -0,8%); invece, Milano e Catania (entrambe -0,5%) e Bologna (-0,2%) segnano variazioni negative più contenute. Quanto al capoluogo torinese, la popolazione residente al 31 dicembre 2020 conta 844.444 unità, mostrando un calo pari a -1,2% rispetto a un anno prima. Va infine ricordato che dal 2015, eccetto le città metropolitane di Bologna e Milano, tutte le altre hanno registrato un costante decremento demografico.

Poiché la variazione dei residenti è dovuta alla combinazione della componente naturale (nati e morti) e di quella migratoria

(iscritti e cancellati in anagrafe), le pagine seguenti esamineranno quanto tali componenti abbiano influito sulle dinamiche demografiche nel 2020.

Per quanto riguarda il bilancio naturale, in tutte le città metropolitane esso risulta ampiamente negativo (figura 1.3), particolarmente a Milano (-18.073 unità tra 2019 e 2020), Torino (-17.779) e Roma (-16.267).

Figura 1.3. Saldo naturale nelle città metropolitane
Valori assoluti in migliaia; elaborazioni su dati Istat

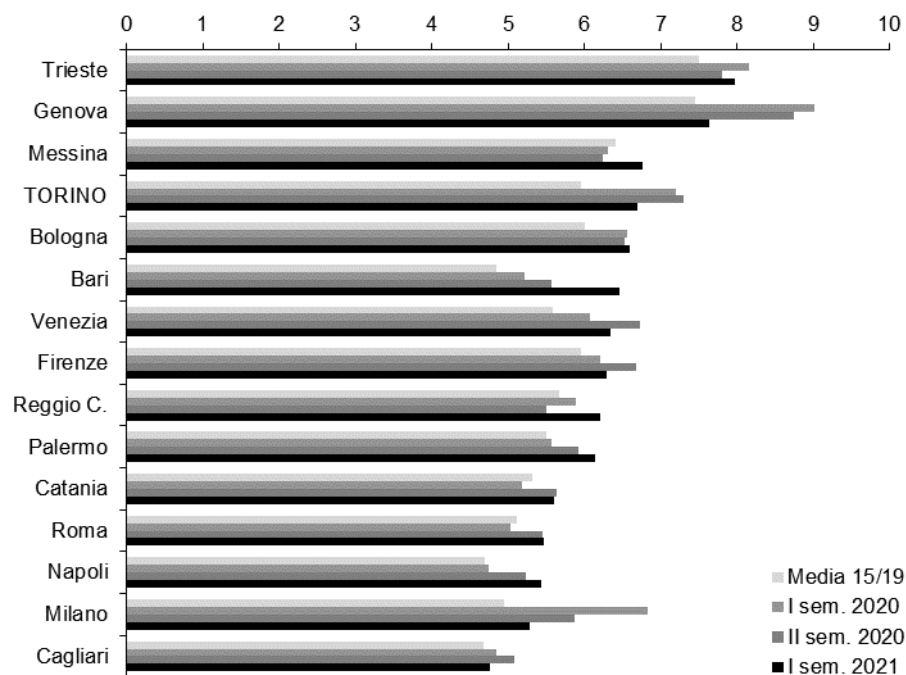


A incidere pesantemente sulla variabile sopra descritta è stata, nel periodo considerato, la costante diminuzione delle nascite associata a un forte aumento di decessi, accentuato nel 2020 dalla pandemia. La figura 1.4 mostra come il tasso di mortalità sia stato in diverse città legato proprio all'impatto del Covid: si noti, per esempio, il picco di mortalità a Milano nel primo semestre 2020 in corrispondenza della prima ondata pandemica, oppure il fatto che quattro delle cinque città metropolitane con la maggiore mortalità da Covid (precedente figura 1.2) siano comprese tra le prime cinque per mortalità generale (figura 1.4). Torino non si discosta dal qua-

dro generale, con un picco di mortalità registrato nel secondo semestre del 2020.

Nel complesso, rispetto alla media registrata nel quinquennio precedente la pandemia (2015-19), nel periodo da inizio 2020 a metà 2021 si registra ovunque un aumento del tasso di mortalità¹³, con gli incrementi più rilevanti registrati a Milano (+13%), a Genova (+11%) e a Torino (+6%).

Figura 1.4. Tassi di mortalità nelle città metropolitane
Decessi ogni 1.000 abitanti; elaborazioni su dati Istat



¹³ In dettaglio, nel primo semestre del 2020, rispetto alla media dello stesso periodo nel quinquennio 2015-19, il tasso di mortalità è aumentato di 39 punti percentuali a Milano, 19 a Torino e 18 a Genova; nel secondo semestre del 2020 le metropoli che hanno segnato le variazioni maggiori sono state Torino (+28%), Venezia (+27%) e Milano (+25%), nel primo semestre del 2021 Bari (+32%), Napoli (+14%) e Venezia (+12%).

Sul fronte delle nascite, dal 2009 nel nostro Paese si registra un costante calo, toccando il minimo storico nel 2020 con 404.104 nati vivi (-3,8% rispetto all'anno precedente). Ciò, secondo il Dipartimento per le politiche della famiglia (2020) della Presidenza del consiglio si deve «non solo [alla] decisione di rimandare l'eventuale concepimento di un figlio, ma è anche il risultato della ulteriore posticipazione dell'entrata in unione da parte dei giovani, delle peggiorate prospettive economiche e lavorative, dell'inasprimento delle difficoltà di conciliazione dei tempi di vita e delle disuguaglianze di genere» (p.36).

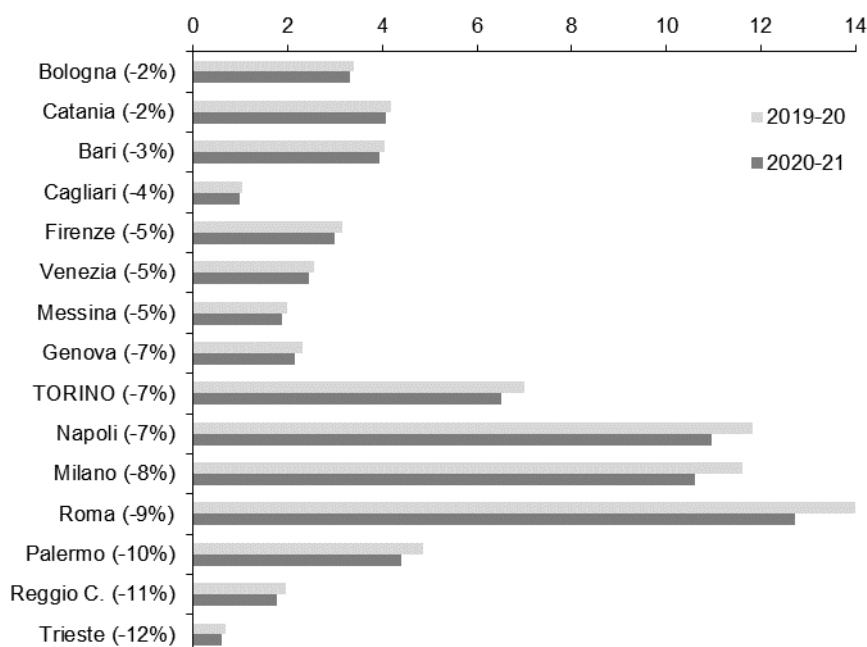
Tra il 2019 e il 2020, a livello di città metropolitane, quella in cui si registra un calo maggiore di nascite è Cagliari (-8%), seguita da Bari (-6%) e Reggio Calabria (-4%); diminuzioni un po' più lievi si sono avute a Torino (-2,4%), Roma (-2%) e Genova (-1%); Trieste è l'unica città metropolitana che evidenzia un aumento, pari a +0,4%). Nell'ultimo periodo molto si è discusso di come la natalità possa essere stata influenzata dalla «progressiva diffusione della pandemia, con la percezione dei suoi effetti più drammatici fortemente alimentata dalla cassa di risonanza mediatica, e del clima di paura e incertezza che ha verosimilmente accompagnato la vita e le scelte riproduttive della popolazione in età fertile» (Istat 2021 b, p.2). Nei mesi scorsi hanno anche circolato – con una certa risonanza sui media – analisi fuorvianti, in cui si mescolava la denatalità «naturale» (cioè il trend negativo in atto da anni) con quella eccezionale del periodo Covid. Se si vuole provare a stimare correttamente l'effetto della pandemia sulle scelte riproduttive, pertanto, occorre considerare il numero di concepimenti avvenuti a partire dallo scoppio dell'emergenza Covid: al momento in cui chiude questo Rapporto, sono disponibili i dati relativi ai primi sette mesi di pandemia (bimbi nati tra dicembre 2020 e giugno 2021, ovvero concepiti tra marzo e settembre 2020).

La figura 1.5 evidenzia come nella maggior parte delle città metropolitane in questo periodo non si registri un particolare incremento di denatalità, che è proseguita più o meno ai ritmi precedenti; fanno eccezione alcuni casi in cui nel periodo Covid il calo di natalità è stato marcatamente più accentuato rispetto a un anno prima¹⁴; il calo dei concepimenti tra 2019 e 2020 è stato, per

¹⁴ Con riferimento ai singoli mesi del 2020, nel complesso delle città metropolitane il numero di concepimenti è calato fortemente a marzo 2020 (-13% rispetto allo stesso mese dell'anno precedente) e ad aprile (-16%), poi la tendenza s'è attenuata a maggio (-9%) per invertirsi a giugno 2020 (+5%), quando si stava uscendo dal primo lockdown; in seguito, ha nuovamente ricominciato a peggiorare nei

esempio, pari a -12% a Trieste, -11% Reggio Calabria, -10% a Palermo, -9% a Roma, -8% a Milano. Quest'ultima, in particolare, come già sottolineato, è stata la metropoli più colpita dalla prima ondata pandemica, inoltre è stata tra le metropoli più colpite dalla perdita di occupazione (come si vedrà più avanti: figura 1.15), un altro fattore che può aver influenzato negativamente le scelte riproduttive.

Figura 1.5. Nati vivi nelle città metropolitane nel periodo tra dicembre e giugno
Migliaia, in parentesi variazioni tra i due periodi; elaborazioni su dati Istat



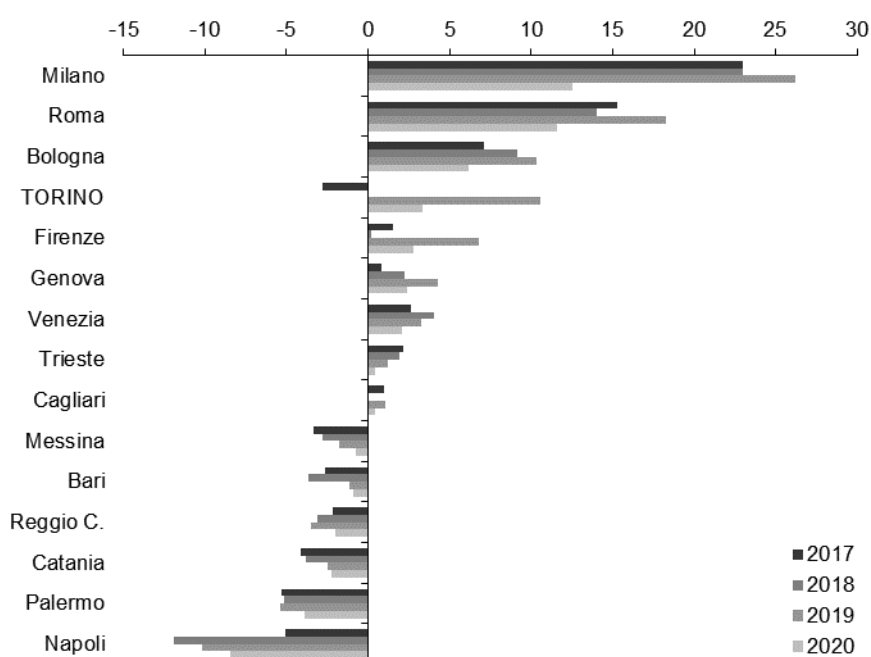
Anche per quanto riguarda i flussi migratori, la pandemia (con le conseguenti restrizioni alla mobilità) ha avuto un'influenza evidente. In quasi tutte le città metropolitane del Nord, per esempio, i saldi migratori – positivi e in crescita nel triennio 2017-19 – nel 2020 si sono bruscamente ridimensionati. Viceversa, nelle metropoli meridionali i saldi sono rimasti negativi anche nel 2020, tutta-

mesi estivi (-1% a luglio 2020, -6% ad agosto), quando da più parti si preannunciava una probabile seconda ondata autunnale di Covid.

via su livelli di minor entità rispetto ai tre anni precedenti (figura 1.6). Tali tendenze sono l'effetto di una riduzione sia del numero di immigrati sia di quello degli emigrati.

Figura 1.6. Saldi migratori nelle città metropolitane

Valori assoluti in migliaia; elaborazioni su dati Istat



In dettaglio, in tutte le città metropolitane vi sono state nel 2020 meno iscrizioni in anagrafe rispetto all'anno precedente. La metropoli che ha registrato il decremento più significativo di immigrati è Trieste (-29%), seguita da Reggio Calabria (-21%) e da Milano (-20%), mentre Messina (-4%), Catania (-10%) e Venezia (-11%) sono le città metropolitane in cui il numero di iscritti è calato meno. A diminuire maggiormente sono i flussi migratori provenienti dall'estero¹⁵, con i cali più consistenti registrati a Napoli (-39%),

¹⁵ Ciò è accaduto presumibilmente per l'effetto combinato di fattori diversi: divieti e restrizioni agli spostamenti internazionali decretati da molti governi, difficoltà logistiche negli spostamenti (specie per via aerea), scelte autonome di chi ha prefe-

Genova (-38%), Roma e Reggio Calabria (entrambe -36%). Quanto agli immigrati dal resto d'Italia, le diminuzioni più accentuate si sono registrate a Trieste (-37%), Milano (-17%) e Reggio Calabria (-15%). La città metropolitana torinese nel 2020 ha registrato un -17% di immigrati rispetto al 2019, per effetto di un -14% di persone provenienti dal resto d'Italia e un -34% dall'estero.

Ovunque si sono ridotte anche le emigrazioni, con variazioni più consistenti a Reggio Calabria (-26%), Palermo e Trieste (entrambe con -17%); nella città metropolitana di Torino sono diminuite di -10%, per l'effetto combinato di una riduzione degli emigrati in altre parti d'Italia (-11%) e di un aumento di chi si è trasferito all'estero (+6%); quello torinese è tra i pochi casi in Italia di crescita delle emigrazioni all'estero nel 2020, gli altri sono quelli di Cagliari (+19%), Firenze (+4%) e Genova (+3%).

1.3. L'ISTRUZIONE IN SOFFERENZA

Quello scolastico è uno degli ambiti che più hanno subito gli effetti delle restrizioni conseguenti al Covid: scuole e università sono state tra i primi servizi a essere chiusi allo scoppio della pandemia, nel febbraio 2020, mai più riaperte in quell'anno scolastico, a singhiozzo in quello 2020/21, con una netta prevalenza di attività didattiche a distanza (DAD).

Tra i più temuti effetti di un'offerta didattica così problematica vi sono sia l'aumento dell'abbandono¹⁶ (con il conseguente calo di iscritti, tanto a scuola quanto all'università), sia l'impoverimento degli apprendimenti. A proposito del primo aspetto, finora sappiamo ben poco: né a livello nazionale né a livello locale, infatti, sono disponibili i dati relativi all'anno scolastico 2020-21 per le scuole dai livelli di base¹⁷ fino alle superiori. Per quanto riguarda l'univer-

rito evitare di emigrare in un periodo molto complicato, rinviando magari tale scelta a tempi migliori.

¹⁶ A livello scolastico, sul possibile temuto aumento della dispersione nelle estati 2020 e 2021, un po' sorprendentemente (trattandosi di un tema così «sensibile»), non si sa ancora nulla, in quanto i dati ministeriali non sono ancora disponibili.

¹⁷ Per Torino e il Piemonte l'unica informazione disponibile riguarda i posti offerti dagli asili nido, nel 2020 in lieve calo; occorre però tener conto che il decremento reale potrebbe essere stato più rilevante poiché le rilevazioni della Regione risentono del ritardo con cui i dati vengono aggiornati e del fatto che diversi nidi (specie quelli più piccoli, come i micronidi familiari) spesso sfuggono a tali rilevazioni.

sità, nella maggior parte degli atenei italiani nell'autunno 2020 si è registrato un incremento di nuovi immatricolati (figura 1.7)¹⁸. Ciò è stato da molti attribuito all'offerta, pressoché esclusiva nell'A.A. 2020-21, di corsi in remoto, quasi sempre con registrazione delle lezioni, il che ha favorito – rispetto alla situazione pre-Covid – sia gli studenti «fuori sede»¹⁹ (non più costretti a trasferirsi, affittare casa, ecc.) sia gli occupati, meno vincolati a orari di lezione incompatibili con quelli lavorativi.

A Torino, il Politecnico ha beneficiato in minima parte (+1,5%) della generalizzata tendenza a un aumento delle immatricolazioni, l'Università è tra i pochi atenei metropolitani ad aver registrato una diminuzione di nuovi immatricolati (-1,5%)²⁰. L'anno successivo, i due atenei torinesi hanno avviato i corsi 2021-22 garantendo lezioni in presenza a tutti gli studenti (e in remoto a chi non può essere fisicamente presente²¹), anche perché la capienza delle aule viene di nuovo sfruttata al 100%, con obbligo di mascherina e green pass²².

¹⁸ I dati relativi alle nuove immatricolazioni e iscrizioni all'A.A. 2021-22 non sono ancora disponibili quando viene chiusa questa edizione del Rapporto Rota.

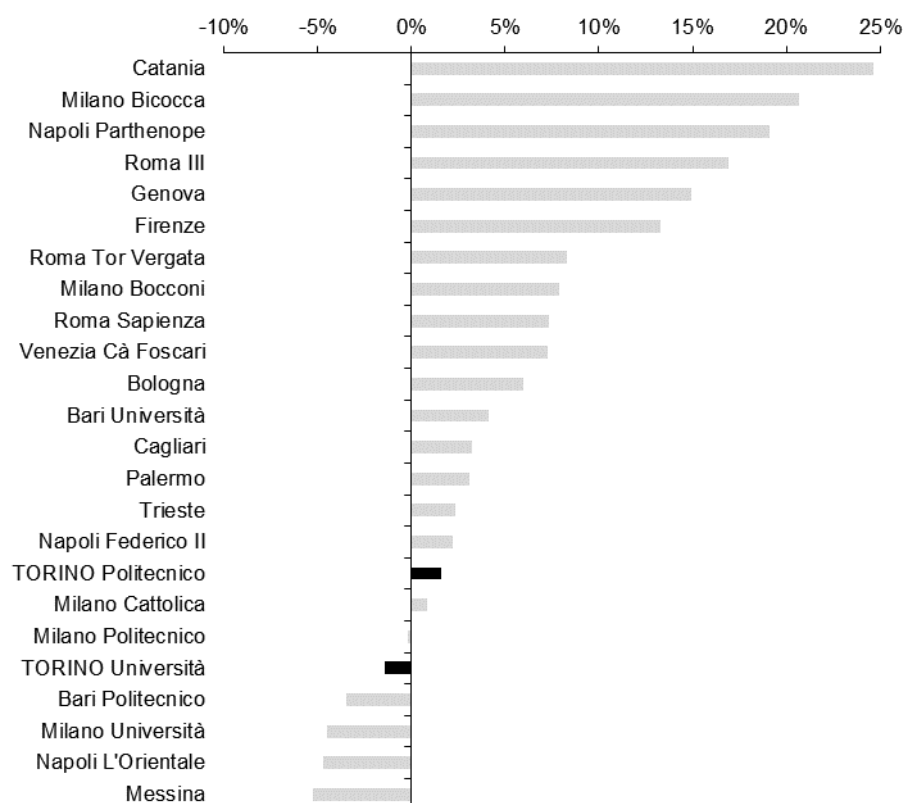
¹⁹ Oggi nessuno sa con precisione quanti studenti «fuori sede» abbiano abitato a Torino durante l'anno accademico 2020-21 né quanti siano invece rimasti nel luogo d'origine, seguendo corsi e sostenendo esami a distanza; né, per ora, sono disponibili le statistiche sui livelli di utilizzo delle residenze universitarie. Per una ricostruzione della situazione abitativa torinese degli studenti «fuori sede» prima del Covid, si veda lo studio di Laudisa, Musto (2021 b).

²⁰ È difficile (non essendo state svolte specifiche indagini in proposito) comprendere le ragioni delle diverse tendenze registrate nei vari atenei. Nell'estate 2020, possono aver inciso sulle scelte degli immatricolandi fattori molto diversi tra loro: oltre al consueto fattore del "prestigio" dei singoli atenei, i diversi livelli di offerta di corsi on line, così come le campagne di marketing con promesse di corsi in presenza; tra i fattori di contesto territoriale, vanno tenuti in conto i tassi di disoccupazione giovanile (che, dove elevati, possono aver favorito la scelta di giovani senza lavoro di iscriversi all'università) oppure l'offerta locale di sistemazioni abitative (pubbliche e private) per studenti: negli anni pre-Covid, per esempio, Torino era scelta come meta di studio anche per gli affitti degli alloggi, nettamente più bassi rispetto ad altre città universitarie.

²¹ Quanto al rapporto tra frequentanti in remoto o in presenza, da un sondaggio del Politecnico torinese a settembre 2021 risultava orientata a seguire in presenza una quota piuttosto variabile degli studenti (dal 90% tra i neo immatricolati al 45% degli iscritti all'ultimo anno delle lauree magistrali, per un valore medio complessivo attorno al 70%); inoltre il 75% degli studenti «fuori sede» si diceva intenzionato a trasferirsi a Torino.

²² A settembre 2021, il repentino cambio di strategia (rispetto alla precedente chiusura quasi totale degli atenei) ha spiazzato non solo studenti e personale ma anche diversi osservatori, tanto più tenendo conto che a quel momento gli indicatori

Figura 1.7. Variazioni degli immatricolati nei principali atenei metropolitani
A.A. 2019-20 e 2020-21; elaborazioni su dati Miur



relativi alla gravità della pandemia – come già evidenziato nel paragrafo 1.1 – risultavano peggiori rispetto a quelli di un anno prima. In proposito, osserva per esempio Luca Ricolfi (2021): «Come è possibile che, sapendo che il virus circola molto più che un anno fa, e avendo finalmente preso atto che questi vaccini non potranno regalarci l'immunità di gregge, le misure adottate per riaprire scuole e università siano ancora più blande di quelle dell'anno scorso?». Va detto, per altro, che uno studio internazionale – curato dall'università di Oxford nella primavera 2021, sulla base di dati relativi al primo anno di Covid in diverse nazioni – ha permesso di stimare come la chiusura di scuole e università abbia contribuito a ridurre solo del 7% l'indice di contagio R_t , a fronte di un -26% nel caso della chiusura dei luoghi di ritrovo e a un -35% nel caso della chiusura degli esercizi commerciali.

A proposito della qualità degli apprendimenti, i dati relativi alle bocciature nelle scuole a giugno 2020 appaiono incoraggianti: per esempio, in Piemonte la quota di allievi respinti è crollata alle scuole medie (pari allo 0,4% degli scrutinati, contro il 2,6% dell'anno scolastico precedente)²³, così come alle superiori: negli Istituti professionali è scesa dal 7,9% al 2,4%, negli Istituti tecnici dall'8,5% all'1%, nei Licei dal 3,9% allo 0,3%. Tale tendenza a una riduzione delle bocciature pare però attribuibile essenzialmente al fatto che – tenendo conto delle maggiori difficoltà, conseguenti a chiusure delle scuole e DAD – molti docenti hanno attribuito valutazioni più generose rispetto al passato, dai livelli di base fino alla maturità (figura 1.8)²⁴: in quest'ultimo caso, per esempio, ovunque in Italia è crollata la percentuale dei voti più bassi (inferiori a 81/100) e, all'opposto, è esplosa la quota dei 100 (con e senza lode); in Piemonte, in particolare, si è registrato uno dei maggiori incrementi dei maturati coi voti più alti.

In teoria, questa crescita generalizzata delle valutazioni potrebbe dipendere da migliori apprendimenti conseguenti a una maggiore efficacia della DAD nel trasmettere conoscenze agli studenti. In proposito, manca un riscontro diretto sulla qualità degli apprendimenti degli studenti maturati nel 2020 (misurata dai test Invalsi, annullati in quell'anno); gli stessi test, a giugno 2021, rivelano però un diffuso peggioramento rispetto ai punteggi ottenuti dagli studenti nell'edizione precedente, quella del 2019. In quinta superiore – a fronte, come appena sottolineato, di un generalizzato aumento dei voti di maturità – i punteggi dei test Invalsi sono calati dell'1,2% nel caso delle prove di inglese, del 6% per quelle di matematica, del 6,6% per l'italiano. Nelle città metropolitane è andata leggermente peggio rispetto alla media nazionale (-1,3% per l'inglese, -6,2% per matematica e -6,7% per l'italiano) e in quella torinese i punteggi sono diminuiti anche di più²⁵: -1,5% l'inglese,

²³ Alla vigilia della pandemia, il Piemonte registrava livelli di dispersione scolastica più elevati delle medie italiane a livello di scuole secondarie sia di primo sia di secondo grado; nel caso delle prime, la situazione risultava peggiore che in Piemonte solo nel Lazio e in tre regioni meridionali (Campania, Calabria e Sicilia), nel caso delle seconde in Liguria, Campania, Sicilia e Sardegna.

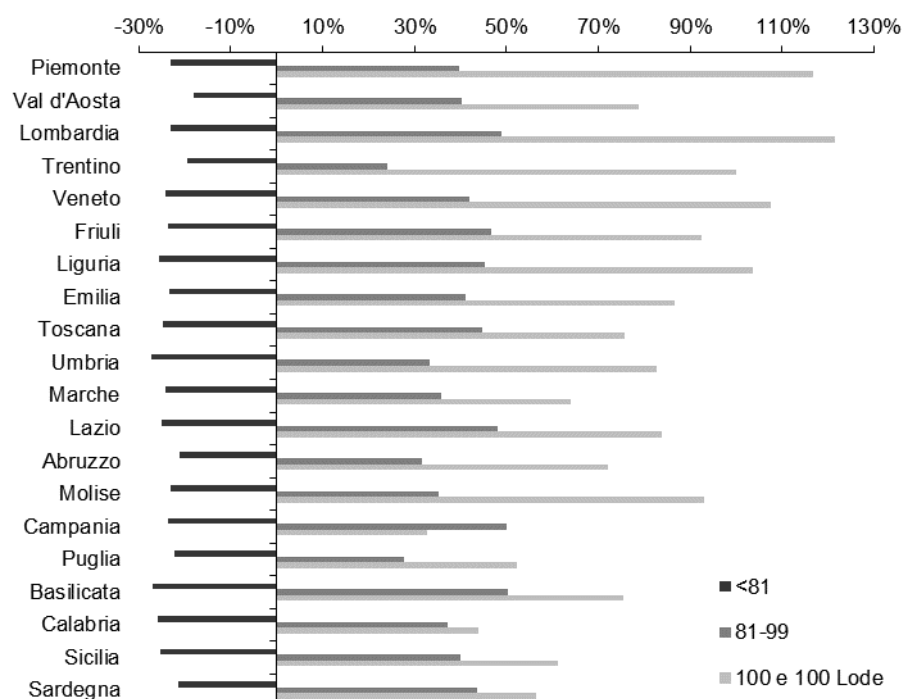
²⁴ Una tendenza analoga si è registrata anche a livello universitario: per esempio al Politecnico (per l'Università i dati non sono disponibili), nel 65% dei corsi di laurea i voti medi delle sessioni di esami dell'«era Covid» sono cresciuti rispetto al triennio immediatamente precedente la pandemia (fonte: PsqI Politecnico di Torino).

²⁵ Torino si colloca al 6° posto tra le 15 città metropolitane per quanto riguarda i punteggi medi nelle prove Invalsi svolte a giugno 2021 in quinta primaria, al 7°

-6,4% la matematica, -7% l'italiano. Sebbene in misura minore rispetto alle scuole superiori, si registra un peggioramento medio nelle prove Invalsi anche a livello di scuole medie e primarie, con l'eccezione dei test di italiano alla primaria e di quelli di inglese alla media (figura 1.9)²⁶.

Figura 1.8. Variazioni dei voti di maturità giugno 2019 - giugno 2020

Elaborazioni su dati Miur

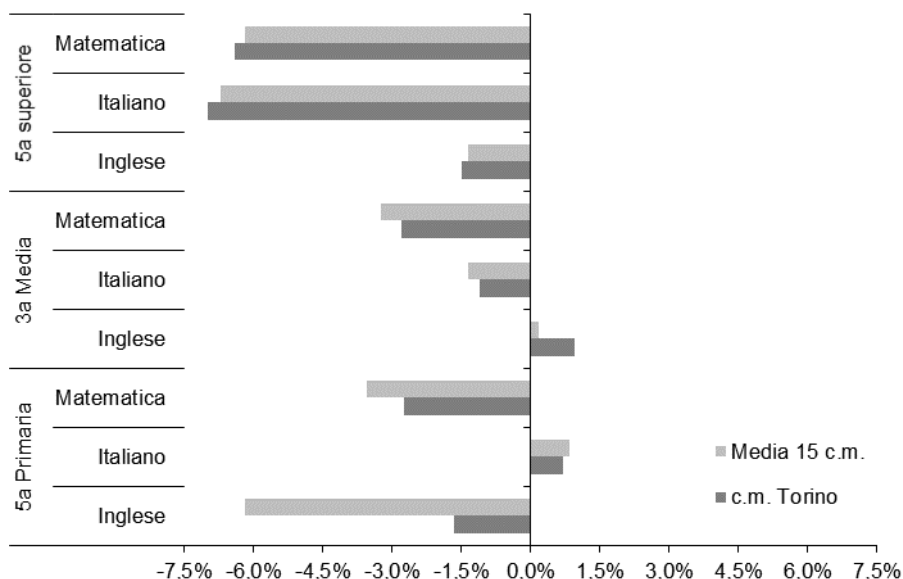


Un interessante spunto di riflessione è dato dalla forte corrispondenza tra gli andamenti dei test Invalsi nelle varie città e la durata dei periodi di chiusura delle scuole. A proposito di quest'ultima, tra

posto per quelle di terza media, al 5° posto per quelle di quinta superiore.

²⁶ Per quanto riguarda gli atenei non è invece possibile mettere in relazione la riscontrata lievitazione dei voti medi con i livelli degli apprendimenti, mancando a livello universitario l'equivalente dei test Invalsi somministrati nelle scuole fino alle superiori.

Figura 1.9. Variazioni dei punteggi medi alle prove Invalsi tra 2019 e 2021
Elaborazioni su dati Invalsi



l'altro, vale la pena rimarcare come – a differenza di quanto ci si potrebbe logicamente attendere – la graduatoria per quantità di giorni (in presenza) persi a scuola²⁷ spesso non corrisponda a quella per livelli di gravità della pandemia: per esempio, a Napoli o a Reggio Calabria le scuole sono rimaste chiuse più a lungo pur in presenza di livelli relativamente meno critici della pandemia, viceversa è accaduto per esempio a Milano. Quanto ai punteggi ottenuti ai test Invalsi, pare emergere una significativa corrispondenza per la maggior parte delle città: dove le scuole sono rimaste più a lungo chiuse – ovvero in DAD – i punteggi Invalsi sono peggiorati maggiormente (si vedano soprattutto i casi di Napoli e di Bari)²⁸,

²⁷ Dall'inizio della pandemia e fino a giugno 2021, le scuole italiane sono mediamente rimaste chiuse per 38 settimane, lo stesso valore registrato in Germania, superato solo da sei nazioni dell'Est Europa (Slovenia 47 settimane, Repubblica Ceca 46, Lettonia 45, Polonia 43, Bulgaria 41, Ungheria 39) (fonte: Unesco).

²⁸ «Proprio alcune tra le regioni particolarmente colpite dalla dispersione scolastica già prima della pandemia – sottolinea un documento di Save the children (2020) – sono quelle in cui si è assicurato il minor tempo scuola in presenza per i bambini e i ragazzi; il rischio è dunque quello di un ulteriore ampliamento delle

mentre là dove le scuole hanno chiuso per meno tempo – come a Roma o a Firenze – si sono registrati peggioramenti più contenuti negli esiti delle prove Invalsi.

Tabella 1.3. Confronto tra mortalità Covid, chiusura delle scuole e variazioni nei punteggi Invalsi, nelle città metropolitane

Tot scuole da primarie a superiori; elaborazioni su dati Ministero della salute, Save the children, Invalsi; giorni chiusura scuole non disponibili per GE, TS, VE, BO, CT, ME, CA

Mortalità Covid (si veda Figura 1.2)		Chiusura scuole (% giorni in DAD)		Punteggi Invalsi Var.% 2019-21	
Reggio C.	385	Roma	7,6	Firenze	-1,8
Roma	613	Firenze	13,8	Roma	-2,3
Palermo	662	Milano	16,0	Torino	-2,4
Firenze	715	Palermo	20,2	Reggio C.	-2,5
Napoli	760	Torino	26,0	Milano	-2,6
Bari	820	Reggio C.	45,4	Palermo	-3,1
Torino	999	Bari	60,6	Napoli	-4,4
Milano	1.347	Napoli	61,8	Bari	-4,4

Dunque, se fino a ora – come sottolineato – non si è verificato in Italia un aumento delle bocciature, il generale peggioramento delle competenze acquisite nei mesi in cui le lezioni sono state perlopiù erogate in DAD potrebbero facilmente indurre nel medio periodo un aumento degli abbandoni; ciò tanto più se tali modalità dovessero ripetersi nell'anno scolastico 2021-22 (con un accumulo di deficit di competenze), in particolare una volta finita l'emergenza Covid e, con essa, la maggiore «tolleranza» dimostrata finora da molti docenti e scuole.

Nel biennio 2020-21 sono stati realizzati numerosi sondaggi per raccogliere opinioni sulla DAD, tra studenti e docenti, talvolta tra dirigenti scolastici e famiglie²⁹. Da tali indagini, nel complesso, emerge come, dal punto di vista strutturale e organizzativo, la

diseguaglianze educative». Sul tema del danno – sociale ed economico a un tempo – dovuto alle prolungate chiusure delle scuole si vedano anche le analisi e le stime contenute in Gavosto, Romano (2021).

²⁹ Si sintetizzano qui di seguito gli esiti, per le scuole di base e superiori, dei sondaggi condotti (tutti nel 2021) dalla Fondazione Agnelli, dall'Istituto Toniolo e da Demopolis, per l'università di quelli svolti – tra estate e autunno 2020 – da Centro Luigi Bobbio, Rapporto Rota e Consiglio degli studenti dell'Università di Torino, oltre che dell'edizione 2021 dell'annuale indagine di Alma laurea.

DAD abbia inciso ben poco: il 90% delle scuole, infatti, non ha apportato alcun aggiustamento al proprio piano degli orari né ha modificato i tradizionali supporti didattici (riconducibili al classico «libro di testo»), in ben pochi casi ha fatto ricorso in misura rilevante a contenuti tratti dal web o da piattaforme dedicate.

Quanto alle valutazioni sui pro e i contro della DAD, dai diversi sondaggi emerge una quasi perfetta concordanza di punti di vista tra studenti e docenti, sia alle superiori sia all'università: la didattica in remoto risulta aver decisamente peggiorato la qualità delle relazioni tra gli studenti (ma anche quelle coi professori), reso più stancante e difficile seguire le lezioni e apprendere i contenuti³⁰, sia perché con la DAD ci si distrae molto più facilmente, sia per i frequenti intoppi tecnici causati da deboli connessioni web e da altre insufficienze tecnologiche (per esempio, un terzo degli studenti, specie alle medie e alle superiori, ha dovuto seguire, con fatica, le lezioni con uno smartphone). A proposito di attività ed esercitazioni di gruppo, emergono invece opinioni diverse: la DAD pare aver funzionato meglio alle superiori, meno all'università. L'unico aspetto positivo della DAD, riconosciuto dagli intervistati di tutti i livelli scolastici, riguarda la registrazione delle lezioni e la messa a disposizione su un portale web, il che permette di seguire anche a chi, per varie ragioni, non può essere fisicamente presente in aula.

1.4. LE IMPRESE «RISTORATE» PER ORA REGGONO

L'esplosione della pandemia all'inizio del 2020 ha prodotto in modo pressoché immediato impatti sul tessuto delle imprese; in Italia, i dati di fine anno confermano un peggioramento dei saldi relativi alla nati-mortalità di impresa rispetto all'anno pre-Covid, il 2019.

In dettaglio, nel primo trimestre, a livello nazionale si è registrato un -0,4% di imprese (contro -0,2% dell'anno precedente), mentre nel caso della città metropolitana torinese è andata anche

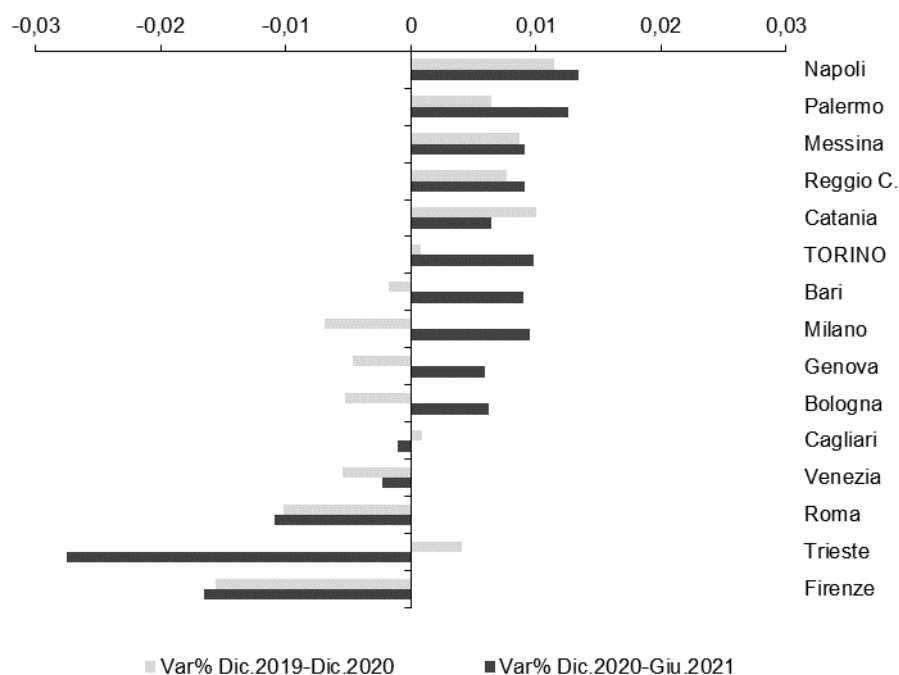
³⁰ Recenti studi di psicologia sociale confermano come sia la DAD sia lo smart working (come si vedrà nel paragrafo 1.5) presentino notevoli limiti, in quanto non permettono di cogliere aspetti comunicativi fondamentali tipici dell'interazione in presenza (gestualità delle mani, eventuali contatti fisici, microespressioni del viso), generano affaticamento cerebrale (anche per il doversi concentrare contemporaneamente su più volti di interlocutori), risultando spesso, in definitiva, meno efficaci poiché un numero minore di dettagli informativi arriva a destinazione, generando così più facilmente, tra l'altro, fraintendimenti tra gli interlocutori.

peggio: -0,8% (contro -0,6% del primo trimestre 2019). Lo shock iniziale prodotto dalla pandemia ha cominciato ad attenuarsi a partire dal secondo trimestre 2020 (periodo, tuttavia, ancora influenzato dal lockdown protrattosi, di fatto, fino al mese di maggio), con un saldo di nati-mortalità di imprese in recupero (+0,3% a livello nazionale, +0,4% nella città metropolitana torinese), sebbene ancora a un ritmo lievemente inferiore rispetto all'anno precedente (quando si era registrato un +0,5% a livello sia nazionale sia torinese). Nell'ultimo trimestre del 2020, poi, nonostante la seconda ondata pandemica autunnale, i segnali di ripresa si sono mantenuti, con un +0,1% a livello sia nazionale sia torinese (valori migliori rispetto a quelli registrati dodici mesi prima: +0,06% nazionale e -0,03% torinesi). Tale tendenza positiva si è poi confermata anche nel 2021 – e nonostante la nuova ondata pandemica primaverile – nel primo trimestre (con un +0,1%, a livello sia italiano sia torinese) e quindi nel secondo trimestre: +0,7% a livello italiano, +0,9% nella città metropolitana torinese.

Nel complesso, durante il 2020, il tessuto d'impresa nelle 15 città metropolitane italiane si è ridotto (-0,2%) per poi riprendersi nel primo semestre 2021 (+0,3%). È interessante rilevare come in Italia le differenze registrate a livello locale corrispondano abbastanza da vicino alla virulenza con cui la pandemia ha colpito le diverse aree del Paese: dove il Covid ha avuto un impatto relativamente più lieve, come al Sud, si registrano infatti saldi positivi tanto nel 2020 quanto nel primo semestre 2021; nel Centronord, invece, i saldi negativi sono stati decisamente più marcati nel 2020 e l'effetto negativo si è prolungato nel 2021, specie a Firenze, Trieste e Roma. Quanto alla città metropolitana torinese, nonostante un impatto molto elevato della pandemia, gli andamenti sono stati più simili a quelli delle realtà meridionali: +0,1% di variazione tra 2019 e 2020³¹ e, soprattutto, +1% nel primo semestre del 2021.

³¹ Nella città metropolitana di Torino, le imprese che nel 2020 hanno retto meglio alla crisi sono soprattutto quelle con titolari stranieri (cresciute del +4,9% rispetto al 2019), ma anche le ditte individuali (+0,2%); saldi debolmente negativi, viceversa, si registrano nel caso delle imprese con titolare una donna (-0,2%) o un giovane (-1%); i saldi peggiori si hanno nel caso di imprese rette da giovani donne (-4,1%) o in quello delle cooperative (-4,2%). Le imprese di Torino città (più terziarizzata, dove più aziende hanno potuto supplire alle chiusure con lo smart working) hanno retto meglio alla crisi Covid (+0,7% di imprese nel capoluogo tra 2019 e 2020), così come quelle dell'area metropolitana Ovest (+0,3%); variazioni negative del numero di imprese hanno invece interessato l'area metropolitana Sud (-0,1%), le Valli Susa e Sangone (-0,2%), Ciriace e Valli di Lanzo (-0,3%), Chierese e Carmagnolese (-0,3%), area metropolitana Nord (-0,4%), Pinerolese (-0,4%) e,

Figura 1.10. Variazioni del numero di imprese attive nelle città metropolitane
Elaborazioni su dati Movimprese



Il sistema produttivo torinese (non diversamente, peraltro, da quello nazionale) pare aver reagito positivamente alla crisi economica provocata dalla pandemia Covid. Diversi osservatori hanno sottolineato, in proposito, il ruolo chiave giocato dalle politiche pubbliche che, in vario modo, hanno supportato il sistema delle imprese³². Sottolinea per esempio l'Ires Piemonte nella sua rela-

soprattutto, Chivassese (-0,7%), Eporediese (-0,8%) e Canavese occidentale (-0,9%) (fonte: Cciao Torino).

³² Il Governo italiano ha attivato – tra 2020 e 2021 – interventi di sostegno alle imprese per oltre 18 miliardi di euro (con diversi decreti, cosiddetti «ristori»), nelle forme di contributi a fondo perduto, sospensione di imposte, cassa integrazione, reddito di emergenza. È molto complesso dar conto dell'insieme dei numerosi provvedimenti, dai contributi agli esercizi commerciali nelle aree in «zona rossa», a quelli per i titolari di partita Iva o per le imprese che hanno dovuto limitare la propria attività nel 2020, fino a provvedimenti ad hoc per categorie molto specifiche (operatori di bus turistici, fotoreporter, musei e archivi, negozi di scarpe, rappre-

zione annuale 2021: «I tempi di reazione delle politiche – anticicliche – sono stati rapidi, con una serie di misure di sostegno messe in atto pressoché contestualmente al verificarsi della caduta dell'attività, [...] soprattutto attraverso interventi sulla fiscalità, ristori per perdite di fatturato e garanzie al lavoro, in particolare attraverso integrazioni salariali». Tale capacità di intervenire tempestivamente con politiche reattive è stata significativamente diversa rispetto alle «crisi congiunturali del passato: in particolare nella grande crisi finanziaria [del 2008-09] le politiche di sostegno all'economia sono state messe in atto con ritardo maggiore, contribuendo a prolungare gli effetti negativi» (Ires Piemonte, 2021 c, p.23).

Se è quindi indubbio il beneficio prodotto dalle politiche pubbliche – ma anche da quelle bancarie³³ – per contenere gli effetti nefasti della pandemia sulle imprese, al tempo stesso pare opportuna una certa cautela, in prospettiva futura³⁴: nonostante gli ulteriori ingenti sostegni economici, previsti in particolare dal Pnrr, resta

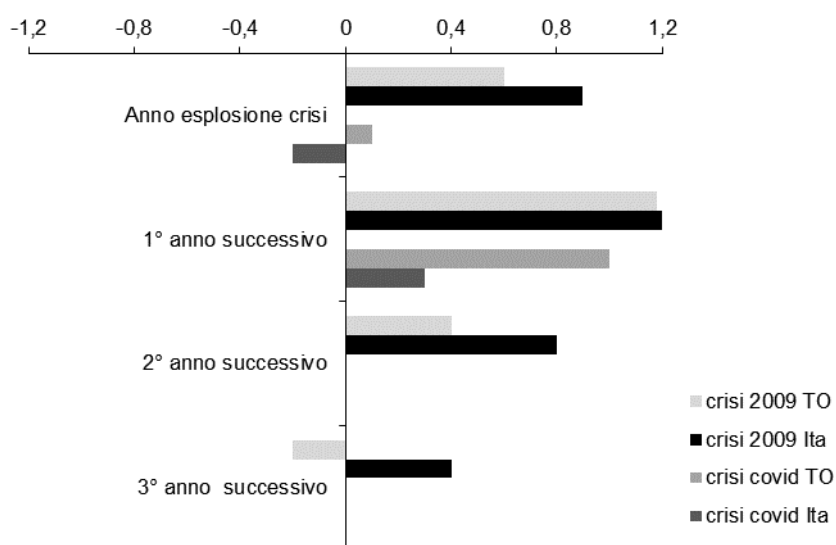
sentati di commercio, bar e pasticcerie, ecc.). Tra le città metropolitane, Firenze è quella che nel 2020-21 ha più beneficiato di sostegni pubblici (ne ha ottenuti il 12,5% delle sue imprese, con un importo medio pari a 4.920 euro per impresa), seguita da Napoli (12,4%), Venezia (11,9%), Roma (10,9%), Milano (10,8%), Bari (10,7%), Bologna (10,4%); Torino (con il 9,8% e un importo medio pari a 2.858 euro per impresa) risulta la penultima città metropolitana per quota di beneficiati da ristori pubblici, precedendo la sola Catania (9,7%); mancano però i dati relativi ad altre sei metropoli: Genova, Trieste, Reggio Calabria, Messina, Palermo e Cagliari (dati a ottobre 2021; fonte: Ministero sviluppo economico).

³³ Nella città metropolitana torinese, i prestiti bancari alle imprese sono cresciuti, in modo pressoché costante sin dal primo lockdown, passando da un ammontare complessivo di 22,4 miliardi a marzo 2020 a uno di 32,3 miliardi a giugno 2021 (ultimo dato disponibile). Era andata molto diversamente in occasione della crisi finanziaria del 2008-09, quando il sostegno delle banche alle imprese era progressivamente declinato nel biennio 2009-10 (si vedano per esempio i dati riportati nel *Rapporto Rota* del 2010 a pagina 36). La tendenza a un maggiore supporto alle imprese da parte delle banche è stata generalizzata in Italia: così, nel 2020 il 35,5% delle imprese italiane ha avuto la possibilità di accendere nuovi debiti bancari, il 18% ha potuto incrementare l'utilizzo dei margini disponibili sulle linee di credito, il 13,5% ha potuto differire il rimborso dei propri debiti (fonte: Istat).

³⁴ Ciò, a maggior ragione, poiché il sistema di sostegni pubblici erogati nel biennio 2020-21 ha, tra l'altro, contribuito a mantenere in vita una certa quota di imprese "decotte", che in anni "normali" avrebbero probabilmente dichiarato fallimento. Non a caso, per esempio, nella città metropolitana torinese il numero di imprese che sono fallite nel 2020 è inferiore (e senza particolari differenze tra capoluogo e resto del territorio) di -34% rispetto alla media del triennio 2017-19; nel primo semestre del 2021, i fallimenti sono nuovamente cresciuti, pur rimanendo però ben al di sotto (-23%) della media del triennio 2017-19 (fonte: Cciaa Torino).

infatti da vedere fino a quando le politiche pubbliche potranno sostenere il sistema economico; ovviamente molto dipenderà, in primo luogo, dall'evolvere, nei prossimi mesi o anni, della pandemia e delle politiche sanitarie di contrasto a essa. Il confronto con gli effetti della crisi finanziaria del 2008-09 conferma l'opportunità di una lettura prudente dei dati³⁵: anche allora, infatti, gli impatti sul sistema delle imprese non furono immediati, anzi nell'anno in cui esplose la crisi economica globale – così come nel primo anno successivo – si registrarono ancora incrementi del numero di imprese attive; gli effetti negativi cominciarono a manifestarsi solo a partire dal secondo anno successivo all'esplosione della crisi e, ancor di più, nel corso del terzo anno.

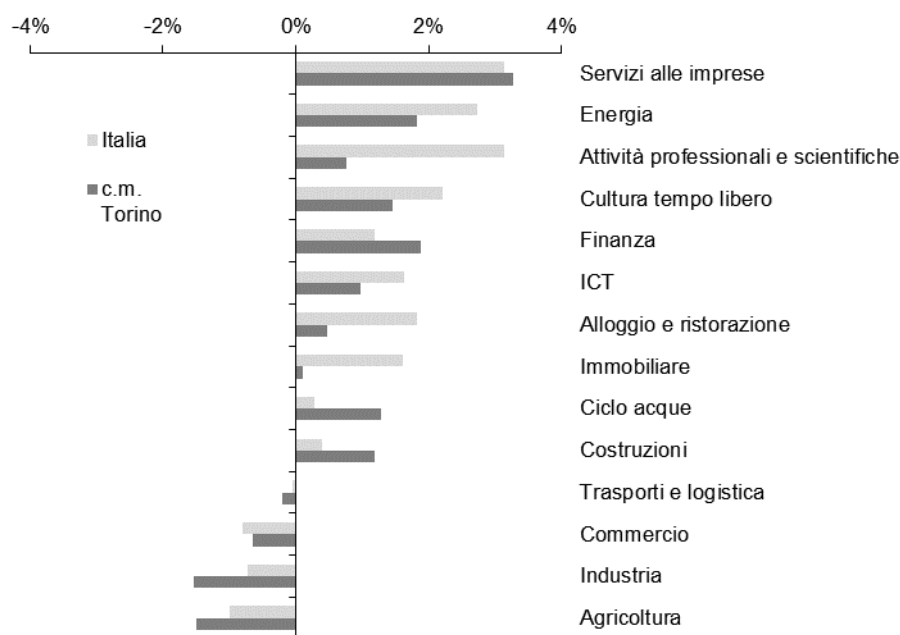
Figura 1.11. Variazioni percentuali del numero di imprese a seguito della crisi finanziaria del 2008-09 e della crisi dovuta alla pandemia Covid
Elaborazioni su dati Movimprese



³⁵ A proposito delle tendenze in atto, non a caso uno studio della Camera di commercio di Torino parla di un tessuto imprenditoriale locale attualmente «in sospeso» (Cciaa Torino, 2020).

Il settore economico che ha retto meglio l'impatto pandemico durante il 2020 è – a livello sia nazionale sia torinese – quello della finanza (con incrementi attorno a +7% del numero di aziende attive) e dei servizi per gli uffici (+4% circa); viceversa, i settori più colpiti dalla crisi del 2020 sono stati il commercio (più quello al dettaglio, -1,4%, che quello all'ingrosso, -0,4%), l'industria e l'agricoltura (nel caso di questi ultimi due settori, gli andamenti nella città metropolitana di Torino sono stati anche peggiori rispetto a quelli medi nazionali).

Figura 1.12. Andamento delle imprese nei principali settori tra 2019 e 2020
Variazioni percentuali; elaborazioni su dati Cciao Torino³⁶



³⁶ Sono stati esclusi da questa analisi i settori Estrazioni e cave e Servizi per le famiglie (in quanto a livello torinese non raggiungono una soglia adeguata di significatività statistica) e i settori Istruzione e Sanità poiché per circa la metà dei casi i dati riguardano servizi pubblici e non imprese private.

In ogni caso, per quanto riguarda il settore industriale, Torino ha retto alla crisi generata dalla pandemia meglio rispetto a quanto aveva fatto dopo la crisi finanziaria del 2008-09: la sua capacità produttiva nel 2020 è calata meno di quanto verificatosi una dozzina di anni prima e anche la ripresa nel 2021 risulta più repentina. In diversi comparti industriali segnali positivi hanno cominciato ad avvertirsi dall'ultimo trimestre del 2020³⁷ (nonostante la nuova ondata pandemica in atto all'epoca), per poi rafforzarsi nel primo e, ancor più, nel secondo trimestre del 2021. In particolare, hanno finora resistito meglio all'impatto della pandemia il comparto della produzione di gomma e plastica (+0,8%) e l'automotive (+0,4%); i più colpiti dalla crisi sono stati i settori della fabbricazione di prodotti in metallo e dell'abbigliamento (entrambi con -1,2%) e, soprattutto, l'industria del legno (-2,9%), alimentare (-3,3%) e di fabbricazione di macchinari (-3,6%); fonte: Cciaa Torino.

Figura 1.13. Industria: utilizzo impianti produttivi nella città metropolitana di Torino
Valori percentuali per trimestri; elaborazioni su dati Unione industriale di Torino

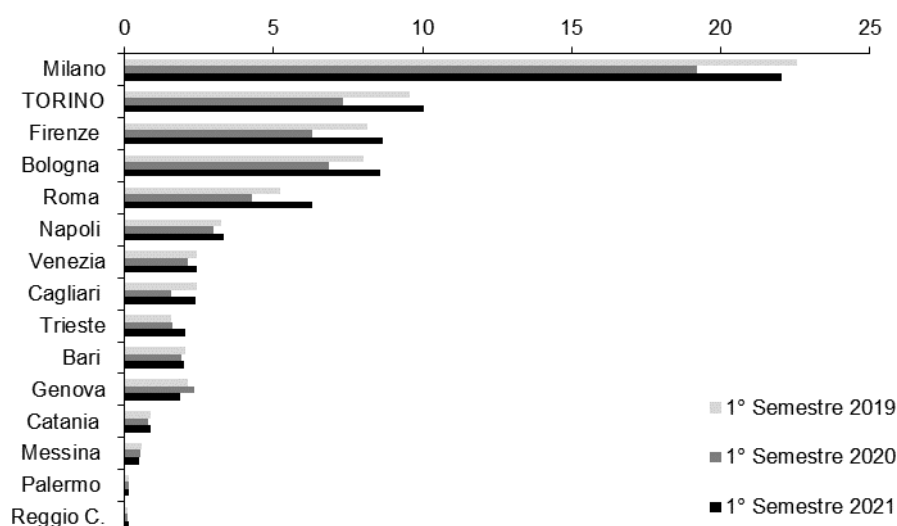


³⁷ Osserva in proposito l'Ires Piemonte come tale ripresa produttiva sia dipesa anche dalla maggiore «capacità di adattamento della produzione alle nuove condizioni, [alla] maggior capacità da parte delle imprese di alleviare parte dei problemi di approvvigionamento sofferti nella prima fase della pandemia e di acquisire una maggior flessibilità, per esempio attraverso un più diffuso utilizzo di tecnologie digitali per consentire operazioni a distanza e il ricorso al lavoro agile» (Ires Piemonte, 2021 c, p.23).

Nel primo semestre 2021, poi, incrementi particolarmente significativi hanno interessato soprattutto, di nuovo, l'automotive (+93% di produzione, rispetto allo stesso trimestre dell'anno precedente), ma anche l'industria meccanica (+44%), la fabbricazione di prodotti in metallo (+33%), il settore elettrico/elettronico (+31%) (fonte: Cciao Torino). Anche le esportazioni hanno subito un forte ridimensionamento nel corso del 2020, per effetto sia dei lockdown nazionali/locali sia della parziale chiusura di diverse frontiere per alcuni mesi. In particolare, il volume dell'export è crollato tra aprile e giugno 2020, per poi riprendersi progressivamente nel successivo semestre e, ancor più, nella prima metà del 2021. Tra le città metropolitane, nel primo semestre del 2020 Torino ha registrato un fortissimo calo delle esportazioni (-24% rispetto al primo semestre 2019), valore superato in peggio solo da Cagliari (-37%). La ripresa delle esportazioni nella prima metà del 2021 è stata particolarmente marcata proprio in queste due città metropolitane (Cagliari +54%, Torino +37%), oltre che a Roma (+47%) e a Firenze (+38%). In circa la metà dei casi la ripresa delle esportazioni nella prima parte del 2021 è stata tale da superare addirittura i livelli registrati nell'ultimo anno pre-Covid, il 2019; a Torino, per esempio, registrando un +5%, ma altrove è andata ancora meglio: a Firenze (+6%), Bologna (+7%), Roma (+21%), Trieste (+29%).

Figura 1.14. **Esportazioni dalle città metropolitane**

Miliardi di euro; elaborazioni su dati Coeweb Istat



1.5. MENO LAVORO E MENO REDDITO

In Europa, dopo un quinquennio di crescita occupazionale pressoché generalizzata, l'impatto della pandemia ha prodotto tra il 2019 e il 2020 un calo medio del tasso di occupazione pari a -1% (fonte: Eurostat). In Italia³⁸ la perdita di occupazione è risultata più marcata rispetto alla media continentale (-1,2%), ma è andata peggio in altre otto nazioni, tra cui Svezia (-1,6%), Austria (-1,7%), Portogallo (-1,8%), Bulgaria (-2,1%) e, soprattutto, Spagna (-3,4%).

Tra le città metropolitane italiane, si nota una certa corrispondenza tra gravità della pandemia (in termini di incidenza sulla popolazione) e impatti occupazionali: per esempio, diverse tra le metropoli in cui il Covid ha colpito meno nel 2020 sono anche quelle in cui nello stesso anno si sono registrati incrementi occupazionali³⁹: Messina (+5%), Cagliari (+3,5%), Reggio Calabria (+0,3%). Specularmente, hanno registrato allo stesso tempo un'alta mortalità per Covid e una forte crisi occupazionale Milano (-2,7% del tasso di occupati) e Torino (-2,9%).

La crisi conseguente alla pandemia ha anche ampliato ulteriormente i gap (di genere e generazionale) che già caratterizzavano il nostro Paese prima del Covid: nel 2020 il tasso di occupazione⁴⁰

³⁸ Il nostro Paese, per effetto della crisi occupazionale conseguente alla pandemia Covid, si è allontanato dall'obiettivo del 67% di occupati fissato dall'Unione europea proprio per il 2020: da un valore pari al 63,5% nel 2019 l'anno successivo è sceso al 62,6%. Nel complesso, esattamente la metà delle nazioni dell'UE ha centrato l'obiettivo occupazionale fissato dalla strategia *Europa 2020*, mentre tra i Paesi che lo hanno mancato l'Italia risulta quarta per distanza dall'obiettivo, di peggio hanno fatto solo Croazia, Spagna e Grecia.

³⁹ A livello europeo, la relazione tra pandemia e crisi occupazionale è meno netta, riguardando solo due terzi degli stati dell'UE: per esempio, Polonia, Ungheria e Croazia (dove la pandemia è stata meno grave) hanno registrato andamenti dell'occupazione decisamente migliori rispetto alla media continentale, mentre – in negativo – in Lituania o in Spagna si sono registrate una mortalità da Covid e una riduzione dell'occupazione entrambe ben peggiori della media continentale. Nel restante terzo, non si registra invece tale relazione diretta: per esempio, in Portogallo o in Austria (dove la pandemia ha colpito con particolare virulenza) il trend occupazionale è stato migliore rispetto a quello medio dell'UE.

⁴⁰ Si fa in queste pagine riferimento unicamente al tasso di occupazione, giacché quello di disoccupazione in questa fase risulta fuorviante: l'Istat classifica come «disoccupati» coloro che non hanno un lavoro ma lo cercano attivamente e questi tra 2019 e 2020 risultano diminuiti in tutte le città metropolitane e a livello nazionale del -8%. Ciò tuttavia dipende essenzialmente dal fatto che molte persone senza lavoro nel 2020 hanno sospeso le operazioni di ricerca di un'attività, in attesa della fine della pandemia e quindi di una ripresa economica; si tratta di chi però

maschile è infatti diminuito solo del -1,2%, a fronte di quello femminile⁴¹ sceso del -2,2% e di quello giovanile addirittura di -9,2%. Tra le città metropolitane, un andamento del tasso di occupazione femminile peggiore di quello maschile si è registrato nel 2020 in 9 su 15 casi (tra cui quello di Torino: -2% tra gli uomini e -4% tra le donne); ancor più diffusa – con solo un paio di eccezioni, quelle di Bari e di Messina – la tendenza a un peggioramento dell'occupazione giovanile⁴² più accentuato rispetto a quello dell'intera popolazione in età lavorativa. Nel complesso, tra 2019 e 2020, Torino è scesa dal 5° al 6° posto tra le città metropolitane per tasso di occupazione sia maschile sia femminile, mentre è rimasta al 5° posto per quanto riguarda l'occupazione giovanile.

La pandemia Covid, almeno finora, pare dunque aver ulteriormente contribuito a «confermare la marcata divergenza tra insider e outsider che caratterizza il mercato del lavoro italiano dagli anni '90 in avanti, [con un] effetto occupazionale negativo concentrato sui lavoratori autonomi, sul lavoro dipendente a termine, [...] su giovani, stranieri, adulti poco qualificati e donne, operanti nei servizi 'non distanziabili' e incompatibili con lo smart working⁴³. [...] A

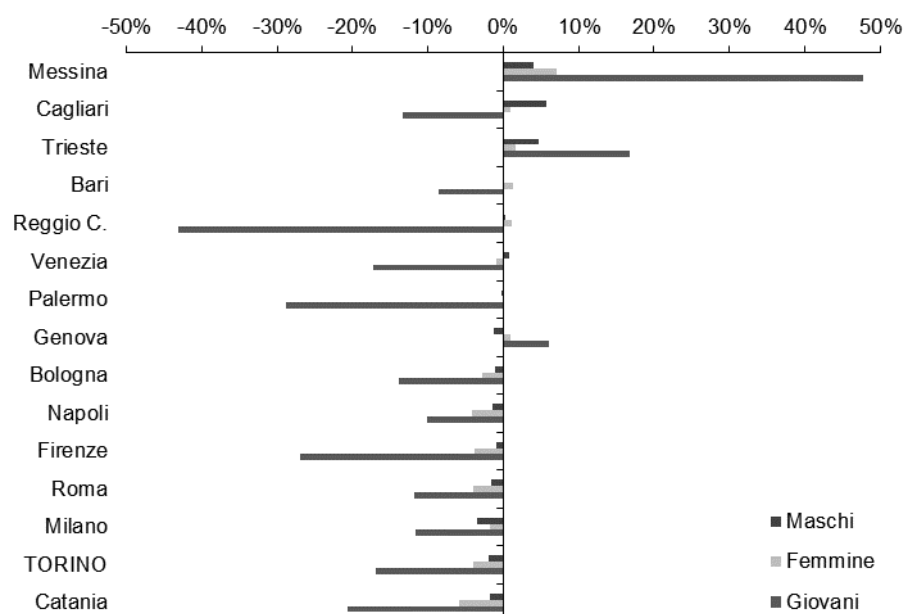
nelle statistiche ufficiali viene classificato come «inattivo» (categoria, appunto, diversa da quella dei disoccupati), la cui consistenza nei dieci mesi di pandemia del 2020 è cresciuta del +14% rispetto a quella degli ultimi tre mesi pre-Covid.

⁴¹ Dopo il lockdown del 2020, a rientrare nelle sedi di lavoro sono stati prima (e in misura maggiore) gli uomini, mentre molte donne – per le quali durante la pandemia è ulteriormente cresciuto il lavoro di cura di genitori anziani e figli in DAD – hanno rinviato il momento del rientro e in diversi casi si sono alla fine dimesse (Istat, 2021 b).

⁴² Il calo occupazionale nel 2020 (come già avvenuto a seguito della crisi economica del 2008-09) ha colpito soprattutto i giovani meno istruiti. Tra i neolaureati dei maggiori atenei metropolitani, invece, nel 2020-21 si registrano riduzioni minime rispetto a quelle che hanno interessato l'intera popolazione giovanile (pari a -9,2%, come già rimarcato): per esempio, l'occupazione tra i neolaureati al Politecnico di Torino è scesa solo di -1% rispetto all'anno precedente, all'Università di Torino di -1,4%, mentre in altri nove grandi atenei metropolitani è addirittura cresciuta. A Torino, gli occupati sono aumentati del +6,3% tra i laureati in Giurisprudenza, del +2,8% tra quelli di Lettere, mentre sono rimasti pressoché stabili a Economia (-0,5%) e Ingegneria (-0,6%). Cali significativi di occupati si registrano tra i neolaureati in Architettura (-2%), Scienze politiche (-2,9%), Scienze MFN (-4,2%), Scienze della formazione (-4,3%), Psicologia (-4,4%) e, soprattutto, tra i laureati in Medicina (-9,9%), un dato quasi paradossale in una fase di sofferenza per gli organici del sistema sanitario, probabile indizio dei ritardi da più parti segnalati nel provvedere in Piemonte ad assunzioni di giovani sanitari.

⁴³ Lo smart working – assurto nell'ultimo biennio, nel dibattito pubblico, a simbolo del mondo del lavoro in era Covid – ha in verità coinvolto relativamente pochi lavoratori italiani: il 21% nella primavera 2020 (caratterizzata dal lockdown

Figura 1.15. Variazioni dei tassi di occupazione tra 2019 e 2020 nelle città metropolitane
Elaborazioni su dati Istat



più duro), il 12% nel successivo periodo tra giugno e novembre 2020 (fonte: Istat), confermando la scarsa propensione del nostro Paese per questa modalità di lavoro: alla vigilia della pandemia, nel 2019, l'Italia era quintultima nell'UE per quota di lavoratori in remoto (fonte: Eurostat). Nel 2020, le punte massime di smart working si sono registrate soprattutto tra i dipendenti pubblici (60%) e, tra le imprese, in quelle medio piccole (38%) più che in quelle grandi (25%); i settori a maggior diffusione dello smart working sono l'ICT (66%), gli studi professionali (55%), i comparti dell'istruzione (52%) e della finanza (48%); ben pochi, al contrario, sono stati i lavoratori in remoto del commercio (16%), del settore culturale (14%), della sanità (11%), del turismo (4%). Diverse indagini (si vedano, per esempio: Cgil, Fondazione Di Vittorio, 2020; Centro Studi Incontra, 2020; Ministero del lavoro, 2020; Risso, 2020; Assolombarda, 2021) hanno sondato le opinioni di chi ha sperimentato lo smart working nell'ultimo biennio, con esiti piuttosto contrastanti: sul piano organizzativo, per esempio, la maggioranza degli intervistati ritiene che con tale modalità lavorativa sia aumentata la propria produttività, ma che al tempo stesso siano peggiorati gli aspetti relativi a coordinamento e capacità di risposta tra colleghi; quanto alla conciliazione tra tempi di lavoro e privati, più o meno si equivalgono le quote di chi ritiene che lo smart working migliori tale bilanciamento e chi invece sottolinea come sia più difficile «staccare», con un complessivo aumento del carico di ore lavorate.

queste rilevanti disparità di condizione, corrispondono anche evidenti disparità di trattamento in termini di misure ordinarie e straordinarie di tutela dell'occupazione e di sostegno al reddito» (Vernoni, 2021 a).

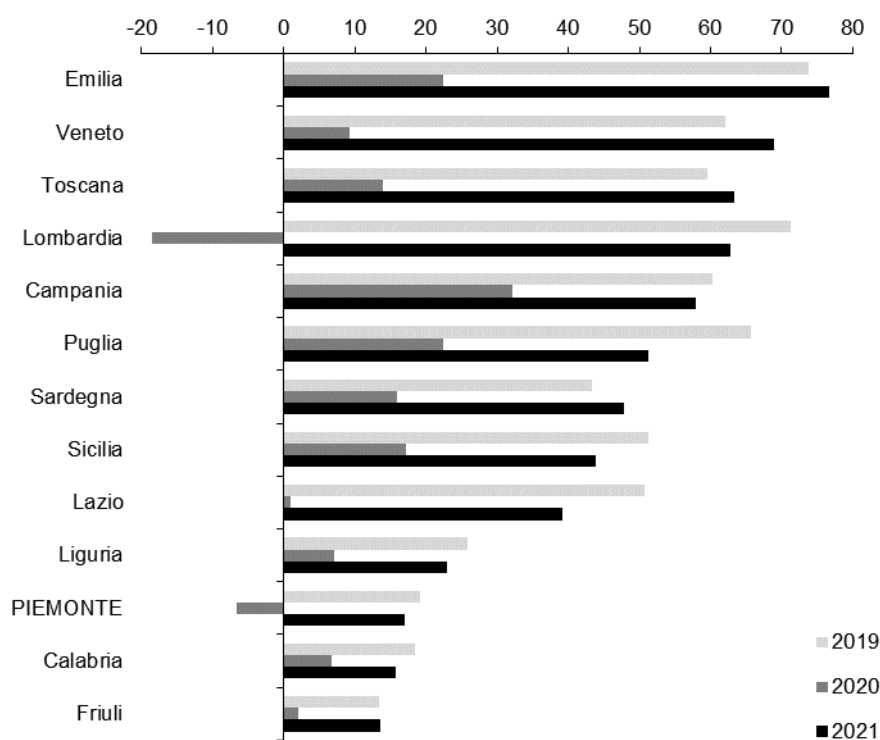
La stessa drastica riduzione dei licenziamenti di dipendenti a tempo indeterminato (per effetto del blocco deciso per il 2020-21 dal governo italiano, unico in Europa ad adottare un provvedimento di tale entità) non ha sufficientemente compensato il calo di nuove assunzioni, scaricando dunque «il peso della crisi sui contratti a tempo determinato giunti a scadenza, che non sono stati rinnovati [con] conseguenze negative soprattutto per i giovani e per le donne, più spesso occupati con contratti a termine o stagionali» (Casamonti, Galli, 2021, pp.2-3).

Considerando i posti di lavoro equivalenti a tempo pieno⁴⁴, le variazioni negative più accentuate hanno interessato in Piemonte il settore alberghiero e della ristorazione (-44% tra 2019 e 2020), dell'intrattenimento (-37,5%), dell'industria (-31,5%), dell'ICT (-28%); gli unici settori che hanno registrato saldi occupazionali positivi sono quello dei servizi familiari (colf, badanti, ecc.: +38,3%) e quelli a forte presenza pubblica: istruzione +16,2% e sanità + 3,5% (Ires Piemonte, 2021 c).

La ripresa in atto dal 2021 sta rilanciando l'occupazione in tutta Italia, con le regioni metropolitane tra Lombardia, Nordest e Toscana a fare, come negli anni pre-Covid, da traino. A controbilanciare la tendenza in atto nell'anno precedente, nel 2021 sono tornate a crescere soprattutto le assunzioni a tempo determinato (che rappresentano a livello italiano il 57% di tutte quelle effettuate nel 1° semestre del 2021), contro un 33% di contratti a tempo indeterminato e un 10% di apprendistati. Emergono rilevanti differenze territoriali: per esempio, l'incidenza delle assunzioni a tempo indeterminato, nel primo semestre del 2021, risulta minima in diverse regioni del Mezzogiorno (Sardegna 7%, Calabria 10%, Puglia 15%, Sicilia 17%) e massima in Lazio (48%), Piemonte (76%) e Lombardia (81%).

⁴⁴ Per semplificare (nel ginepraio delle attuali formule contrattuali, specie a tempo determinato), la misurazione statistica degli andamenti occupazionali fa oggi spesso riferimento all'indicatore FTE (full-time equivalent), paragonabile cioè al monte ore di un occupato a tempo pieno per un anno.

Figura 1.16. Attivazioni nette di posti lavoro nel primo semestre dell'anno
 Saldi assoluti (migliaia) rispetto allo stesso semestre dell'anno precedente;
 elaborazioni su dati Ministero del lavoro



Conseguentemente a una crisi occupazionale che ha colpito in modo disomogeneo il nostro Paese (risultando nel 2020 peggiore soprattutto al Nord), anche la contrazione dei redditi medi è stata generalizzata, ma – di nuovo – più grave della media nazionale (-1,7%) soprattutto nelle città metropolitane settentrionali: Bologna -2,3%, Torino -2,5%, Milano -2,6%.

Sia per la riduzione dei redditi sia per la minore offerta, essendo molti servizi chiusi per gran parte dell'anno, nel 2020 i consumi si sono ovunque ridimensionati e, ancora una volta, nel Centronord in misura superiore alla media nazionale⁴⁵ (-10%): a Bologna

⁴⁵ A livello italiano, le maggiori contrazioni dei consumi – con una relativa omogeneità tra le diverse regioni – hanno interessato nel 2020 soprattutto quelli

-10,4%, a Torino -10,9%, a Firenze -11%, a Roma -11,9%, a Milano -13,3%, a Venezia -14,2%. Alla riduzione dei consumi si è associato un aumento dei risparmi delle famiglie depositati in banca: +3,3% nella media delle città metropolitane, con le variazioni più rilevanti registrate a Bari (+4,1%), Cagliari (+4,6%) e Catania (+4,9%).

Nel quadro generale delle città metropolitane, la situazione di Torino risulta piuttosto critica: seconda per calo percentuale del reddito medio disponibile, quinta per riduzione dei consumi e ultima nella graduatoria relativa all'incremento dei risparmi in banca.

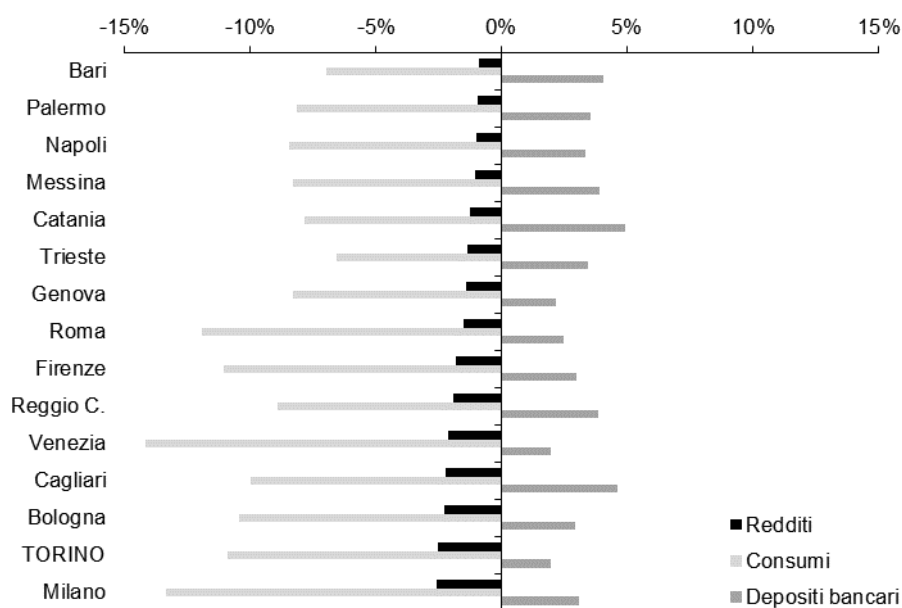
Nella città metropolitana torinese la contrazione del reddito ha colpito in modo disomogeneo le varie categorie di lavoratori. Nel sondaggio annuale dell'Ires sul clima di opinione, all'inizio del 2021 segnalano per l'anno precedente un peggioramento della situazione economica della propria famiglia il 79% degli artigiani, il 61% dei coltivatori diretti, il 55% dei commercianti, il 50% degli operai, il 45% degli imprenditori, il 34% di tecnici e impiegati, il 30% dei liberi professionisti, il 30% dei dirigenti e funzionari, il 25% degli insegnanti.

Ciò nonostante, la forte e generalizzata crescita della propensione a risparmiare ha ridotto notevolmente l'area delle persone «in sofferenza» nel far fronte alle principali voci di spesa (consolidando, con ciò, una tendenza in atto già negli anni precedenti): tra 2019 e 2021, per esempio, la quota di chi fa fatica a saldare le spese per la casa (mutuo/affitto, manutenzione) è scesa a Torino dal 28,7% al 24,2%, nel caso delle bollette dal 24,9% al 18,2%, delle spese mediche dal 23,8% al 18,9%, di quelle scolastiche dal 13,2% al 10,4% (fonte: Ires Piemonte)⁴⁶.

relativi a calzature (-24,5%), abiti (-24,3%), giochi e articoli sportivi (-15%), mezzi di trasporto e relativi carburanti (-15%), libri e giornali (-14%), mobili (-12%). In controtendenza vi sono solo due voci, entrambe probabilmente per effetto del gran numero di famiglie chiuse in casa per molto tempo e costrette a connettersi in remoto con uffici, scuole, ecc.: alimenti +3,7% e, soprattutto, prodotti elettronici e ICT +18% (fonte: Istat). Per Torino emerge un quadro relativamente simile a quello medio nazionale, ma con la disponibilità di un maggior dettaglio per categorie di beni e servizi: in particolare, si sono drasticamente ridotte le spese per spettacoli (-85%), viaggi e vacanze (-51%), quindi per ristoranti e bar (-36%), abiti (-27%), tabacchi (-24%), mobili ed elettrodomestici (-23%); sono diminuite anche le spese per i servizi per la salute (-10%) e – ma meno di quanto ci si poteva forse attendere – per i trasporti (-8%); sono invece cresciute le spese delle bollette domestiche per combustibili ed energia elettrica (+2%), per il cibo (+3%) e soprattutto per l'istruzione (+13%), probabilmente sempre per adeguarsi alle esigenze della didattica in remoto (fonti: Cciaa Torino e Siae).

⁴⁶ Sebbene sia ancora troppo presto per capire se e come la pandemia abbia in-

Figura 1.17. Redditi, consumi e depositi bancari nelle città metropolitane
 Variazioni percentuali 2019-20 dei valori medi, in ordine di
 peggioramento dei redditi; elaborazioni su dati Findomestic e Banca d'Italia



1.6. UN ANNO E MEZZO ORRIBILE PER IL TURISMO

L'esplosione della pandemia – e le conseguenti misure restrittive adottate da quasi tutti i Paesi – nella primavera 2020 hanno sostanzialmente azzerato i flussi turistici. In seguito, l'avvio della

ciso sull'area della povertà, nel contesto torinese la situazione pare, per ora, sotto controllo soprattutto perché alla contrazione di occupazione e reddito molte famiglie hanno risposto riducendo i consumi. Nel 2020 anche la Caritas diocesana torinese, per esempio, ha registrato un calo di richieste di aiuto rispetto al 2019, in particolare: -21% per problemi lavorativi, -28% per disagio abitativo, -29% per problemi di salute. Al tempo stesso per alcune fasce di popolazione le difficoltà crescono; a livello nazionale l'Istat stima un aumento della povertà assoluta tra 2019 e 2020 dal 6,2% al 7,8% delle famiglie italiane. A Torino, la Caritas ha registrato un aumento di richieste di supporto da parte di immigrati africani (+27%), latino-americani (+31%), stranieri comunitari (+45%), single (+59%), anziani ultra 75enni (+84%), giovani sotto i 25 anni (+118%).

stagione clou per il turismo (l'estate) ha praticamente coinciso con la fuoriuscita dal periodo del lockdown più rigido. Nonostante il fatto che da diversi sondaggi condotti a giugno 2020 risultasse che molte persone non avevano ancora programmato le vacanze estive e che una certa quota vi aveva rinunciato (spesso per risparmiare, tenendo conto delle crescenti difficoltà economiche e delle preoccupazioni per il futuro lavorativo)⁴⁷, molti poi in vacanza ci sono andati lo stesso. In questi casi, quasi sempre si è optato per periodi più brevi che in passato e per mete non troppo distanti⁴⁸, poco costose e possibilmente non troppo affollate, per i timori di contagio e per le perduranti restrizioni alla circolazione, specie a livello internazionale. Nell'autunno 2020 poi, con la seconda ondata pandemica, i flussi turistici si sono, di nuovo, praticamente azzerati.

Nel complesso dell'anno, l'impatto della pandemia sul sistema turistico è stato drastico. Nel mondo, gli arrivi turistici si sono ridotti complessivamente del -74% rispetto al 2019, un calo enormemente superiore a quello registrato, per esempio, a seguito della crisi economica globale del 2008-09: -4% (fonte: Unwto). Tale impatto non è stato omogeneo: soltanto in Europa si va da un minimo di -30,2% di pernottamenti turistici nei Paesi Bassi e -32,1% in Danimarca fino a -72,7% in Grecia e a -77,7% a Cipro; l'Italia (con -53,5%) si colloca circa al livello della media continentale (-52,3%). In ogni nazione ha pesato soprattutto la perdita della gran parte dei turisti stranieri⁴⁹ (nel nostro Paese, per esempio,

⁴⁷ Nell'estate 2020 si è prodotto, di fatto, un aumento della polarizzazione sociale: da un lato, infatti, ha rinunciato a viaggiare soprattutto chi già prima della pandemia poteva permettersi vacanze molto brevi (e tra chi è comunque partito, il 64% delle persone di bassa classe sociale ha speso per le vacanze meno che nel 2019); dall'altro, la spesa turistica è cresciuta per l'81% dei membri dei ceti medi e per il 73% di quelli più elevati (Italiani.Coop, 2021).

⁴⁸ Il 93% degli italiani che è andato in vacanza ha scelto mete nel nostro Paese (contro il 68% nel 2019); di questi, un terzo ha trascorso le vacanze nella regione di residenza, due terzi in altre regioni italiane. Nella successiva estate 2021 la quota di italiani rimasti in patria per le vacanze è stata pressoché stabile (89%) rispetto all'anno precedente (fonte: italiani.coop).

⁴⁹ Considerando i più rilevanti flussi stranieri diretti in Italia, il calo dei pernottamenti nel 2020 si è distribuito in modi decisamente disomogenei, andando da valori minimi tra gli olandesi (-10%) a cali più consistenti tra austriaci (-22%), svizzeri (-25%) e tedeschi (-26%), fino a un crollo dei pernottamenti tra francesi (-67%), polacchi (-67%), britannici (-71%), russi (-88%) e a un quasi azzeramento tra gli statunitensi (-96%). Per effetto di tali variazioni, se le principali nazioni di provenienza dei turisti in Italia erano nel 2019 Germania (con 9,1 milioni di pernottamenti), Stati Uniti (2,1), Regno Unito (1,8), Francia (1,4) e Svizzera (1,3), nel 2020 il quadro è piuttosto cambiato: Germania (6,8), Svizzera (1,1), Austria

pari a -72,8%, contro -36,1% di turisti italiani).

Tra le città metropolitane italiane, quelle da molto tempo consolidate come le più turistiche (con elevati indici pernottamenti/abitanti) hanno subito impatti diversi durante la pandemia: in particolare, Venezia, Genova e Trieste hanno retto meglio – probabilmente grazie all’attrattiva del turismo balneare all’aria aperta – mentre a Firenze il numero dei pernottamenti è crollato: -79% tra il 2019 e il 2020, il valore in assoluto peggiore d’Italia. La città metropolitana di Torino si colloca a un livello intermedio (con una perdita del -59,5%), non modificando la sua posizione nella graduatoria delle metropoli italiane: era nel 2019 e rimane nel 2020 all’11° posto su 15 città metropolitane per indice di turisticità⁵⁰.

Per quanto riguarda il 2021, nel primo semestre non vi sono stati particolari segnali di ripresa del settore turistico, almeno nel nostro Paese: il fatturato dei servizi ricettivi è diminuito di un ulteriore -8,3% rispetto al terribile primo semestre del 2020 (quando la perdita era stata del -65,1% per confronto con lo stesso periodo del 2019). Tali tendenze negative sono dipese dalle nuove restrizioni seguite all’ondata pandemica della primavera 2021 e dal fatto che molti italiani hanno continuato a ridurre il proprio budget destinato al turismo: -14% rispetto al 2020, -30% rispetto all’ultimo anno pre-pandemia (fonti: Osservatorio Federalberghi, Istat).

Nell’estate 2021, a livello nazionale, continuano a risultare in particolare sofferenza mete e modalità a maggior rischio di assembramenti – come le città o le crociere – mentre si conferma in crescita tendenziale il turismo «plein air» marino e montano (figura 1.19). Nel caso di Torino città, tuttavia, emergono incoraggianti segnali di ripresa dall’estate 2021 (figura 1.20): dopo il crollo di pernottamenti in corrispondenza della prima ondata pandemica (marzo-maggio 2020) e, di nuovo, in occasione della seconda ondata (autunno 2020), negli alberghi i livelli di occupazione hanno

(1,0), Paesi Bassi (0,8) e Regno Unito (0,5) (fonte: Istat).

⁵⁰ A fronte della grave crisi di pernottamenti turistici, nel 2020 l’offerta complessiva di posti letto è invece cresciuta (in 11 delle 15 città metropolitane, tra cui Torino: +3%). Un dato contro intuitivo, spiegabile forse col fatto che nei primi due mesi del 2020 stava proseguendo un trend positivo avviato nel 2019 (con più aperture che cessazioni di aziende turistiche), poi molte imprese hanno retto essenzialmente grazie ai «ristori» pubblici. Anche il saldo del numero di imprese turistiche a fine 2020 è risultato positivo rispetto al 2019, sia a livello nazionale (la variazione esatta è in via di revisione presso l’Istat) sia nella città metropolitana torinese (+1%). In ogni caso, per densità dell’offerta turistica (posti letto al chilometro quadrato), la città metropolitana torinese tra il 2019 e il 2020 è rimasta all’11° posto tra le 15 città metropolitane.

Figura 1.18. Variazioni 2019-20 dei pernottamenti nelle città metropolitane
In parentesi indice di turisticità 2020 (pernottamenti/abitanti); elaborazioni su dati Istat

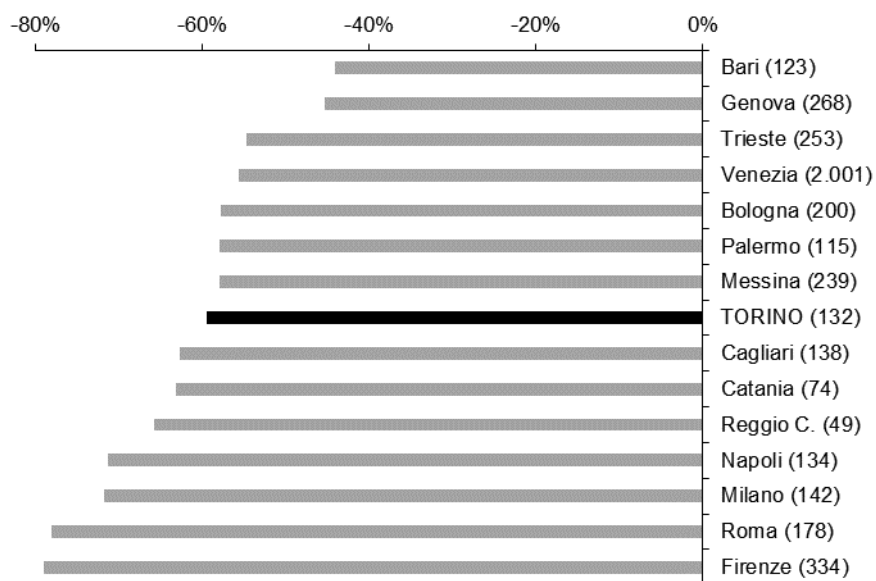
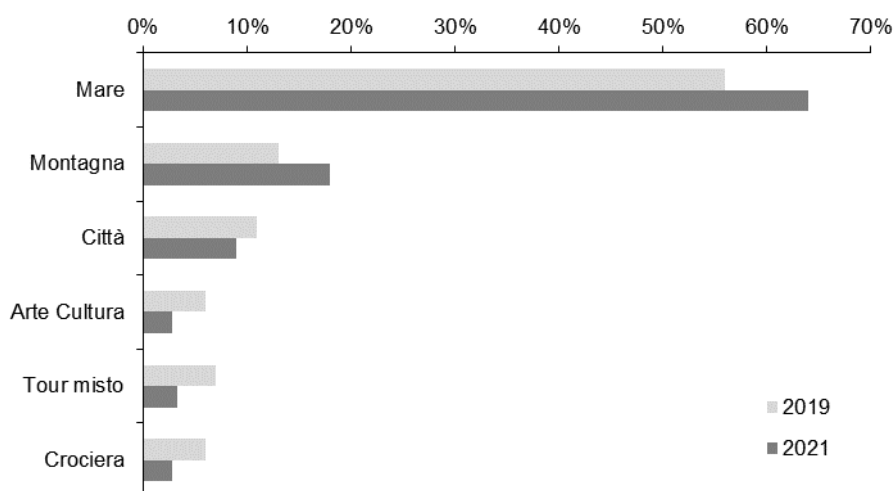


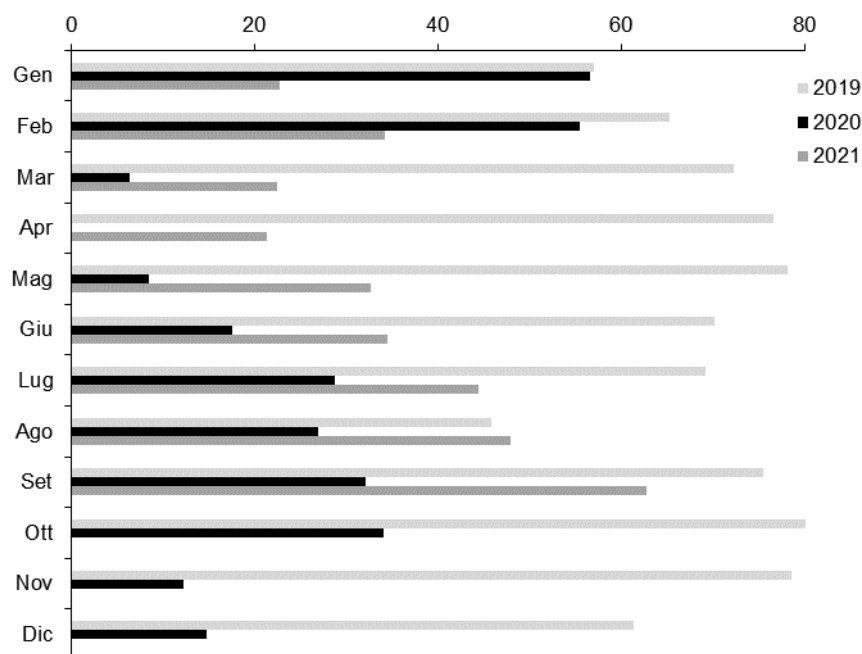
Figura 1.19. Mete dei turisti in Italia
Elaborazioni su dati Osservatorio nazionale turismo



ricominciato a crescere, specialmente dopo maggio 2021 (mese in cui il tasso di occupazione delle stanze era ancora pari solo al 42% dello stesso mese del 2019); a giugno tale rapporto risulta cresciuto al 49% ed è quindi progressivamente migliorato ancora, ad agosto addirittura superando il valore registrato del 2019 (in particolare, nella settimana di Ferragosto 2021, dal 12 al 18 agosto, il tasso medio di occupazione delle camere è stato del 22% superiore rispetto al valore della stessa settimana del 2019). Nel complesso del comparto turistico, nell'estate 2021 si conferma la ripresa a Torino e cintura, con un +75% di pernottamenti rispetto all'estate 2020, ma senza aver ancora recuperato i livelli pre-Covid (-20% rispetto all'estate 2019; fonte: Osservatorio turismo Regione Piemonte, 2021 b).

Figura 1.20. Tassi di occupazione delle camere negli alberghi torinesi

Elaborazioni su dati Osservatorio turistico alberghiero (Cciaa Torino, Turismo Torino e provincia, Associazioni di categoria albergatori)



Nel 2020 il sistema turistico a Torino città ha subito contraccolpi rilevanti specialmente a causa del calo di pernottamenti legati, da un lato, al turismo culturale, dall'altro a quello degli eventi⁵¹. Nel primo caso, in particolare, la prolungata chiusura dei musei (per complessivi 186 giorni nel 2020; fonte: Siae) e le riaperture con ingressi contingentati hanno fortemente penalizzato l'afflusso di visitatori. Nelle metropoli italiane a fine anno si sono contati solo 6,1 milioni di visitatori di siti museali e archeologici, contro i 29,8 milioni dell'anno precedente (-79%). Non si registrano rilevanti differenze tra le varie metropoli, anche perché – come già sottolineato in precedenza – le normative di chiusura sono rimaste nazionali e indifferenziate tra regioni fino a novembre 2020. Per quanto riguarda il sistema museale torinese, in media la contrazione del numero di visitatori è stata pari a -73%⁵²: tra i maggiori musei cittadini, hanno subito i cali più rilevanti la Reggia di Venaria (-84%) e il museo della Juventus (-82%), tra quelli medio-piccoli tre musei a gestione religiosa (della Sindone -87%, Storia naturale Don Bosco -83%, Faà di Bruno -83%) e il museo Pietro Micca (-82%) (fonte: OCP).

⁵¹ Da un'indagine condotta tra 447 organismi fieristici nel mondo emerge che il 31% di essi ha dovuto cancellare tutti gli eventi previsti da marzo a dicembre 2020, il 33% ne ha cancellati oltre il 90%, il 16% ne ha cancellati tra il 75% e il 90%; la quasi totalità (91%) degli eventi cancellati nel 2020 sono stati spostati al 2021, solo il 9% cancellati definitivamente (Global DMC Partners, 2020). In Italia i viaggi per partecipare ad attività congressuali si sono ridotti di -81% rispetto al 2019 (fonte: Istat) e gli ingressi alle fiere di -83,3% (fonte: Siae). I grandi eventi musicali e sportivi sono rimasti bloccati (o si sono svolti senza pubblico) per buona parte del 2020 e dei primi mesi del 2021. Nel caso di Torino, l'attività fieristica è parzialmente ripresa nell'autunno 2021, tra alti e bassi: se a ottobre il Salone del libro ha registrato 150.000 ingressi (+1,4% rispetto all'edizione pre-Covid del 2019), sia Artissima sia Expocasa (con rispettivamente 31.000 e 25.000 visitatori) hanno registrato cali rispetto al 2019: -43,6% e -37,5%. Quanto agli eventi sportivi e musicali, quando chiude questo *Rapporto* non sono ancora disponibili i dati ufficiali su biglietti venduti e pernottamenti turistici. Va comunque tenuto conto che quella del 2021 è stata una prima edizione delle finali ATP in un palasport a capienza ridotta (60%, causa Covid), mentre si spera che le prossime edizioni – Torino le ospiterà fino al 2025 – possano attirare un grande pubblico, così come molte attese si concentrano sull'Eurovision song contest, fissato per maggio 2022.

⁵² A Torino, dopo la fine del primo lockdown, nella tarda primavera 2020 sono tornati nei musei soprattutto visitatori locali: lo si desume dall'alta quota di ingressi con la carta *Abbonamento musei* (25% del totale, contro il 15% nel 2019, a maggio-giugno); invece, la tessera *Torino+Piemonte Card* (essenzialmente per turisti) ha poi registrato un picco di vendite ad agosto 2020, in assoluto il mese con più visitatori del 2020 nei musei torinesi (Osservatorio culturale del Piemonte, Ires Piemonte, 2021).

Tabella 1.4. I primi venti musei italiani per numero di ingressi

Fonte: Mibac

	Comune	2019	2020	Var. % 2019-20
Circuito Colosseo e Fori	Roma	7.399.168	1.039.436	-86
Galleria Uffizi	Firenze	2.818.589	594.322	-79
Area archeologica	Pompei (NA)	3.804.022	569.117	-85
Musei del Giardino di Boboli	Firenze	1.024.478	284.879	-72
Museo Egizio	Torino	853.320	241.139	-72
Museo Castel Sant'Angelo	Roma	1.207.091	219.844	-82
Museo Cinema	Torino	674.223	163.459	-76
Galleria Borghese	Roma	572.976	153.068	-73
Musei Reali	Torino	493.689	141.709	-71
Villa d'Este	Tivoli (RM)	481.916	139.855	-71
La Venaria Reale	Venaria (TO)	837.093	134.205	-84
Cenacolo Vinciano	Milano	445.728	132.223	-70
Museo archeologico nazionale	Napoli	670.594	127.557	-81
Pinacoteca di Brera	Milano	417.976	111.727	-73
Area archeologica	Ercolano (NA)	558.962	99.380	-82
Gallerie dell'Accademia	Venezia	305.157	97.731	-68
Palazzo Madama	Torino	309.001	92.201	-70
Museo Castello di Miramare	Trieste	307.177	79.218	-74
Museo archeologico	Venezia	316.328	78.741	-75
Castel Sant'Elmo	Napoli	266.971	78.137	-71

Nel complesso, il settore turistico a Torino città nel 2020 ha relativamente contenuto i danni, registrando saldi non molto dissimili da quelli delle valli montane della sua provincia: i pernottamenti a Torino e cintura si sono ridotti tra il 2019 e il 2020 del -55%, valore quasi identico a quello registrato in Val di Susa e nel Pinerolese (-54,6%) e migliore rispetto a Canavese e Valli di Lanzo (-68%).

Per quanto riguarda la montagna, nella tarda primavera 2020 diversi esperti prevedevano per l'estate successiva rilevanti incrementi di pernottamenti (rispetto agli anni pre-Covid) nei luoghi a minor densità⁵³, tra cui proprio le aree montane⁵⁴. Se a livello na-

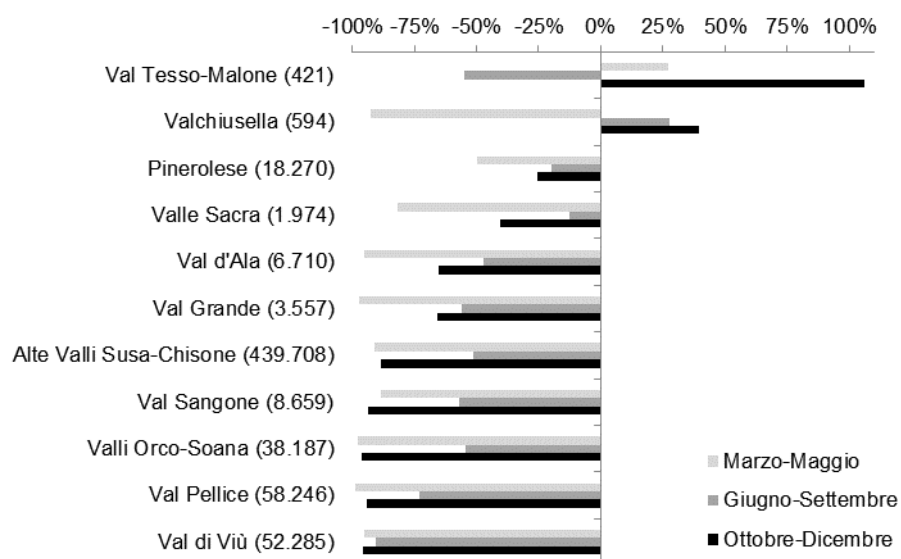
⁵³ Diverse analisi formulate nel 2020, per esempio, prevedevano una crescita del turismo «outdoor» a contatto con la natura, concetto un po' vago (su questo tema si veda il paragrafo 4.5 del *Rapporto Rota 2020*) e che sfugge perlopiù alle misurazioni ufficiali (per esempio, sono molto rare le rilevazioni dei – talvolta molto rilevanti – flussi di gitanti «fuori porta» nei weekend). I dati italiani relativi ad alcuni esercizi ricettivi tipici del turismo outdoor evidenziano come questi

zionale effettivamente si è registrato un aumento di turisti in montagna (si veda anche la precedente figura 1.19), lo stesso non è avvenuto nelle valli del Torinese, dove nell'estate 2020 i saldi sono stati quasi ovunque negativi rispetto al 2019. A un livello di maggior dettaglio, si può osservare come la crisi turistica del 2020 abbia colpito in misura differenziata le valli della città metropolitana torinese, contribuendo nel complesso a ridurre lievemente le distanze rispetto alle gerarchie consolidate fino all'ultimo anno pre-Covid: in particolare, quasi tutte le aree montane che registravano molti turisti fino al 2019 hanno subito nel 2020 le maggiori contrazioni, fino a un massimo di -83% in Val Pellice o -93% nella Val di Viù; viceversa i territori meno turistici fino al 2019 sono quelli che nel 2020 hanno registrato i saldi meno negativi o addirittura, come Val Chiusella e Val Tesso-Malone, saldi positivi in alcuni periodi dell'anno.

effettivamente nel 2020 abbiano meglio contenuto le perdite rispetto al 2019: agriturismi -34% di pernottamenti, campeggi -44% (contro, per esempio, -62% nel caso degli alberghi dalle 4 stelle in su). Nella città metropolitana torinese, invece, le cose sono andate in modo parzialmente diverso: gli agriturismi anche nell'area torinese hanno retto meglio alla crisi Covid (calando solo del -29%), invece i campeggi (-82%) hanno subito la perdita peggiore registrata in questo settore tra quasi tutte le città metropolitane, peggio è andato solo Milano (-89%); fonte: Istat.

⁵⁴ Un'altra previsione diffusa nella primavera 2020 riguardava il fatto che molti proprietari di seconde case vi avrebbero trascorso le vacanze estive. Nelle statistiche ufficiali del turismo mancano dati sull'utilizzo delle seconde case, ma un sondaggio del Touring club ha stimato una crescita delle seconde case come luogo di vacanza estiva: dal 6% degli italiani nel 2019 al 17% nel 2020. Nel caso torinese, di nuovo, il quadro pare ben diverso: i dati di Smat sui consumi idrici in alcuni centri della città metropolitana ad alta presenza di seconde case (come Sestriere, Claviere, Pragelato o Balme) segnalano un calo tra l'estate 2019 e quella 2020 pari a -15%.

Figura 1.21. Variazioni percentuali 2019-20 dei pernottamenti nelle valli torinesi⁵⁵:
 In parentesi pernottamenti assoluti 2019;
 elaborazioni su dati Osservatorio turistico Regione Piemonte



⁵⁵ In questa analisi sono stati inclusi nell'area denominata Alte Valli Susa-Chisone gli otto comuni compresi tra Oulx, Bardonecchia, Sestriere e Pragelato; più a Nord, in Val di Viù i comuni di Lemie, Usseglio e Viù; in Val d'Ala, Ceres, Balme e Ala; in Val Grande, Cantoira, Chialamberto e Groscavallo. In Canavese, la Val Tesso-Malone comprende Corio, Coassolo e Monastero; la Valle Sacra i sei comuni sovrastanti Cuorné e Castellamonte (fino a Castelnuovo Nigra); le Valli Orco-Soana includono i centri da Pont fino, rispettivamente, a Ceresole e a Valprato; la Valchiusella i tre comuni di Issiglio, Valchiusa e Val di Chy. Nella zona Sud-Est della città metropolitana, infine, la Val Sangone comprende i sei comuni tra Reano e Coazze, il Pinerolese i centri delle valli Germanasca, Lemina e bassa Val Chisone, la Val Pellice i cinque comuni compresi tra Luserna e Bobbio.

Capitolo 2





2. SFIDE FUTURE

2.1. LA DIFFICILE TRANSIZIONE VERSO LA SOSTENIBILITÀ

Circa mezzo secolo fa i temi ambientali hanno cominciato a entrare nell'agenda politica, prima globale (si veda scheda 2.1), quindi nazionale e locale. Dalla fine del XX secolo, si sono quindi poste le basi per la grande scommessa di coniugare sviluppo economico e sostenibilità ambientale e, più di recente, ricorrere alle tecnologie digitali per trarne un ulteriore input innovativo in tale direzione. Da tutto ciò derivano anche i più recenti piani di sviluppo – tra cui *Next generation EU* e, in Italia, il Pnrr, di cui si dirà nel paragrafo 2.2. – basati fondamentalmente su strategie per coniugare obiettivi di efficienza energetica, utilizzo di fonti rinnovabili (si veda il paragrafo 2.3), economia circolare (paragrafo 2.4) ed ecoinnovazioni (paragrafo 2.5).

Prima di entrare nel merito dei dettagli di tali tematiche, nei prossimi paragrafi appunto, è però opportuno anticipare alcune sintetiche considerazioni, soprattutto allo scopo di contestualizzare in un quadro d'insieme la reale portata delle questioni sul tappeto. Molti analisti, infatti, concordano nel ritenere epocale la sfida che si gioca oggi sul fronte della sostenibilità, che implica la necessità di una drastica inversione di tendenza: «Le conseguenze del collasso ambientale per le società e le economie sono senza precedenti per scala, velocità, gravità e complessità. Le azioni necessarie per mitigare i guasti devono essere strutturali, implicando profondi e rapidi cambiamenti economici, sociali e politici in tutta la società e in ogni nazione della Terra. Questa scala di strutturale cambiamento non ha precedenti nella storia umana» (Baxter, Laybourn-Langton, Rankin, 2019, p.20)¹.

Una prima rilevante criticità per le attuali politiche dipende dalla necessaria «scalarità» dei processi: molti degli obiettivi di sosteni-

¹ Le politiche per la cosiddetta transizione ecologica si pongono obiettivi «titaniaci»: oltre che sul versante dell'innovazione, infatti, si tratta di capire come organizzare una graduale fuoriuscita da modelli sociali ed economici che – specie nei Paesi più sviluppati – sin dalla rivoluzione industriale si sono quasi totalmente basati sull'uso di combustibili fossili e, dunque, come gestire le conseguenze socioeconomiche connesse a riconversioni produttive e occupazionali, dismissioni di impianti, ecc.. Tale tema, secondo le analisi di diversi autori (Arrobbio, Padovan, Sciuillo, 2021), appare tuttavia non ancora sufficientemente presente nell'attuale dibattito.

bilità, negli ultimi decenni, sono stati fissati all'interno di assise internazionali, con non poche difficoltà nelle fasi di successivo adeguamento ai livelli nazionale² e subnazionale, a più diretto contatto con istanze e interessi locali, gruppi di pressione, resistenze varie e complicazioni pratiche. Oltre a questa difficoltà nello «scalare» efficacemente le politiche dal livello globale a quello locale, un'altra questione complessa relativa al come conciliare criteri di sostenibilità e di equità tra aree geografiche: in proposito, sin dalle prime conferenze sul clima negli anni '90, gli accordi internazionali hanno cercato di introdurre meccanismi di compensazione (per cui chi produce i maggiori impatti deve ridurli più di altri), faticando però molto nel conciliare tali criteri generali con le concrete esigenze di sviluppo delle diverse nazioni. Tali difficoltà risultano particolarmente evidenti a proposito di temi, come il cambiamento climatico, che colpiscono aree diverse in forme e con intensità differenti. Il che implica, tra l'altro, che se nel complesso le previsioni dei climatologi concordano nell'indicare impatti prevalentemente negativi, vi sono particolari aree geografiche o produttive che potrebbero avvantaggiarsi dal riscaldamento del pianeta, il che complica ulteriormente i tentativi di bilanciare a livello internazionale costi e benefici³.

Scheda 2.1. Politiche internazionali per l'ambiente: principali tappe

1965: il presidente degli Stati Uniti Johnson in un discorso al Congresso pone per la prima volta il problema del cambiamento climatico e delle sue conseguenze socioeconomiche.

1972: un gruppo internazionale di scienziati – coordinati dal prestigioso Massachusetts institute of technology MIT – pubblica il rapporto *The limits to growth* (tradotto in italiano con /

² Non a caso, in Europa, per esempio, l'inadempienza alle norme su temi ambientali costituisce la principale causa di infrazioni alla normativa UE per 21 dei 27 Stati membri, che evidentemente faticano ad adeguarsi agli ambiziosi traguardi che l'Unione ha posto su questo terreno. L'Italia ha in corso circa un'ottantina di procedure d'infrazione da parte dell'Unione europea, di cui 19 su questioni ambientali; seguono trasporti e mobilità, con 12 infrazioni, mercato interno e industria con 10, energia con 8 (fonte: Edjnet-Openpolis, su dati Commissione europea, marzo 2021).

³ Per esempio, l'istituto di ricerca Iddri stima che, per effetto del cambiamento climatico, entro il 2050 la resa dei terreni agricoli potrebbe migliorare fino a un +25% in Inghilterra, Olanda e Danimarca e a un +35% in Scandinavia, peggiorando invece fino al 25% in meno in Spagna, Italia meridionale e Grecia.

limiti dello sviluppo), in cui, sulla base di corposi apparati statistici, evidenzia le maggiori criticità (esaurimento delle risorse, quelle energetiche fossili in primis, inquinamento, sovrappopolazione⁴) dei percorsi di sviluppo fino ad allora seguiti; è la prima volta che voci scientificamente rilevanti mettono in discussione il credo della crescita economica lineare illimitata, dominante da oltre un secolo.

1972: nello stesso anno, l'ONU celebra a Stoccolma la prima conferenza mondiale sul tema dell'ambiente e della tutela delle risorse naturali; i lavori si concludono, tra l'altro, con l'istituzione di un'agenzia specializzata in tematiche ambientali, l'Unep - United nations environmental programme.

1987: in un rapporto della commissione ONU (coordinata da Gro Bruntland) viene coniato il concetto di *sviluppo sostenibile*, come tentativo di mediazione culturale e politica tra le opposte posizioni della crescita illimitata e di quella che più avanti sarà detta «decrescita felice», puntando a «soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future⁵ di soddisfare i propri bisogni».

Fine anni '80: l'agenzia Undp - United nations development programme comincia a usare parametri innovativi per misurare lo sviluppo (diversi dagli indicatori strettamente economici: PIL, reddito pro capite ecc.), incorporando variabili relative a indicatori sociali (come tasso di scolarizzazione della popolazione, efficienza del sistema sanitario o del sistema culturale) e ambientali (infrastrutture igienico-sanitarie, qualità delle acque, gestione dei rifiuti, ecc.).

⁴ Il tema dell'eccesso di popolazione è stato piuttosto rilevante nell'agenda politica internazionale alcuni decenni or sono, per poi poco a poco declinare, anche perché si tratta di un tema molto spinoso, che evoca. Gli stessi piani e campagne per il controllo delle nascite sono stati spesso vissuti come un'indebita ingerenza (nelle strategie di un Paese o, a livello micro, in quelle delle singole famiglie), evocando tra l'altro paure ancestrali di declino/estinzione di etnie o nazioni (si pensi per esempio alla preoccupazione con cui si commenta oggi la denatalità in Italia). Di recente il tema del continuo aumento della popolazione mondiale è riemerso come un fronte su cui agire per conseguire una maggiore sostenibilità, con chance di successo superiori rispetto a quello della riduzione dei consumi. In proposito, si veda per esempio Mengarelli (2021 b).

⁵ Il riferimento alle «generazioni future» è stato fin qui talmente ripetuto nel dibattito e in documenti pubblici da diventare una sorta di slogan vuoto, facendo perdere di vista il radicale balzo culturale che tale prospettiva richiederebbe all'umanità, specie per la difficoltà di porsi il problema di tutelare un'entità astratta e «in potenza», in quanto per ora inesistente, come evidenziano decenni di dibattito filosofico e giuridico sul tema dei «diritti» delle generazioni future. Sul piano politico, inoltre, il riferimento alle generazioni future risulta debole, anche nei sistemi democratici, orientati a visioni di breve periodo – elezioni che sempre incombono – e relativamente indifferenti verso chi non ha diritto di voto: per esempio, gli immigrati, i minorenni o, tanto più, le generazioni future (Andina, 2020). Così, le società contemporanee tendono tuttora in gran maggioranza a massimizzare i benefici dello sviluppo a proprio vantaggio, con una sorta di «tacito implicito accordo generazionale sulla razionalità economica del posticipare i costi quanto più possibile, trasferendoli alle generazioni future» (Di Paola, 2015, p.107).

1988: due organismi dell'ONU (Organizzazione meteorologica mondiale e Programma per l'ambiente) promuovono la creazione dell'Ipcc - Intergovernmental panel on climate change, comitato scientifico che indaga il fenomeno del riscaldamento globale, le sue cause e i suoi effetti sui sistemi naturali e sociali; i periodici rapporti pubblicati dall'Ipcc costituiranno la base per le conferenze ONU sul clima.

1992: a Rio de Janeiro, nella prima conferenza ONU sullo sviluppo sostenibile, vengono varati diversi documenti, tra cui la Carta di Rio (con i 27 principi base della sostenibilità), le Agende 21 (piani locali per lo sviluppo sostenibile), la Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, che darà origine, dal 1995, ad annuali Conferenze tra le parti (COP) per monitorare gli stati di avanzamento nel contrasto al surriscaldamento del pianeta.

1997: in occasione della terza COP, viene approvato il Protocollo di Kyoto per stimolare i governi nazionali a ridurre le emissioni di gas a effetto serra rispetto ai valori del 1990, con impegni particolarmente onerosi per le 39 nazioni che inquinano di più (quelle più sviluppate economicamente); tuttavia, gli Stati Uniti e alcune altre di queste nazioni non sottoscriveranno tale accordo.

2010: in risposta alla crisi economica globale, l'Unione europea lancia il piano *Europa 2020* (si veda anche il paragrafo 2.5), che coniuga obiettivi economici (crescita «intelligente», digitalizzazione, innovazione, 3% del PIL investito in ricerca), ambientali (aumento del 20% dell'efficienza energetica entro dieci anni, riduzione del 20% di emissioni dei gas serra, 20% di energia da fonti rinnovabili) e sociali (crescita del tasso di occupazione al 75%, abbandono scolastico sotto il 10%, 40% di giovani laureati, riduzione della povertà). Il correlato piano per le *Smart cities* punta a superare in meglio nei contesti urbani (l'adesione delle città è volontaria) gli obiettivi generali di *Europa 2020*.

2015: nella conferenza COP 21 a Parigi viene sottoscritto un nuovo accordo sul clima (tra 195 Paesi), con l'obiettivo di limitare l'aumento del riscaldamento globale sotto i 2 gradi. L'accordo dovrebbe essere giuridicamente vincolante (in realtà non lo diventerà) e prevede un sistema di monitoraggio periodico (finora non avviato) sull'avanzamento delle politiche di contrasto al cambiamento climatico.

2018: a Katowice la COP 24 ritocca al ribasso il limite dell'aumento di temperatura del pianeta (non oltre 1,5 gradi in più), il che implica la necessità di ridurre del 45% le emissioni di CO₂ entro il 2030 e del 100% entro il 2050; vengono approvate anche misure di sostegno ai Paesi in via di sviluppo, per incentivare l'adozione di politiche di riduzione delle emissioni.

2019: L'Unione europea rilancia lo sviluppo sostenibile con il piano *Green deal*, allo scopo di raggiungere entro il 2050 la neutralità climatica dell'Europa (che sarebbe così il primo continente a conseguire tale obiettivo), con una scadenza intermedia di un -50% di emissioni di gas serra entro il 2030. Tra i punti chiave: potenziare efficienza energetica e fonti rinnovabili, digitalizzazione, tutela della biodiversità, economia circolare, mobilità sostenibile. Su questa base si innesterà, nel 2020, *Next generation EU*, il fondo approvato dal Consiglio europeo per sostenere gli Stati membri colpiti dalla pandemia Covid (si veda il paragrafo 2.2).

2021: a luglio, con il pacchetto *Fit to 55*, l'Unione europea dettaglia una serie di misure opera-

tive settoriali (dai trasporti alla produzione industriale, dalle fonti energetiche⁶ agli edifici) per fare dell'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050; a novembre, la conferenza COP26 a Glasgow ha stabilito di contenere entro il 2050 in +1.5° l'aumento di temperatura del pianeta, di sostenere le aree più vulnerabili e di finanziare la transizione ecologica nei Paesi in via di sviluppo.

Un altro elemento critico è dato dal fatto che, nell'agenda politica e nell'opinione pubblica, nell'ultimo quarto di secolo si è assistito a un progressivo slittamento dalle questioni ambientali (al plurale) a una concentrazione quasi esclusiva (specie in alcuni contesti) sul tema del cambiamento climatico. Se ciò, da un lato, si giustifica per la rilevanza degli effetti che secondo i climatologi potrebbero prodursi sui sistemi sociali, dall'altro può rischiare paradossalmente di indebolire strategie e provvedimenti in campo ambientale⁷. Se, infatti, per un cittadino – ma anche per un decisore pubblico – può già risultare difficile attivarsi per contrastare, per esempio, l'inquinamento atmosferico locale (di cui sono relativamente chiari cause ed effetti), nel caso di un fenomeno come il surriscaldamento del pianeta, la distanza (sia spaziale sia temporale) tra cause ed effetti critici può essere percepita dai più come talmente debole da indurre più o meno blande reazioni⁸ di adattamento⁹. È questo un

⁶ In Italia, tra i diversi settori produttivi, quello dell'energia rimane il maggiore responsabile delle emissioni di CO₂ (nel 2019, pari all'81% di quelle generate da tutti i settori produttivi), seguito a grande distanza dall'industria (8%), dall'agricoltura (7%) e dal trattamento dei rifiuti (4%). Al tempo stesso, nell'ultimo decennio il settore energetico è anche quello che ha maggiormente ridotto (-26%) le emissioni di CO₂, l'industria le ha ridotte del 15,5%, il settore dei rifiuti del 10,5%, l'agricoltura solo del 4% (fonte: Ispra).

⁷ L'enfasi quasi esclusiva sul cambiamento climatico può portare a trascurare altri problemi ambientali, come l'inquinamento atmosferico. Spesso, tra l'altro, nella comunicazione pubblica non di rado i due problemi vengono confusi, mentre vi è solo una parziale sovrapposizione tra le due questioni: per esempio la CO₂ contribuisce al cambiamento climatico e non all'inquinamento, viceversa vi sono inquinanti (per esempio l'ossido di zolfo) che non sono climalteranti, infine alcuni gas serra (come metano, ossidi di azoto, ozono, CFC) sono anche inquinanti.

⁸ Numerosi studi sulla gestione sociale delle emergenze, legate per esempio a eventi meteo estremi, evidenziano come la reattività dei singoli e delle istituzioni locali sia massima quando sia possibile indicare con precisione momento dell'evento e luoghi colpiti, viceversa si riduca drasticamente in caso di indicazioni più vaghe. Sul tema della diffusa difficoltà psicologica a passare all'azione in campo ambientale si veda, per esempio, lo studio di Amel (2017).

⁹ Nel dibattito pubblico attuale ricorrono spesso due concetti: «adattamento» (o

caso tipico di quella più generale tendenza contemporanea definita come «dis-locazione» (Giddens, 1990): a causa della globalizzazione – economica, politica, culturale, ambientale, ecc. – la gran parte delle persone è disorientata dal fatto che molte relazioni sociali e rapporti di causa-effetto si collochino in aree spazio-temporali sempre più vaghe e indefinite, lontane dai concreti luoghi che hanno da sempre dato senso all'agire quotidiano. Anche nei casi in cui la minaccia sia percepita come grave, il rischio è che la si viva come talmente sovrastante da non produrre di fatto cambiamenti rilevanti nelle proprie azioni quotidiane (tanto meno nei tempi brevi che molti scienziati ritengono fondamentali per rispondere efficacemente alle minacce climatiche).

Sebbene non manchino oggi segnali utili a rendersi conto del cambiamento del clima (frequenti giornate estive particolarmente torride, riduzione delle nevicate invernali), non è detto che tali segnali siano vissuti negativamente: molte persone, per esempio, gradiscono inverni meno rigidi e più brevi, non ultimo per le minori spese di riscaldamento cui far fronte. Quanto agli eventi meteo estremi, essendo – come tutti i rischi – solo *probabili*, non è infrequente che decisori pubblici e cittadini accettino con un certo fatalismo¹⁰ tali rischi senza mettere in atto alcun tipo di azione preventiva¹¹, nonostante i dati ufficiali ne evidenzino l'aumento: in Italia,

«resilienza») ai rischi legati al cambiamento climatico e «mitigazione» (ossia eliminazione a monte delle cause del problema). Si tratta di due strategie complementari, ma profondamente diverse nei loro esiti: mentre infatti il beneficio di un adattamento resiliente è quasi sempre solo locale, le politiche di mitigazione producono ricadute positive a una scala ampia (Bravo, 2009). Nel 2020, la Città di Torino ha varato il *Piano di resilienza climatica* (si veda anche il paragrafo 2.2), nel quale prevede tra l'altro: tutela dei soggetti fragili in occasione di ondate di caldo, inversione del consumo di suolo, incremento di aree drenanti con superficie a verde, aumento del numero di alberi in città, opere per ridurre il rischio idraulico fluviale, raccolta dell'acqua piovana e tetti verdi (Città di Torino, 2020).

¹⁰ Sulla base di numerosi riscontri empirici, ricerche ed esperimenti, lo psicologo cognitivista Daniel Kahneman (2011) sottolinea che da parte della maggioranza delle persone, di norma, «eventi molto improbabili vengono ignorati [...]»; una delle cause principali che inducono a sottovalutare un evento raro è che molti soggetti non sperimentano mai l'evento raro». Un tipico esempio è dato proprio dalla «tiepida reazione del pubblico a minacce ambientali a lungo termine» (pp. 356 e 366).

¹¹ Il meccanismo per cui ad alti rischi si risponde con azioni preventive per evitare di correrli funziona relativamente di rado, sia per le percezioni distorte che molte persone hanno (sopravvalutando certi rischi e sottostimandone altri) sia perché il rischio è spesso più che compensato da forme di gratificazione di varia natura, il che spiega perché molti adottino comunque comportamenti «a rischio» (fumo, velocità eccessive in auto, sesso non protetto, alcol e sostanze stupefacenti, ecc.) pur se consapevoli degli elevati rischi legati a tali pratiche.

per esempio, è passati dai 142 casi registrati nel 2008 agli oltre 800 del 2014, fino ai 1.668 del 2019 (fonte: Essl).

Contribuisce alla diffusione di un atteggiamento di accettazione fatalistica il sentimento (diffuso in buona parte dell'opinione pubblica) di fiducia nel progresso scientifico, da cui discende la convinzione che i ritrovati tecnologici saranno sufficienti a fronteggiare con successo i diversi rischi ambientali. Anche tra chi invece sceglie di adottare comportamenti più sostenibili in nome della lotta al cambiamento climatico, non è per altro infrequente che ciò avvenga, più che per l'aver «toccato con mano» gli effetti di tale criticità, per una sorta di «atto di fede» nei confronti dei consensi scientifici internazionali, che da anni ormai concordano – per la quasi totalità – nell'indicare il surriscaldamento del pianeta come conseguenza di modelli di sviluppo insostenibili, oltre che come causa di prossime gravi sciagure¹².

Processi politici così complessi – come il rendere operativi in tanti Paesi gli accordi internazionali sul clima – richiedono inevitabilmente tempi lunghi: «Mentre le istituzioni formali possono essere cambiate da un giorno all'altro con un colpo di penna, vincoli informali come le norme sociali o le abitudini radicate tendono a seguire dei processi di cambiamento più lenti, il che incrementa la difficoltà di reazione delle società umane di fronte ai problemi ambientali» (Bravo, 2009, p.130) e ciò evidentemente mal si concilia con l'esigenza di una trasformazione «veloce» dei modelli di sviluppo (Mengarelli, 2021 a)¹³. Ciò sta inevitabilmente producendo in questi anni una tipica situazione da bicchiere mezzo pieno e mezzo vuoto. Così, per esempio, nella seguente figura 2.1, relativa alla

¹² Un recente studio bibliografico ha censito 54.195 articoli sul clima, pubblicati nel mondo dal 1991 al 2015 su riviste scientifiche: di questi il 99,8% concorda nel considerare il cambiamento climatico come «reale, anomalo, grave e dipendente dalle attività antropiche» (Powell, 2017). Ciò nonostante, permane una parziale distanza tra questa (quasi) unanimità scientifica e le percezioni diffuse in ampie quote di popolazione: un sondaggio in 12 grandi nazioni evidenzia come il 25% dei cittadini non creda che il cambiamento climatico sia causato dalle attività umane (quota in aumento rispetto al 17% registrato da un analogo sondaggio nel 2014), raggiungendo in alcuni Paesi quote decisamente elevate: 33% tra i cittadini statunitensi, 37% tra i russi, 47% tra i giapponesi (Ipsos, 2020 a, p.42).

¹³ La stessa insistenza sull'urgenza di pervenire a una drastica svolta rischia, paradossalmente, di favorire ulteriormente la diffusione di atteggiamenti fatalistici, rinunciatari e rassegnati, nella convinzione che tanto ormai sia «troppo tardi». A titolo di esempio, circa il confronto dialettico sul tema dei tempi necessari per la transizione ecologica, si vedano i recenti articoli: De Bortoli, 2021; Migliavacca, 2021; Nespor, 2021.

produzione globale di CO₂, si può leggere il fallimento degli accordi internazionali sul clima (visto che la CO₂ emessa ha continuato a crescere fino al 2019¹⁴) o, viceversa, si può coglierne un segnale di ottimismo, dato che la crescita è rallentata, passando dal +25% del decennio 2000-09 al +10% di quello successivo.

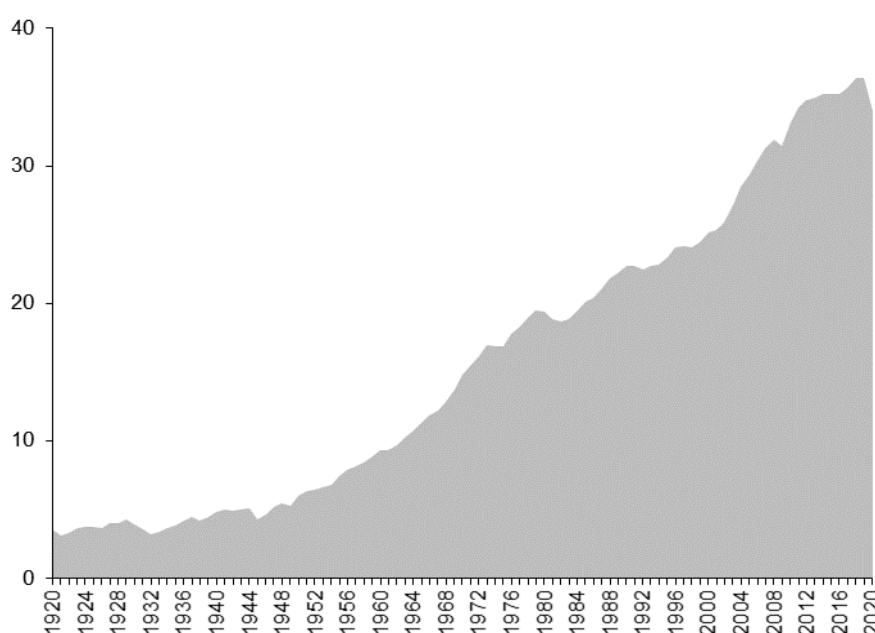
Benché sia ostico reperire dati ufficiali e univoci circa le emissioni di CO₂ nelle diverse aree del pianeta¹⁵, è indubbio come l'Europa sia il continente che ha finora maggiormente ridotto il suo contributo a tali emissioni, pesando ormai nel 2020 per meno del 10% del totale. In realtà, tutti i continenti hanno ridotto in termini percentuali il proprio contributo alla produzione di CO₂, con l'eccezione dell'Asia, oggi responsabile di circa il 60% delle emissioni, contro poco più di un terzo vent'anni fa: la Cina sta giocando il ruolo principale nell'attuale continuo aumento (ed è diventata oggi di gran lunga la nazione che in termini assoluti produce più CO₂), ma hanno un ruolo rilevante anche altri Stati asiatici, 7 dei quali compaiono oggi tra i primi 10 al mondo per emissioni assolute di CO₂: India (al 3° posto), Giappone (al 5°), Iran (al 7°), Corea del Sud (all'8°), Arabia Saudita (al 9°), Indonesia (al 10°). Ovviamente, se si rapporta la produzione di CO₂ alla numerosità della popolazione di ciascuno Stato, il panorama risulta decisamente diverso: le maggiori emissioni pro capite si registrano oggi negli Emirati Arabi (con 29 tonnellate pro capite nel 2019), in Arabia Saudita (17), Australia (16,9), Stati Uniti (15,1), Canada (14,5). Tra le nazioni europee il valore più alto si registra in Belgio (11,2, al 7° posto della graduatoria mondiale per CO₂ pro capite), l'Italia è al 18° posto (7° in Europa) con 5,4 (rispetto ai 6,5 di dieci anni prima). Quanto ai maggiori Stati asiatici, la Cina (con 6,8 tonnellate di CO₂

¹⁴ Nel 2020, anno in cui è scoppiata la pandemia Covid, con conseguenti lockdown, le emissioni globali di CO₂ legate all'energia sono diminuite quasi del 7%, registrando il più rilevante calo percentuale annuale dopo la Seconda guerra mondiale.

¹⁵ Tutte le banche dati sulle emissioni di CO₂ a scala planetaria si basano su stime. Alcune di queste includono anche le emissioni delle attività produttive e di uso del suolo (in acronimo Lulucf - Land use, land use change & forestry), altre invece considerano le sole emissioni di CO₂ derivanti dai processi energetici. Diversi database poi sono parziali, come nel caso di quelli di organizzazioni internazionali (come UE, Oecd, IEA, ecc.) che raccolgono e diffondono dati relativi ai soli Paesi membri. Nonostante l'Unfccc (l'organismo dell'ONU che deve monitorare l'attuazione degli accordi sul clima) abbia fissato regole per la loro qualità e validazione, non sempre i dati comunicati dai vari Paesi appaiono del tutto attendibili, anche perché sospettati di essere «aggiustati» per venire incontro agli interessi economici e strategici di chi li elabora.

per abitante) si colloca al 15° posto della graduatoria globale, superata nel continente da Corea del Sud (12,5), Giappone (8,9), Iran (8), Malaysia (7,7).

Figura 2.1. Emissioni mondiali di CO₂ nell'ultimo secolo
Stime in miliardi di tonnellate; elaborazioni su fonti varie



Da ultimo, occorre tener conto che i livelli di incisività delle politiche sono inevitabilmente condizionati anche dal clima sociale complessivo. In questo senso, sul piano mediatico non aiuta il fatto che temi complessi come quelli ambientali spesso vengano sacrificati negli spazi ridotti di un servizio televisivo o di un tweet¹⁶, generando così un clima complessivo di «brusio» informativo, in cui trovano spazio crescente le fake news. A proposito di queste ultime, esercitano un peso non indifferente gli investimenti in comunica-

¹⁶ Il 66% dei cittadini dell'Unione europea (e il 73% degli italiani) si informano sull'ambiente attraverso news televisive, il 48% (in Italia il 34%) sui social media, il 29% leggendo articoli di quotidiani; il 23% si informa attraverso documentari, appena il 7% grazie a pubblicazioni scientifiche e il 2% visitando musei (dati 2019, fonte: European commission, 2020 a, p.27).

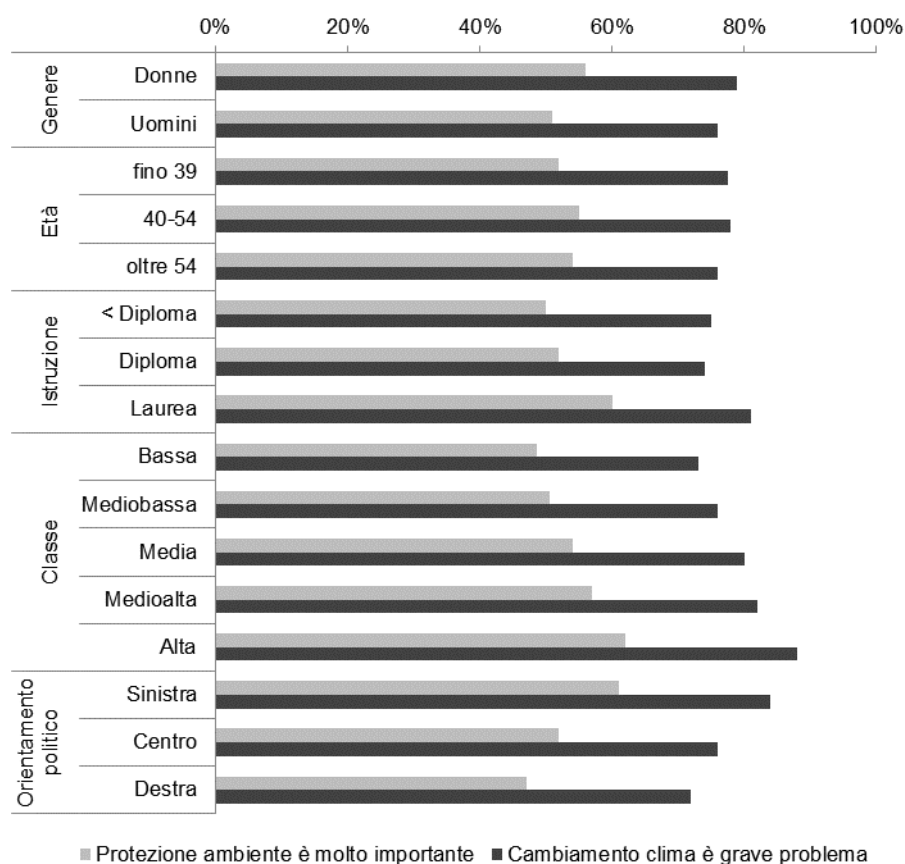
zione da parte di lobbies di varia natura: per esempio, è piuttosto noto come quelli delle industrie petrolifere siano stati rilevanti per finanziare per decenni campagne di stampa tese a minimizzare il problema del cambiamento climatico e, soprattutto, le responsabilità antropiche dello stesso. In proposito, si vedano per esempio i riscontri raccolti dagli studi di Influence Map.

Quanto alle sensibilità diffuse tra i cittadini, da molti sondaggi realizzati negli anni emerge come quello dell'ambiente rappresenti tuttora solo una – e in genere neanche la maggiore – priorità, con perduranti diversi livelli di sensibilità tra nazioni o gruppi sociali (figura 2.2) e una prevalente attenzione per questi temi quasi solo tra i ceti benestanti e più istruiti, così come tra chi si colloca politicamente a sinistra¹⁷; contrariamente a quanto spesso si presume, invece, la fascia generazionale non influenza granché l'attenzione per i temi ambientali. Quello dell'ambiente rimane (da decenni) un tema sentito maggiormente nel Nord Europa, con i più alti livelli di sensibilità registrati in Svezia, Lussemburgo, Finlandia, Regno Unito, Germania; viceversa, al fondo di tale graduatoria si collocano in genere i Paesi dell'Est (specie Romania e Bulgaria) e l'Italia (European commission, 2019). Nei paragrafi successivi si potrà notare come a questa maggiore sensibilità dei Paesi del Nord Europa per i temi ambientali corrisponda coerentemente un loro maggior attivismo, per esempio sul fronte delle energie rinnovabili (paragrafo 2.3) o su quello delle eco-innovazioni (paragrafo 2.5). L'unico aspetto ambientale su cui è maggiore la sensibilità dei Paesi mediterranei – non a caso, trattandosi di Paesi a maggior rischio di desertificazione – è quello del cambiamento climatico, ritenuto un problema grave soprattutto da chi vive in Spagna, a Cipro, in Grecia e in Italia (European commission, 2019).

Nel complesso, i trend generali che emergono da numerosi recenti sondaggi paiono smentire l'adagio retorico – ricorrente in tanti discorsi, articoli o rapporti – secondo il quale la sensibilità per i temi ambientali sarebbe «sempre più diffusa»: nell'Unione europea, per esempio, la quota di persone convinte che «la protezione dell'ambiente sia molto importante» è scesa gradualmente dal 64% registrato nel 2007 al 53% nel 2019.

¹⁷ È molto probabile, dunque, che in Paesi nei quali la sensibilità per i temi ambientali risulta già non particolarmente diffusa – come s'è detto, per esempio nell'Est Europa, ma anche in Italia – l'esito elettorale possa maggiormente influenzare l'adozione o l'abbandono di politiche ambientali rispetto a Paesi nei quali tali sensibilità sono maggiormente diffuse sia tra la popolazione sia tra le forze politiche.

Figura 2.2. Attenzione per i temi ambientali tra i cittadini dell'Unione europea - 2019
Elaborazioni su dati Eurostat



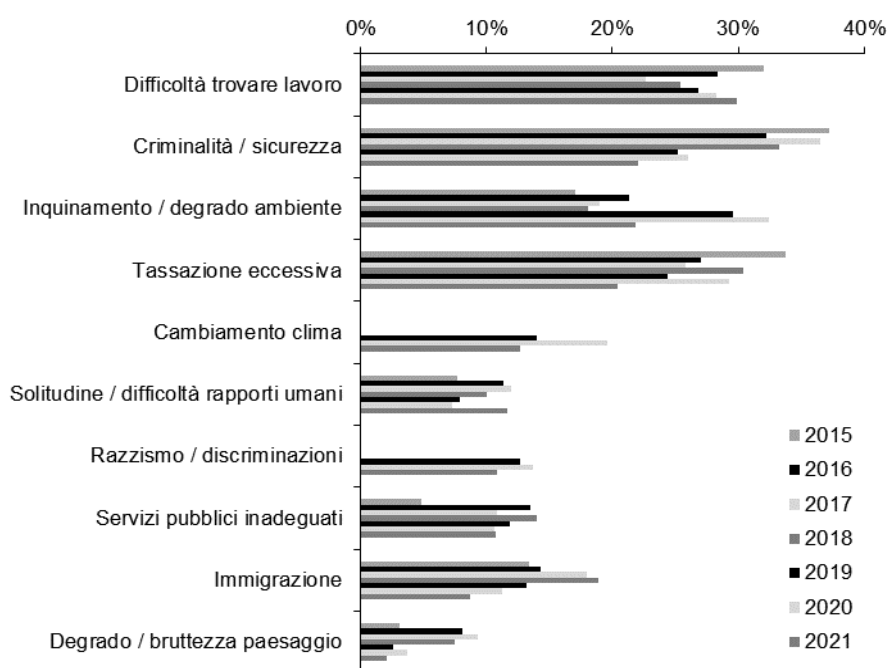
In Italia, in particolare, le questioni ambientali¹⁸ nei sondaggi emergono quasi sempre in secondo piano¹⁹ rispetto ai temi più

¹⁸ In dettaglio, il problema ambientale più sentito dagli italiani rimane da anni l'inquinamento atmosferico (nel 2019 lo segnala il 51%), seguito dal cambiamento climatico (47%, valore in aumento: era pari al 38,5% nel 2013), dalla gestione dei rifiuti (45%, valore più o meno immutato negli anni) e dal dissesto idrogeologico (23%, in calo rispetto al 32% del 2013) (fonte: Istat, *Aspetti della vita quotidiana*, www.istat.it/it/archivio/129916).

¹⁹ A metà 2020, nel sondaggio *More in common* su un campione rappresentativo di italiani, la priorità «proteggere clima e ambiente» compare solo al 7° posto, dopo

sentiti (di solito quelli legati a sviluppo economico, occupazione, povertà). Da questo punto di vista, Torino non fa eccezione: nel 2021 il maggiore problema segnalato dai cittadini è la difficoltà nel trovare lavoro, seguito da criminalità e sicurezza, mentre i temi del degrado ambientale e del cambiamento climatico sono scivolati in posizioni di rincalzo rispetto alle risposte ottenute negli ultimi due sondaggi pre Covid, mentre al contrario risulta fortemente cresciuta nel 2021 la voce riguardante problemi di solitudine e difficoltà nei rapporti umani (figura 2.3).

Figura 2.3. Problemi più preoccupanti per i residenti nella città metropolitana di Torino
«Quali fra i seguenti problemi la preoccupano di più», elaborazioni su dati Ires Piemonte



«ridurre le disuguaglianze», «migliorare la sanità» (non per caso al 2° posto, in piena pandemia), «sostenere le piccole imprese» e alcune altre voci. In un simile sondaggio – realizzato da Ipsos a metà 2021 – le priorità da affrontare sono indicate dagli italiani in lavoro (65%), povertà (57%), divario sociale (41%), mentre la voce riscaldamento climatico raccoglie solo il 25% dei consensi. In tali sondaggi una certa variabilità nelle risposte dipende anche dal fatto che le domande propongono liste di risposte preconfezionate, la cui numerosità e tipologia influenzano la rilevanza che le singole voci assumono tra le risposte degli intervistati.

2.2. UNA STRAORDINARIA STAGIONE DI PIANI E RISORSE

A livello intermedio fra le strategie di livello comunitario e nazionale – che per l'Italia, in questo momento, convergono nel *Piano nazionale di ripresa e resilienza* (Pnrr), approvato in via definitiva dal Consiglio Ecofin dell'UE il 13 luglio 2021 – e i singoli progetti territoriali, si pongono, per questi stessi territori, e a scale differenti, strumenti diversi di pianificazione. Tali strumenti nel loro complesso hanno come scopo quello di collocare all'interno di visioni, traiettorie e obiettivi generali condivisi i progetti e le iniziative puntuali, avendone verificato la coerenza rispetto alle strategie di livello sovraordinato, la praticabilità effettiva, gli attori coinvolti, le risorse necessarie. Gli strumenti di pianificazione sono largamente previsti dalla legge, nel senso che Regioni, Comuni e Province sono tenuti ad adottarli seguendo procedure e tempistiche predefinite.

I documenti forse più noti ai non specialisti sono i piani strategici urbani, ma esistono numerose pianificazioni di settore (ambiente, energia, rifiuti, traffico/mobilità/trasporti, salute, turismo, inoltre piani territoriali, piani regolatori generali, ecc., a volte declinati in sequenza dall'ambito nazionale a quelli regionale, provinciale, comunale). A livello delle Regioni, meritano di essere citati per la loro particolare rilevanza gli strumenti di pianificazione e monitoraggio previsti per l'utilizzo dei fondi strutturali europei (Fondo europeo di sviluppo regionale Fesr, Fondo sociale europeo FSE, Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale Feasr).

L'adozione di un piano strategico, invece, rappresenta una scelta discrezionale per i Comuni, ma è obbligatoria a scadenza triennale per le Città metropolitane, a partire dalla legge istitutiva 56/2014. Obbligatoria per tutti gli enti pubblici territoriali è l'adozione del bilancio, al cui interno a un certo punto devono collocarsi progetti e iniziative: solo a quel momento, infatti, potrà aversi certezza di risorse e autorizzazione della relativa spesa.

Gli orizzonti temporali degli strumenti di pianificazione sono i più diversi: si va dai tre anni del bilancio pubblico (dallo Stato al più piccolo dei Comuni) che però va approvato ogni anno, ai sette del bilancio comunitario (approvato una volta ogni sette anni), a scadenze variabili per i piani di settore, dove i termini hanno spesso natura solo ordinatoria (ossia il mancato rispetto della scadenza non implica penalizzazioni di sorta, a differenza di quanto avviene, tipicamente, in caso di mancata approvazione del bilancio di una Regione o di un Comune); il tutto sullo sfondo della durata delle

legislature statali e regionali e delle consiliature provinciali e comunali, che è invece di cinque anni.

I documenti di pianificazione hanno contenuti prevalentemente tecnici. In quanto tali, la loro stesura viene largamente affidata alle strutture tecniche degli enti che li adottano; i meccanismi di consultazione pubblica ormai comunemente utilizzati (pubblicazione online in fase consultiva e raccolta di osservazioni, forum/seminari di discussione e simili) tendono a coinvolgere in primo luogo i portatori di interesse sulle materie oggetto di piano, tipicamente le organizzazioni di categoria e/o gli ordini professionali, che legittimamente intervengono a tutela dei propri associati, nonché i portatori di interessi territoriali, a partire dai sindaci e in generale dalle rappresentanze degli enti locali di livello sotto-ordinato rispetto all'ente che deve approvare il piano. Assai più raro è un coinvolgimento effettivo delle comunità destinatarie di una specifica operazione di pianificazione.

In altre parole, si tratta per lo più di oggetti pensati da e destinati ad «addetti ai lavori», sicché non sempre questo tipo di atti può dirsi espressione e declinazione sul piano tecnico di una scelta consapevolmente compiuta dalla rappresentanza politica dell'ente (questa piuttosto nella pratica tende a intervenire al margine, per mediare conflitti o difendere interessi, usualmente, ma non esclusivamente, di territorio).

A complicare l'efficacia dei piani vi sono poi i tempi spesso molto lunghi e le procedure complesse di redazione e adozione, per cui un piano avviato sotto impulso di una specifica amministrazione finisce con il dovere essere approvato e messo in opera da un'amministrazione e una consiliazione diversa, con il rischio che – specie in fasi di cambiamento tumultuoso in termini politici, economici, sociali, tecnologici, ambientali come è quella che stiamo vivendo – il piano «nasce vecchio» e «nasce orfano». Si aggiunga la tendenza tipicamente italiana alla sovrapposizione a palinsesto della normativa per livello (regolamento comunale che specifica la legge regionale che specifica quella nazionale che a sua volta specifica la direttiva europea) e nel tempo (la norma vigente si ricava da una sovrapposizione di interventi successivi che si perde nella notte dei tempi) e si capirà come ben di rado si sia in presenza di carte che segnano un'epoca e tracciano una strada²⁰. Anche perché l'inerzia

²⁰ A Torino, casi del genere sono stati in passato, per esempio, quelli del Piano regolatore del 1995, del primo Piano strategico del 2000 e, in parte, del POR Fesr 2007-13 della Regione (in cui si definivano strategie e strumenti di sostegno alle imprese e all'innovazione).

tipica della formazione dei bilanci pubblici – specie in anni di contrazione delle risorse (Russo, 2021 b), come sono stati quelli dal 2008 in avanti – rende arduo trasformare le visioni di piano in azioni concrete, ossia modificare le poste di bilancio in maniera conseguente agli obiettivi dichiarati. Qualche esempio per spiegarsi: se le priorità per l'industria manifatturiera dovrebbero essere l'innovazione digitale e la riduzione delle emissioni e dei consumi energetici, ha senso continuare a concedere contributi pubblici anche per la costruzione di capannoni? Se la priorità per il turismo è la costruzione di percorsi che rispondano a esigenze e sensibilità di specifici pubblici, ha senso finanziarie singole iniziative slegate da qualunque contesto? E via enumerando.

Da questo punto di vista, il Pnrr si presenta ed è stato percepito come un'occasione irripetibile: ci sono molte più risorse di quante se ne siano viste da tanti anni, dunque si possono fare cose nuove e cose grandi (Regione Piemonte, 2021 b), non solo interventi «al margine». Tanto più ciò dovrebbe valere in un contesto quale quello torinese, che ha vissuto processi di impoverimento, invecchiamento della popolazione, rarefazione degli investimenti privati, progressiva «periferizzazione» sul piano nazionale ed europeo. È interessante dunque analizzare l'insieme delle proposte che il territorio ha elaborato finora in risposta alle opportunità offerte dal Pnrr, partendo proprio dai documenti presentati sul punto da Regione Piemonte, Città metropolitana e Comune di Torino, e tenendo presente che al momento non è ancora del tutto chiaro in quali ambiti Regioni ed enti locali si vedranno affidate funzioni dirette di spesa e di realizzazione e quanto invece verrà fatto direttamente dai ministeri competenti per settore, pur in dialogo con i territori interessati. L'analisi servirà a comprendere come si posizionano il Piemonte e l'area metropolitana torinese ai «blocchi di partenza» rispetto all'avvio del Pnrr, quanto siano effettivamente preparati a coglierne le opportunità, se si siano dotati degli strumenti necessari a gestire risorse ben più alte di quelle ordinarie, e infine quanto i documenti presentati – pur entro i limiti, di cui si è detto, degli strumenti di piano – esprimano davvero una volontà coerente delle comunità interessate.

Il dossier Next generation Piemonte

La Regione Piemonte ha presentato a maggio 2021 un dossier che raccoglie proposte relative a 2.964 interventi, «ricondotti, in via

prioritaria, ad una delle sei Missioni in cui è articolato il Pnrr: M1 Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura; M2 Rivoluzione verde e transizione ecologica; M3 Infrastrutture per una mobilità sostenibile; M4 Istruzione e ricerca; M5 Inclusione e coesione; M6 Assistenza sanitaria», per complessivi 34,6 miliardi di euro. Il dossier è frutto di un processo di consultazione: il roadshow «Piemonte cuore d'Europa - Diamo forma al futuro, dal 25 febbraio al 31 marzo, ha coinvolto tutti i Comuni piemontesi e ha registrato la partecipazione di oltre 2.500 stakeholder in 11 incontri territoriali a Novara, Vercelli, Verbania, Biella, Alessandria, Asti, Cuneo, Torino e Alba. Un focus particolare è stato dedicato alla consultazione dei giovani tra i 18 e i 35 anni» con la tappa *Piemonte 2027. NextGen per il futuro* (Regione Piemonte, 2021 b).

Il documento contiene dichiaratamente un «censimento dei progetti» emersi dai soggetti del territorio regionale (largamente Comuni e Province, ma anche associazioni di categoria, singole imprese, altri; fra essi la stessa Regione che, mediante la presentazione di una novantina di schede progetto, per un valore complessivo di oltre 4 miliardi, prospetta in buona parte una sorta di gigantesco rifinanziamento straordinario delle proprie funzioni), e collocati sotto l'ombrello semantico di una delle sei linee d'azione del Pnrr. La Regione, tuttavia, dichiara anche di considerare che «il piano presenti un valore di medio-lungo periodo, come mappatura della domanda e come indicazione delle priorità all'amministrazione [...], una vera e propria *road map* di significato strategico che dovrà servire come riferimento anche oltre l'implementazione del dossier Next generation Piemonte». Si nota, in effetti, una qualche sproporzione fra gli oltre 34 miliardi del dossier e i 12-13 che ragionevolmente potrebbero «atterrare» in Piemonte sul totale dei 206 miliardi del Pnrr ripartibili secondo il criterio del territorio (Presidenza del consiglio dei ministri, 2021). Resta che, anche immaginando di indirizzare secondo queste priorità tutto il resto della spesa regionale non vincolata, compresi almeno in parte i fondi strutturali europei, è ben difficile che un divario di circa 25 miliardi possa essere colmato in misura significativa e in tempi rapidi²¹.

Per quanto riguarda l'area torinese, viene confermato l'interesse

²¹ Si consideri che nel bilancio 2021 il complesso della spesa regionale – sanità esclusa, ma compresi fondi europei, fondi nazionali per i trasporti e per la lotta alla povertà e all'esclusione sociale, altre risorse trasferite a destinazione vincolata – ammontava a circa 1,4 miliardi; in pratica, non più di 200 milioni al massimo rappresentano la quota della spesa regionale che può considerarsi «libera».

della regione a investire sui distretti dell'automotive e dell'aerospazio, potenziando con una richiesta di 110 milioni i progetti esistenti rispettivamente sull'area TNE (ex Mirafiori), in collaborazione con il Politecnico, e Alenia di corso Marche, con il Politecnico e con Leonardo²². Nella Città metropolitana, e precisamente nel comune di Grugliasco, è collocata la nuova sede in costruzione delle facoltà scientifiche dell'Università di Torino, relativamente alla quale nel dossier presentato dalla Regione vi è una richiesta di 100 milioni da parte dell'ateneo e una di 20, per le residenze universitarie, del Comune di Grugliasco; l'Università chiede poi altri 90 milioni dedicati al polo della didattica e della residenzialità per il Parco della salute di Torino.

Guardando invece ai progetti di Comuni e Province, se ne ricava fondamentalmente l'idea di una serie infinita di manutenzioni ordinarie e straordinarie rimaste in sospeso, da effettuarsi verosimilmente secondo criteri di risparmio energetico e che riguardano parchi, giardini, strade, illuminazione stradale, scuole, edifici pubblici o ad uso pubblico, impianti sportivi, beni culturali, alvei e argini fluviali; più in alcuni casi la richiesta di informatizzazione di archivi, servizi o procedure, segnatamente quelle legate alle autorizzazioni edilizie da parte dei Comuni, e qualche proposta di rafforzamento della sanità territoriale, con la creazione di cosiddette «Case della comunità» (si veda anche il paragrafo 1.1).

Non fa eccezione, in questo senso, il Comune di Torino, che risulta avere presentato 36 schede progetto (25 collocate sulla missione Rivoluzione verde e transizione ecologica, per un valore complessivo di circa 900 milioni; 4 che valgono 20 milioni su Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura; 2, per 75 milioni, su Inclusione e coesione; 5, per 33 milioni, su Infrastrutture per una mobilità sostenibile).

Quanto alla Città metropolitana, le schede progetto sono 27, e riguardano Rivoluzione verde (12 per circa 1 miliardo), Infrastrutture (4 per 362 milioni), Digitalizzazione (7 per 153 milioni), Inclusione e coesione (3 per 14 milioni), Istruzione e ricerca (1 per 98 milioni, dedicata a un progetto denominato Competence center idrogeno, collegato forse al progetto regionale *Piemonte hydrogen valley*, del valore di 150 milioni, che sta su Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura e che mira a collocare in Piemonte

²² Entro fine 2021 verrà emanato dal Mise un primo bando (da 50 milioni), cui si aggiungeranno 90 milioni dalla Regione finalizzati a finanziare l'avvio dei due progetti.

il Centro nazionale di alta tecnologia per l'idrogeno previsto dal Pnrr; sul punto è stata formalizzata una manifestazione di interesse da parte di Regione Piemonte e Città di Torino.

Il piano strategico Torino metropoli aumentata 2021-23

Nel febbraio 2021, la Città metropolitana di Torino ha presentato il proprio piano strategico triennale, elaborato nei mesi in cui, a livello nazionale, si stava già lavorando sul Pnrr. Il documento ha come dichiarata ispirazione l'idea di «città aumentata»: «Una città aumentata è intelligente – e non solo smart – perché capace di generare un ecosistema abilitante basato sull'hardware fornito dalla qualità degli spazi urbani e sul software codificato dalla cittadinanza attiva», così da diventare «un dispositivo spaziale/culturale/sociale/economico per migliorare la vita urbana contemporanea individuale e collettiva, informale e istituzionale, generatrice di benessere e felicità» (Carta, 2017, p.102).

La struttura del piano riprende i sei punti programmatici del documento europeo *Next generation EU*, che coincidono con le sei missioni del Pnrr italiano, diventando i sei assi del Piano, declinati in 24 strategie e 111 azioni. Per ciascuna delle azioni vengono indicati esempi nazionali o europei di interventi analoghi, attori da coinvolgere, collocazione all'interno delle priorità del Pnrr e degli obiettivi della politica di coesione europea, possibili fonti di finanziamento, strumenti e politiche della Città metropolitana che interagiscono con l'azione, altri strumenti e/o politiche sovraordinati. Non viene invece fornita né un'ipotesi di costo delle misure e degli interventi prospettati, né una stima dei tempi necessari alla realizzazione.

Si tratta di un documento chiaramente ambizioso, raffinato anche nel supporto cartografico, che parte da una lettura puntuale del territorio e delle sue trasformazioni per proporre una serie di interventi di strutturazione materiale e immateriale, alcuni dei quali riconoscibili nelle schede progetto sinteticamente riassunte nel dossier regionale *Next generation Piemonte*. Il piano ha il pregio di una certa coerenza, non si limita cioè a riproporre un elenco di richieste altrui ma cerca di farne la sintesi, rispondendo a bisogni espressi e a punti di debolezza percepiti. Ha il pregio, anche, di provare a leggere in prospettiva le conseguenze di lungo periodo della pandemia.

Il limite sta, piuttosto, in una certa sproporzione fra le ambizioni

dichiarate e le reali competenze e risorse (non solo finanziarie, anche politiche) dell'ente che se ne fa promotore. Questo in qualche modo è anche riconosciuto: «le azioni tendono a promuovere uno sforzo innovativo dell'ente Città metropolitana di Torino sia in termini di *hard power*, attraverso la produzione di fattori generici di *enablement*, materiali e immateriali; la riorganizzazione dell'offerta pubblica e privata di servizi alle persone e alle imprese; la regolazione dello scambio di esternalità tra il pieno e il vuoto; sia in termini di *soft power*, attraverso la pressione e concertazione sugli enti pubblici sovraordinati; indirizzo degli enti pubblici sotto-ordinati; cooperazione con gli enti di ricerca, formazione e innovazione; stimolo dell'azione sinergica dei soggetti sociali ed economici privati».

In altre parole, e al di là delle complessità lessicali, si dice che – con un obiettivo di riequilibrio territoriale (è la «regolazione dello scambio di esternalità fra il pieno e il vuoto») – la Città metropolitana intende (è quel che viene definito «hard power») realizzare direttamente opere, infrastrutture, iniziative diverse; per altro verso, tuttavia, evocare come altrettanto determinante un «soft power» fatto di capacità di persuasione nei confronti di Regione e Comuni, atenei, centri di innovazione e soggetti privati, equivale ad ammettere che, così come stanno oggi le cose, l'ente ha di per sé capacità di azione piuttosto limitata. E tuttavia, al di là dei singoli rilievi che possono essere formulati sulle strategie e sulle azioni che ne conseguono (per chi scrive, per esempio, la moltiplicazione dei centri di competenza suggeriti sulle tematiche più varie), la lettura sarebbe forse da consigliarsi agli amministratori della Città di Torino, che nella sua dimensione troppo spesso dimenticata di «metropoli alpina» ha pur sempre vissuto, con le Olimpiadi invernali del 2006, uno dei momenti più significativi di riconoscimento esterno ma anche di auto-riconoscimento. Certamente un maggiore investimento del Comune di Torino sulla dimensione metropolitana sarebbe indispensabile perché questa acquisisca una funzione rilevante nella costruzione delle strategie di territorio.

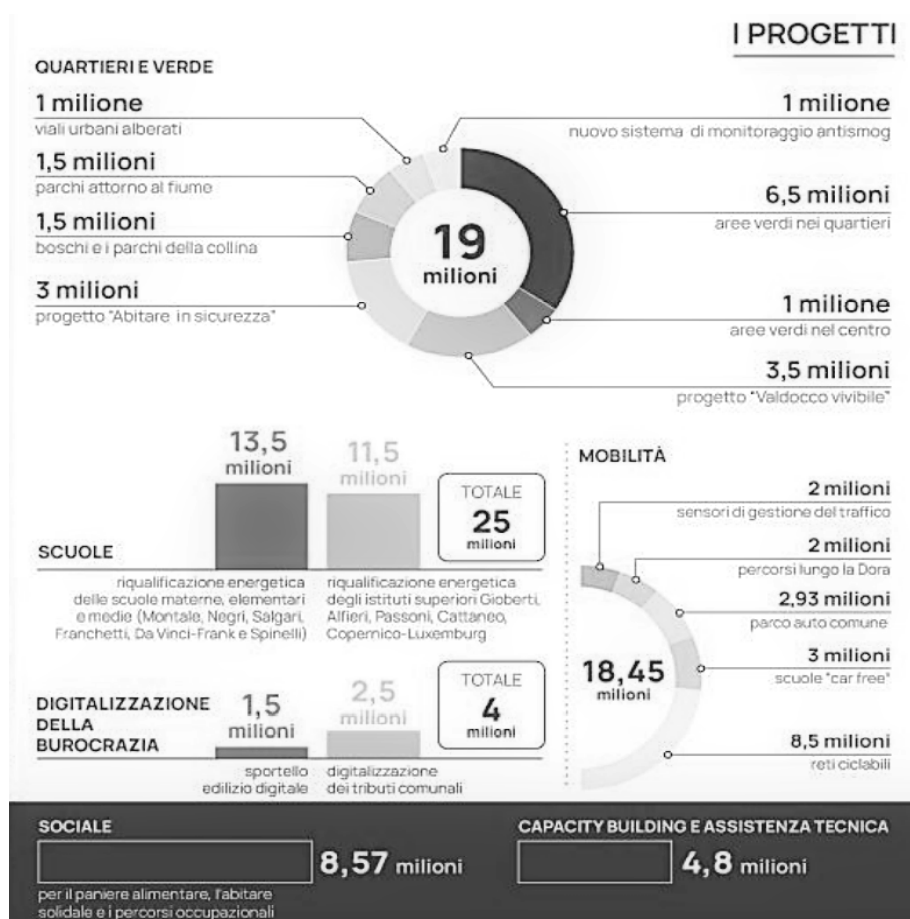
Il dossier Torino 2030 e i progetti React-EU

Venendo infine al Comune di Torino, va osservato intanto che la fase di elaborazione e lancio del Pnrr ha coinciso con gli ultimi mesi di attività dell'amministrazione, la cui operatività è stata «prorogata», in conseguenza della pandemia, di circa sei mesi, dalla prima-

vera all'autunno del 2021. È ragionevole, pertanto, immaginare che la nuova amministrazione, eletta in ottobre, possa riprendere in mano il lavoro avviato dalla precedente, ed eventualmente modificarlo/integrarlo nel merito e nel metodo. Comunque, dopo aver istituito una cabina di regia nel febbraio, a giugno 2021 l'amministrazione ha presentato i primi progetti finanziati dal nuovo ciclo di programmazione europeo e nazionale, raccolti nel dossier *Torino 2030. I progetti React-EU* (la figura 2.4 ne propone uno schema riassuntivo).

Figura 2.4. **Torino 2030 - I progetti React-EU**

Fonte: Città di Torino, 2021



In termini descrittivi, i progetti vengono ricondotti agli ambiti definiti nel documento *Torino 2030 sostenibile/resiliente - Piano d'azione per la Torino del futuro*, elaborato dalla Giunta a fine 2019, una sorta di piano strategico a maglie molto larghe (Città di Torino, 2019 a). In sostanza, i progetti finanziati riguardano interventi sull'informatizzazione di alcune procedure comunali (tributi, edilizia), sul verde pubblico, sulla riqualificazione ed efficientamento energetico di alcuni edifici scolastici, sulla mobilità «dolce» (piste ciclabili, ecc.). Poco più di 8,5 milioni sono dedicati a misure di inclusione sociale e poco meno di 5 stanno sotto il titolo «capacity building e assistenza tecnica», ossia sono dedicati al rafforzamento delle strutture tecniche comunali a cui è affidata la realizzazione dei progetti. A luglio 2021, inoltre, la città si è vista assegnare 45 milioni di euro, sempre derivanti dal Pnrr, destinati a tre interventi di riqualificazione urbana di valore pressoché equivalente nei quartieri San Paolo, Aurora (Porta Palazzo) e Vallette, ad esito di un bando nazionale sul *Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare* (PinQua), rifinanziato per 2,8 miliardi dal Pnrr. Sempre alle risorse del Pnrr hanno dichiarato di guardare sia la Giunta precedente sia quella attuale per la realizzazione della Linea 2 della Metropolitana.

Provando a tirare le fila dell'analisi fin qui condotta, alcuni punti di attenzione meritano di essere sottolineati.

1. Si conferma l'impressione che l'insieme degli interventi proposti sia interpretabile anche – e forse soprattutto – come una sorta di piano di manutenzione straordinaria del territorio, sia questo urbanizzato, naturale/rurale o virtuale. Nelle manutenzioni straordinarie rientrano infatti in qualche modo anche gli interventi sulla digitalizzazione di archivi, procedure e servizi pubblici, ampiamente in ritardo rispetto ai miglior standard europei e a volte anche nazionali. Si tratta di un'attività necessaria in quanto affronta criticità ambientali, urbane, burocratiche evidenti da tempo; ad apparire carente, tuttavia, è un'operazione di selezione e sistematizzazione delle priorità, che probabilmente aiuterebbe anche ad eliminare sprechi e duplicazioni.

2. I grandi progetti che interessano l'area metropolitana – automotive, aerospazio, idrogeno, Parco della salute a Torino e Città delle scienze a Grugliasco, idrogeno – restano quelli definiti nel quinquennio 2015-19, con la sola eccezione di *Piemonte hydrogen valley*, per il quale al momento è disponibile una ventina di slide e rispetto al quale, in ogni caso, sembra delinearsi a livello nazionale

un processo di selezione competitivo, simile a quello che si prospetta per il Centro nazionale sull'intelligenza artificiale, a suo tempo (settembre 2020) «assegnato» dall'allora Presidente del consiglio Giuseppe Conte a Torino e poi fatto saltare dal governo Draghi.

3. L'asse Inclusione e coesione sociale sembra aver attirato una progettualità relativamente scarsa, il che stupisce in un'area – come è specificamente quella torinese – in cui la crisi prima e la pandemia dopo hanno lasciato cicatrici profonde e visibili. Non un progetto, per esempio, pare essersi misurato con l'insieme dei temi legati alle disuguaglianze di genere, preesistenti alla pandemia e da questa accentuate e inasprite (si veda anche il paragrafo 1.5).

4. Dal punto di vista dell'implementazione, sarebbe urgente ragionare sul se le attuali strutture tecniche – quella regionale e quelle provinciali/comunali – sono in grado di garantire la spesa nei tempi stringenti definiti nel Pnrr; e se non lo sono, quali misure di rafforzamento occorrerebbero, tanto a livello normativo/procedurale quanto in termini di potenziamento delle risorse umane dedicate, per assicurare che le cose si facciano alle scadenze previste.

5. Ancora (ma questo è un problema più ampio e certo non solo piemontese/torinese) vi è la questione di come verrà sostenuto il volume della spesa corrente implicato dalla realizzazione dei nuovi progetti (per spiegarsi: non basta costruire nuovi asili o nuovi musei, occorre negli anni successivi prevedere le risorse per pagare il personale, le utenze e la pulizia, effettuare le manutenzioni ordinarie e rinnovare le attrezzature) e dunque se davvero gli investimenti del Pnrr saranno sufficienti a generare un processo di crescita tale da coprire una non marginale quota aggiuntiva di spesa pubblica corrente.

6. Da ultimo (e questo vale soprattutto per il tema della transizione ecologica) appare evidente che occorre porsi il problema di come coinvolgere assai più profondamente di quanto sia avvenuto finora cittadini e imprese rispetto agli impatti attesi del cambiamento climatico e alle azioni di mitigazione necessarie e non più rinviabili (Cmcc, 2021), facendo accettare i costi, spiegando i vantaggi, mostrando le opportunità. Un'operazione, insomma, non solo semantica, o cosmetica.

2.3. ORIZZONTE «DECARBONIZZAZIONE»

Scenari e obiettivi

Da decenni quello dell'energia viene indicato – da tutti i principali piani d'azione internazionali e locali – come un settore chiave per ridurre gli impatti, contrastare il cambiamento climatico, perseguire una maggiore sostenibilità (ma anche competitività) dei sistemi produttivi e sociali. Negli ultimi anni, al riguardo, si registra una nuova «accelerazione», specie nell'ambito dei piani di rilancio avviati per reagire alla dura prova della pandemia Covid. In estrema sintesi, le linee guida affermatesi negli ultimi anni si possono riassumere nei concetti chiave di «decarbonizzazione» (ridurre il ricorso ai combustibili fossili), potenziamento delle fonti rinnovabili, aumento dell'efficienza²³ e della sicurezza²⁴ energetica (European commission, 2020 c).

Un recente rapporto dell'IEA (l'Agenzia internazionale dell'energia, ente intergovernativo fondato nel 1974) sottolinea la necessità di accelerare ulteriormente, verso una trasformazione più drastica e rapida rispetto a quella prevista negli anni scorsi (International energy agency, 2021 a), in particolare auspicando un azzeramento già dal 2022 degli investimenti in fonti energetiche fossili (petrolio, gas e carbone)²⁵. A metà del XXI secolo, secondo le linee guida dell'IEA, oltre due terzi dell'energia globale e quasi il 90% di quella elettrica dovranno basarsi su fonti rinnovabili. Tale programma auspicato dall'IEA è più drastico di quello immaginato dall'Ipcc (il

²³ L'obiettivo di una maggiore efficienza energetica si persegue sia attraverso una riduzione degli sprechi di energia (di cui si dirà più avanti in questo paragrafo) nei comparti abitativi, produttivi e trasportistici, sia pianificando una maggiore integrazione del sistema energetico nei suoi diversi vettori, infrastrutture e ambiti di consumo.

²⁴ L'Unione europea, in particolare, sta promuovendo strategie atte a rafforzare la sicurezza informatica nella gestione delle infrastrutture energetiche e dei flussi di elettricità transfrontalieri (European commission, 2020 c).

²⁵ Un tema sociale critico – connesso a questa transizione energetica – potrebbe essere quello degli squilibri occupazionali tra diversi settori economici e/o territori. Se infatti, in termini globali, l'IEA stima un saldo positivo della transizione energetica a livello globale (grazie a 14 milioni di posti di lavoro in più entro il 2030 nel settore delle rinnovabili e altri 16 milioni tra produzione di auto elettriche, elettrodomestici efficienti e ammodernamento edilizio), sarà da gestire la presumibile perdita complessiva di 5 milioni di posti di lavoro nei settori che operano con carbone, petrolio e gas.

Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, creato dall'ONU nel 1988; si veda scheda 2.1), in particolare per il più drastico taglio sia ai combustibili fossili sia ai fabbisogni di energia e per il contributo maggiore previsto per solare ed eolica (Mengarelli, Sabelli, 2021). L'IEA ritiene credibile il proprio scenario in quanto i recenti sviluppi tecnologici hanno reso – nella maggior parte del mondo – le energie rinnovabili meno costose rispetto a quelle fossili (gas incluso), il che dovrebbe favorirne un ulteriore più deciso sviluppo²⁶.

Le tappe di avvicinamento agli obiettivi prevedono una prima fase (nell'immediato futuro) in cui puntare soprattutto su tecnologie già disponibili, con solare, eolico ed efficienza energetica che potrebbero garantire circa un -50% di emissioni di CO₂ entro il 2030. Nel ventennio successivo dovrebbero acquisire un peso determinante una crescente elettrificazione dei consumi²⁷, lo sviluppo del settore dell'idrogeno²⁸ (soprattutto come combustibile sostitutivo del gas o miscelato con esso) e le attività di cattura, stoccaggio e riutilizzo della CO₂²⁹. Trattandosi di tecnologie che oggi esistono solo a livello di prototipo, diventerà ovviamente cruciale l'ammontare degli investimenti in ricerca e sviluppo in tali ambiti.

²⁶ Mentre si chiude questa edizione del *Rapporto* il mercato dell'energia sta conoscendo una fase di forti rincari (stimati per il secondo semestre 2021 in +20% per l'elettricità e +15% per il gas), a causa della ripresa economica in atto, associata a una riduzione della disponibilità di scorte di gas in molti Paesi.

²⁷ Tale processo comprende un insieme di interventi per sostituire i combustibili fossili con energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nei diversi ambiti delle abitazioni, dei trasporti, delle attività produttive: per esempio, riscaldamento con pompe di calore (alimentate dal fotovoltaico), cucine con piastre a induzione, diffusione di veicoli elettrici (compresi quelli per il trasporto merci), cicli industriali a induzione, fondi di seconda fusione nella metallurgia e altri.

²⁸ Da almeno un paio di decenni il tema dell'idrogeno come vettore energetico riemerge periodicamente. Nel 2020 il tema è tornato d'attualità anche per la pubblicazione da parte della Commissione europea del rapporto *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*, nel quale indica l'obiettivo entro il 2030 di produrre 40 GW di idrogeno attraverso processi di elettrolisi dell'acqua alimentati con fonti rinnovabili ed entro il 2050 di dedicare un quarto dell'elettricità (sempre da fonti rinnovabili) alla produzione di idrogeno (Symbola, 2020).

²⁹ In tali processi la CO₂ può essere catturata nelle centrali energetiche prima della combustione (gassificandola in una mistura con l'idrogeno) oppure, successivamente, dai fumi esausti, assorbendola in un solvente chimico. In entrambi i casi la CO₂ può poi essere separata dalla mistura e quindi compressa per diventare stoccabile e/o trasportabile. I pareri scientifici divergono circa la maggiore o minore utilità delle strategie di cattura della CO₂ (rispetto a quelle di riduzione delle emissioni): la prima posizione è sostenuta, per esempio, da Pacchioni (2021), la seconda da Zickfeld (2021).

Il quadro globale

Anche per capire in che misura siano realistici gli scenari e gli obiettivi appena delineati, è opportuno ricostruire per sommi capi il quadro attuale dei sistemi energetici e, soprattutto, i trend recenti.

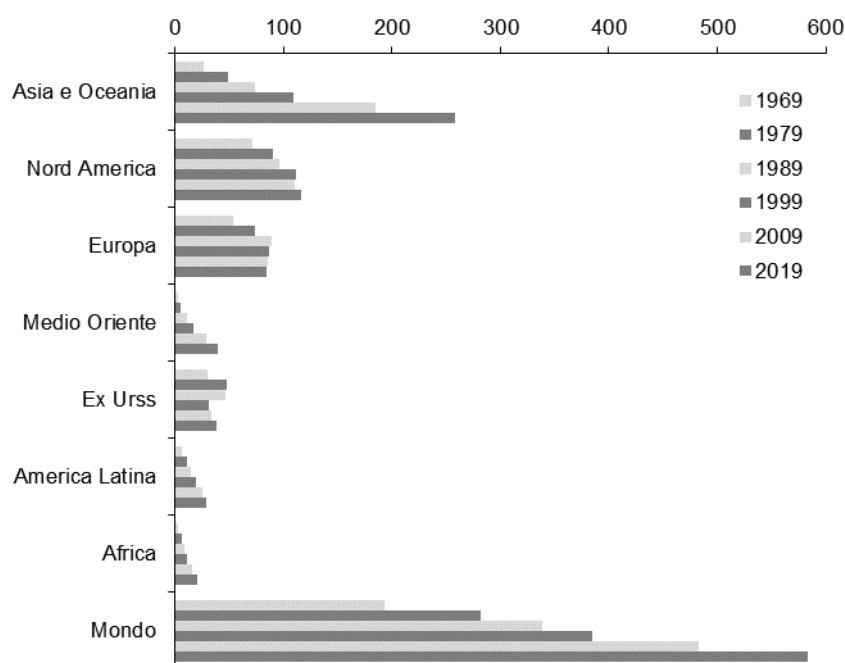
Innanzitutto, i consumi globali di energia non accennano a diminuire, anzi, i ritmi di incremento nell'ultimo mezzo secolo sono rimasti più o meno costanti (figura 2.5): dopo un aumento pari a +46% dei consumi negli anni '70 del XX secolo, i ritmi di incremento nei decenni successivi hanno oscillato tra il +20% e il +25%; ancora tra il 2009 e il 2019, l'incremento è stato pari a +21%. Un'inversione di tendenza si registra – da tre decenni in qua – unicamente in Europa (che nel 2019 pesa ormai solo per il 14,5% dei consumi energetici mondiali); in tutti gli altri continenti il consumo di energia continua a crescere, in modo particolarmente rilevante in Asia: nei due maggiori stati asiatici si è registrato nell'ultimo decennio un +58% di consumi energetici in India e un +45% in Cina, ma incrementi ben superiori hanno interessato stati «minori», come Vietnam (+150%), Oman (+106%), Bangladesh (+100%), Qatar (+95%). Anche in Europa, per altro, se la tendenza complessiva va appunto nella direzione di ridurre i consumi, i valori registrati nelle singole nazioni appaiono piuttosto differenziati, dalle massime riduzioni registrate in Lituania (-23% tra 2009 e 2019) e in Grecia (-20%), fino ad incrementi significativi registrati, all'opposto, in Polonia (+9%), Svezia (+10%), Estonia (+12%); l'Italia si colloca in una situazione più o meno intermedia (-10%).

Pesando i dati dei consumi per numero di abitanti, i maggiori livelli pro capite continuano a registrarsi in Nord America (con 236 gigajoule pro capite nel 2019), quindi nell'ex Unione Sovietica (158), nel Medio Oriente (che, passando da 99 a 151 gigajoule pro capite, negli ultimi due decenni ha ampiamente superato l'Europa, scesa da 136 a 124); nettamente inferiori – sebbene in crescita – rimangono i consumi energetici pro capite in Asia (61 gigajoule), America Latina (55) e soprattutto in Africa (15)³⁰. In Europa, i maggiori consumi pro capite si registrano in nazioni settentrionali (in Islanda 348 gigajoule pro capite, in Norvegia 328, in Lussemburgo 276, in Belgio 235, in Svezia 223), quelli più bassi nell'Est (Ucraina 77, Romania 71, Macedonia 54); l'Italia – con un valore

³⁰ A livello di singole nazioni, i maggiori consumi pro capite si registrano in alcuni stati relativamente piccoli: Qatar (714 gigajoule pro capite), Islanda (648), Singapore (612), Trinidad e Tobago (512), Emirati Arabi (494), Kuwait (389).

pari a 105 – si colloca nella porzione della graduatoria con consumi medio bassi.

Figura 2.5. Consumi energetici, per macroaree geografiche
Exajoules di energia primaria³¹; elaborazioni su dati BP, 2020



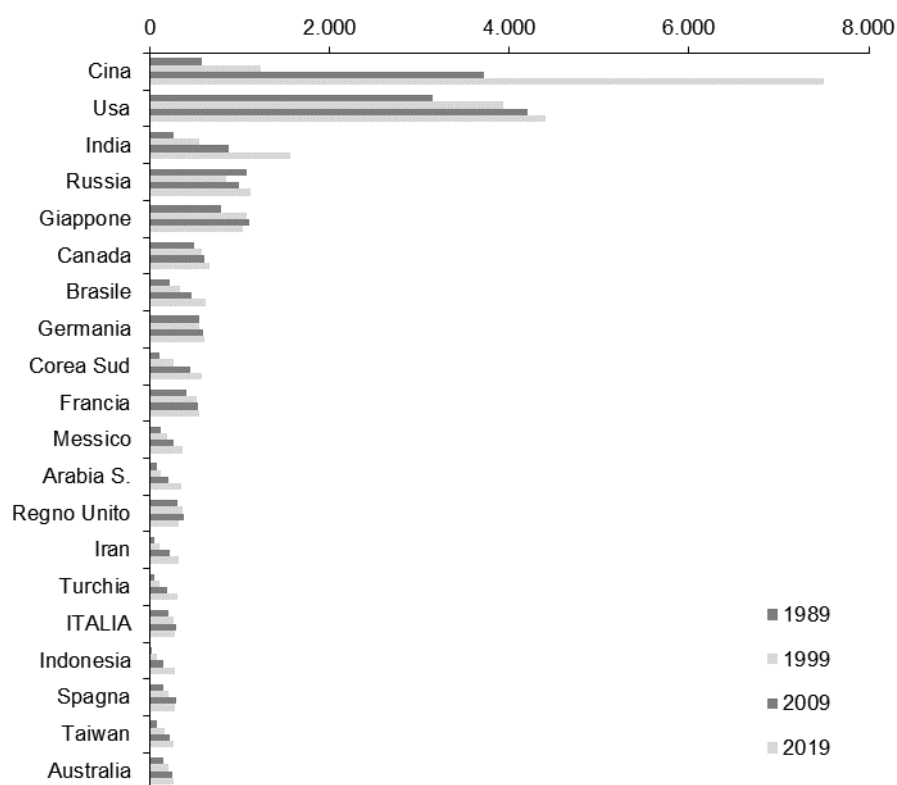
Per il nostro Paese il problema principale, da tempo, è quello di una fortissima dipendenza energetica dall'estero, dovuta soprattutto alla bassa capacità produttiva nazionale. Nel caso dell'energia elettrica, in particolare, tra le maggiori 145 nazioni mondiali (dati 2018, fonte CIA), l'Italia registra il peggior saldo assoluto tra produzione e consumo (pari a -18,2 miliardi di KWh) e il terzo peggior saldo import-export³² (-37 miliardi di KWh), precedendo unicamen-

³¹ L'energia primaria è quella presente in natura, che non deriva quindi da processi di trasformazione.

³² La bilancia energetica italiana è fortemente negativa soprattutto a causa della dipendenza da combustibili fossili (dati 2018, fonte CIA): in particolare nel caso del gas, il nostro Paese registra il quarto peggior saldo con l'estero (pari a -69 miliardi di metri cubi), meglio solo di Germania (-85), Cina (-94) e Giappone (-116). La

te Brasile (-41) e Stati Uniti (-63)³³. Negli ultimi vent'anni la produzione elettrica nel nostro Paese non è pressoché cresciuta (come, per altro, nelle altre maggiori nazioni europee), mentre si sono registrati incrementi rilevanti – oltre al caso del tutto eccezionale della Cina – in parecchie nazioni extra europee, specialmente nei Paesi tradizionalmente definiti come «in via di sviluppo».

Figura 2.6. **Maggiori nazioni produttrici di elettricità**
TWh; elaborazioni su dati BP, 2020 (non disponibili pre 1989)



maggior parte delle importazioni di gas in Italia proviene dalla Russia (pari al 38% del totale), da altri Paesi europei (33%), dall'Algeria (18%) e dalla Libia (10%).

³³ Pesando tali saldi sul numero di abitanti, la situazione dell'Italia risulta appena un po' meno critica, superata in peggio per saldi pro capite (sia di produzione-consumo sia di import-export) da 7 nazioni europee (Finlandia, Lituania, Ungheria, Croazia, Danimarca, Grecia, Austria) e da 2 africane (Botswana e Namibia).

Sebbene, come si vedrà tra breve, il settore delle fonti rinnovabili sia ovunque in rilevante espansione, l'attuale mix energetico nella maggior parte delle maggiori nazioni – specie extraeuropee – è ancora in gran parte legato ai combustibili fossili: nei maggiori Paesi in via di sviluppo, ma anche in Australia, in Corea e in Giappone, oltre i due terzi dell'elettricità sono prodotti con gas, carbone o petrolio. Considerando il consumo energetico totale³⁴, la dipendenza da fonti di origine fossile risulta ancora più marcata³⁵, superiore all'80% del totale in molte grandi nazioni (Turchia, Stati Uniti, Italia – pari all'84% – Cina, Corea, Giappone, Russia, India, Australia, Messico) e sfiora la quasi totalità in Thailandia, Indonesia, Iran e Arabia Saudita. La perdurante dipendenza dai combustibili fossili – sebbene meno accentuata che in passato – dipende anche dalla loro accresciuta disponibilità rispetto a quanto si stimava un tempo: il momento dell'esaurimento dei combustibili fossili – ritenuto relativamente imminente negli anni '70 del Novecento – dagli anni '80 ha cominciato a essere rinviato nel tempo, grazie alla scoperta di nuovi bacini e al loro sfruttamento anche attraverso nuove tecniche estrattive (fracking, shale).

Il peso delle fonti rinnovabili è significativo quasi solo in nazioni europee, con l'eccezione della Francia; quest'ultimo è un caso anomalo, unico al mondo per rilevanza dell'energia nucleare³⁶, da cui ricava oltre la metà del fabbisogno elettrico nazionale ed è, in assoluto, il secondo Paese al mondo per produzione, dopo gli Stati Uniti e prima della Cina (dove anche il nucleare sta conoscendo uno sviluppo imponente). Altrove l'utilizzo dell'energia nucleare è

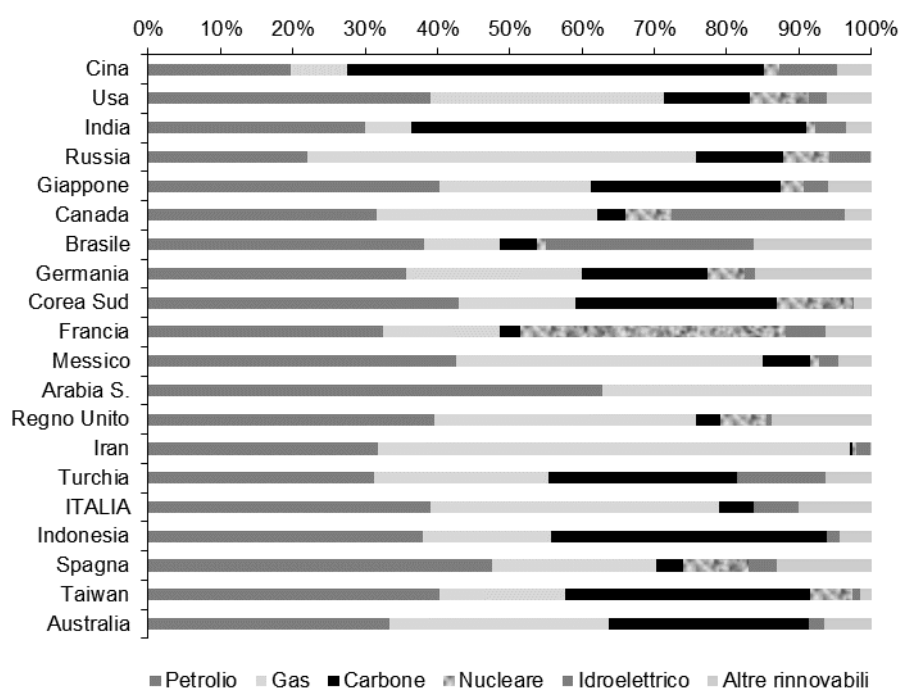
³⁴ Ci si riferisce qui al cosiddetto consumo interno lordo di energia primaria, ovvero alla domanda totale di energia di un Paese.

³⁵ Nel caso sia del petrolio sia del gas le riserve accertate oggi a livello mondiale sono quasi triple rispetto a quelle stimate quarant'anni fa (grazie ad aumenti molto rilevanti soprattutto nel Medio Oriente, in Venezuela e in Canada). Anche la produzione è cresciuta, soprattutto nel caso del carbone (+75%) e del gas (+73% tra il 1999 e il 2019), ma anche del petrolio (+30%). L'estrazione di carbone sta aumentando soprattutto in Cina (ma anche in India, Indonesia, in altri Paesi in via di sviluppo e in Australia), mentre si sta riducendo da quasi un ventennio negli Stati Uniti e in Europa (fonte: BP, 2020).

³⁶ L'energia nucleare da fissione rimane molto problematica per i suoi impatti ambientali (a parte i rischi di incidenti, produce rifiuti radioattivi lungo l'intera catena produttiva, parte dei quali nocivi per migliaia di anni), mentre quella da fusione, molto più sicura e meno impattante, rimane in fase esplorativa, tuttora lontana dal conseguire un bilancio energetico positivo (ossia dal produrre più energia elettrica di quanta ne consumi per alimentarsi), con ipotesi di applicazione su larga scala non prima della seconda metà del XXI secolo (Laterza, 2016, pp.72-97).

decisamente inferiore e in declino, specialmente in Europa: in Germania e nel Regno Unito – un tempo due nazioni con numerose centrali – la produzione di GW col nucleare si è ridotta negli ultimi vent'anni rispettivamente del -56% e -41%.

Figura 2.7. Consumi di energia primaria nelle principali nazioni, per fonti - 2019
Valori %; elaborazioni su dati BP, 2020; nazioni in ordine di consumi energetici assoluti

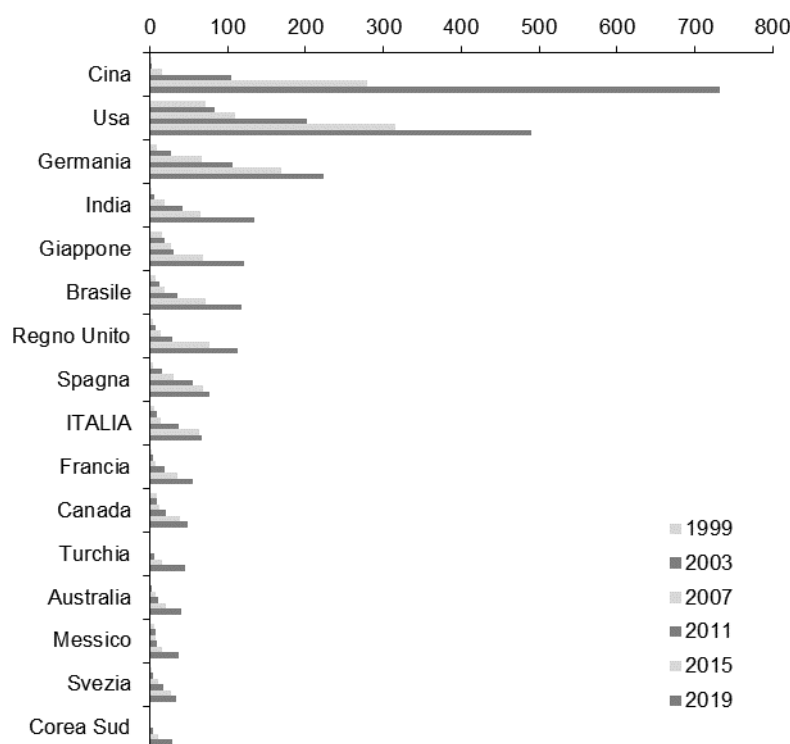


Per quanto riguarda le fonti rinnovabili, nel mondo il loro contributo alla produzione di energia elettrica è più che triplicato nel decennio 1999-2009 e più che quadruplicato nel decennio successivo. Il boom delle fonti rinnovabili è stato fin qui particolarmente marcato in Cina (+1.400% solo nell'ultimo decennio), ma molto rilevante anche negli Stati Uniti, in Germania e in India; in Italia invece – così come in Spagna – il settore delle rinnovabili, pur in espansione, ha decisamente rallentato la crescita nell'ultimo decennio.

Tra le nazioni maggiormente attive sul fronte delle fonti rinnovabili, ve ne sono alcune in cui è particolarmente rilevante la pro-

duzione idroelettrica (per esempio in Russia, Canada, Norvegia o Vietnam supera il 90% dell'energia prodotta da rinnovabili), in altre nazioni invece si è puntato di più sull'accoppiata vento-sole: è il caso di Germania, Spagna, Regno Unito e Stati Uniti (Paesi in cui eolico e solare coprono dal 60% al 70% dell'intera produzione con fonti rinnovabili). L'Italia ha una buona specializzazione nel settore del solare (con un'incidenza pari al 21% della produzione con fonti rinnovabili, contro una media mondiale del 10%), mentre risulta leggermente inferiore alla media il contributo della produzione eolica (18% contro una media del 20%) e soprattutto di quella idroelettrica (40% contro 60% medio).

Figura 2.8. Principali nazioni produttrici di elettricità con fonti rinnovabili
TWh; elaborazioni su dati BP, 2020



Efficienza energetica

Un'altra linea d'azione strategica riguarda il binomio risparmio-efficienza. Specie per impulso dell'Unione europea, sono state introdotte negli anni numerose forme di incentivi economici finalizzati a tali obiettivi, rivolti sia al settore abitativo sia a quello produttivo³⁷. Nel biennio 2020-21 – anche nell'ambito del piano *Next generation EU* per una ripartenza dopo la pandemia Covid – l'Unione europea ha rilanciato su questo terreno, in particolare con la cosiddetta *Renovation wave*, che prevede un ulteriore potenziamento degli interventi di ristrutturazione edilizia³⁸, la diffusione di impianti ad alta efficienza, di fonti rinnovabili e di sistemi telematici per migliorare le prestazioni degli edifici (Agenzia nazionale efficienza energetica, 2020 b). In Italia, il Pnrr prevede di investire quasi 14 miliardi per l'efficienza energetica degli edifici residenziali, 1,2 miliardi per quella degli edifici pubblici e 0,2 miliardi per potenziare il teleriscaldamento³⁹ (Presidenza del consiglio dei ministri, 2021).

³⁷ Il quadro degli strumenti di tipo economico e fiscale introdotti per incentivare risparmio energetico e aumento dell'efficienza evolve di continuo, risultando spesso di difficile dominio per gli stessi addetti ai lavori. Tra gli strumenti in vigore attualmente in Italia, i principali (in termini sia di numero di adesioni sia di risparmi energetici conseguiti) sono i *Certificati bianchi* (introdotti nel 2004, titoli negoziabili che attestano l'avvenuto conseguimento di risparmi), oltre a varie detrazioni fiscali per interventi di efficienza energetica e recupero del patrimonio edilizio, tra cui i recenti *Ecobonus* e *Superbonus* (Agenzia nazionale efficienza energetica, 2020 b). Fino a giugno 2021, spiccano per numero di pratiche completate per ottenere il Superbonus il Veneto (con 16 ogni 10.000 edifici), il Lazio (15), la Toscana (14), l'Emilia (13), il Friuli (12) e la Lombardia (11); al fondo della graduatoria si collocano invece le regioni del Mezzogiorno, insieme al Piemonte (15°, con 8 pratiche di superbonus ogni 10.000 edifici) e alla Liguria, ultima con 5 (fonte: Enea).

³⁸ Come sottolineato in un recente rapporto dell'Enea, «se da un lato l'aumento della quantità di fondi pubblici disponibili per l'efficienza energetica da parte dell'UE resta un elemento indispensabile, dall'altro solo la diffusione di strumenti finanziari adatti a soddisfare le esigenze del mercato e in grado di stimolare gli investimenti privati rappresenta il punto di svolta per riuscire a conseguire gli obiettivi prefissati a livello europeo» (Agenzia nazionale efficienza energetica, 2020 a, p.159). Oggi sul mercato vi è una dozzina di diversi strumenti finanziari: i più diffusi sono prestiti agevolati e sovvenzioni, quelli considerati più innovativi sono assicurazioni del risparmio energetico, mutui per l'efficienza, crowdfunding energetico.

³⁹ Tra le metropoli italiane, Torino ha una rete di teleriscaldamento, considerata ad alta efficienza combustiva (cogenerazione a ciclo combinato a gas), avviata quasi cinquant'anni fa e progressivamente potenziata (dopo uno stallo di alcuni anni, dal 2016 ha ricominciato a espandersi in città, dando concreto seguito all'obiettivo n.36 del piano del 2013 *Smile TO* per Torino smart city); la rete del teleriscaldamento torinese rimane la più estesa d'Italia, servendo circa il 40% degli abitanti, mentre quella milanese ne serve solo il 14,5%, a Bologna il 6,5%.

Da questo punto di vista, in ogni caso, la strada da fare nel nostro Paese è ancora molta: tra le nazioni dell'Unione europea, l'Italia è tra le poche in cui i consumi energetici pro capite per uso domestico siano aumentati (le altre sono Ungheria, Polonia e Lituania e solo l'ultima ha fatto peggio del nostro Paese). Tra i fattori che hanno inciso negativamente ve ne sono di tipo demografico e relativi al patrimonio abitativo: famiglie italiane sempre più piccole, spesso in alloggi sovradimensionati, tante seconde case da riscaldare, una riqualificazione energetica in ritardo pluriennale e che solo ora sta cominciando a decollare.

Non aiuta il fatto che nel nostro Paese il quadro relativo alle effettive prestazioni energetiche degli edifici sia tutt'altro che chiaro. I principali strumenti dovrebbero essere gli Attestati di prestazione energetica APE, i cui criteri di applicazione tuttavia variano da regione a regione, oltre ad avere una copertura territoriale molto parziale rispetto al complessivo patrimonio abitativo⁴⁰. Nel 2020 i dati sugli APE sono disponibili soltanto per 9 delle 20 regioni italiane e per 6 città metropolitane su 15; il trend che ne emerge, in ogni caso, risulta positivo: dal 2016 al 2020 in Italia gli edifici in classe A4 – la più efficiente – sono cresciuti dall'1,5% al 4,4% del patrimonio abitativo complessivo, quelli in classe G – la peggiore – sono scesi dal 13,5% all'8,5% (fonte: Enea su dati Siape e Regioni).

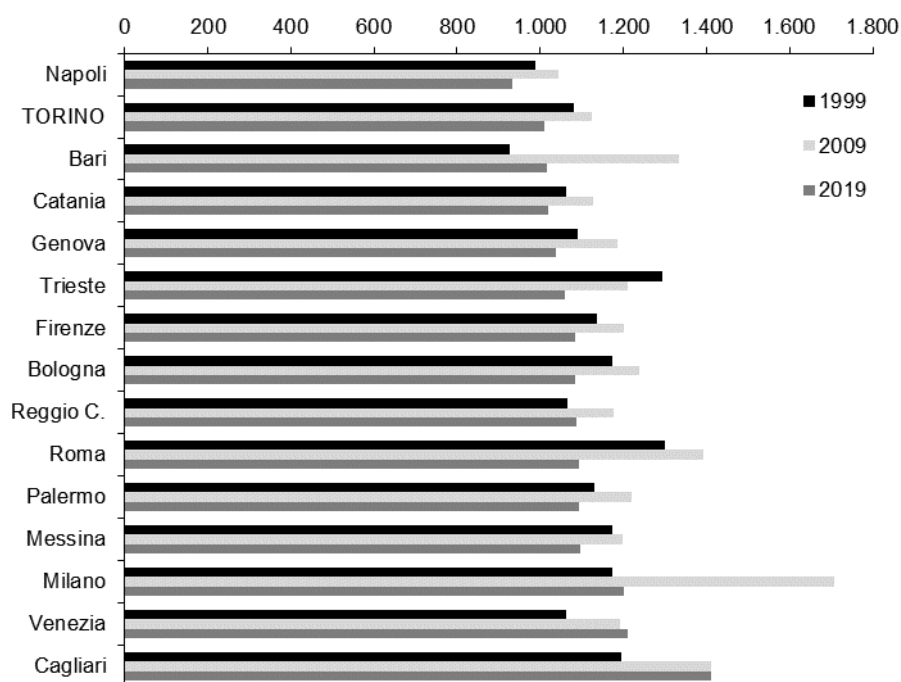
Tra gli interventi effettuati nel nostro Paese per migliorare l'efficienza energetica degli edifici, quelli più diffusi (40%; a Torino 43%) riguardano l'isolamento di solai e pavimenti, quindi la sostituzione di serramenti (28% in Italia, 29% a Torino) e l'isolamento delle pareti (23% e 19%); quanto agli interventi sugli impianti, i più frequenti riguardano l'installazione di una caldaia a condensazione (incide per il 50% di tali interventi a livello nazionale, per il 70% a livello torinese) quella di pompe di calore (43% e 22%)⁴¹.

⁴⁰ I dati sugli APE sono parziali (in quanto obbligatori solo in caso di contratti di vendita o affitto) e spesso solo teorici (stimando con un software i consumi teorici, non misurando quelli reali), anche perché mancano controlli di qualità sul processo di rilascio di tali certificazioni.

⁴¹ Oltre dieci anni fa la Regione Piemonte aveva varato diversi strumenti (soprattutto nell'ambito del Piano energetico regionale) finalizzati a risparmio energetico ed efficientamento delle abitazioni, in particolare controlli periodici sull'efficienza delle caldaie e – come previsto dalla normativa europea – installazione di termovalvole per una contabilizzazione precisa dei consumi. L'obiettivo era di dimezzare in un decennio i consumi del settore civile, in realtà scesi ben poco: -3,5% tra il 2009 e il 2019 (fonte: Regione Piemonte, 2020). Quanto all'efficacia dei singoli provvedimenti il quadro resta decisamente incerto: per esempio, per le termovalvole, la

Tra le città metropolitane, inoltre, Torino spicca al primo posto sia per investimenti in interventi di efficientamento energetico degli edifici (con 122,20 euro pro capite precede Genova: 121,60) sia per risparmi ottenuti, pari a 97,2 MWh ogni 1.000 abitazioni, seconda è Bologna con 95,5 (dati 2019, fonte Enea). Quella piemontese, inoltre rimane la città metropolitana caratterizzata da uno dei livelli più bassi di consumi elettrici domestici pro capite (figura 2.9), calati del 10% nell'ultimo decennio; altrove s'è fatto anche meglio, ma partendo da valori più alti: Milano -30%, Bari -24%, Roma -21%.

Figura 2.9. Consumi elettrici per usi domestici nelle città metropolitane
KWh pro capite, elaborazioni su dati Terna e Istat



Regione non ha raccolto fin qui nessun dato né su quanti edifici le abbiano installate né sugli eventuali risparmi ottenuti. La bozza di nuovo Piano energetico regionale prevede un sistema di monitoraggio perché «sia gli obiettivi sia gli effetti delle azioni del piano siano misurabili, stimabili e verificabili tramite indicatori» (Regione Piemonte, 2021 g, p.3).

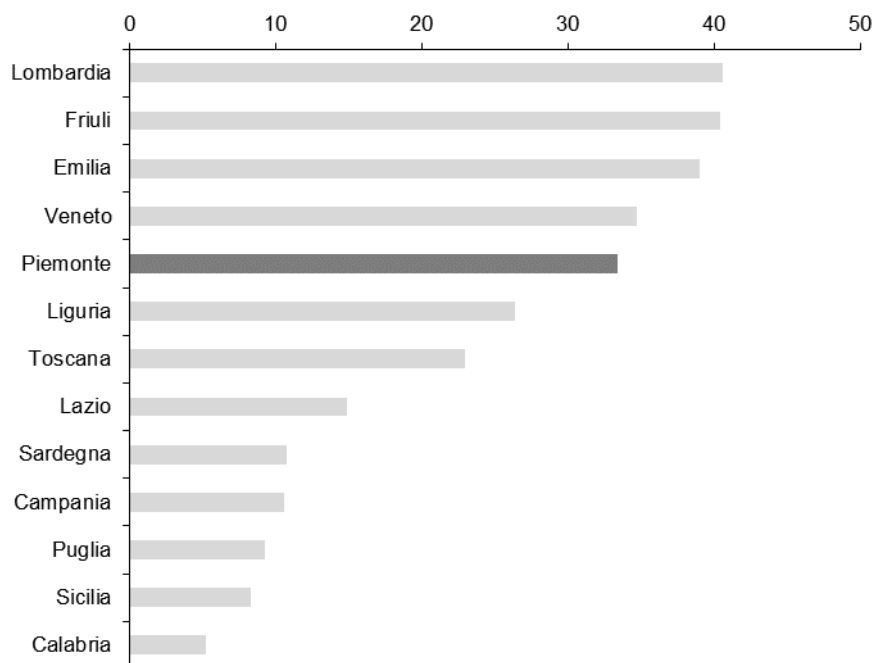
Sul fronte delle aziende, si sta progressivamente affermando una concezione di sviluppo non necessariamente associato (com'era invece stato per secoli) a un aumento dei consumi energetici. I dati relativi all'intensità energetica evidenziano come, di nuovo, specialmente nelle nazioni europee si registri un sensibile calo dei consumi di energia per unità di PIL prodotto, un fenomeno che ha interessato negli ultimi vent'anni tutti i maggiori Paesi dell'Unione europea, anche se l'Italia meno che Regno Unito, Germania, Francia e Spagna (fonte: Eurostat). Nel nostro Paese si è sensibilmente ridotta l'intensità energetica dei settori industriale e agricolo, viceversa il terziario ha peggiorato le proprie prestazioni, con un aumento di consumi ben superiore a quello della propria capacità produttiva. Anche nel caso delle imprese, il percorso verso una maggiore efficienza energetica muove da una preliminare diagnosi delle prestazioni⁴². Tale prassi risulta finora decisamente più diffusa nelle regioni dell'Italia settentrionale, specie in Lombardia e nel Nordest (figura 2.10); nella maggior parte dei casi si traduce poi in interventi di ottimizzazione dei processi produttivi (per il 39% delle imprese), di recupero di calore (17%), di controlli telematici⁴³ sui cicli energetici (9%), di adozione di motori elettrici (9%) (dati 2020, fonte RSE Ricerca sistema energetico)⁴⁴.

⁴² Un ruolo chiave in tale processo viene di solito assunto dall'energy manager, figura istituita in Italia trent'anni fa proprio allo scopo di rendere più efficienti i sistemi energetici in enti e aziende con elevati consumi (10.000 TEP annui nel caso delle industrie, 1.000 in quello di aziende terziarie ed enti pubblici). Nel nostro Paese, il 29% degli Energy manager opera in industrie, il 28% in aziende terziarie private, il 17% nei trasporti, il 13% in imprese energetiche; la distribuzione degli energy manager in Piemonte risulta piuttosto simile a quella nazionale: industria 33%, terziario privato 27%, trasporti 25%, energia 10% (dati 2019, fonte Fire).

⁴³ Più in generale, circa i benefici della digitalizzazione in termini di riduzione dei consumi energetici, non vi sono finora riscontri univoci: c'è chi stima che, specie nel campo industriale, potrebbe produrre risparmi tra il 10% e il 30% nei prossimi dieci anni, ma anche chi è più cauto, sottolineando come alcuni servizi digitali risultino più energivori (rispetto ai servizi non digitali che sostituiscono) oppure come, per esempio quando incoraggiano l'aumento di utilizzo di un certo servizio, finiscano per indurre nel complesso maggiori consumi di energia (International energy agency, 2019).

⁴⁴ In un recente sondaggio condotto su un campione di imprese italiane, molte segnalano come ostacoli a un maggiore efficientamento energetico soprattutto le incertezze relative sia ai tempi di ritorno economico dell'investimento sia a un quadro normativo in perenne evoluzione circa obblighi, incentivi, ecc. (Agenzia nazionale efficienza energetica, 2020 a).

Figura 2.10. Diagnosi energetica delle imprese nelle regioni metropolitane
Processi attivati ogni 10.000 imprese; dati aggiornati al 1.1.2020; fonte Enea



L'energia nelle regioni e città metropolitane

Negli ultimi dieci anni in Italia, benché – come sottolineato in precedenza – le maggiori fonti energetiche e combustibili rimangano quelle fossili, queste sono altresì in via di riduzione: tra il 2009 e il 2019, per esempio, l'utilizzo di coke e carbone è diminuito di due terzi, quello della benzina di un terzo. Viceversa, il contributo delle fonti rinnovabili sta (lentamente) crescendo: la sua incidenza sul totale dei consumi energetici, pari al 13% nel 2009, è salita al 19% nel 2019. Tale crescita si deve quasi interamente a fotovoltaico ed eolico, mentre il consumo di energia idroelettrica è rimasto pressoché fermo⁴⁵ e l'uso di biomasse⁴⁶ risulta in lieve declino.

⁴⁵ Il nostro Paese sconta il fatto di avere relativamente pochi bacini di accumulo. Uno dei problemi dell'idroelettrico – specie in prospettiva – è che gli effetti del cambiamento climatico (piogge intense, concentrate e scioglimento dei ghiacciai) ren-

Anche per eolico e fotovoltaico, in ogni caso, nel nostro Paese il boom delle rinnovabili è durato solo dal 2010 al 2013, per poi scemare negli anni successivi. Dal 2014 in poi sono stati installati nuovi impianti di rinnovabili per una potenza complessiva tra 1.000 e 1.500 MW annui; di questo passo l'Italia raggiungerebbe l'obiettivo fissato per il 2030 (dagli accordi della COP21 nel 2015 e dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima) solo nel 2085! Anche in Piemonte, la crescita della produzione elettrica con fonti rinnovabili va a rilento ed è rimasta finora a un livello pari a circa la metà dell'obiettivo prefissato per il 2030: nel 2020, per esempio, sono stati prodotti in Piemonte 1.069 ktep da fonti rinnovabili, a fronte di un obiettivo pari a 2.139.

La maggior parte degli osservatori attribuisce questo stato di cose, da un lato, alle politiche nazionali sugli incentivi, risultate ondivaghe negli anni, dall'altro, e soprattutto, alla farraginoso macchina amministrativa. In Italia l'autorizzazione per un impianto energetico viene concessa⁴⁷, e non sempre, solo dopo circa 6 anni, per cui – in un mercato dinamico com'è oggi quello delle rinnovabili – gli investitori si rivolgono altrove: la stessa Enel (la maggiore azienda europea nel campo delle rinnovabili) ha realizzato molti nuovi impianti all'estero, quasi nessuno in Italia. Nel 2020, su 1.800 MW messi a bando dal gestore nazionale italiano Terna, sono arrivate offerte di imprese solo per il 26% del potenziale; nello stesso anno, in Spagna su 3.000 MW messi a bando, sono perve-

dono sempre più irregolare e, spesso, insufficiente l'accumulo di acque nei bacini. Questa criticità è tra quelle affrontate, per esempio in Piemonte, dalla *Strategia regionale sul cambiamento climatico*, messa di recente a punto dalla Regione.

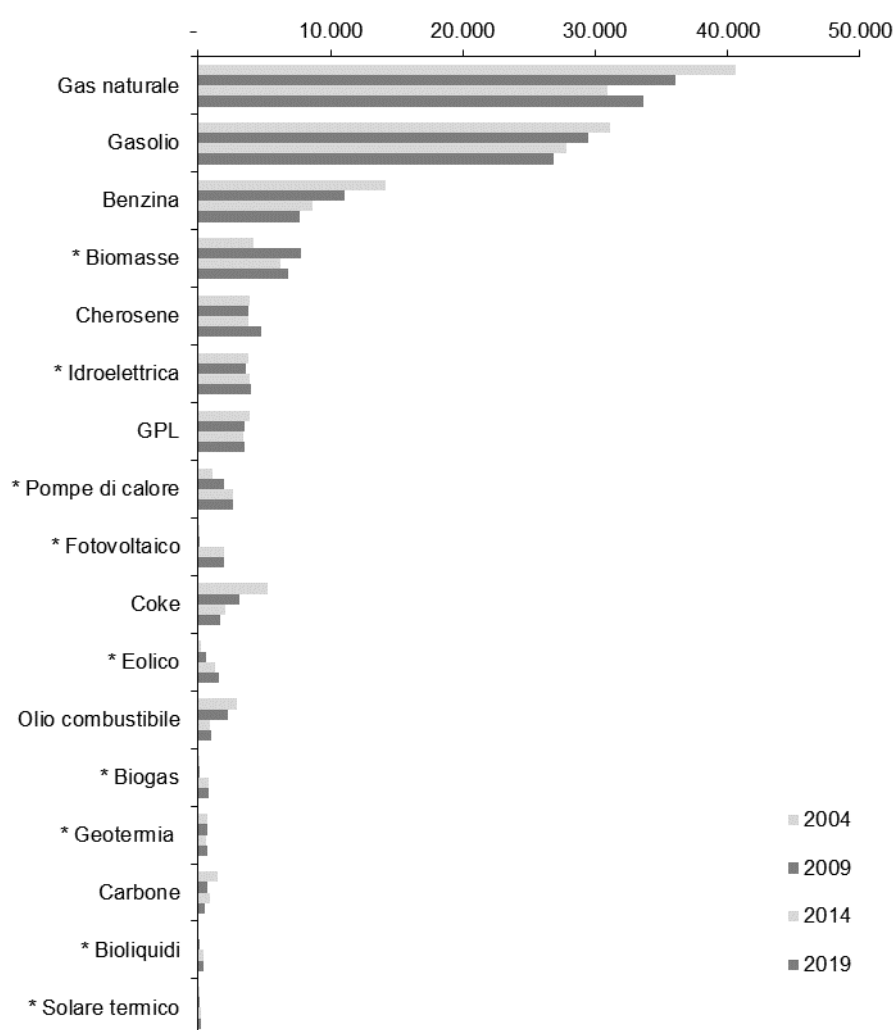
⁴⁶ Le biomasse sono prodotti o residui agricoli e forestali utilizzabili per produrre carburanti, combustibili per riscaldamento o raffreddamento, energia elettrica. Dal punto di vista della sostenibilità sono molto discusse (specie le biomasse solide) per i loro impatti inquinanti: per esempio, l'Arpa stima che pressoché la metà del Pm₁₀ prodotto nella cintura torinese si debba alle tante caldaie a legna e pellet attive nell'area (Robotto, 2019); inoltre, essendo trasportabili, le biomasse possono produrre ulteriori impatti ambientali derivanti dai mezzi di trasporto.

⁴⁷ Sui progetti grava sempre il rischio dell'intervento di TAR e Sovrintendenze (preoccupate che il paesaggio venga «deturpato» da impianti fotovoltaici ed eolici), ma anche di comitati locali di opposizione costituiti da abitanti e/o amministratori. In Italia è stata di recente monitorata la diffusione del fenomeno Nimby («Non nel mio cortile»), censendo in tutto 317 casi di opposizione locale ad impianti di vario genere (Blanchetti, Seminario, Vigè, 2018): quelli energetici basati su fonti fossili incidono per il 40% del totale, quelli con fonti rinnovabili per il 25%. Spesso si aggiunge al Nimby un'analoga sindrome («Non nel mio mandato»), che contagia molti amministratori locali, i quali preferiscono bloccare impianti considerati «critici», specie in periodi pre-elettorali.

nute offerte per il 300%; nel secondo trimestre del 2021 in Italia sono stati raggiunti i minimi storici, con solo il 9% di offerte a un nuovo bando di Terna pubblicato in tale periodo.

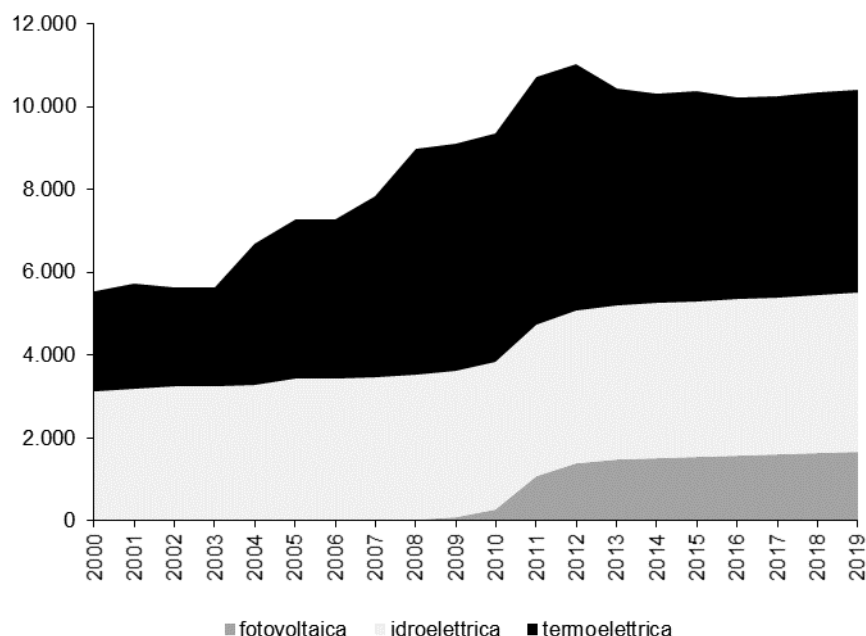
Figura 2.11. Consumi finali lordi di energia in Italia

Ktep; elaborazioni su dati GSE; (*) fonti rinnovabili



La geografia energetica italiana si caratterizza per un deficit di produzione in tutte le regioni del nord, eccezion fatta per il Piemonte (che dal 2016 produce più energia di quanta ne consumi); viceversa nelle regioni del Mezzogiorno (Campania a parte) la produzione energetica risulta sovrabbondante rispetto alla domanda locale⁴⁸. Il Piemonte ha invertito il segno del proprio bilancio energetico nell'ultimo decennio grazie al maggior incremento di produzione energetica (+27%) tra le regioni italiane e ciò nonostante un lieve calo di produzione energetica successivo al 2013 dovuto al settore termoelettrico, mentre idroelettrico e fotovoltaico hanno continuato, debolmente, ad aumentare.

Figura 2.12. **Produzione elettrica in Piemonte, per fonte**
MW di potenza efficiente lorda installata; fonte: Regione Piemonte su dati Terna



⁴⁸ In termini assoluti, la maggior produzione di energia si registra in Lombardia (pari a 48 terawatt nel 2019; fonti GSE, Terna), seguita a distanza dal Piemonte (29), quindi da Puglia (29), Emilia (23,5) e Calabria (18,5); la Lombardia registra anche la maggior domanda di energia (69 terawatt), precedendo Veneto (32), Emilia (30) e Piemonte (25).

In tutte le regioni italiane nell'ultimo decennio si registra una rilevante diminuzione del ricorso a fonti fossili (nel complesso pari a -18% nel decennio 2010-20), con le diminuzioni più consistenti in Liguria (-52%) e Veneto (-43%). Le ultime due regioni sono oggi anche tra quelle maggiormente «decarbonizzate», con una quota di elettricità prodotta attraverso combustibili fossili inferiore ai due terzi del totale (figura 2.13)⁴⁹: in particolare, la Toscana può contare sull'apporto eccezionale derivante dalla geotermia⁵⁰, il Veneto su un contributo molto rilevante (pari al 24%, il valore più alto, precedendo il Piemonte: 23%) dell'energia idroelettrica. Il contributo dell'energia eolica è rilevante quasi solo nelle regioni del Mezzogiorno, dove risulta oggi superiore a quello del fotovoltaico, la cui diffusione è più omogenea nella Penisola.

Tra le città metropolitane (figura 2.14), quella torinese continua a spiccare nel campo della produzione con fonti rinnovabili (anche se nell'ultimo decennio è stata superata da Bari), soprattutto grazie alla rilevante dotazione di impianti idroelettrici, ma anche a quote importanti di bioenergie e a un crescente contributo del fotovoltaico⁵¹. Le maggiori concentrazioni assolute di potenza produttiva nella città metropolitana torinese si registrano, nel caso dell'idroelettrico, in alcuni comuni montani, per le bioenergie a Torino (rifiuti nel termovalorizzatore), Chivasso (biocombustibili), Aiarasca (centrale a cippato), nel caso del fotovoltaico di nuovo nel capoluogo, quindi a Leinì e a Carmagnola.

⁴⁹ Nel 2012 il decreto 78 (noto come *Burden sharing*) aveva stabilito per ogni regione obiettivi differenti, da raggiungere nel 2020, relativi alla produzione di elettricità con fonti rinnovabili. Le regioni più virtuose, che hanno superato ampiamente gli obiettivi prefissati, sono Emilia (+67% rispetto all'obiettivo), Friuli (+39%), Piemonte (+33%), Veneto (+31%); hanno oltrepassato la quota obiettivo anche Puglia (+23%), Calabria (+15%) e Lombardia (+10%), mentre non l'hanno raggiunta Campania (-15%), Lazio (-18%), Sicilia (-27%), Sardegna (-42%), Toscana (-43%) e Liguria (-52%).

⁵⁰ In Toscana sono oggi attive 35 centrali geotermiche di varia taglia che sfruttano il calore del sottosuolo, in 4 aree: a Larderello e Piancastagnaio (tra Grosseto e Siena), a Radicondoli e Lagoni, tra le province di Pisa e Siena (fonte: Arpat).

⁵¹ Per produzione assoluta di elettricità con impianti fotovoltaici Torino nel 2019 è al terzo posto tra le città metropolitane (con 444 GWh): segue Bari (636) e Roma (526) e precede Bologna (368) e Milano (333) (fonte: GSE). Tra i capoluoghi metropolitani, Torino è al quinto posto (con 32 GWh), dopo Trieste (188), Genova (180), Roma (67), Venezia (44) e precede, di nuovo, Milano (31) e Bologna (24). Il capoluogo piemontese, invece, non brilla per utilizzo di energia solare negli edifici pubblici di proprietà del Comune: per il fotovoltaico è al 7° posto tra le 15 città metropolitane (terzultima del Nord), nel caso del solare termico è al 12° posto (dati 2019, fonte: Istat).

Figura 2.13. Produzione elettrica nelle regioni metropolitane, per fonti - 2020
Valori percentuali sulla potenza efficiente lorda; elaborazioni su dati Terna

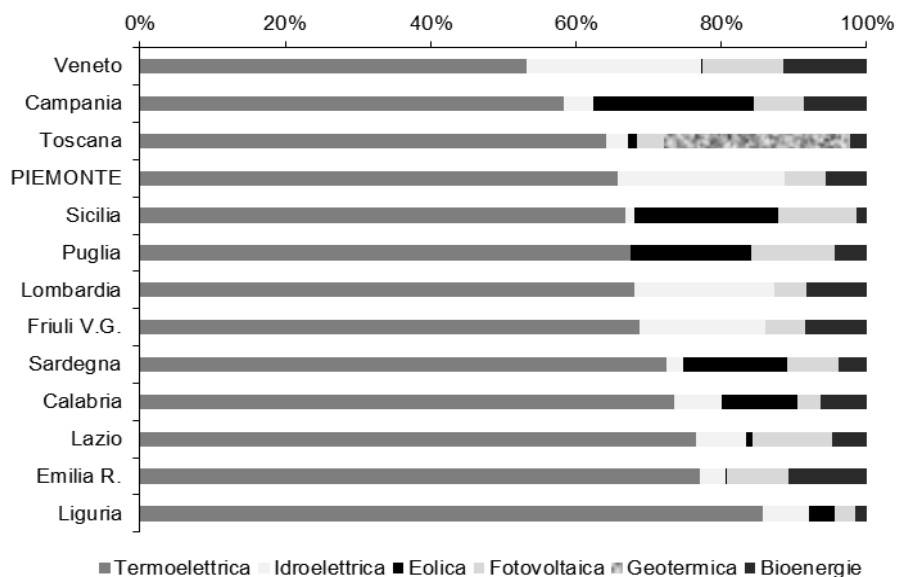


Figura 2.14. Produzione elettrica con fonti rinnovabili nelle città metropolitane - 2019
GWh ogni 10.000 abitanti; elaborazioni su dati Terna

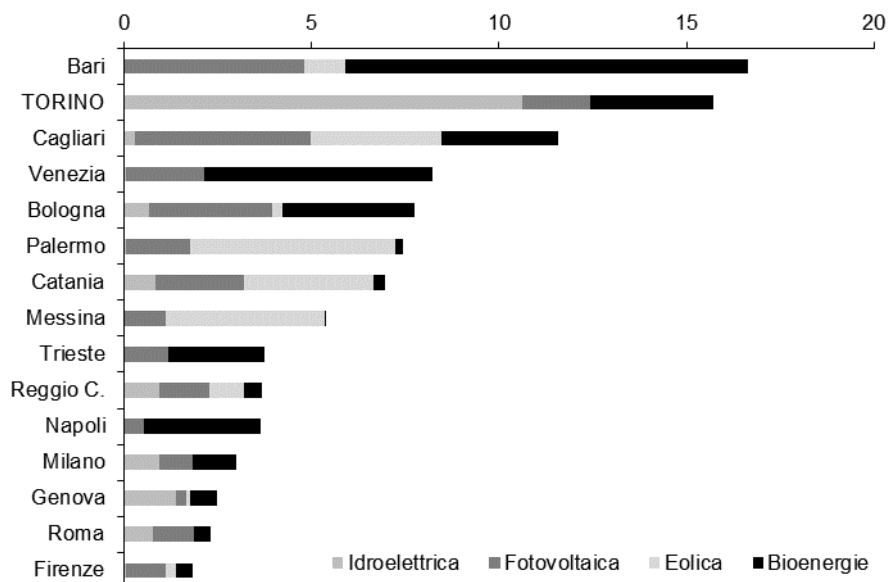


Tabella 2.1. Principali comuni della città metropolitana torinese per produzione elettrica con fonti rinnovabili - 2021
KWh; elaborazioni su dati GSE

	Idroelettrico	Fotovoltaico	Biomasse/biogas
Locana	239.790	66	-
Venaus	156.926	158	-
Torino	1.810	21.735	79.656
Ceresole R.	40.000	15	-
Tavagnasco	31.140	56	-
Chivasso	-	8.724	18.384
Bardonecchia	24.400	150	-
Castagneto Po	22.876	300	-
Leini	-	20.874	1.036
Carmagnola	150	16.910	3.149
Airasca	-	4.495	14.000
Settimo T.	-	14.294	2.737
Fenestrelle	15.708	34	-
Pont C.	13.598	529	-
Torrazza P.	-	13.030	999
Poirino	-	12.801	998

2.4. RISORSE NATURALI ED ECONOMIA CIRCOLARE

Qualità dell'aria

Lo stato di una risorsa naturale basilare, come l'aria, è fortemente influenzata dall'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti. Principali responsabili dell'inquinamento atmosferico sono le attività antropiche proprie degli insediamenti urbani, in particolare a livello europeo il settore dei trasporti, quello dell'energia, ma anche agricoltura ed industria.

L'inquinamento atmosferico genera problemi ambientali (in particolare effetto serra, impoverimento dell'ozono stratosferico, piogge acide) e per la salute⁵², questi ultimi tendono a ricadere mag-

⁵² Tra gli inquinanti atmosferici il materiale particolato (Pm_{2,5} e Pm₁₀), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono troposferico (O₃) rappresentano le attuali maggiori criticità. A livello europeo «le ultime stime degli impatti sulla salute attribuibili all'eccessiva esposizione all'inquinamento atmosferico riportano come le concentrazioni di Pm_{2,5}

giormente su gruppi di popolazione più suscettibili come bambini, anziani, persone con una malattia respiratoria o cardiovascolare preesistente, donne in gravidanza, persone di basso livello socioeconomico ed alcune categorie di lavoratori (Gard Italia, 2020). Secondo l'OMS, che individua nell'inquinamento atmosferico il principale rischio ambientale per la salute in Europa, tra i componenti soggetti a monitoraggio il $\text{Pm}_{2,5}$ è quello più nocivo.

Confrontando la classifica (fonte: OMS) delle città del mondo più inquinate da Pm_{10} , le maggiori criticità si registrano nelle città asiatiche, africane e del Medio Oriente. Tra le grandi città europee, dopo Sofia, le italiane sono le più inquinate e tra queste Torino è da anni la peggiore, benché sia anche la città italiana che ha registrato nell'ultimo decennio la maggiore riduzione di Pm_{10} : -30%⁵³. Stanno leggermente meglio Milano, poi Napoli e Roma, quest'ultima agli stessi livelli di Pm_{10} – un po' più bassi – di Tokyo e Parigi. Tra le città migliori si trovano invece quelle del Nord America (in particolare del Canada), dell'Australia, ma anche alcune metropoli europee come Porto, Lisbona o Dublino.

L'Italia è tra i paesi europei che paga i maggiori costi sociali a causa dell'inquinamento dell'aria; in particolare si tratta di costi sanitari (a causa dell'aumento di ricoveri ospedalieri), di perdita di benessere, impatti indiretti sulla salute e riduzione dell'aspettativa di vita. In termini economici tali costi vengono stimati pari al 5% del PIL (dati 2018), equivalenti a circa 1.400 euro medi per abitante, a fronte di una media UE di 1.250. A Torino il costo sociale complessivo della pessima qualità dell'aria ammonta a 2.047 euro pro capite (Laurenti, Bono, 2020).

nel 2016 siano state responsabili di circa 412.000 morti premature. Gli impatti stimati dell'esposizione agli ossidi di azoto e all'ozono troposferico sempre nel 2016 sono state rispettivamente 71.000 e 15.100 morti premature all'anno, con l'Italia che detiene il triste primato con le sue 58.600 vittime dovute al $\text{Pm}_{2,5}$, seconda solo alla Germania» (Laurenti, Bono, 2020, p.120).

⁵³ Secondo i rilevamenti dell'Arpa, a Torino tra il 2001 e il 2019 i livelli degli inquinanti più critici sono andati mediamente riducendosi. Per esempio, le concentrazioni medie annue di Pm_{10} ed NO_2 sono scese entrambe sotto la soglia di legge per la tutela della salute (40 microgrammi per metro cubo d'aria). Per quanto riguarda l'ozono, le emissioni critiche sono calcolate tramite il numero di giorni in cui si registra un superamento dei limiti di legge; a Torino nel 2019 i giorni di sfioramento sono stati 57, a fronte di una soglia fissata per legge di 25. Si tenga conto, però, che di recente l'OMS – a seguito degli esiti di numerosi studi epidemiologici – ha proposto di rendere decisamente più stringenti i limiti per gli inquinanti più diffusi, ritenendo quelli attuali insufficienti a tutelare la salute (Sabelli, 2021 b).

Tabella 2.2. Inquinamento da Pm₁₀ nelle maggiori metropoli mondiali
Città con oltre 1,2 milioni abitanti; media annuale Pm₁₀; dati 2015, fonte OMS

Continente	Nazione	Metropoli	Pm ₁₀	Continente	Nazione	Metropoli	Pm ₁₀
Nord America	Canada	Calgary	11	Nord America	USA	Chicago	22
Nord America	Canada	Ottawa	11	Europa	Francia	Lille	22
Nord America	USA	Miami	11	Europa	Francia	Lione	22
Nord America	USA	Orlando	12	Asia	Giappone	Sendai	22
Nord America	USA	Seattle	12	Europa	Regno Unito	Londra	22
Nord America	Canada	Vancouver	12	Asia	Giappone	Shizuoka	22
Nord America	USA	Portland	12	Europa	Regno Unito	Glasgow	23
Nord America	USA	Boston	12	Europa	Paesi Bassi	Rotterdam	24
Europa	Portogallo	Porto	13	Europa	Germania	Berlino	24
Nord America	USA	Denver	13	America Latina	Brasile	Curitiba	24
Nord America	USA	Sacramento	14	Europa	Spagna	Barcellona	24
Nord America	USA	Minneapolis	14	Europa	Germania	Colonia	24
Nord America	USA	Las Vegas	14	Europa	Belgio	Bruxelles	26
Oceania	N.Zelanda	Auckland	14	Europa	Austria	Vienna	26
Nord America	Canada	Toronto	14	America Latina	Uruguay	Montevideo	26
Nord America	Canada	Edmonton	15	Europa	Svezia	Stoccolma	26
Europa	Portogallo	Lisbona	15	America Latina	Argentina	Buenos Air.	26
Nord America	USA	San Diego	15	Europa	Danimarca	Copenaghen	27
Europa	Irlanda	Dublino	16	Europa	Belgio	Anversa	27
Nord America	Canada	Montréal	16	Europa	Cechia	Praga	27
Nord America	USA	S.Francisco	16	America Latina	C.Rica	San José	27
Oceania	Australia	Brisbane	16	Europa	Francia	Parigi	28
Nord America	USA	Phoenix	16	Europa	Italia	Roma	28
Nord America	USA	Kansas C.	16	Asia	Giappone	Tokyo	28
Nord America	USA	S.Antonio	16	Europa	Francia	Marsiglia	29
Nord America	USA	New York	16	Europa	Ungheria	Budapest	29
Nord America	USA	Washington	16	Asia	Singapore	Singapore	30
Oceania	Australia	Sydney	17	Europa	Romania	Bucarest	31
Oceania	Australia	Adelaide	17	Asia	Thailandia	Chon Buri	32
Oceania	Australia	Perth	17	Asia	Giappone	Osaka	32
Nord America	USA	Austin	17	Europa	Russia	Mosca	33
Nord America	USA	Baltimora	18	Africa	Kenya	Nairobi	33
Nord America	USA	Milwaukee	18	Europa	Polonia	Varsavia	33
Europa	Regno Unito	Manchester	18	Asia	Malesia	Kuala L.	34
Nord America	USA	Dallas	18	America Latina	Paraguay	Asunción	34
Europa	Regno Unito	Birmingham	19	Europa	Italia	Napoli	35
Asia	Giappone	Sapporo	19	America Latina	Brasile	Campinas	35
Europa	Spagna	Madrid	19	America Latina	Brasile	São Paulo	35
Oceania	Australia	Melbourne	19	America Latina	Ecuador	Quito	36
Nord America	USA	Houston	19	Asia	Turchia	Bursa	37
Nord America	USA	Philadelphia	19	Europa	Serbia	Belgrado	37
Nord America	USA	Cleveland	19	Asia	Cina	Zhanjiang	39
Europa	Finlandia	Helsinki	19	Europa	Italia	Milano	39
Nord America	USA	Cincinnati	19	Europa	Grecia	Atene	40
Nord America	USA	Atlanta	19	Asia	Corea S.	Gwangju	41
Nord America	USA	Pittsburgh	19	Asia	Corea S.	Daejeon	41
Nord America	USA	Los Angeles	20	Asia	India	Kollam	41
Europa	Svizzera	Zurigo	20	Europa	Italia	TORINO	41
Nord America	USA	St. Louis	21	M.Oriente	Libano	Beirut	41
Asia	Filippine	Davao	21	America Latina	Colombia	Cali	41
Europa	Germania	Amburgo	21	America Latina	Mexico	Guadalajara	41
Europa	Germania	Monaco B.	21	America Latina	Mexico	C. Mexico	42
Nord America	USA	Indianapolis	21	Europa	Bulgaria	Sofia	43

Quanto alle cause, secondo l'Arpa Piemonte il trasporto su strada è il maggiore responsabile delle emissioni inquinanti in atmosfera nelle aree urbane: per il Pm_{10} , è dovuto al traffico l'85% delle emissioni in Torino città e il 54% di quelle nella cintura, dove – come accennato nel paragrafo 2.3 – incidono molto (39%) anche gli impianti di riscaldamento, specie le caldaie autonome a biomasse (Robotto, 2019)⁵⁴. Nel caso degli ossidi di azoto, a Torino il traffico incide per il 60% (Arpa Piemonte, 2019 a).

Osservando i dati sulla qualità dell'aria emersi dai monitoraggi effettuati nei periodi di lockdown, emerge un evidente calo degli inquinanti in corrispondenza della chiusura totale di attività e scuole, a ulteriore dimostrazione che la riduzione del traffico ha un effetto immediato sulla qualità dell'aria⁵⁵ (fonti: Arpa Piemonte; Torino Respira). Nonostante il progressivo ammodernamento del parco veicolare, l'impatto della mobilità motorizzata sulla qualità dell'aria torinese⁵⁶ resta insostenibile, anche in un anno di forti restrizioni alla circolazione come il 2020. La concentrazione media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Pm_{10} è stata superata nel corso del 2020 per un numero di giorni che è meno della metà di quello che si registrava nei primi anni Duemila, ma che resta ben maggiore rispetto alla soglia di 35 sforamenti annui previsti dalla legge in tutte le

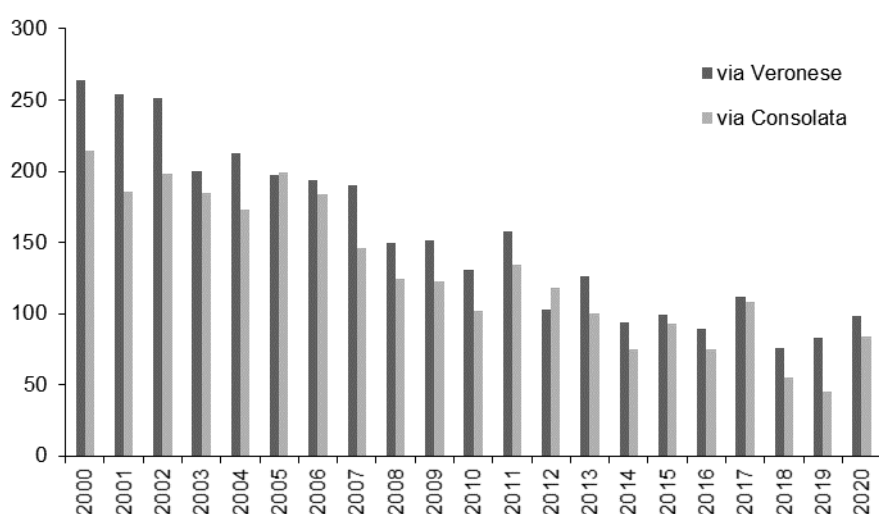
⁵⁴ Sia a Torino sia nella cintura il contributo di altre fonti emissive è minimo: l'industria incide per il 3% nel capoluogo e per il 2% in cintura, dove inoltre l'agricoltura pesa per il 3%.

⁵⁵ Negli ultimi anni sul territorio torinese sono sorte diverse iniziative – a supporto della rete di monitoraggio ufficiale dell'Arpa – per garantire informazioni più complete sulla qualità dell'aria. Per esempio, la campagna *Che aria tira* (del comitato Torino Respira, sostenuta da Compagnia di San Paolo) raccoglie attraverso i cittadini – dotati di appositi strumenti di campionamento dell'aria (450 nella campagna 2021) – dati sul biossido di azoto in diversi punti di Torino e città metropolitana, con una particolare attenzione per le aree circostanti le scuole, considerate luoghi particolarmente «sensibili». Inoltre, la startup Wiseair ha installato centraline sui balconi di cittadini volontari, per rilevare gli inquinanti nell'ambito di un progetto supportato da Torino city lab (dell'Assessorato all'innovazione del Comune di Torino), Arpa Piemonte e altri enti.

⁵⁶ La riduzione delle emissioni «locali» di inquinanti atmosferici per le autovetture elettriche cresce quanto meno esse sono usate in forma ibrida. Anche per le elettriche pure, comunque, le emissioni sia di inquinanti sia di gas serra dipendono da dove e come viene prodotta l'energia elettrica usata dalle vetture. Inoltre, la transizione verso questa forma di trasporto comporterà sfide notevoli, relative alla necessità di disporre (per una quantità oltre 5 volte maggiore rispetto ad un'auto convenzionale) di metalli rari, alla predisposizione di un'adeguata e diffusa infrastruttura di ricarica (e ai relativi impatti in termini di occupazione di spazio pubblico, alla produzione delle batterie, con relativi costi; Russo, 2021 a) e al loro smaltimento.

stazioni di rilevamento della città di Torino (figura 2.15): 98 giorni in via Veronese, 88 in piazza Rebaudengo, 84 in via Consolata, 67 in via Monti, 66 in via Rubino⁵⁷.

Figura 2.15. Pm₁₀: superamenti del valore limite in due stazioni campione a Torino
Numero di giorni oltre valore limite giornaliero di 50 µg/m³; fonte: Regione Piemonte



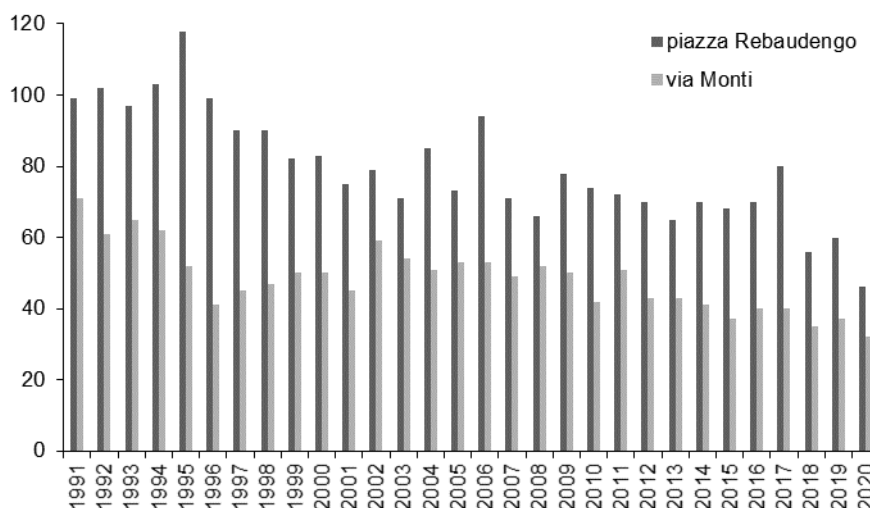
Questi dati sono peggiori rispetto a quelli registrati nel 2018 e nel 2019, anni che erano stati caratterizzati da condizioni meteorologiche (di ventilazione e precipitazioni) più favorevoli alla dispersione degli inquinanti; sono migliori invece di quelli del 2017, anno simile al 2020 dal punto di vista meteorologico. Come rivela un'analisi condotta dalla Regione Piemonte (2021 f), sui negativi risultati del 2020 hanno inciso due fattori, oltre alle già citate condizioni meteorologiche: prima del lockdown di marzo, nei primi due mesi si era già registrata oltre la metà degli sforamenti del 2020; inoltre, fino alla prima metà di aprile le emissioni di Pm₁₀ sono rimaste sostanzialmente le stesse che si sarebbero avute senza il lockdown, perché la riduzione del contributo dell'industria e del trasporto stradale è stata compensata dall'aumento delle emissioni da riscal-

⁵⁷ La soglia è stata superata anche in tutte le centraline ubicate nella cintura metropolitana: 85 volte a Collegno, 83 a Settimo, 82 a Carmagnola, 59 a Leini e Beinasco, 51 a Borgaro.

damento domestico; solo dalla seconda metà di aprile, a termosifoni spenti, si è osservata una riduzione complessiva delle emissioni (pari al 35-40% rispetto allo stesso periodo del 2019) dovuta sostanzialmente alla diminuzione del traffico stradale.

Nel caso del biossido di azoto, per il quale il contributo del traffico veicolare è predominante, si è assistito invece ad una netta riduzione delle emissioni – sino al 30% – rispetto al 2019 (figura 2.16).

Figura 2.16. Biossido di azoto: concentrazioni in due stazioni campione a Torino
Concentrazioni medie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; fonte: Regione Piemonte



Disponibilità e qualità dell'acqua

L'acqua, in particolare dolce, è destinata a diventare nei prossimi anni un bene di estremo valore, al quale è fondamentale che venga garantito libero accesso a tutti, con particolare riguardo per i gruppi vulnerabili o emarginati, come definito dalla direttiva europea in vigore da gennaio 2021⁵⁸. A livello italiano, il Pnrr – nella

⁵⁸ La nuova direttiva europea sulla qualità delle acque destinate al consumo umano definisce inoltre parametri di controllo, dà indicazioni sui requisiti minimi di igiene per materiali e prodotti per il trattamento delle acque, promuove l'acqua del rubinetto per il consumo umano.

missione 2 Rivoluzione verde e transizione ecologica – ha posto l’obiettivo della tutela del territorio e della risorsa idrica, prevedendo un investimento pari a 4,4 miliardi di euro al fine di garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche lungo l’intero ciclo e il miglioramento della qualità delle acque interne e marittime.

Due aspetti fondamentali relativi alla gestione delle risorse idriche hanno a che fare con la loro quantità e qualità. È fondamentale considerare, tra l’altro, come entrambi questi aspetti siano minacciati dal cambiamento climatico: un recente rapporto delle Nazioni unite su acqua e cambiamento climatico (United Nations, 2020) evidenzia che l’esaurimento dell’acqua e il suo inquinamento sono le cause principali della perdita di biodiversità e della degradazione degli ecosistemi⁵⁹, riducendo le loro capacità di resilienza e rendendo così anche le società umane più vulnerabili di fronte ai rischi climatici e non.

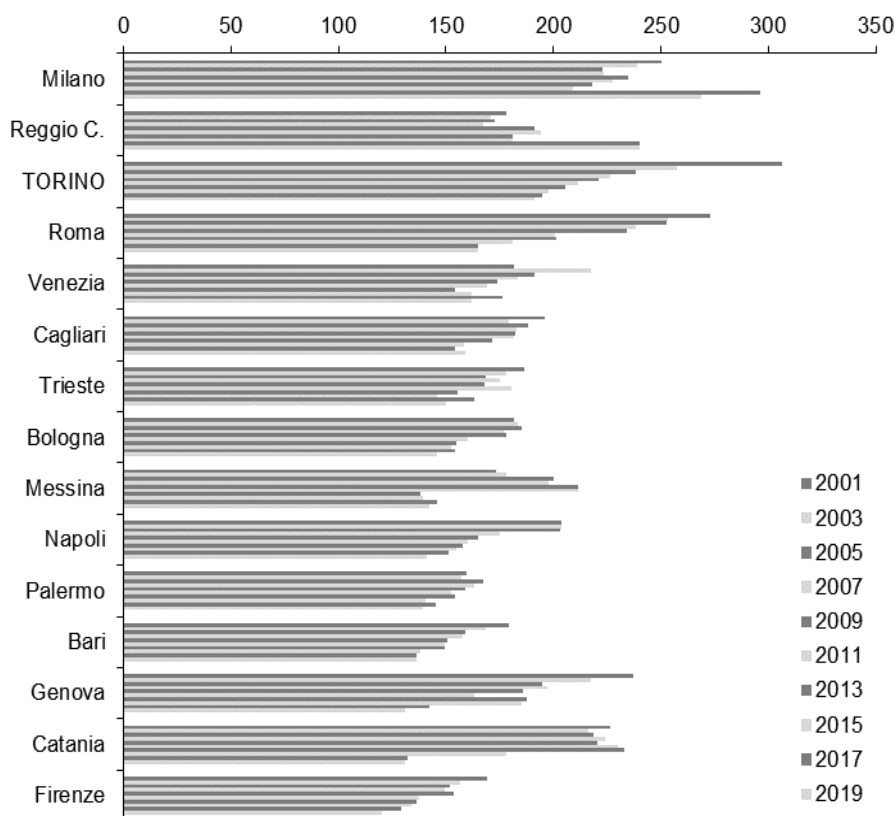
Per quanto riguarda la dimensione quantitativa, la crescita della popolazione globale che vive in contesti urbani, insieme con l’aumento dei livelli di benessere, comporta consumi idrici crescenti e al contempo rende le città i luoghi più suscettibili agli impatti del cambiamento climatico sui sistemi idrici (United Nations, 2020). Anche in Italia il consumo di acqua è aumentato (+6% negli ultimi dieci anni), ma si tratta di una crescita dovuta in gran parte all’agricoltura: a causa dell’aumento delle temperature e dei periodi di siccità si usa sempre più acqua per irrigare i campi, anche perché in Italia non sono stati ancora adeguatamente sviluppati sistemi innovativi e «smart» (sistemi a goccia, a controllo intelligente, ecc.). Secondo l’OMS l’Italia è un Paese con un livello di stress idrico medio-alto, in quanto utilizza e disperde ben oltre un terzo dell’acqua (contro una media europea del 15%): così, in termini assoluti, il consumo medio pro capite di acqua potabile è in Italia di quasi 160 metri cubi annui (Di Vito, Mancini, 2021), circa il doppio di Francia (90) o Germania (60).

Il settore agricolo in Italia è, come sottolineato, quello più idroesigente, con una domanda pari al 55% delle risorse idriche totali, il 27% (valore in tendenziale calo negli ultimi anni) viene utilizzato dal settore industriale, il 18% da usi civili.

⁵⁹ Oggi circa un milione di specie animali e vegetali sono ritenute a minaccia di estinzione; nel recente passato le specie d’acqua dolce hanno subito il maggiore declino, diminuendo dell’84% dal 1970; più dell’85% delle zone umide presenti sul pianeta nel 1700 sono andate perse e continuano a scomparire a un ritmo tre volte più veloce di quello che interessa la scomparsa delle foreste (United Nations, 2020).

Per quanto riguarda gli usi civili, tra i capoluoghi metropolitani Torino risulta nel 2019 al terzo posto, con un consumo pro capite (pari a 191 litri al giorno per abitante) inferiore solo a quanto registrato a Milano (269) e a Reggio Calabria (240). Tali valori sono in riduzione pressoché costante – come in quasi tutte le metropoli italiane – nell’ultimo ventennio: a Torino nel 2001 si consumavano 307 litri pro capite, 221 litri nel 2009.

Figura 2.17. Consumo di acqua per uso domestico nei capoluoghi metropolitani
Litri quotidiani per abitante; elaborazioni su dati Istat ed Ecosistema urbano



In un’epoca di progressivo depauperamento delle disponibilità idriche, continua a rappresentare una criticità particolarmente grave quella delle perdite di rete. Paradossalmente, proprio nel Mezzo-

giorno italiano, dove l'acqua è un bene particolarmente raro, si registrano anche le maggiori dispersioni. Al Nord, Torino – pur essendo tra le migliori metropoli – registra perdite⁶⁰ pari al 27%, più o meno come Bologna, mentre Milano ha la rete idrica di gran lunga più efficiente d'Italia (Di Vito, Mancini, 2021).

Guardando invece alla qualità idrica, la normativa europea ha fissato l'obiettivo di proteggere i cittadini dalle sostanze tossiche che possono finire a contatto con l'acqua destinata al consumo umano. Oltre agli inquinanti monitorati da oltre vent'anni⁶¹, la nuova direttiva europea intende inserire tra i parametri entro il 2022 anche nuovi inquinanti da tenere sotto osservazione, per esempio le microplastiche, come richiesto dall'Organizzazione mondiale della sanità (WHO, 2019).

La prima causa di inquinamento delle acque è data da fertilizzanti, fitofarmaci e pesticidi utilizzati in agricoltura, che filtrano nelle falde idriche sotterranee e quindi in sorgenti, fiumi, laghi e mari. Secondo un recente rapporto di Legambiente, il 37% delle acque superficiali italiane non raggiunge i livelli di qualità fissati dalle direttive europee⁶². Se si guarda ai dati Ispra sulla contaminazione delle acque nelle città metropolitane italiane emerge la situazione particolarmente critica di Torino (peggiore tra le città metropolitane e penultima tra i capoluoghi metropolitani), con la più alta quota di inquinamento: il 29% dei campioni idrici prelevati a Torino città e il 49% di quelli prelevati in provincia risulta contaminato da pesticidi (contro valori medi pari, rispettivamente al 15% nei capoluoghi e al 27% nel resto delle città metropolitane).

⁶⁰ Nell'area torinese, Smat ha di recente avviato (con l'azienda Digisky) un progetto di rilevamento delle reti idriche, con piccoli aerei dotati di telecamere termiche e radar in grado di individuare temperature e umidità anomale nel sottosuolo, indizi di probabili perdite nella rete idrica.

⁶¹ La direttiva europea 98/83/CE del 3 novembre 1998, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, prevede controlli relativi alla presenza nelle acque dei seguenti elementi chimici: antimonio, boro, cromo, rame, piombo, selenio, triometani.

⁶² A novembre 2018 la Commissione europea ha aperto una procedura di infrazione contro l'Italia per non aver applicato la Direttiva 91/676/CE finalizzata a ridurre l'inquinamento idrico da nitrati di origine agricola. In particolare, il nostro Paese non ha ripetuto il monitoraggio (andrebbe fatto ogni quattro anni) delle zone vulnerabili né ha adottato misure adeguate nelle regioni maggiormente inquinate dai nitrati. In Italia, il numero di stazioni di monitoraggio idrico si è ridotto del 5,2% tra il quadriennio 2008-11 e il quadriennio 2012-15 (Di Vito, Mancini, 2021).

I rifiuti come materie prime

Negli ultimi anni si sta diffondendo nel dibattito pubblico il concetto di economia circolare. Si tratta di una nozione cruciale, che si propone di introdurre un cambiamento profondo nella tradizionale concezione dei sistemi produttivi e di consumo, basata sulla linearità, con elevati livelli di consumo di risorse e di produzione di scarti. Il paradigma dell'economia circolare, invece, punta a usare meno risorse, preferire quelle rinnovabili (nel caso sia delle materie prime sia delle fonti energetiche), allungare la durata di utilizzo e riutilizzare le risorse. L'economia circolare, dunque, fa riferimento all'intero ciclo di vita dei prodotti, dal reperimento delle materie prime allo smaltimento finale. Alla base c'è l'idea che anche il sistema economico dipenda e faccia parte di un più ampio sistema ecologico e, come tale, debba anch'esso rispettarne regole di funzionamento e limiti fisici, biologici e climatici (Circular economy network, 2021).

La transizione verso un'economia circolare, dunque, punta a ridurre al minimo le emissioni di CO₂ e dei gas a effetto serra, risultando pertanto una delle strategie chiave tra le politiche europee per la decarbonizzazione e il raggiungimento della neutralità climatica (come rimarcato nel paragrafo 2.1).

Specie nell'Unione europea – che si è data l'obiettivo della «neutralità climatica» entro il 2050 – quello della circolarità sta diventando un importante elemento di valutazione delle prestazioni e della competitività dei sistemi economici e delle aziende. Tuttavia, la misurazione della circolarità risulta piuttosto complessa (tenendo conto della multi-dimensionalità del concetto di economia circolare), nonostante vari tentativi di mettere a punto metodi e database, in Italia per esempio da parte di un paio di ministeri (Ministero dell'ambiente, Ministero dello sviluppo economico, 2018)⁶³.

Nell'ambito dell'economia circolare ha un ruolo particolarmente strategico la gestione del ciclo dei rifiuti, in quanto definisce limiti e modalità di riutilizzo di materiali, beni, prodotti. Le politiche per la gestione dei rifiuti, dunque, puntano a massimizzare differenzia-

⁶³ Anche il Pnrr inserisce l'economia circolare tra le priorità strategiche da perseguire, concentrandosi in particolare su due specifici obiettivi: migliorare la gestione dei rifiuti e sviluppare una filiera agricola e alimentare sostenibile. In base agli interventi previsti nel pacchetto europeo per l'economia circolare tra 2018 e 2030 i gas serra prodotti dalla gestione dei rifiuti dovranno dimezzarsi (Barbabella et al., 2020).

zione e riciclaggio, riducendo il più possibile lo smaltimento in discarica, anche allo scopo di ridurre gli impatti; attualmente, per esempio in Italia, la gestione dei rifiuti genera il 4% delle emissioni nazionali di gas serra: il 60% del metano emesso dalle discariche si disperde in atmosfera, il 29% viene bruciato in torce, mentre solo il 12% è recuperato come fonte energetica. Nel settembre 2020 l'Italia ha recepito dalla normativa europea gli obiettivi di riciclo dei rifiuti urbani: entro il 2025 almeno il 55% di essi dovrà essere riciclato e nel 2035 la soglia dovrà essere salita al 65%, mentre la quota di rifiuti smaltiti in discarica non dovrà superare il 10% del totale (si tenga conto che nel 2018 la percentuale di smaltimento in discarica in Italia era pari al 21,5%, al 31,5% quattro anni prima)⁶⁴.

In linea generale, gli ultimi anni sono stati caratterizzati da una crescente spinta delle politiche verso la riduzione dei rifiuti prodotti e verso una crescita della raccolta differenziata. Nell'arco dell'ultimo decennio effettivamente la produzione pro capite di rifiuti si è ridotta quasi ovunque⁶⁵, nelle città metropolitane fino a un massimo di -26% a Reggio Calabria e -22% a Cagliari; solo Palermo e Bologna risultano in controtendenza (rispettivamente con +2% e +6%); la città metropolitana di Torino si colloca in posizione intermedia (-7%).

Quanto alla raccolta differenziata⁶⁶, il capoluogo piemontese nel

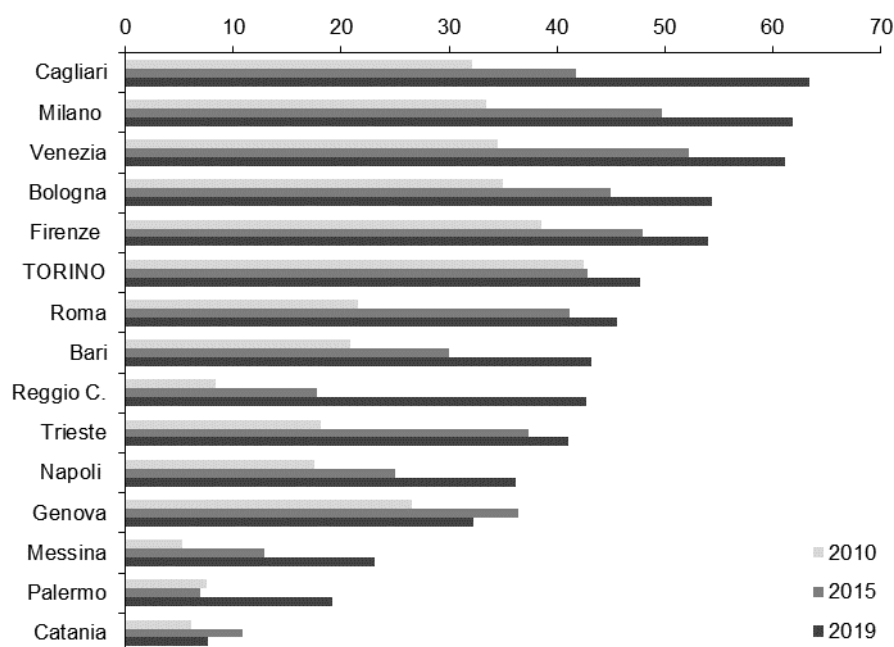
⁶⁴ Nel 2019 solo quattro nazioni dell'UE hanno quote di rifiuti in discarica inferiori a quelle italiane (mentre in alcune tale quota resta molto alta: in Svezia e Finlandia pari a circa l'80%, in Romania e Bulgaria oltre il 90%). In Italia permangono però forti differenze tra il Sud (la Puglia manda in discarica ancora il 36% dei rifiuti, la Calabria il 40%, la Sicilia il 58%) e il Nord: Piemonte 12%, Emilia 9%, Lombardia 4%. Nel caso di quest'ultima regione il sistema delle discariche è stato in gran parte sostituito dall'incenerimento dei rifiuti: su 77 linee di inceneritori attive nel 2019 in Italia, 52 operano al Nord e di queste, 27 si trovano in Lombardia, altre 27 in Emilia, mentre in tutto il Piemonte opera dal 2013 il solo impianto (con 3 linee) del Gerbido, al confine tra Torino, Grugliasco e Orbassano, che serve l'intera città metropolitana (e ha permesso di ridurre il conferimento di rifiuti nelle discariche). Nel complesso, l'Italia (con l'8% dei rifiuti inceneriti) è all'8° posto nell'UE, dove tale pratica è massimamente diffusa in Danimarca (19%), Belgio (15%) e Germania (12,5%) (fonti: Istat ed Eurostat).

⁶⁵ A livello italiano il calo della produzione dei rifiuti si è registrato in particolar modo tra la crisi del 2008 e il 2015; da quest'ultimo anno in avanti, con la ripresa della crescita del PIL, anche la produzione di rifiuti è leggermente aumentata, stabilizzandosi negli ultimi anni.

⁶⁶ Nell'UE l'Italia è ottava per quota di raccolta differenziata (51,3% nel 2019), sopra la media europea (47,7%), ma ancora distante dalla Germania (prima con il 66,7%); l'ultima è Malta, con l'8,9%.

2010 era al primo posto fra quelli metropolitani con una quota del 42,5%; negli anni successivi la crescita si è sostanzialmente fermata, riprendendo poi – ma a un ritmo inferiore rispetto ad altre città – dopo il 2016; così, negli anni, Torino è scesa fino all’attuale sesto posto⁶⁷.

Figura 2.18. Raccolta differenziata nei capoluoghi metropolitani
Percentuale sul totale dei rifiuti, dati comunali; elaborazioni su dati Ecosistema urbano



Nel frattempo, Amiat ha modificato le strategie di raccolta differenziata, diffondendo negli anni scorsi il sistema «porta a porta» con cassonetti condominiali (tra oltre due terzi dei torinesi), che nelle zone servite da questo sistema ha fatto crescere la raccolta fino a una quota di +57% circa⁶⁸; dal 2019, in alcune zone (come

⁶⁷ Per quanto riguarda le tipologie di rifiuti differenziati a Torino, le quantità più rilevanti sono costituite da carta/cartone (29,9%) e frazione organica (27%), poi da vetro (14,2%), legno (10,5%), materie plastiche (7,5%), rifiuti edili (2,3%), metalli (1,2%).

⁶⁸ Il passaggio alla modalità «porta a porta» spesso permette di aumentare i livelli di raccolta differenziata, ma ciò non è automatico: per esempio, a Venezia o a

Lingotto, Mirafiori, Filadelfia o San Salvario) si sta tornando ai cassonetti per strada, questa volta però in «ecoisole» accessibili solo ai residenti dotati di smart card⁶⁹.

Nel complesso della città metropolitana torinese la raccolta differenziata riguarda il 58% dei rifiuti, un dato ancora molto lontano dall'obiettivo del 65% che avrebbe dovuto essere raggiunto nel 2012, ossia quasi dieci anni fa. Ciò dipende essenzialmente dal grave ritardo del capoluogo (gestito da Amiat), in cui la differenziata nel 2020 è pari solo al 50,8%, contro una media del 64,4% nel resto della città metropolitana⁷⁰. Un certo ritardo del capoluogo, per altro, si registra anche in altre metropoli: a Milano città, per esempio, la differenziata è al 59% contro il 76% nell'hinterland, a Bologna al 51% nel capoluogo e al 65% in provincia⁷¹.

Firenze si hanno percentuali piuttosto alte di differenziata (nel 2019, rispettivamente il 61% e il 54%) pur in presenza di una bassa diffusione del «porta a porta» (pari al 23% a Venezia e solo al 2% a Firenze); viceversa, a Trieste o a Reggio Calabria, pur in presenza di sistemi di raccolta «porta a porta» diffusi in quasi tutta la città, le quote di differenziata risultano basse: 41% e 42,5% (fonte: Istat).

⁶⁹ La strategia dell'Amiat prevede di estendere questo nuovo sistema alle zone di Torino rimaste al vecchio tipo di raccolta stradale, per poi passare alle zone oggi col sistema «porta a porta»; secondo le stime dell'Amiat ciò dovrebbe produrre un ulteriore incremento della differenziata fino al 70%. Tale esito, però, non è scontato: per esempio, nel Pinerolese il consorzio Acea è passato da anni alla raccolta con un sistema di «ecoisole», aumentando le quote di differenziata rispetto alla modalità con normali cassonetti stradali ma non rispetto alle percentuali ottenute con il sistema «porta a porta».

⁷⁰ I comuni della città metropolitana più virtuosi nella raccolta differenziata sono di piccole e medie dimensioni: nel 2019 il valore massimo si registra a Barone Canavese (91,6%), seguito da numerosi centri del bacino del Chierese: Pino (87,5%), Cambiano (86%), Poirino (85%), Baldissero (85%), Riva di Chieri (83%), Santena (82%); all'opposto, i più bassi livelli di differenziata si registrano nelle valli del Gran Paradiso: Alpette (31%), Frassinetto (28%), Noasca (28%), Ribordone (27%), Ronco (21%).

⁷¹ Non è chiarissima la ragione di tali differenze tra capoluoghi e aree provinciali: se da un lato nelle zone urbanizzate più compatte dovrebbe risultare relativamente più efficiente organizzare i passaggi dei mezzi di raccolta, ottenendo dunque livelli superiori di differenziata, dall'altro in città (come Torino) con una quota ormai residuale di cassonetti stradali accessibili a tutti, finiscono per essere penalizzanti le quote elevate di pendolari e city users che – in quanto non residenti – difficilmente riescono ad accedere a «porta a porta» ed «ecoisole». In ogni caso, l'impressione generale, guardando i dati, è che più di tutto continuo i diversi livelli di efficacia organizzativa dei vari consorzi di raccolta: per esempio, a parità di territori collinari, in quelli gestiti dal consorzio CCS del Chierese si supera l'80% di differenziata, mentre nei limitrofi comuni di Gassino, Castiglione o San Raffaele Cimena (gestiti dal Consorzio 18) tale quota si attesta attorno al 60%; analogamente, nei comuni della cintura metropolitana si registrano spesso quote di differenziata ben superiori a quelle dei confinanti (e in tutto simili) quartieri torinesi: per esempio, a Grugliasco

I dati fin qui analizzati sono certamente utili a comprendere lo stato della gestione dei rifiuti sul territorio; tuttavia le direttive europee indicavano già dal 2008 la necessità di implementare sistemi di monitoraggio con indicatori capaci di cogliere l'effettiva transizione a un sistema di economia circolare. È quindi fondamentale poter calcolare la quantità di materia che può essere effettivamente recuperata e riciclata⁷².

Da questo punto di vista il quadro risulta piuttosto nebuloso: stando ai dati ufficiali, per esempio, il tasso di riciclo nei principali Paesi europei è in lieve ma costante aumento (Circular economy network, 2021) e l'Italia si conferma negli ultimi anni tra i migliori in questo campo, con il 70% dei materiali raccolti avviati al riciclaggio⁷³ (valore cresciuto di un terzo tra 2008 e 2018), seconda solo alla Germania nel caso del riciclo industriale (Symbola, 2020). Se poi però si approfondisce, si scopre che le modalità di produzione dei dati sul riciclaggio in Italia sono tutt'altro che chiare: spesso si basano su stime, utilizzando in parte dati vecchi di dieci anni, per cui manca una precisa contabilizzazione della quantità di materiali effettivamente riciclati (anche perché, spiegano gli uffici, finora nessuno ha sanzionato tali manchevolezze nella rilevazione dei dati). Anche nel caso della città metropolitana di Torino il quadro è tutt'altro che chiaro: i dati non sono confrontabili prima e dopo il 2011⁷⁴ e, soprattutto, non esiste un dato attendibile sul riciclo ef-

il 69% contro il 59% a Pozzo Strada, a Nichelino il 60% contro il 51% a Mirafiori.

⁷² La direttiva europea definisce come riciclaggio «qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento» (articolo 3, 2008/98/CE). Gli obiettivi per gli Stati membri prevedono il raggiungimento del riciclaggio di almeno il 50% dei rifiuti urbani entro il 2020, con un incremento di 5 punti percentuali ogni 5 anni (articolo 11).

⁷³ Nel settore industriale, in particolare, si sono raggiunti in Italia livelli molto elevati di riciclaggio nel caso di alcuni materiali: alluminio 100%, acciaio 90%, piombo 80%, ma anche zinco 64%, carta 57%, vetro 50%; per altri materiali, invece, i livelli di riutilizzo sono ancora troppo bassi, come nel caso di gomma (21%), plastica (15%), oli lubrificanti (10%), cemento (8%). Nei settori siderurgico e metallurgico supera il 90% la quota di materia prima riciclata, in forte crescita pure nell'industria cartaria, in quelle del vetro e della plastica e in alcuni settori dell'arredamento (Bianchi et al., 2021)

⁷⁴ In parte ciò si deve anche al fatto che la Commissione europea, con la decisione 753 del 2011, ha formalizzato quattro diversi possibili criteri alternativi (tra i quali ogni Stato membro può scegliere quello da adottare per sé) per calcolare i livelli di riciclaggio dei rifiuti, combinando in vari modi l'inclusione – o meno – di

fettivo dei singoli materiali⁷⁵ successivo ai valori stimati diversi anni fa (Città metropolitana di Torino, 2016), quando i maggiori livelli di riciclo risultavano relativi ai materiali elettronici (93%), al legno (85%) e al vetro (79%), mentre erano molto lontani dagli obiettivi posti dalla normativa italiana – per il 2025 – quelli relativi ai metalli (29%, a fronte di un obiettivo del 70%) e, soprattutto, alla plastica (15,6%, con un obiettivo pari al 50%)⁷⁶.

Naturalmente anche il settore dei rifiuti è stato influenzato dagli eventi legati alla pandemia da Covid dell'ultimo anno e mezzo. Le misure di contenimento del contagio, che hanno portato alla chiusura delle scuole e della maggioranza delle attività economiche, hanno direttamente agito non solo sui livelli di mobilità delle persone, ma anche sulle loro abitudini di consumo (si veda anche il paragrafo 1.5), il che si è riflesso sulla produzione di rifiuti. A Torino città, per esempio, nel 2020 i rifiuti prodotti sono nel complesso diminuiti del 12,8%, con le riduzioni più rilevanti in corrispondenza dei periodi di massima ondata del Covid: -18,2% a marzo (rispetto allo stesso mese del 2019), -26,6% ad aprile, -20,6% a maggio, quindi -19,4% a novembre. Cali lievi si sono registrati nelle aree metropolitane Sud (-3% rispetto al 2019), Ovest (-5,7%) e nelle Valli di Lanzo (-8,5%), mentre altrove la loro produzione è rimasta stabile o è lievemente cresciuta (con un massimo di +2,3% nel Pinerolese)⁷⁷.

rifiuti non domestici, industriali, agricoli; i diversi metodi di calcolo possono produrre scostamenti pari a diversi punti percentuali nel calcolo del tasso di riciclo.

⁷⁵ Anche i dati relativi al riciclaggio complessivo risultano piuttosto vaghi, stimati per il 2020 dalla Città metropolitana torinese con una forbice dal 44,1% al 53,8%, valori in lieve crescita rispetto al 2016, quando erano stimati tra il 42,3% e il 48,5%.

⁷⁶ A proposito degli imballaggi in plastica, tuttora circa la metà di quelli differenziati nell'area torinese risultano non riciclabili, soprattutto a causa delle informazioni scarse/scorrette fornite ai consumatori. A monte, si è rivelato finora insufficiente il sistema adottato in Italia di incentivi/tariffe per stimolare i produttori di plastica a eliminare quella non riciclabile. Separare a posteriori questi imballaggi sarebbe tecnicamente possibile, ma talmente costoso per i consorzi di gestione rifiuti da non giustificare la spesa. Tenendo conto di tali scarsi risultati – dopo circa 40 anni che a Torino e in Italia si cerca di differenziare la plastica – sarebbe forse ora di interrogarsi sui reali benefici e costi (ambientali, ma anche economici e sociali, compresi gli oneri per i cittadini) di tale raccolta differenziata, rispetto a modalità alternative (per esempio l'utilizzo della plastica come combustibile).

⁷⁷ L'Osservatorio della Città metropolitana attribuisce la riduzione complessiva di rifiuti nel 2020 alle prolungate chiusure delle attività di ristoro, oltre che al minor numero di turisti e di pendolari. Tra le diverse tipologie di rifiuti, risultano in controtendenza – ossia in crescita – plastica e vetro, probabilmente per un maggiore ac-

Un'ulteriore criticità da non sottovalutare quando si parla di rifiuti è quello delle cosiddette «ecomafie», ovvero quelle organizzazioni criminali che si caratterizzano per la perpetrazione di reati legati all'ambiente. Da quanto emerge dall'ultimo rapporto di Legambiente sulle ecomafie in Italia, il Piemonte è un osservato speciale per numero di reati scoperti, persone denunciate e sequestri. Secondo i dati Istat relativi ai procedimenti per cui è stata avviata l'azione penale per violazione delle normative sui rifiuti, nel decennio 2006-16 il Piemonte compare al secondo posto per numero di procedimenti ogni 100mila abitanti, dopo la Sardegna e prima di Liguria e Campania. La città metropolitana di Torino è al sesto posto – su 15 città metropolitane – per reati connessi al ciclo dei rifiuti (sempre in rapporto al numero di abitanti, media del quadriennio 2016-19; fonte Ministero della giustizia)⁷⁸. «Simboli evidenti delle attività mafiose sono gli incendi degli impianti di trattamento, smaltimento e recupero dei rifiuti. Dal 2013 al 2020 sono stati più di 1.352 solo nel Nord Italia» (Legambiente, 2021 a, p.35).

Economia circolare e consumo di suolo

Nella lotta ai cambiamenti climatici, soprattutto quando si tratta di contesti urbani, le misure per contenere la cementificazione del territorio giocano un ruolo rilevante. La tutela del suolo è centrale in quanto un suolo permeabile, con una copertura verde e naturale garantisce non solo l'approvvigionamento di alimenti e materie prime, ma anche la cattura e lo stoccaggio del carbonio, il controllo dell'erosione dei terreni, la regolazione della fertilità, la qualità dell'acqua, la protezione e la mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, la conservazione della bio-diversità e, in definitiva, la regolazione del clima (Frittelloni, 2020).

Con consumo di suolo si intende la trasformazione di una copertura naturale in una artificiale. Una delle forme di maggior degrado del suolo – con perdita delle caratteristiche sopra elencate – è

quisto di prodotti imballati (sia nei supermercati sia consegnati a domicilio).

⁷⁸ Come sempre nel caso dei reati, le statistiche scontano un certo margine di ambiguità, poiché rilevano, al tempo stesso, la diffusione dei reati ma anche i livelli di efficienza degli apparati repressivi. Resta il fatto che – se confrontati con quelli delle altre metropoli e regioni del Nord (per le quali si possono supporre analoghi livelli di efficienza repressiva) – i reati connessi ai rifiuti in Piemonte e a Torino risultano più diffusi della media dell'Italia settentrionale.

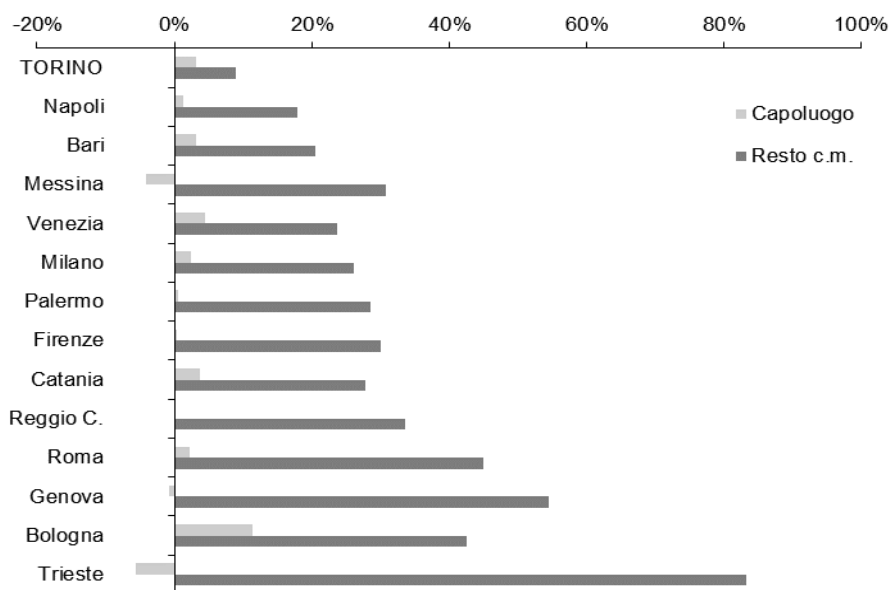
l'impermeabilizzazione del terreno. La copertura artificiale di elevate porzioni di territorio, come può essere quella che caratterizza un tessuto urbano denso di edifici e strade, comporta anche alterazioni della temperatura dell'aria, a causa della maggiore capacità di accumulo e diffusione del calore che caratterizza materiali come l'asfalto o il cemento. Diversi studi dimostrano come le aree con elevate percentuali di suolo cementificato raggiungono temperature medie estive decisamente maggiori di quelle raggiunte in aree con minor copertura artificiale.

Considerando le città metropolitane, le differenze di temperatura tra aree a copertura artificiale e aree rurali raggiungono spesso valori superiori ai 2 gradi, con la differenza massima registrata a Torino, pari a oltre 6 gradi. Questo fenomeno, conosciuto anche come «isola di calore urbano», impatta sul benessere dei cittadini, esponendo ulteriormente le città e chi le abita a maggiori rischi sanitari, già aggravati dall'aumento delle temperature a livello globale. Al contrario, politiche di riconversione dell'uso del suolo con coperture verdi ed ombreggianti possono supportare positivamente la resilienza ai cambiamenti climatici delle città; ciò vale, per esempio, anche per la gestione dei fenomeni meteorologici particolarmente intensi e per la relativa capacità del suolo di assorbirne gli impatti, limitando i rischi di frane e inondazioni.

Secondo un recente rapporto del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, i ritmi con cui viene consumato suolo in Italia sono ancora troppo elevati, pari a 16 ettari al giorno, ossia 57,5 chilometri quadrati all'anno (equivalente più o meno alla superficie di una città come Udine). Per quanto riguarda le città metropolitane, tra 2012 e 2019 si registra un generale aumento (figura 2.19); tra i capoluoghi, la progressione di crescita più accentuata è quella della città di Bologna (+11% nel periodo considerato), mentre la città di Torino è quarta (con +3%), per effetto di un quadriennio in crescita (+4%) fino al 2016, seguito da un lieve calo negli anni successivi (-1%). Guardando alle cinture metropolitane, il territorio circostante Trieste è quello che ha conosciuto la maggiore crescita percentuale (+83% tra 2012 e 2019), mentre quello attorno a Torino ha registrato la crescita più bassa.

A livello di politiche per il contenimento del consumo di suolo, il piano *Next generation EU* include misure per la protezione e il ripristino dei suoli degradati e contaminati. Queste rientrano nell'ambito della strategia dell'*Agenda 2030*, sottoscritta anche dall'Italia, che però non ha finora approvato alcuna legge specifica per incidere effettivamente sul consumo e l'artificializzazione del suolo.

Figura 2.19. Suolo consumato nei capoluoghi e nelle città metropolitane
 Variazione percentuale degli ettari consumati, periodo 2012-19; elaborazioni su dati Snpa



2.5. TRA INNOVAZIONE E GREEN ECONOMY

Innovazione e sistema produttivo

Affrontare il tema dell'innovazione è sempre complesso, il termine risulta infatti non di rado ambiguo⁷⁹, anche per i fiumi di parole (e,

⁷⁹ Il termine Innovazione, seguendo il dizionario Treccani, ha a che fare con «l'introdurre nuovi sistemi, nuovi ordinamenti, nuovi metodi di produzione ecc.», ma rischia spesso di scivolare nella tautologia: «l'innovazione ha come fine introdurre qualcosa di nuovo» (Ramella, 2013, p.14). Il problema maggiore, per altro, è capire che cosa debba intendersi per «nuovo»: spesso, per esempio, vengono definite come tali soluzioni che semplicemente ripropongono (con adattamenti minimi) progetti già sperimentati in passato o altrove; non a caso in letteratura queste ultime vengono definite come innovazioni «incrementali» (per distinguerle da quelle «radicali»). Se poi si vuole allargare il ragionamento alle più comuni declinazioni del termine «innovazione» (tecnologica, economico-produttiva, sociale, organizzativa, ecc.) si finisce per addentrarsi in un ginepraio concettuale che – non foss'altro che per ragioni di spazio – in questa sede preferiamo evitare. A titolo di esempio, sul

spesso, di retorica) spesi in proposito, dalla letteratura specialistica al dibattito pubblico e mediatico.

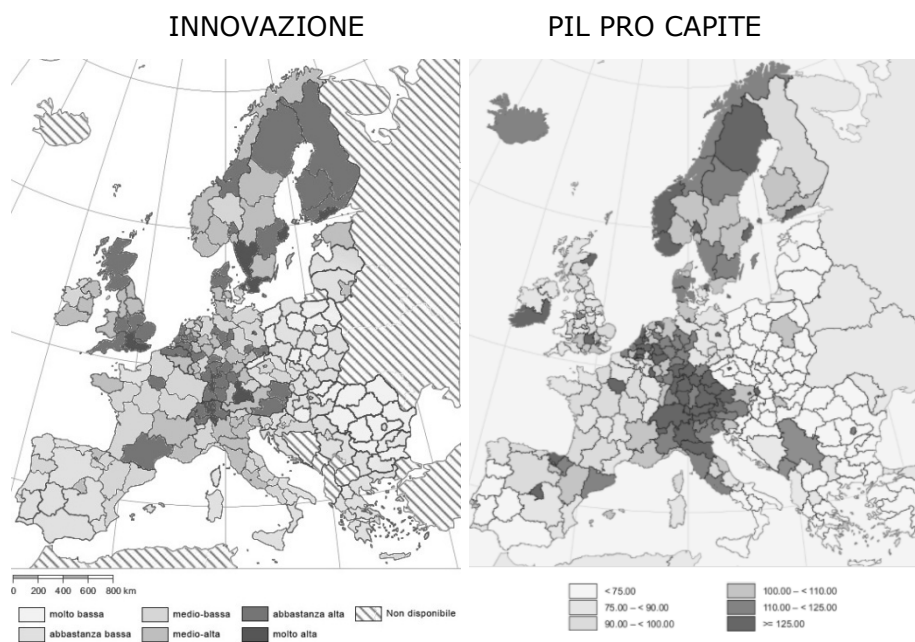
Limitandosi alle accezioni più usuali del concetto di innovazione, un'importante linea guida è stata tracciata una ventina di anni fa dal Consiglio europeo di Lisbona, sottolineando il forte nesso tra innovazione e sviluppo socioeconomico dei territori. Sebbene tale legame in molti casi sia innegabile, è altrettanto indubbio che non sempre le innovazioni producono effetti rilevanti e diffusi⁸⁰ e, se lo fanno, non sempre questi ultimi si rivelano positivi e sostenibili per le società e per gli ecosistemi⁸¹. Diversi riscontri empirici, inoltre, evidenziano come la corrispondenza tra innovazione e sviluppo economico dei territori non sempre e ovunque sia così netta. Sebbene la geografia delle regioni europee evidenzia un «cuore» innovativo (nel Centronord del continente, all'interno di un ideale triangolo tra Scandinavia, sud Inghilterra e Svizzera) che corrisponde in larga parte a quella relativa al benessere economico (PIL pro capite), al tempo stesso si notano diverse evidenti eccezioni (figura 2.20). Si vedano, per esempio, i casi della Catalogna o di alcuni distretti tedeschi – dove ad alti livelli di benessere economico non corrispondono livelli altrettanto elevati di innovazione⁸² o, viceversa, i casi del Languedoc o di parte della Finlandia.

tema della cosiddetta «innovazione sociale» si veda Guiati (2019).

⁸⁰ Ogni attività innovativa, proiettandosi verso il futuro, ha in sé un elemento di strutturale incertezza: se alcune innovazioni hanno successo molte altre falliscono. A tale proposito si può citare per esempio il caso delle tante start-up innovative – celebrate come luoghi dalle rilevanti potenzialità per lo sviluppo dei territori – che spesso faticano a svilupparsi.

⁸¹ Il cosiddetto *Manuale di Oslo*, edito una trentina di anni fa (European Commission, Eurostat, 1992), insiste non a caso sulla necessità di legare più strettamente innovazione e sostenibilità, tema su cui si tornerà in particolare nella seconda parte di questo paragrafo. Persino Richard Florida – cantore all'inizio del XXI secolo della «classe creativa» come fermento imprescindibile per le città innovative – ha in tempi recenti riconsiderato criticamente le proprie analisi, sottolineando come, senza una governance locale sostenibile, le città abitate dalle classi creative rischiano di generare polarizzazione e scontro sociale (Florida, 2017).

⁸² Anche un recente rapporto del Cerved sulle imprese italiane conferma come, benché esista una certa corrispondenza tra investimenti in innovazione e competitività, emergono non di rado eccezioni: per esempio, le imprese delle province di Sondrio o di Arezzo risultano fortemente competitive pur in presenza di investimenti medio-bassi in innovazione, viceversa le province di Perugia o di Pescara presentano un indice di competitività decisamente basso benché investano parecchio in innovazione (Dellaglio, Romano, 2021). Tali differenze dipendono anche dal fatto che il PIL è il frutto dello sfruttamento economico di innovazioni introdotte in passato, il cui effetto cala nel tempo mano a mano che le innovazioni invecchiano.

Figura 2.20. Innovazione 2021 e PIL pro capite 2020 nelle regioni europeeFonti: Regional innovation scoreboard⁸³, Eurostat

Come si può notare nella figura precedente, né l'Italia né il Piemonte brillano particolarmente nel panorama europeo dell'innovazione. Nel 2021, il nostro Paese occupa il 13° posto nell'Unione europea, in lieve risalita rispetto a cinque anni prima, quando era 15°, rimanendo a notevole distanza dalle nazioni capofila, ovvero Svezia, Finlandia, Danimarca⁸⁴.

⁸³ Il Regional innovation scoreboard stila periodicamente una graduatoria di oltre 200 regioni europee in relazione alle loro prestazioni sul terreno dell'innovazione, considerando 18 indicatori, tra i quali le quote di popolazione laureata e di occupati ad alta intensità di conoscenza, la spesa in ricerca, i brevetti, le innovazioni di prodotto e di processo, i fatturati delle imprese innovative, il rilievo dei settori high-tech, l'economia della conoscenza.

⁸⁴ Un quadro simile emerge da un'altra indagine (della società Corporate Knights) sull'innovazione sostenibile tra le imprese: l'Italia nel 2020 è al 9° posto in Europa (15° al mondo), dietro, di nuovo, a Finlandia, Danimarca e Svezia, oltre che a Francia, Regno Unito, Germania. Tale indagine considera 24 indicatori relativi a gestione delle risorse, investimenti e fatturati derivanti da attività «green».

Tra le regioni europee, il Piemonte si colloca a livello intermedio (116° tra 241 regioni), a enorme distanza dalle regioni capofila di Stoccolma, di Helsinki, dell'Alta Baviera e dalla regione danese dell'Hovedstaden. Tra le regioni italiane il Piemonte è 9° su 20 (terzultima del Centronord, precedendo solo Liguria, Marche e regioni meridionali), eccellendo tuttavia per gli investimenti delle imprese in ricerca e sviluppo⁸⁵ (il Piemonte è primo in Italia e al livello della regione di Dresda, delle Fiandre e del Rhône Alpes); viceversa, si colloca nella fascia bassa per quota di pubblicazioni scientifiche e soprattutto per la scarsa spesa pubblica in ricerca, risultando inoltre penalizzato da due fattori di contesto, che rimangono negativi: il basso numero di giovani laureati⁸⁶ e la scarsa quota di adulti in formazione⁸⁷.

Quello degli scarsi investimenti pubblici in ricerca è un problema di lunga data per il Piemonte, «comparativamente debole e in peggioramento rispetto alla media europea e nella graduatoria regionale italiana, nella componente della ricerca scientifica a prevalente matrice pubblica» (fonte: Regione Piemonte, 2021 c, p.24). In Piemonte sono scarsi gli investimenti in ricerca sia dei grandi istituti pubblici⁸⁸ sia degli atenei: per numero di dipendenti di enti

⁸⁵ Il Piemonte è avvantaggiato dal fatto di avere più imprese medio grandi (rispetto ad altre regioni italiane), le quali investono maggiormente in innovazione; quelle piccole, se e quando investono, lo fanno in modi meno strutturati (che, tra l'altro, sfuggono spesso alle statistiche ufficiali).

⁸⁶ Nel 2019, l'Italia è al penultimo posto nell'Unione europea per quota di giovani 30-34enni in possesso di una laurea (27,5%), precedendo la sola Romania (25,5%). Tra le città metropolitane italiane, le quote più alte di laureati tra i giovani si registrano a Bologna (39%), Milano (38,5%) e a Roma (38%); Torino è quartultima (con il 30,7%), dopo Napoli (31%) e prima di Venezia (30,6%), Palermo (29,5%) e Catania (27,5%) (fonti: Eurostat e Istat).

⁸⁷ In Italia solo il 7,5% degli adulti (25-64enni) segue un percorso di formazione, contro per esempio l'8,5% dei tedeschi, il 10,5% degli spagnoli, il 15% dei britannici e il 19,5% dei francesi (dati 2019, fonte Eurostat). Questo, in prospettiva, rischia di diventare un problema sociale sempre più rilevante, non solo perché frena lo sviluppo dell'innovazione, ma anche perché la presumibile espulsione dal mercato del lavoro di molti soggetti, dovuta alla crisi economica successiva al Covid e alla progressiva robotizzazione (Vernoni, 2021 b) necessiterebbe di una maggior diffusione di forme di apprendimento permanente.

⁸⁸ Nel capoluogo piemontese hanno sede diversi istituti di ricerca nazionali (Istituto italiano di tecnologia / Torino city lab, Istituto nazionale ricerca metrologica, Istituto nazionale fisica nucleare, Istituto zooprofilattico sperimentale, Crea Laboratorio di biotecnologie microbiche applicate all'agricoltura e all'agroindustria) e vari poli e istituti del CNR (Elettronica e ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni, Energia e mobilità sostenibili, Scienze dell'atmosfera e del clima, Protezione idrogeologica, Biostrutture e bioimmagini, Protezione sostenibile delle piante, Viro-

pubblici di ricerca, infatti, il Piemonte è al 4° posto tra le 13 regioni metropolitane italiane, al 5° per dimensione degli atenei (studenti iscritti), ma si colloca solo al 10° posto per investimenti in ricerca degli enti di ricerca pubblici e all'11° per quelli degli atenei⁸⁹.

Tabella 2.3. Posizione del Piemonte per i principali indicatori dell'innovazione - 2021
Elaborazioni su dati Regional innovation scoreboard

	Posizione in:	
	Europa	Italia
Spesa delle imprese private in ricerca (% su PIL)	38°	1°
Piccole medie imprese innovative prodotto/processo (% su tot PMI)	70°	7°
Specialisti in ICT (% su addetti)	81°	4°
Marchi proprietà intellettuale (in rapporto al PIL)	82°	8°
Brevetti (in rapporto al PIL)	83°	4°
Pubblicazioni tra 10% più citate al mondo	94°	15°
Pubblicazioni scientifiche internazionali (su popolazione)	112°	12°
Adulti in formazione (% su tutti i 25-64enni)	127°	10°
Spesa pubblica in ricerca (in rapporto al PIL)	174°	17°
Competenze digitali della popolazione	196°	15°
Laureati tra i giovani (% su tot 25-34enni)	200°	13°
TOT Regional innovation scoreboard	116°	9°

La Regione Piemonte (a partire dal Fesr 2014-20) ha previsto una misura – pari al 50% – per cofinanziare progetti di centri di ricerca pubblici e universitari, specialmente finalizzati a insediare nuovi laboratori in settori considerati strategici per il sistema piemontese. I principali progetti finanziati (per dimensione del budget) sono stati Piquet (progetto dell'Istituto di ricerca metrologica Inrim con gli atenei torinesi, per la crittografia quantistica dei dati che viaggiano in rete; budget complessivo 6 miliardi di euro) e il progetto del Politecnico Cars-Hev (per sperimentare veicoli elettrici e ibridi; 5,9 miliardi).

Tra le metropoli mondiali considerate dal Global innovation cities index (dati 2018 e 2019, fonte: 2thinknow), basato sull'inci-

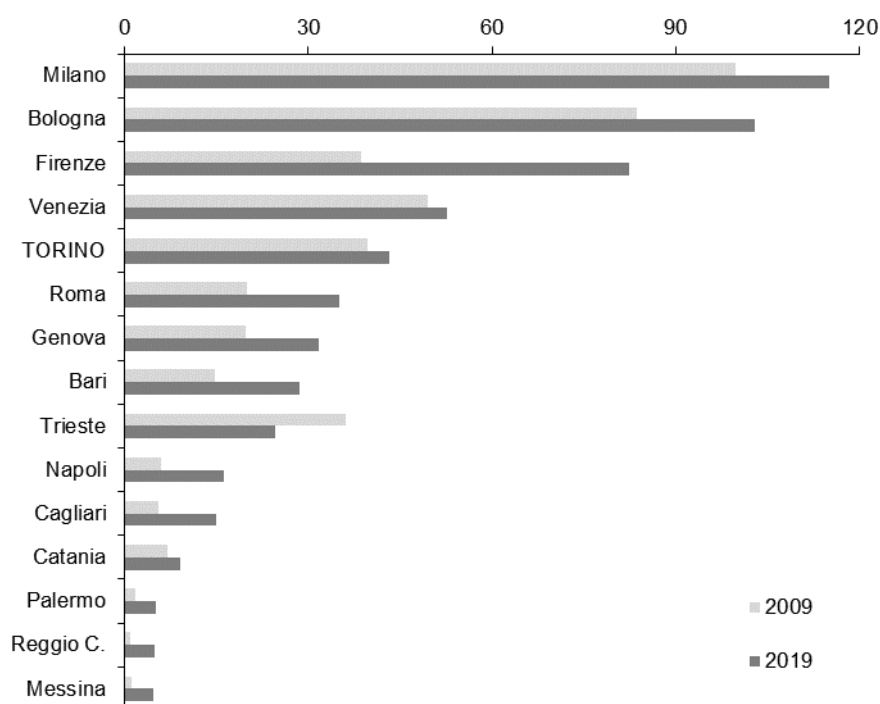
logia vegetale, Crescita economica sostenibile, Storia dell'Europa mediterranea).

⁸⁹ Come è emerso dalle interviste realizzate in vista di questo *Rapporto*, a oggi, non sono ben chiare le ragioni di questa cronica deficienza del Piemonte, né paiono esistere informazioni dettagliate sui vari enti di ricerca pubblica (per esempio relative alla presenza di «anelli forti» e «deboli»), nemmeno tra chi si occupa di analizzare e di governare il sistema della ricerca regionale.

denza di brevetti e pubblicazioni scientifiche, Torino occupa una posizione leggermente migliore rispetto a quella occupata dal Piemonte nel Regional scoreboard: si trova infatti al 56° posto su 159 metropoli europee e al 174° su 500 città dell'intero pianeta, con un lieve miglioramento rispetto a 5 anni prima.

Quanto agli indicatori di innovazione relativi alla registrazione di brevetti, marchi e progetti di design, Torino tra le metropoli italiane si colloca al 3° posto per i brevetti e al 5° negli altri due casi (preceduta – di gran lunga – da Milano, Bologna e Firenze). Rispetto a dieci anni prima la quota di brevetti, marchi e design registrati nelle città metropolitane è cresciuta del 35%, a Torino solo del 9% (aumenti inferiori si registrano solo a Venezia, con +6%, e a Trieste, unica con un valore negativo: -35%).

Figura 2.21. Brevetti pubblicati (presso EPO) e domande di marchio e design (Uami e Euipo) nelle città metropolitane
Elaborazioni su dati Unioncamere Dintec



La gran parte degli esperti concorda sul fatto che, perché nel campo dell'innovazione le cose funzionino bene, si deve generare a livello locale un *milieu innovativo* (Triglia, Ramella 2008), attivando cioè quel volano di sviluppo – definito «tripla elica» da Etzkowitz e Leydesdorff (1995) – costituito da ricerca, imprese e politica; in altri termini, un ambiente in cui centri di ricerca pubblici e privati, amministrazioni locali, operatori economici, incubatori e centri di trasferimento tecnologico⁹⁰ potenzino in modo sinergico lo sviluppo di «sistemi dell'innovazione»⁹¹.

Scheda 2.2. I sistemi dell'innovazione in Piemonte, Lombardia, Emilia

Non è affatto semplice ricostruire il quadro dei diversi progetti, strutture e centri avviati in questi anni per promuovere l'innovazione nei sistemi di impresa. Anche soltanto limitando l'analisi all'innovazione nella sua accezione più tecnologico produttiva, si è assistito infatti a una moltiplicazione di progetti con le più varie denominazioni (tecnoparco, parco scientifico tecnologico, polo tecnologico, innovation hub, polo dell'innovazione, incubatore, acceleratore, cluster, ecc.), spesso per indicare – in realtà – soggetti e strutture con modalità operative e scopi piuttosto simili tra loro⁹². Il quadro complessivo, dunque, rischia non di rado di risultare confusivo (per operatori, investitori, imprese, cittadini), specialmente in assenza di una forte e coordinata regia. Quasi sempre queste strutture vengono promosse grazie a partnership tra soggetti pubblici e privati – spesso sotto forma di consorzi tra enti locali, atenei, organizzazioni d'impresa, centri di ricerca, aziende e gruppi – e si pongono l'obiettivo di favorire lo sviluppo di relazioni tra imprese innovative, fornendo finanziamenti e agevolazioni, ma anche sedi, spazi, servizi comuni, consulenze (Guiati, 2019).

Piemonte: i principali strumenti rimangono quelli varati una decina di anni fa dal Programma

⁹⁰ Il piano nazionale *Industria 4.0*, varato nel 2017 (su cui si tornerà più avanti), ha istituito nuove strutture facenti capo ad associazioni di categoria (Punti impresa digitale, gestiti da Unioncamere; Digital innovation hub, curati da Confindustria, Confartigianato, CNA e Confcommercio) allo scopo di stimolare le imprese a innovare e digitalizzare; a queste si accompagnano i Competence center, che dovrebbero rafforzare le sinergie tra università e grandi imprese private nella sperimentazione di nuove tecnologie (Staricco, 2017).

⁹¹ Per un approfondimento di questi temi, si veda un recente rapporto dell'Oecd (2019) in cui vengono approfondite le relazioni tra innovazione e sviluppo sostenibili nelle regioni cosiddette «in transizione industriale», come il Piemonte.

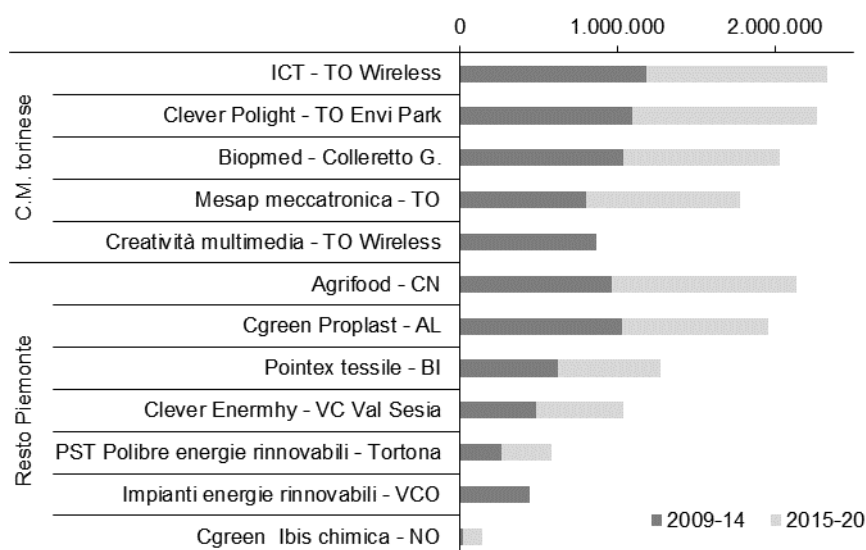
⁹² Il quadro è reso ancora più intricato dal fatto che spesso si produce una duplicazione di denominazioni in italiano e in inglese, lingua di cui si fa un uso smodato nel settore dell'innovazione (probabilmente nella convinzione che le espressioni anglosassoni trasmettano un'idea di maggiore «modernità», aspetto su cui nei mesi scorsi ha ironizzato anche il Presidente del consiglio Mario Draghi).

operativo regionale POR 2007-13: poli di innovazione e piattaforme tecnologiche. I primi sono 12, di cui 5 nella città metropolitana (4 dei quali nel capoluogo). Le piattaforme tecnologiche, invece, sono associazioni temporanee di scopo tra grandi imprese e centri di ricerca accademici per lo sviluppo di progetti strategici di ricerca industriale, sviluppo sperimentale, impianti dimostrativi (per testare il funzionamento di una tecnologia) nei seguenti ambiti tecnologici: industria 4.0 (con un rilievo pari al 33% dei finanziamenti complessivamente erogati alle piattaforme piemontesi da soggetti pubblici e privati), agroalimentare e chimica verde (28%), tecnologie per le filiere (26%), salute (14%).

Nel complesso del quinquennio 2015-20 la Regione ha finanziato oltre 1.000 progetti di innovazione, per un totale di 460 milioni, principalmente piattaforme tecnologiche (per il 33% degli investimenti totali), quindi industrializzazione dei risultati di ricerca (26%), poli tecnologici (23%) (Manero, 2021)⁹³. Tra questi ultimi, i poli dell'area torinese che hanno ottenuto i maggiori finanziamenti sono Torino wireless (settore ICT) ed Environmental park (specializzato nell'energia); i progetti di ricerca delle imprese con sede nella città metropolitana hanno beneficiato del 65% del totale dei finanziamenti erogati dalla Regione nell'ultimo decennio (il 40% è andato a imprese del capoluogo), il 32% è andato ad aziende del resto del Piemonte, il 3% a imprese di altre regioni italiane.

Contributi della Regione ai Poli di innovazione piemontesi

Fonte: Regione Piemonte



⁹³ Questa linea di finanziamento è stata introdotta dalla Regione Piemonte nel 2016, principalmente rivolta a imprese medio-grandi con progetti innovativi in fase di sviluppo avanzato, prossimi cioè a essere messi in produzione e sul mercato. Un'altra linea strategica specifica è stata dedicata dalla Regione in questi anni allo sviluppo del piano *Industria 4.0* (per i cui dettagli si veda: Zezza, 2019).

Il Comune di Torino ha giocato – specie da qualche anno in qua – un ruolo crescentemente autonomo sul fronte dell'innovazione (senza collegamenti con le strategie della Regione), con progetti strategici in evoluzione nel corso degli anni: se le linee del piano *Smile TO* per Torino smart city (lanciato tra 2013 e 2014) coprivano un ampio ventaglio di 45 azioni, principalmente inerenti mobilità sostenibile, energie, ambiente, salute, deburocratizzazione, 3-4 anni fa l'Assessorato all'innovazione ha selezionato alcuni progetti chiave per sostenere imprese innovative in ambiti applicativi di interesse urbano, in particolare con i progetti Smart road (auto a guida autonoma in città), Dora lab (droni), Torino 5G, cui s'è poi aggiunta la robotica. Tutto ciò sotto il coordinamento di Torino living lab, dal 2018 trasformato in Torino city lab, allargando ulteriormente gli ambiti di intervento: oltre a smart mobility (veicoli a guida autonoma, droni, space mobility), «fabbrica 4.0, salute digitale, fintech, agri-food tech, cultural heritage» (per tradurre dal consueto abuso di anglicismi: strumenti finanziari per l'innovazione, tecnologie per i settori agroalimentare e culturale, anche a fini turistici). City lab vuole supportare le imprese nelle fasi di «co-sviluppo e testing di soluzioni innovative di frontiera, per comprenderne le ricadute e valutarne l'accettabilità e l'impatto sociale» (<https://www.torinocitylab.it>), con un modello operativo snello: le imprese lanciano proposte progettuali direttamente sul sito di City lab (sono 79 quelle presentate fino a luglio 2021, di cui il 30% proveniente dall'estero) che – in caso di progetti giudicati interessanti e a valle di un'istruttoria di non più di 60 giorni – stipula un contratto con l'impresa per avviare la sperimentazione. Partner del Comune in City lab sono 38 tra centri di ricerca, poli d'innovazione e incubatori, 14 acceleratori, 13 grandi imprese (specie di ICT e finanza), 11 aziende partecipate del Comune, 5 «scaling partner» (specializzati in consolidamento e diffusione delle innovazioni): tali diversi soggetti vengono coinvolti – ciascuno su proprie specifiche aree di competenza – per esempio nella valutazione dei progetti o nell'individuazione delle aree in cui testare i prototipi. Altri partner sono internazionali, come l'Agenzia spaziale europea, l'acceleratore d'impresa del Rhône Alpes, il sistema dell'innovazione di Baltimora. City Lab ha di recente lanciato anche il progetto *Torino Reshoring* per attrarre e ospitare in città aziende di ricerca, sviluppo e test di innovazioni, per il quale si sta cercando la collaborazione col Centro estero della Camera di commercio. A dicembre 2020 il Comune di Torino ha vinto un bando del Mise con il progetto Casa delle tecnologie emergenti (CTE Next), centro di trasferimento tecnologico (sempre focalizzato su droni, auto a guida autonoma, 5G, servizi urbani digitali, industria 4.0), che avrà la sede principale in nuovi spazi del CSI in corso Unione Sovietica. Sono partner del Comune nel progetto i due atenei, incubatori, fondazioni, altri soggetti pubblici e privati, oltre al Competence industry manufacturing 4.0 (noto anche come Competence center), che ha sede nell'area ex Fiat gestita da TNE in corso Settembrini a Mirafiori e opera per fornire un supporto operativo alla digitalizzazione delle imprese manifatturiere (Torino city lab, 2021). Un altro importante polo del sistema torinese è l'Innovation center di Intesa Sanpaolo, che svolge ricerche esplorative, sviluppa ricerca applicata, supporta startup ad alto potenziale innovativo, favorendo innovazione «aperta» ed economia circolare. Al sistema dell'innovazione locale si dovrebbero aggiungere prossimamente l'incubatore (per startup del settore dell'aerospazio) dell'Agenzia spaziale europea e la sezione robotica e automotive del Centro nazionale di competenza sull'intelligenza artificiale (istituito dal Mise), di cui finora non sono però ancora chiari né le specifiche competenze, né il ruolo all'interno della rete di soggetti (tra cui gli atenei) operanti sul tema dell'innovazione nell'area torinese.

Lombardia: nel 2020, in vista del nuovo periodo di programmazione europea, la Regione ha definito la propria strategia superando il modello basato sui distretti industriali territoriali che caratterizzava in precedenza il sistema regionale dell'innovazione. Sono così stati definiti i seguenti Cluster tecnologici (basati su comuni sistemi di competenza e finalizzati a proporsi come ambienti favorevoli a nascita e crescita di industrie emergenti): agroalimentare, salute e scienze della vita, creatività e cultura, connettività e informazione, mobilità smart, ambienti di vita e architettura, ecoindustria e chimica verde, aerospazio, fabbrica intelligente, energia e ambiente.

Un ruolo centrale nella definizione delle nuove strategie è stato assunto dalla piattaforma *Open innovation*, ispirata a un modello partecipato e di «innovazione aperta», nella convinzione che un sistema sia più competitivo se riesce a coinvolgere le migliori competenze. Su tale piattaforma oltre 20.000 utenti e 2.400 aziende e organizzazioni si sono iscritti a tavoli di lavoro on line e a progetti di scambio collaborativo, 1.500 persone hanno inoltre partecipato alla costruzione del programma strategico regionale dell'innovazione.

La Lombardia punta oggi in particolare su strumenti in grado di diffondere le tecnologie ICT, stimolare la domanda di innovazione su bisogni specifici delle imprese (in particolare quelli non ancora soddisfatti dal mercato), promuovere contaminazioni innovative tra diversi settori produttivi; una particolare attenzione, poi, viene riservata agli strumenti finanziari (specie *business angels*, *venture capital*, *crowdfunding*) utili ad attrarre nuovi capitali privati e nel supportare sia la fase di avvio di imprese innovative sia quella di crescita di imprese emergenti sottocapitalizzate.

L'insieme di tali strategie va a innestarsi in un già ricco e consolidato panorama di centri per l'innovazione presenti sul territorio lombardo: 6 poli e parchi tecnologici (di cui 5 a corona del capoluogo nell'area metropolitana milanese), 36 tra incubatori e acceleratori di impresa, buona parte dei quali, di nuovo, insediati nell'area metropolitana. Per quanto riguarda il capoluogo, a differenza di quanto avviene in Piemonte, il Comune non si occupa sostanzialmente di innovazione tecnologica per le imprese (tema in capo, come sottolineato, esclusivamente alla Regione), bensì di innovazione sociale e di innovazione tecnologica per la propria macchina amministrativa.

Emilia Romagna: il sistema dell'innovazione regionale è coordinato da Art-er, società consortile tra Regione, CNR, Enea, atenei emiliani e Politecnico di Milano⁹⁴ e opera per sviluppare attrattività, ricerca, innovazione e internazionalizzazione. Gli altri principali soggetti della Rete alta tecnologia emiliana sono Clust-ER (rete di 7 soggetti tra laboratori di ricerca e centri per l'innovazione, integrati col sistema delle imprese e dell'alta formazione), i tecnopoli (10 in 20 diverse città, ospitano e organizzano attività e servizi specializzati a supporto dell'innovazione delle imprese e del territorio), l'Area S3 (che promuove percorsi di formazione in ambiti innovativi per studenti – a partire dalle scuole superiori –, dottorandi, giovani ricercatori e startup), il sistema di incubatori e acceleratori di impresa (10 in tutta la regione). Come

⁹⁴ Questo non è per altro l'unico collegamento istituzionalizzato tra i sistemi innovativi emiliano e lombardo. Per esempio, il progetto Simpler (Servizi per l'innovazione e la competitività delle imprese) è stato elaborato in comune tra le due regioni ed è entrato a far parte della rete europea per le imprese Enterprise Europe Network.

in Lombardia, inoltre, è attiva una piattaforma per l'*open innovation* (denominata EROI) e lo scambio di contatti, risorse e competenze tra soggetti innovatori.

Dal punto di vista istituzionale e della governance del sistema innovazione, anche in Emilia Romagna si registra una forte centralità della Regione, mentre il Comune di Bologna si è specializzato in innovazione sociale, dotandosi di uno specifico piano e dando vita – insieme all'Università e a partner privati e pubblici – alla Fondazione per l'innovazione urbana. Come caratteristico di questa regione, il sistema degli insediamenti innovativi risulta diffuso sul territorio (coinvolgendo tutti e 10 i capoluoghi provinciali, oltre a un paio di altre cittadine), ma al tempo stesso connotato da una certa prevalenza quantitativa del capoluogo regionale, dove hanno sede 26 tra laboratori di ricerca industriale e centri per l'innovazione, oltre a 9 incubatori; seguono Modena (con 19 laboratori e centri per l'innovazione e 4 incubatori) e Reggio (con 11 e 2). A Bologna ha sede anche il centro di supercalcolo scientifico del CNR, collegato con il Centro meteo europeo, inaugurato nel 2018 grazie a uno dei maggiori investimenti in ricerca pubblica degli ultimi anni.

Gli obiettivi principali della Regione Emilia Romagna – rilanciati nell'ambito della nuova programmazione dei fondi europei 2021-27 – sono di rafforzare la capacità innovativa dei sistemi produttivi già maggiormente consolidati a livello regionale, caratterizzandoli in modo marcato nella direzione di una riconversione ecologica: agroalimentare (filiera sostenibile, nutrizione e salute, filiera del cibo smart e green, agricoltura biologica, produzione energetica con biomasse), meccatronica e motoristica (soluzioni integrate e smart centrate sulla persona e sul rispetto dell'ambiente), edilizia (restauro, recupero, sicurezza di edifici, spazi urbani sostenibili e intelligenti), industria della salute (innovazione sanitaria, strumenti per il benessere e per una vita indipendente e attiva), industrie culturali e creative (patrimonio culturale smart, comunicazione digitale, nuovi business creativi).

Da alcuni anni siamo entrati nell'era definita 4.0, a indicare che si tratta di una fase caratterizzata dalla quarta grande rivoluzione produttiva degli ultimi secoli⁹⁵, in cui si assottigliano gli stessi confini tra mondi fisico, digitale e biologico, combinando intelligenza artificiale, robotica, «internet delle cose», cloud, stampa 3D, ingegneria genetica, informatica quantistica e altre tecnologie (Torino nordovest, 2016). Come in occasione di ciascuna delle precedenti rivoluzioni, anche quella in corso è probabile che trasformerà – in modi anche radicali – imprese, categorie professionali⁹⁶, stili di vita

⁹⁵ La prima rivoluzione fu quella dominata dalla macchina a vapore nel Settecento, la seconda a inizio Novecento dall'elettrificazione e dall'avvento della produzione di massa, la terza dagli anni '70 caratterizzata dall'avvento dell'informatica di massa.

⁹⁶ Da parecchi anni è in corso un dibattito planetario sui costi/benefici occupazionali della rivoluzione 4.0, ovvero sul rapporto tra creazione e riduzione di posti di

e con ciò la stessa geografia dello sviluppo, a livello planetario, continentale e locale (Oecd, 2019).

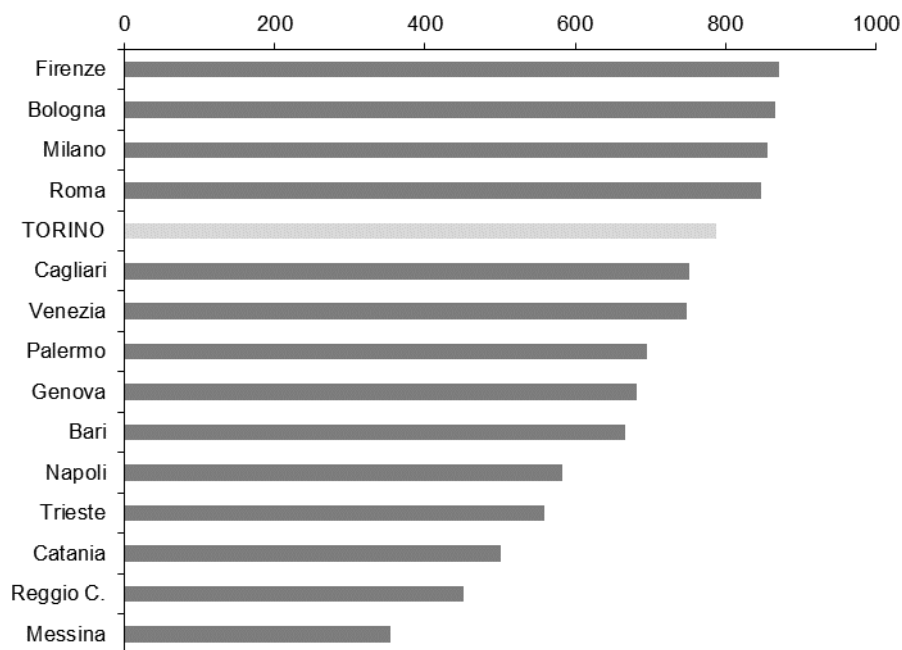
Consapevole di tale scenario, in Italia il Pnrr del 2021 indica come priorità strategica la digitalizzazione sia del settore privato sia di quello pubblico; su quest'ultimo fronte, con l'obiettivo di «trasformare in profondità la Pubblica Amministrazione, [...] con un'offerta di servizi sempre più efficienti e facilmente accessibili, [...] la migrazione al cloud, l'interoperabilità tra gli enti pubblici, lo snellimento delle procedure [...], migliorando l'accessibilità dei servizi per i cittadini» (Terna, 2020, p.84). Il piano *Transizione 4.0*, collegato al Pnrr, intende colmare «il gap di digital intensity del nostro sistema produttivo verso il resto d'Europa – minori investimenti valutabili in due punti di PIL – specie nella manifattura e nelle PMI» (idem, p.98).

Per quanto riguarda le pubbliche amministrazioni locali, il centro di ricerca Forum PA studia da anni i livelli di digitalizzazione dei Comuni capoluogo italiani, sulla base di alcune decine di indicatori relativi a offerta di servizi on line, utilizzo di app, piattaforme, social media e simili. Il quadro che ne emerge evidenzia come i capoluoghi meridionali (ma anche Genova e Trieste) siano in ritardo, mentre il Comune di Torino si colloca al quinto posto, particolarmente efficiente nell'uso dei social media, ma in difficoltà soprattutto per alcuni servizi on line, tra cui il rilascio delle carte di identità elettroniche (il capoluogo piemontese è terzultimo in Italia per diffusione tra i cittadini, meglio solo di Genova e di Palermo).

Un quadro non dissimile emerge a proposito del mondo produttivo, con una spaccatura, di nuovo, tra Nord e Sud. I livelli di digitalizzazione delle imprese – rilevati dall'Istat in occasione del Censimento permanente del 2018 – collocano quelle della città metropolitana torinese a un onorevole terzo posto dietro alle aree che si sono di recente affermate come «locomotive» dello sviluppo economico italiano, Milano e Bologna.

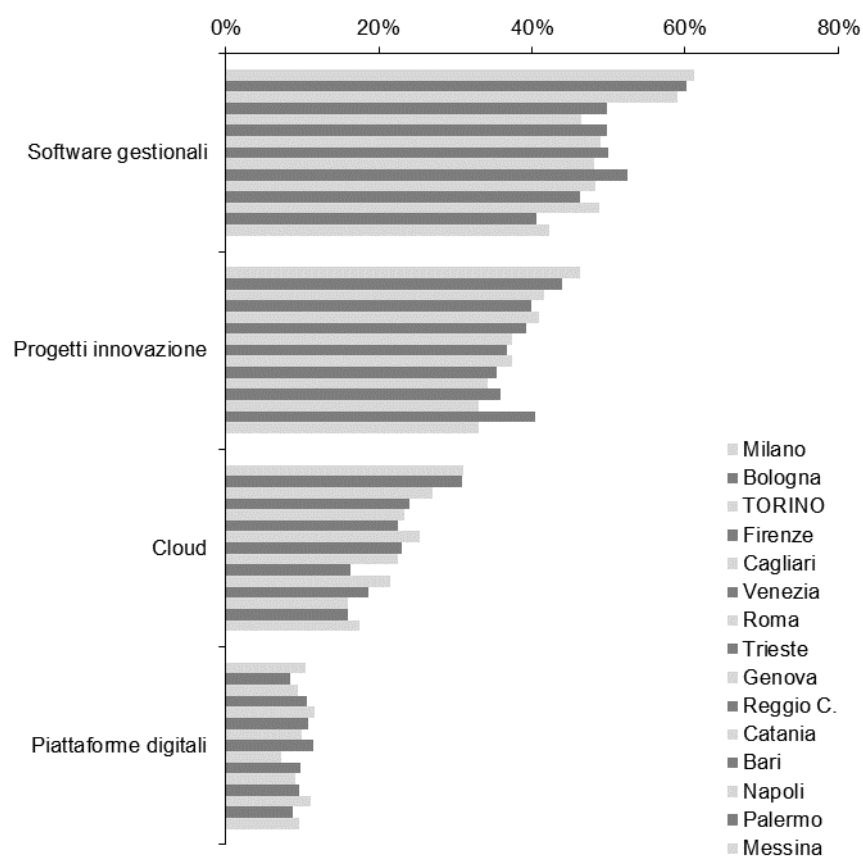
lavoro che essa indurrà, specie per effetto della robotizzazione (Cominu, 2016). Sul futuro, come sempre, è difficile fare previsioni; riscontri empirici sul periodo recente evidenziano come in oltre l'80% delle regioni dell'area Oecd tra il 2011 e il 2016 si sia già registrata una riduzione dei posti di lavoro più ripetitivi e meno creativi (più facilmente sostituibili da robot), con uno speculare aumento dei posti più qualificati (Vernoni, 2019 a, b). Anche in Piemonte, tra 2008 e 2016, si è registrato un aumento (+39%) della domanda di professioni ad alta intensità di conoscenza – specie ingegneristiche e scientifiche – e una forte riduzione sia di impiegati (-60%) sia di operai generici e di profili «routinari»: -64% (Abburrà, Durando, Vernoni, 2016).

Figura 2.22. Digitalizzazione delle Amministrazioni comunali metropolitane - 2020
 Icity rank, indice sintetico finale; fonte: Forum PA



In dettaglio, il 59% delle imprese torinesi utilizza software di gestione aziendale (i più utilizzati dei quali servono per documentazione, contabilità, fornitori e magazzino); il 48%, inoltre, opera su piattaforme digitali di intermediazione commerciale – come Amazon, Ebay, Esty – e il 27% delle imprese lavora in cloud. Nell'ultimo triennio, il 56% delle imprese torinesi ha investito nello sviluppo di tecnologie basate su internet, il 43% nel miglioramento delle connessioni (fibra ottica e banda ultralarga), il 42% ha acquistato macchinari per lo sviluppo di innovazioni, hardware e apparati ICT, software per l'analisi dati. Risulta per ora decisamente più basso – benché leggermente superiore alla media nazionale – il numero delle imprese che hanno investito in applicazioni di intelligenza artificiale (11%, contro una media nazionale dell'8%) e in «internet delle cose» (8%, contro 6%).

Figura 2.23. Imprese delle città metropolitane che investono in digitalizzazione - 2018
 Per le voci «Progetti innovazione» e «Piattaforme digitali»: imprese con oltre 2 addetti, per le voci «Software gestionali» e «Cloud»: imprese con oltre 10 addetti; elaborazioni su dati Istat



Per quanto riguarda la città metropolitana torinese, da uno studio condotto dall'Osservatorio della Camera di commercio sulle imprese innovative (Caviggioli, Neirotti, Scellato 2018) emerge come il 60,5% abbia investito in quell'anno in innovazioni «incrementali» (per esempio aggiungendo funzionalità o migliorando i prodotti esistenti), il 42% in innovazioni «radicali» (prodotti completamente nuovi), il 32,5% in ricerca di base e/o applicata a nuovi ambiti tecnologici (che potrebbero in futuro portare a innovazioni di prodotto o di processo). Nelle attività di ricerca, il 28,5% delle impre-

se innovative ha collaborato con un ateneo, il 22,5% ha stipulato contratti per usufruire di servizi esterni di ricerca e sviluppo, solo il 12% ha partecipato a consorzi di imprese⁹⁷. Tra le maggiori difficoltà per sviluppare i propri progetti innovativi, il 42% delle imprese segnala la carente disponibilità di risorse finanziarie private e pubbliche⁹⁸, il 20% incertezze circa l'evolvere della domanda di mercato.

Verso un'economia più sostenibile

Da almeno tre decenni diversi piani internazionali auspicano la convergenza tra i due macro-obiettivi di innovazione e sostenibilità. Dall'inizio del XXI secolo, in particolare, si è sviluppato il dibattito sulla cosiddetta *green economy*, fondato proprio sull'idea di innovazioni economiche e tecnologiche sostenibili (Crivello, 2012).

Rifacendosi alla definizione dell'Unep, il Programma per l'ambiente dell'ONU, il concetto di green economy racchiude tutte le attività che producono «equità sociale e benessere umano, [...] riducendo in maniera significativa i rischi ambientali e le scarsità ecologiche; è a basso utilizzo di carbonio, efficiente nell'utilizzo delle risorse e socialmente inclusiva» (Vernoni, 2019, p.10)⁹⁹. In uno dei primi studi sistematici sul tema, si sottolinea la dimensione fortemente sistemica del concetto: «green economy significa non

⁹⁷ Un'altra recente indagine tra le imprese piemontesi conferma come, «diversamente da altre regioni [vi sia] una scarsa attitudine alla cooperazione tra aziende dello stesso settore per mettere a fattore comune esperienze e competenze» (Deregibus, Illengo, 2019, p.10).

⁹⁸ Il 33% delle imprese ha ottenuto finanziamenti pubblici, più o meno equamente provenienti da Regione, Unione europea e Stato, quasi la stessa quota (33,5%) ha ottenuto agevolazioni sotto forma di crediti d'imposta per attività di ricerca e sviluppo, mentre il 25,5% delle imprese ha fruito di crediti bancari a lungo-medio termine. Specie nel campo dell'ecoinnovazione (di cui si dirà nella seconda parte di questo paragrafo) si stanno diffondendo diversi specifici strumenti finanziari (green bond, social impact bond, obbligazioni verdi ecc.) emessi da banche, assicurazioni, fondi pensione, società di gestione del risparmio. Il tema è stato di recente approfondito nei seguenti rapporti di ricerca: Forum per la finanza sostenibile, 2017; Bicciato, Casarsa, 2020; Bernardini, 2021.

⁹⁹ Oltre 10 anni fa – come già accennato nella scheda 2.1 – l'Unione europea, col piano *Europa 2020*, definì le misure per rilanciare l'economia dopo la crisi economica del 2008, sulla base di una crescita intelligente (conoscenza, innovazione, istruzione, società digitale), sostenibile (economia più competitiva e uso efficiente delle risorse) e inclusiva (alto tasso di occupazione, maggiori competenze diffuse, lotta alla povertà). In proposito, si veda per esempio Crivello (2012).

solo politiche green da parte delle istituzioni, non solo gestione green da parte delle imprese, non solo sviluppo di tecnologie green da parte del mondo della ricerca, non solo consumatori green oriented, non solo occupazioni green, ma l'insieme integrato di questi ambiti e attori» (Crivello, 2012, p.40).

Da tale (ambiziosa) portata dell'idea di green economy conseguono non poche difficoltà, da un lato in termini di gestione delle politiche (per loro natura complesse e obbligatoriamente sinergiche per avere successo), dall'altro – il che riguarda direttamente un *Rapporto* come questo – sui fronti del monitoraggio e valutazione di politiche, progetti, livelli di attuazione, investimenti «green». La stessa raccolta dei dati – specie su grandi aggregati, come nel caso delle rilevazioni di Eurostat o, in Italia, dell'Istat – finisce molto spesso per dover ricorrere a macro classificazioni settoriali (quelle basate per esempio in Italia sui codici Ateco), includendo così automaticamente nel novero dei settori «green» tutte le imprese di un certo settore, per esempio: «trattamento delle acque» o «produzione energetica». Per avere un quadro realistico della situazione, invece, sarebbe utile poter rilevare nelle singole aziende la presenza/assenza di caratteristiche peculiari del paradigma «green»¹⁰⁰: per esempio, per i settori appena citati, imprese che operano per migliorare la qualità delle acque, oppure che lavorano per il risparmio energetico o ancora per lo sviluppo di fonti rinnovabili¹⁰¹.

Non risulta granché più chiaro nemmeno il quadro dei cosiddetti «green jobs»: un tentativo di crearne una tassonomia esaustiva è contenuto per esempio nel rapporto *Greenitaly* della fondazione Symbola (2020), che tuttavia finisce per includervi ben 90 profili professionali, in una miscellanea di categorie tradizionali (per esempio «agronomi e forestali», «ingegneri energetici», di nuovo senza alcun dettaglio sul carattere «green» del lavoro svolto) e

¹⁰⁰ Un recente tentativo di dettagliare con estrema precisione il perimetro delle attività «verdi» in ogni settore economico è stato sviluppato, per esempio, in Ires Piemonte (2019), parte II.

¹⁰¹ Altre indagini tra le imprese della green economy hanno fatto emergere come, più che profili «green» a tutto tondo, le figure che servono a molte imprese dovrebbero caratterizzarsi per il possesso di competenze trasversali, in grado di affrontare problemi complessi (Ires Piemonte, 2020 a). Anche nel caso di Industria 4.0 emerge un'esigenza analoga di figure «in grado di coniugare le competenze ingegneristiche con quelle umanistiche, formando una classe di tecnici che conosca i problemi sociali creati dalle nuove tecnologie, da una parte, e che utilizzi le competenze umanistiche per la soluzione di problemi tecnologici» (Vitali, 2019, p.40).

altre (come «agenti di pubblicità», «idraulici», «riparatori di motori di aerei») il cui presunto carattere «green» risulta francamente incomprensibile. Alcuni recenti studi ricorrono a diverse classificazioni, per esempio distinguendo tra occupazioni tradizionali la cui domanda è influenzata dalla green economy (come nel caso dei tecnici elettrici), altre in cui la componente «green» è in crescita ma non esclusiva (come per gli architetti, cui si richiedono crescenti competenze in tema di risparmio energetico), infine professioni più o meno «nuove» nate/sviluppatesi in un'ottica completamente «green», come progettisti o installatori di impianti a fonti rinnovabili, agricoltori biologici (Colombo, Redaelli, Schionato, 2017).

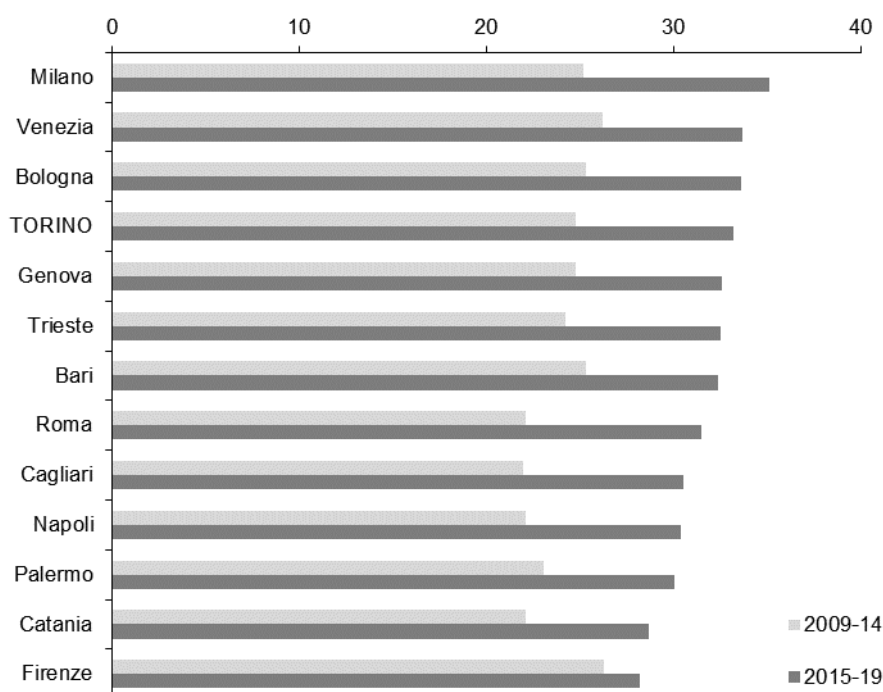
Un problema simile si ripropone nel caso del concetto di «ecoinnovazione»¹⁰², riconducibile all'insieme di quelle attività di «produzione, acquisizione e sfruttamento di un prodotto, processo, servizio o sistema di business – nuovo per l'organizzazione – che comporta, durante il suo ciclo di vita, una riduzione del rischio ambientale, dell'inquinamento e di altri impatti negativi dell'uso delle risorse, incluso quello dell'energia» (Kemp, Pearson, 2007, p.7, traduzione nostra). Anche in questo caso, infatti, le misurazioni dei livelli di ecoinnovazione (delle imprese, dei territori) scontano di frequente limiti, dovuti in particolare alla relativa indisponibilità di dati relativi a diversi aspetti di questo tema¹⁰³.

¹⁰² Il termine viene a volte sostituito con «innovazione verde, innovazione ambientale e innovazione sostenibile, in modo intercambiabile, [sempre] considerando fondamentale la componente ambientale per stimolare una innovazione sostenibile sia nel settore tecnologico che organizzativo» (Icesp, 2019, p.1). L'ecoinnovazione assume un ruolo chiave nei processi di economia circolare – di cui s'è scritto nel paragrafo 2.4 – «in quanto supporta i processi produttivi ad abbandonare le tradizionali pratiche di 'fine ciclo' a favore degli approcci definiti 'a ciclo chiuso', [...] permette di ridurre le pressioni sull'ambiente grazie al minor utilizzo delle risorse naturali, minimizzando i flussi di materiali ed energia grazie alle modifiche che intercorrono su metodi di produzione e prodotti, sviluppando e migliorando il vantaggio competitivo delle aziende nei vari settori commerciali» (idem, p.3).

¹⁰³ Tra i 17 macro obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 dell'ONU, il numero 9 riguarda il «Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile». Nell'annuale monitoraggio degli SDGs, condotto in Italia dall'Istat, a proposito di questo obiettivo vengono raccolti dati statistici per misurare l'evoluzione di ben 19 indicatori puntuali, ma solo uno di questi è riconducibile in senso stretto alla green economy (la riduzione delle emissioni di CO₂ in rapporto al valore aggiunto prodotto dalle imprese); 5 toccano aspetti di sostenibilità ambientale in senso lato (relativi all'efficienza delle reti ferroviarie), gli altri 13 sono indicatori «classici» relativi al sistema economico (come valore aggiunto, incidenza dell'industria o delle piccole imprese) o all'innovazione, come investimenti in ricerca o brevetti (Istat, 2021 c).

Pur in un quadro conoscitivo, appunto, non particolarmente nitido, nel quinquennio 2015-19 si registra una tendenza pressoché omogenea in quasi tutte le città metropolitane a un deciso aumento di imprese che hanno effettuato ecoinvestimenti, con incidenze particolarmente rilevanti a Milano e nel Nordest, ma anche nel Torinese (dove la quota di imprese che investono nell'ambiente è salita al 33%, dal 25% del quinquennio precedente)¹⁰⁴.

Figura 2.24. Imprese che hanno effettuato eco investimenti nelle città metropolitane
Valori percentuali; elaborazioni su dati Unioncamere Symbola, mancanti per Reggio Calabria



Uno dei problemi maggiori per il mondo della green economy è quello di come verificare e garantire i livelli di sostenibilità di

¹⁰⁴ Inoltre, il 93% delle imprese torinesi ha messo in atto almeno un'azione per ridurre i propri impatti ambientali: in particolare, l'88% ha separato i propri rifiuti, il 61% ha ridotto i prelievi di acqua, il 52% ha risparmiato materiali utilizzati per la produzione (dati 2018, fonte Istat).

aziende e prodotti. Il rischio sempre in agguato, infatti, è quello del cosiddetto «green washing», ovvero di un marketing ingannevole da parte di alcune aziende (per contendere quote di mercato «verde») attraverso messaggi generici e ambigui («prodotto naturale», «amico dell'ambiente», «riduce la CO₂»), se non decisamente falsi¹⁰⁵ (Giacomello, 2012).

L'ovvia conseguenza di tali pratiche è quella di una concorrenza scorretta (rispetto ad aziende che invece possono legittimamente rivendicare di aver conseguito una maggiore sostenibilità), nel complesso rallentando la penetrazione sui mercati delle innovazioni ambientali: quando emerge il carattere verde solo «di facciata» di alcune aziende o prodotti, ciò si rivela un boomerang con effetti generali, diffondendo dubbi, disincanto e sfiducia tra i consumatori. Non a caso, da un sondaggio dell'Eurobarometro di Eurostat nel 2019 emerge che l'81% dei cittadini dell'Unione (e l'82% degli italiani) concorda con l'affermazione «molti prodotti si dicono amici dell'ambiente, ma non ci si può fidare»; inoltre l'87% degli europei (e l'88% degli italiani) ritiene che «dovrebbero esserci regole più strette per calcolare gli impatti ambientali delle aziende e le loro relative dichiarazioni» (European commission, 2020 a, pp.97-98).

Da tutto ciò consegue il ruolo chiave che dovrebbero giocare i sistemi di certificazione della sostenibilità dei prodotti. La prima certificazione ecologica – la tedesca Blauer Engel – risale a oltre quarant'anni fa, i marchi oggi più noti (Ecolabel, Emas, ISO) a oltre trent'anni or sono. Negli anni, però, il sistema delle certificazioni è esploso, tant'è che nel mondo si contano oggi oltre 450 marchi diversi – molti dei quali relativi a specifici settori produttivi – rilasciati da enti pubblici e privati, internazionali e nazionali, ONG e altri soggetti. Nel 2013, l'Unione europea, con la Raccomandazione 179, ha avviato un processo per pervenire a metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali e l'impronta ecologica lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto, definendo in seguito due strumenti (OEF Organisation environmental footprint e PEF Product environmental footprint), che per altro non sostituiscono quelli consolidati – come Ecolabel o Emas – ma intendono integrarli (sul tema delle eco certificazioni, si vedano anche: Federico, 2014, capitolo 2; Icesp, 2019, paragrafo 2.3).

Nel nostro Paese, le certificazioni ambientali sono diffuse soprattutto tra le imprese del Nordest (figura 2.25), benché si regi-

¹⁰⁵ Un'analisi puntuale e dettagliata del fenomeno «green washing» è contenuta in Giacomello (2012), paragrafo 3.4.1.

stri una crescente attenzione per questi strumenti anche nel Mezzogiorno. Sia tra le regioni sia tra le città metropolitane il Piemonte e Torino si collocano in posizione grosso modo intermedia per numero di certificazioni ambientali: tra le 20 regioni italiane, il Piemonte nel 2019 risulta al 6° posto per diffusione degli Ecolabel, all'11° posto per le certificazioni Emas e al 12° posto per quelle UNI-ISO 14001. Tra i principali vantaggi derivanti dall'ottenere una certificazione ambientale, il più importante secondo le imprese è il miglioramento della propria reputazione (presso clienti¹⁰⁶, partner, fornitori), quindi l'opportunità di ingresso in nuovi mercati¹⁰⁷, il fatto di ottenere agevolazioni burocratiche o fiscali, lo sviluppo di innovazioni interne¹⁰⁸, la possibilità di accedere a specifici bandi pubblici. Circa le potenzialità di mercato dei prodotti certificati come sostenibili è lecito tuttavia nutrire qualche dubbio, almeno nel nostro Paese: se infatti il 72% degli italiani si dice interessato ad acquistare prodotti ecocertificati, tale propensione si riduce al 51% nel caso in cui il prezzo d'acquisto sia più alto (Battellino, 2016). Esiti analoghi emergono da altri sondaggi (Lifegate, 2021; Ipsos, 2020 b): è disponibile a spendere un po' di più per l'acquisto di prodotti biologici solo il 38% degli italiani, per energia da fonti rinnovabili il 32%, per auto elettriche il 26%, per prodotti dell'economia circolare il 18%.

Per quanto riguarda gli appalti pubblici, il cosiddetto *green public procurement* prevede che le amministrazioni integrino criteri ambientali e di sostenibilità sociale nei propri bandi e procedure d'acquisto. Diverse normative europee – recepite poi in Italia – prevedono in particolare che gli enti pubblici adottino «Criteri ambientali minimi» (fissati in Italia dall'articolo 34 del Dlgs 50/2016)

¹⁰⁶ Il già citato ginepraio di sigle di certificazione ambientale incide però negativamente su tali vantaggi: da un sondaggio tra gli italiani (Battellino, 2016, paragrafo 2.6) emerge che solo il 57,5% ha fiducia negli enti certificatori, ma soprattutto l'85% degli italiani non conosce né sa citare alcun marchio di certificazione ambientale.

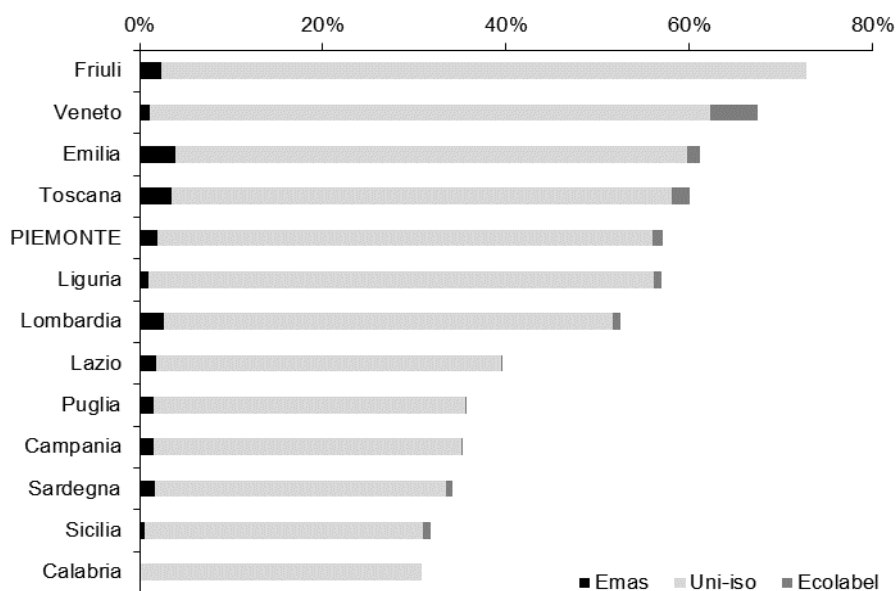
¹⁰⁷ La questione del prezzo, insomma, sembra ancora largamente prevalere sull'attenzione per la sostenibilità dei prodotti, come conferma un ulteriore sondaggio: nel caso degli abiti, per esempio, l'obiettivo del 76% degli italiani (contro il 25% dei tedeschi, il 10% degli olandesi o il 7% degli svedesi) è che il prezzo sia il più basso possibile «a prescindere dal rispetto dell'ambiente o dei diritti dei lavoratori» (European Commission, 2020 a, p.94).

¹⁰⁸ Dovendo sottoporsi a procedure per ottenere una certificazione ambientale, quasi sempre le imprese sono portate – come dimostra una recente ricerca (Battellino, 2016) – a sviluppare innovazioni (soprattutto organizzative), quindi anche nuovi brevetti.

per l'acquisto di tutti i prodotti elettrici/elettronici e per il 50% del valore delle altre gare d'appalto¹⁰⁹. Da una recente indagine tra i capoluoghi italiani emerge che il 27% ha difficoltà a pubblicare bandi di questo tipo, anche perché il 39% non ha formato i dipendenti sul tema dei Criteri ambientali minimi, inoltre il 59% non ha allestito alcun sistema di monitoraggio sul rispetto degli stessi da parte di chi vince il bando¹¹⁰.

Figura 2.25. Certificazioni ambientali nelle regioni metropolitane - 2019

Ogni 10.000 imprese; elaborazioni su dati Ispra e Accredia



¹⁰⁹ La maggiore diffusione di criteri ambientali nei bandi si ha per quelli di acquisto della carta (il 71% di Comuni e aziende pubbliche li inserisce), di stampanti (63%), per i servizi di pulizia (62%); invece, l'inserimento di criteri ambientali risulta piuttosto raro nel caso dei servizi energetici (29%), di gestione del verde (28%), dell'acquisto di veicoli di servizio (27%), dell'edilizia e dell'arredo urbano (17%) (Falocco, 2021).

¹¹⁰ Più in generale nel nostro Paese si registra un certo ritardo culturale: negli enti pubblici spesso mancano le competenze per saper valutare correttamente il rapporto qualità/prezzo di offerte «green» (spesso più care della media), con il rischio di contenziosi (ricorsi al TAR, ecc.). Il piano *Next generation EU* intende rilanciare il tema degli «acquisti verdi», stabilendo obiettivi chiari e criteri comuni tra le diverse nazioni, allargando le valutazioni di impatto all'intero ciclo di vita dei prodotti (Falocco, 2021).

Capitolo 3



— |

| —

— |

| —

3. MOBILITÀ IN CAMBIAMENTO

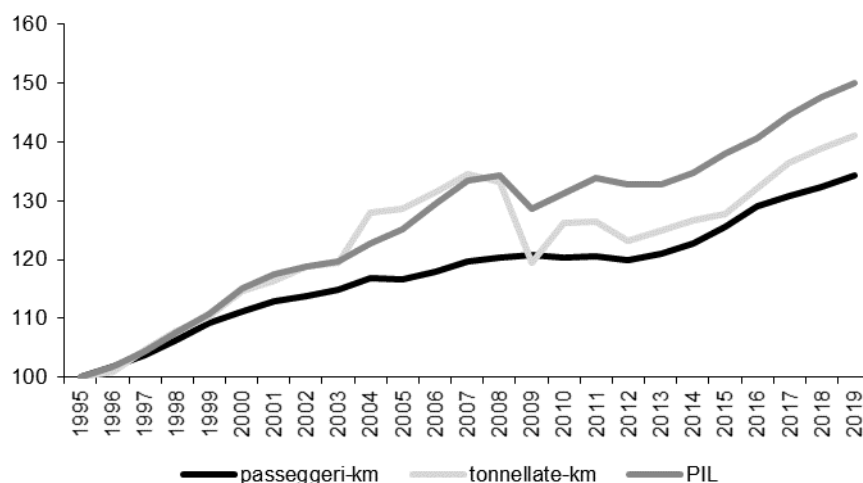
3.1. MENO SPOSTAMENTI, PIÙ COMUNICAZIONI

Uno degli ambiti su cui la pandemia insorta nel 2020 ha inciso molto significativamente è rappresentato dagli spostamenti fisici e dalle comunicazioni virtuali. Le più o meno rigide misure di restrizione della mobilità imposte durante diverse fasi della pandemia, con la correlata adozione di forme di didattica a distanza e del cosiddetto smart working, hanno comportato un'importante diminuzione del numero e della lunghezza medi degli spostamenti, e per converso un crescente ricorso a modalità di comunicazione virtuali. Il distanziamento sociale, obbligatorio ma anche volontario per ragioni di cautela personale, ha influito sulla scelta dei mezzi di trasporto, a favore di quelli che garantivano una minore esposizione al rischio per prossimità e promiscuità con altri passeggeri. Sebbene dati definitivi a livello europeo per il 2020 non siano ancora disponibili, è sicuro che tale anno segnerà un punto di brusca discontinuità rispetto alla crescita costante (e allineata a quella del PIL) della mobilità complessiva dei passeggeri e del trasporto merci (su mezzi sia pubblici sia privati) che ha caratterizzato gli ultimi 25 anni, con una sola interruzione dopo la crisi del 2008 (figura 3.1).

Sin da marzo 2020, sono state attivate, sia da enti pubblici sia da alcuni operatori privati (come Google o Apple), numerose forme di monitoraggio delle variazioni nei livelli di mobilità e comunicazione, così come vari studi hanno analizzato l'andamento di tali variazioni nei mesi successivi, per capire quanto fossero contingenti o destinate a diventare più o meno strutturali. Molte di queste analisi non sono facilmente comparabili, perché adottano indicatori e termini di confronto differenti: a seconda dei casi, la variazione viene calcolata rispetto ai livelli di gennaio e febbraio 2020, alla media del 2019, allo stesso mese del 2019 ecc. Qui di seguito si presenta una rassegna di alcuni tra i principali risultati di questi monitoraggi, con particolare riferimento all'area torinese, inquadrandola in termini comparativi nel più ampio contesto nazionale ed europeo, per coglierne eventuali specificità¹.

¹ In questo paragrafo l'attenzione, per quanto riguarda la mobilità, verterà soprattutto sui volumi complessivi di spostamenti e sulla loro ripartizione modale, con particolare attenzione al traffico veicolare privato; i dati sugli altri modi di trasporto,

Figura 3.1. Crescita del trasporto passeggeri e merci nell'Unione europea
Fatto pari a 100 il valore del 1995; fonte: Commissione europea



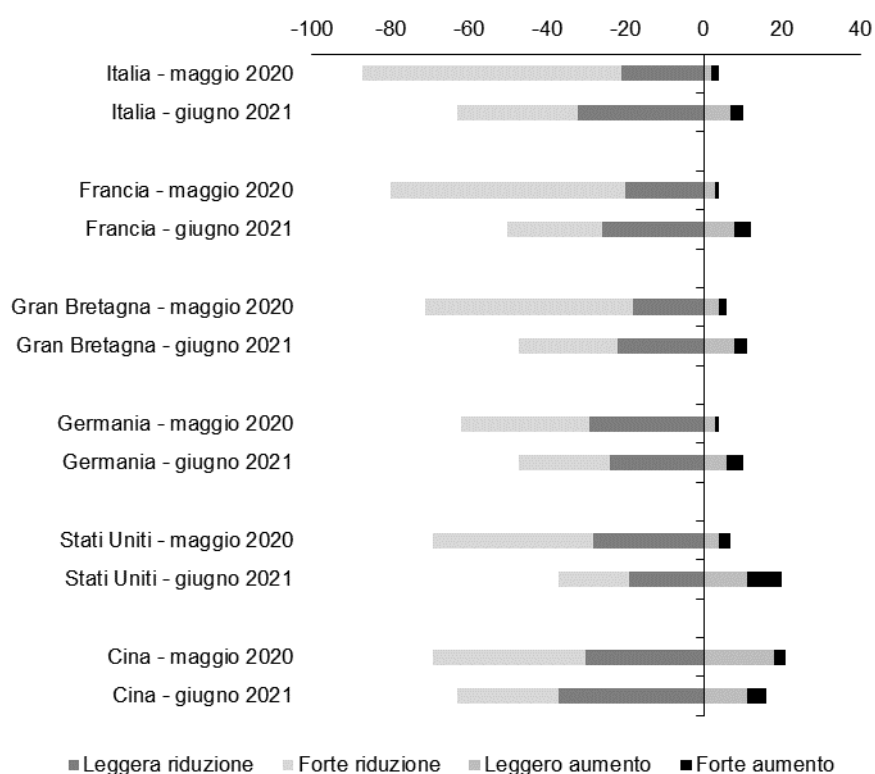
A livello comparativo internazionale, un'indagine condotta dalla società McKinsey in corrispondenza di varie ondate della pandemia in alcuni paesi del mondo, mostra come in Italia si sia registrata a maggio 2020 una riduzione della mobilità più consistente che in Francia, Germania e Gran Bretagna, ma anche rispetto a Cina e Stati Uniti (figura 3.2): il 66% degli italiani ha dichiarato una forte riduzione dei propri spostamenti rispetto al periodo pre-Covid, un ulteriore 21% una riduzione leggera, il 4% invece un incremento più o meno consistente. A giugno 2021 la quota che segnalava una riduzione – sempre rispetto al periodo pre-Covid – era ancora complessivamente pari al 63% (31% forte, 32% leggera), contro un lieve aumento per il 3% e forte per il 7%; anche in questo caso, la riduzione di mobilità in Italia risultava più significativa rispetto ad altri Paesi (-50% in Francia, -47% nel Regno Unito e in Germania), mentre in Cina si registrava un decremento analogo.

A livello continentale, un'indagine condotta dalla sezione europea della Federazione internazionale dell'automobile ha rilevato un incremento dell'uso dell'automobile sia negli spostamenti quotidiana-

sia collettivi sia non motorizzati, saranno invece esaminati nei paragrafi successivi, dove tali modi saranno oggetto di analisi più complessive.

ni che in quelli vacanzieri. Dalle interviste condotte tra settembre e dicembre 2020 è emerso come la quota modale dell'automobile negli spostamenti casa-lavoro sia cresciuta – rispetto agli stessi mesi del 2019 – dal 69% al 74%; negli spostamenti per le vacanze estive, tale quota è passata dal 66% all'84%².

Figura 3.2. Cambiamenti nei livelli della mobilità individuale (numero e/o lunghezza degli spostamenti) in alcuni Stati rispetto alla situazione pre-Covid
Numero di rispondenti, in percentuale; elaborazioni su dati McKinsey



² L'indagine ha rivelato che nel 2020 la percentuale di europei che non si è spostata per le vacanze estive ha raggiunto il 40% (contro il 20% del 2019). Solo il 2% di quelli che si sono spostati ha scelto una metà al di fuori del proprio Paese (contro il 18% del 2019); fonte: www.fiaregion1.com/eu-mobility-observatory-survey-2020.

Passando allo specifico contesto italiano, l'Istituto superiore di formazione e ricerca per i trasporti (Isfort, 2020 b) ha affiancato alla sua tradizionale indagine annuale sui comportamenti di mobilità degli italiani uno studio più puntuale sugli impatti della pandemia. Tale studio ha evidenziato a livello medio nazionale nel primo periodo di lockdown (dal 12 marzo al 3 maggio 2020) una riduzione – rispetto al periodo immediatamente precedente compreso tra il 1° febbraio e l'11 marzo 2020 – del numero di spostamenti pari al 65%, della lunghezza media degli spostamenti pari al 40% e dei chilometri totali percorsi pari al 79%³.

Nei 5 mesi seguenti al lockdown più stretto (18 maggio - 15 ottobre) si è registrato un forte rimbalzo: rispetto al primo periodo delle restrizioni, la mobilità giornaliera è cresciuta del 156% come numero di spostamenti e del 352% come chilometri totali; la lunghezza media degli spostamenti si è invece ulteriormente ridotta dell'8,1%. Nonostante questo forte recupero, il calo dei chilometri percorsi dal 1° gennaio al 15 ottobre è stato comunque del 74% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente.

Per quanto riguarda il mezzo di trasporto utilizzato, gli spostamenti con mezzi pubblici o in forma intermodale (cioè che implicano l'uso combinato di mezzi diversi) hanno registrato il calo maggiore rispetto al 2019: -89% durante il periodo di lockdown, -46% in quello post restrizioni. Una diminuzione si è avuta in entrambi i periodi anche per i mezzi motorizzati privati (rispettivamente -68% e -21%), mentre la mobilità a piedi e in bicicletta è diminuita del 42% nel lockdown e cresciuta dell'11% nei mesi successivi alla sua fine.

Alla scala regionale, la Regione Piemonte ha promosso con la Links Foundation (2020 d), tra il 14 ottobre e il 10 dicembre 2020, un'indagine tra oltre 14.000 studenti (pari all'8,3% degli oltre 175.000 del Piemonte) appartenenti a 155 scuole secondarie piemontesi, il 51% dei quali residenti nella città metropolitana torinese. L'indagine ha mostrato che, a seguito dell'emergenza Covid, il 14% degli intervistati aveva cambiato il modo di trasporto utilizzato: di questi, oltre 6 su 10 sono passati dal trasporto pubblico locale urbano o extraurbano all'auto. Nel complesso, è aumentato so-

³ Risultati simili si ottengono se si confronta il periodo marzo-maggio 2020 con la media del 2019: in tal caso la riduzione è stata del 67% per il numero di spostamenti, del 50% per la loro lunghezza media, dell'83% per i chilometri complessivamente percorsi (Isfort, 2020 b).

prattutto l'uso della bici di proprietà (+73%)⁴ e dello scooter/motociclo di proprietà (+48%); è cresciuto l'utilizzo dell'auto con altre persone (+51%), come conducente (+43%) e con famigliari dello stesso nucleo (+26%); si è invece ridotto l'utilizzo dei trasporti pubblici urbani (-15%), extraurbani (-7%), della metropolitana (-5%) e del treno (-3%). Le ragioni prevalenti che hanno indotto all'abbandono del trasporto pubblico sono legate alla paura per la propria salute (44%), al timore di non trovare posto sui mezzi (8%) e ad un servizio non più compatibile con le proprie esigenze di ingresso/uscita da scuola (8%).

Risultati molto simili sono emersi da un'analoga indagine condotta sempre dalla Links Foundation (2020 b) tra 8.453 dipendenti (per il 72% residenti provincia di Torino) di 198 aziende/enti piemontesi tra il 31 luglio e il 14 dicembre 2020. Anche in questo caso, solo il 14% degli intervistati ha cambiato mezzo di spostamento, nel 60% dei casi per tutelare meglio la propria salute. Quasi tutti questi cambiamenti hanno implicato l'abbandono del trasporto pubblico, principalmente a favore dell'auto come conducenti e come passeggeri (81%) e, in misura minore (9%), della bicicletta di proprietà.

A livello di capoluogo torinese, 5T rileva i flussi medi veicolari, elaborati a partire dai sensori presenti sulla rete viaria cittadina. Tali rilievi (figure 3.3 e 3.4) mostrano che i flussi di traffico sono calati nell'aprile del 2020 di oltre il 65% rispetto allo stesso periodo del 2019, per poi progressivamente risalire fino ad agosto 2020, quando hanno di poco superato i livelli dell'anno precedente. Sono quindi tornati a calare nell'autunno, in parallelo alle nuove restrizioni imposte, registrando a novembre 2020 livelli inferiori di oltre il 30% rispetto allo stesso mese del 2019; ancora a marzo 2021 il traffico restava inferiore di oltre il 30% in confronto a due anni prima: in altre parole, la mobilità aveva recuperato metà del calo registrato in quel mese nel 2020. Dalla primavera 2021 il traffico si è progressivamente riavvicinato ai livelli pre-pandemia (-12% a giugno, -4% ad agosto rispetto agli stessi mesi del 2019).

Andamenti sostanzialmente analoghi emergono da altri due indici, basati sui sistemi di geolocalizzazione. Il primo è il Traffic index di TomTom, che misura il livello di congestione (dato dalla percentuale di maggior tempo necessario per percorrere un dato

⁴ Questo incremento si è realizzato nonostante l'88% degli studenti abbia affermato di non potersi recare a scuola a piedi o in bicicletta, principalmente a causa di una distanza casa-scuola ritenuta eccessiva.

Figura 3.3. Flussi medi veicolari rilevati dai sensori di traffico in Torino
Veicoli/giorno; dati 2021 disponibili fino al 31 agosto; fonte: 5T

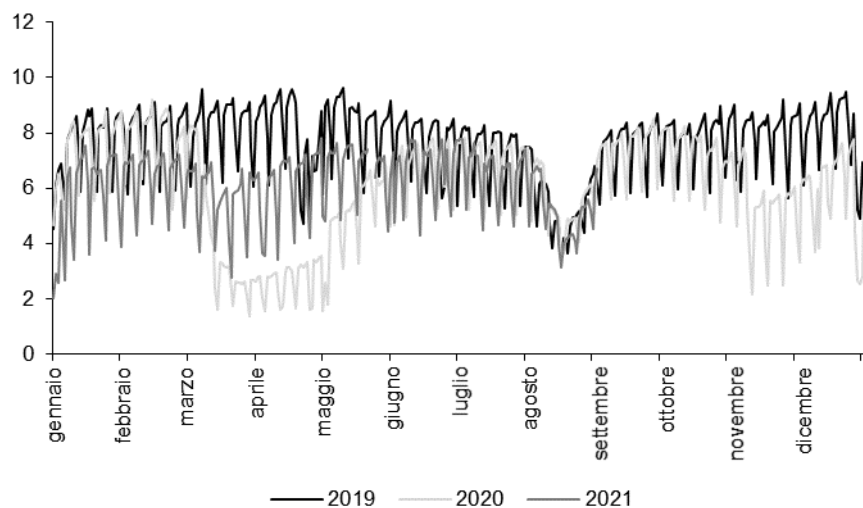
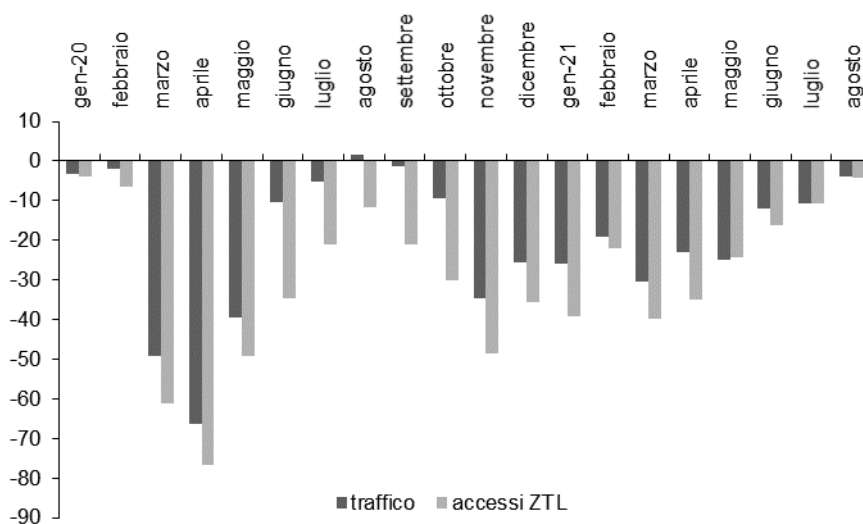
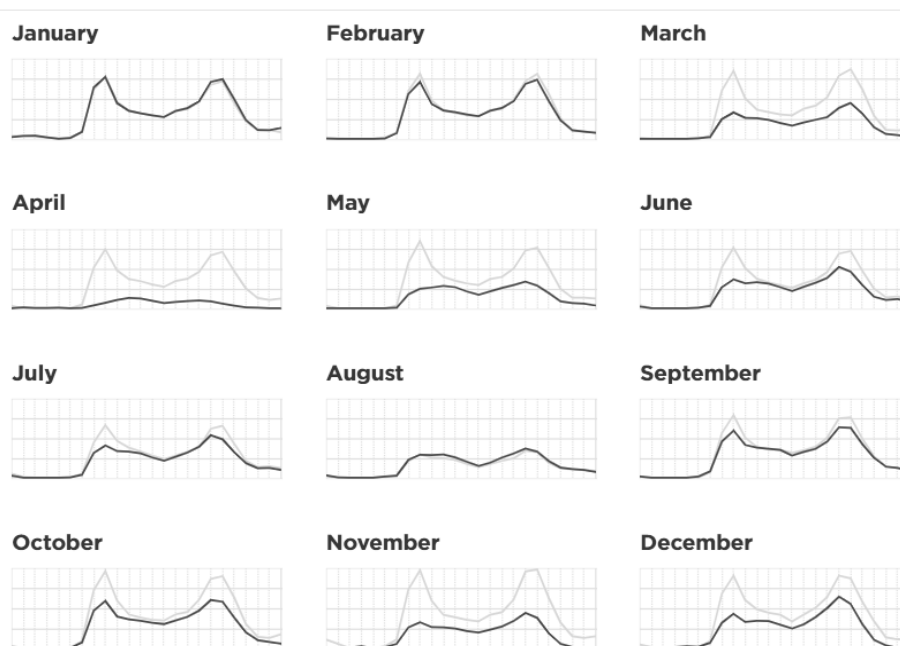


Figura 3.4. Variazione traffico e accessi a ZTL, rispetto ai corrispondenti mesi del 2019
Variazioni percentuali; fonte: 5T



tragitto a una data ora, rispetto ad una situazione di strade senza traffico). Tale indice è passato a Torino dal 27% del 2019 al 20% nel 2020; la figura 3.5 mostra come i livelli di congestione si siano fortemente ridotti, in particolare nelle ore di punta, nei mesi di marzo e aprile rispetto ai valori di un anno prima; sono poi tornati simili a quelli del 2019 nell'estate, addirittura superandoli in agosto, quindi sono tornati a diminuire in autunno⁵.

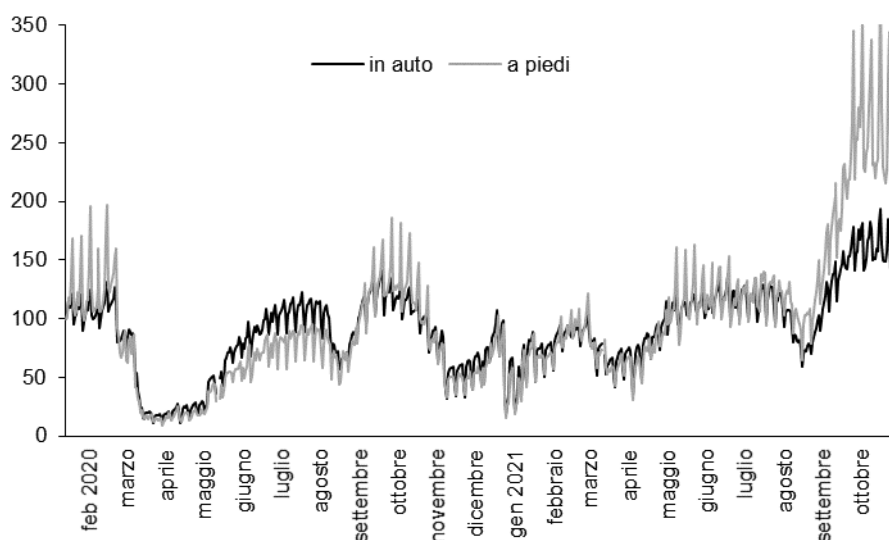
Figura 3.5. Livelli medi orari di congestione nell'area torinese
Valori 2019 in grigio chiaro, 2020 in grigio scuro; fonte: TomTom



⁵ Un indice di congestione può essere letto come *proxy* di una variazione degli spostamenti solo con molta cautela. Da un lato, sotto certi livelli di traffico la congestione diventa poco significativa e un'ulteriore riduzione dei livelli di flusso finisce per non modificare più quelli di congestione in modo percettibile. Da un altro lato, una riduzione della congestione può verificarsi anche senza riduzione del numero di spostamenti, se si modifica il modo attraverso cui si realizzano (per esempio su autobus o bicicletta e non più su auto; anche se questo non è il caso del periodo pandemico, in cui come si è detto l'uso dell'auto è cresciuto a discapito del trasporto pubblico).

Un secondo indice di mobilità è quello elaborato da Apple, relativamente all'area metropolitana (figura 3.6), che misura la variazione del volume di persone che si spostano in auto o a piedi a partire dal numero di richieste di indicazioni stradali ricevute dall'app Mappe. Questo indice – che calcola la variazioni rispetto al volume di spostamenti del 13 gennaio 2020, normalizzato uguale a 100 – evidenzia nell'area torinese a fine marzo 2020 un calo che sarebbe arrivato al 90%. Dalla fine di marzo 2021, dopo andamenti fluttuanti legati ai vari lockdown, sarebbe invece iniziata una risalita dei volumi di spostamento che a ottobre 2021 supererebbero quelli iniziali del gennaio 2020 di oltre 3 volte per la mobilità pedonale e di 1,7 volte per quella su auto.

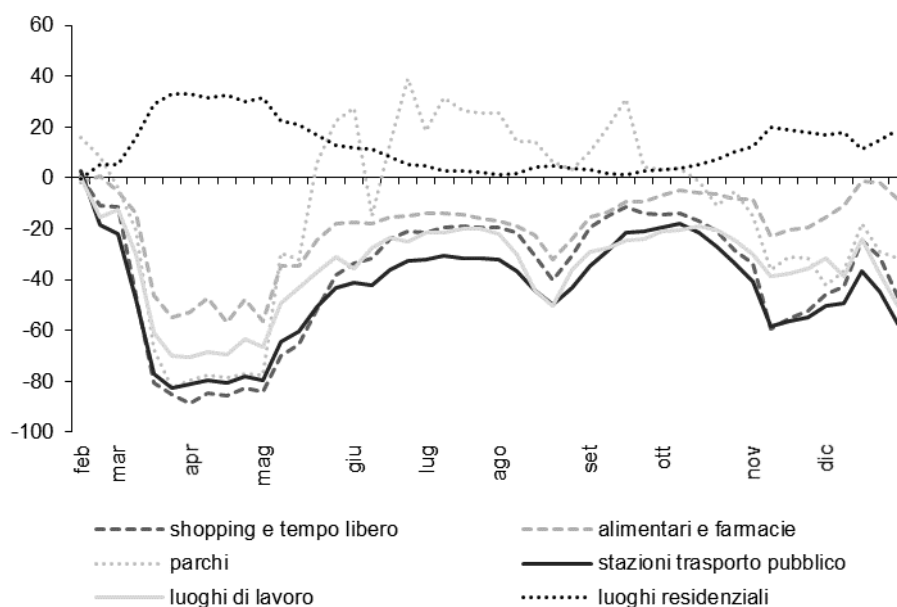
Figura 3.6. Variazione degli spostamenti nell'area metropolitana torinese
Numero di spostamenti, fatto pari a 100 quello del 13 gennaio 2020; fonte: Apple



Un'ulteriore fonte di informazione è rappresentata dai rapporti sugli spostamenti di comunità di Google, che possono essere usati per analizzare non tanto i volumi di mobilità, quanto piuttosto quali sono le destinazioni verso cui gli spostamenti si sono maggiormente ridotti. Tali dati mostrano, infatti, come siano variate le presenze (in termini di numero di visitatori e tempo della loro permanen-

za⁶) presso alcune categorie di destinazioni, in confronto al periodo pre-Covid dal 3 gennaio al 6 febbraio 2020. Come mostrato dalla figura 3.7, i lockdown durante il 2020 hanno determinato un incremento generale della permanenza nelle abitazioni, in particolare nella primavera e nell'autunno. Le presenze nei parchi sono cresciute significativamente tra la fine della primavera e l'inizio dell'autunno (in tal caso è difficile distinguere l'impatto Covid da quello stagionale), per poi tornare a calare. Per le altre categorie, i trend sono simili a quelli complessivi dei flussi di traffico: le stazioni del trasporto pubblico hanno registrato la massima riduzione delle presenze, seguite dai luoghi di lavoro e da quelli per shopping e tempo libero; è stato leggermente migliore l'andamento per negozi di prima necessità come alimentari e farmacie. I dati più recenti, relativi al periodo dal 23 settembre al 4 novembre, mostrano ancora una riduzione delle presenze nei pressi dei luoghi di lavoro

Figura 3.7. Presenze per destinazioni nella città metropolitana di Torino nel 2020
(rispetto al periodo pre-Covid 3 gennaio - 6 febbraio 2020)
Variazioni percentuali; fonte: Google



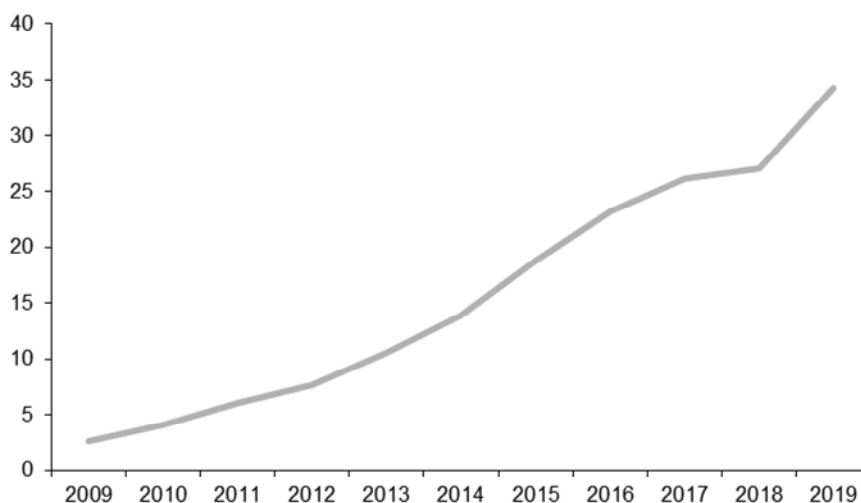
⁶ Tali presenze vengono calcolate in base al numero di utenti che hanno attivato la funzione «cronologia delle posizioni» per il proprio account Google.

(-18%) e le stazioni del trasporto locale (-21%); le restanti destinazioni sono tornate ai valori pre-Covid, se non oltre.

Nel complesso, pur nella varietà di indicatori utilizzati, queste analisi mostrano come la riduzione della mobilità nel 2020 sia stata sicuramente consistente, ma strettamente correlata ai livelli di rigidità del lockdown (maggiori nella primavera 2020, meno nell'autunno e inverno successivi); quando le restrizioni si sono allentate, gli spostamenti si sono – seppure progressivamente, e non completamente – riavvicinati ai valori pre-pandemia, soprattutto a partire dall'estate 2021. Un cambiamento forse meno transitorio potrebbe concernere la ripartizione modale, con una crescita del peso dell'auto e della mobilità attiva e invece una diminuzione di quella del trasporto pubblico (come si vedrà anche nei prossimi capitoli).

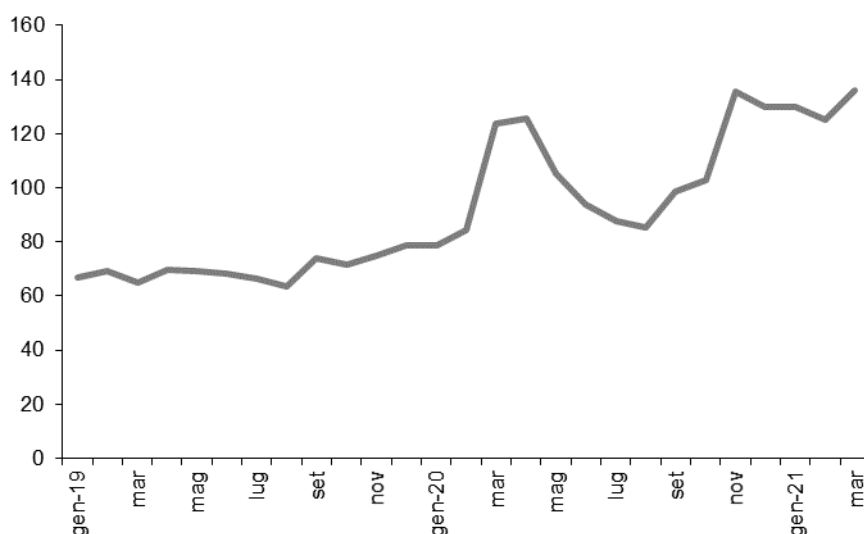
Il contraltare di questa riduzione della mobilità è rappresentato dall'incremento delle comunicazioni virtuali, una parte delle quali ha sostituito gli spostamenti fisici. I volumi di tali comunicazioni erano già in forte crescita nell'ultimo decennio: il traffico su internet tra il 2009 e il 2019 a livello europeo era cresciuto di 13 volte (figura 3.8), negli stessi anni il traffico passeggeri si era incrementato dell'11,1%, quello merci del 18% (come mostrato nella figura 1.1).

Figura 3.8. Traffico dati sulla rete degli internet exchange europei
Picco medio di traffico aggregato in migliaia di Gbps; fonte: Euro-IX, 2020



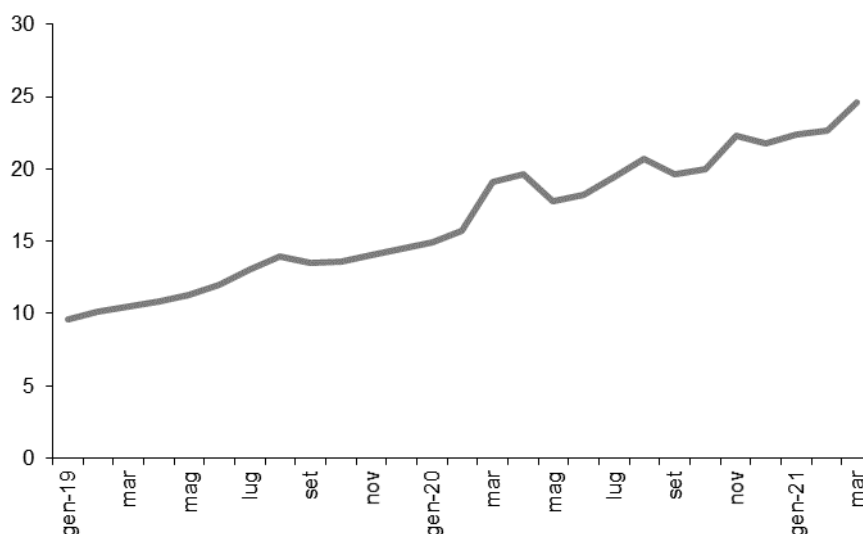
Il 2020 è stato caratterizzato da un balzo ulteriore in questa crescita. Dalle rilevazioni condotte dall'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, il traffico giornaliero di dati sulla rete fissa italiana (figura 3.9) risulta in leggera crescita nel corso del 2019, per poi registrare un'impennata nei mesi di marzo e aprile 2020, un calo nei mesi estivi, una risalita a novembre fino a valori superiori a quelli dei primi mesi della pandemia. Nel complesso, tra marzo 2019 e marzo 2020 il traffico telematico è cresciuto del 90,4%; un anno dopo, a marzo 2021, risultava essersi ulteriormente incrementato del 9,7%.

Figura 3.9. Traffico medio giornaliero (download + upload) su rete fissa italiana
Milioni di gigabyte; fonte: Agcom



Più moderato è stato l'impatto della pandemia sul traffico della rete mobile (figura 3.10), che già cresceva negli anni precedenti (+55,3% tra gennaio 2019 e 2020) e – dopo un incremento più rilevante tra marzo e aprile 2020 – è tornato a crescere nei mesi successivi a ritmi non molto diversi da quelli passati (+50,1% tra gennaio 2020 e 2021). Nel complesso, il traffico dati su rete fissa resta oltre 5 volte superiore a quello su rete mobile.

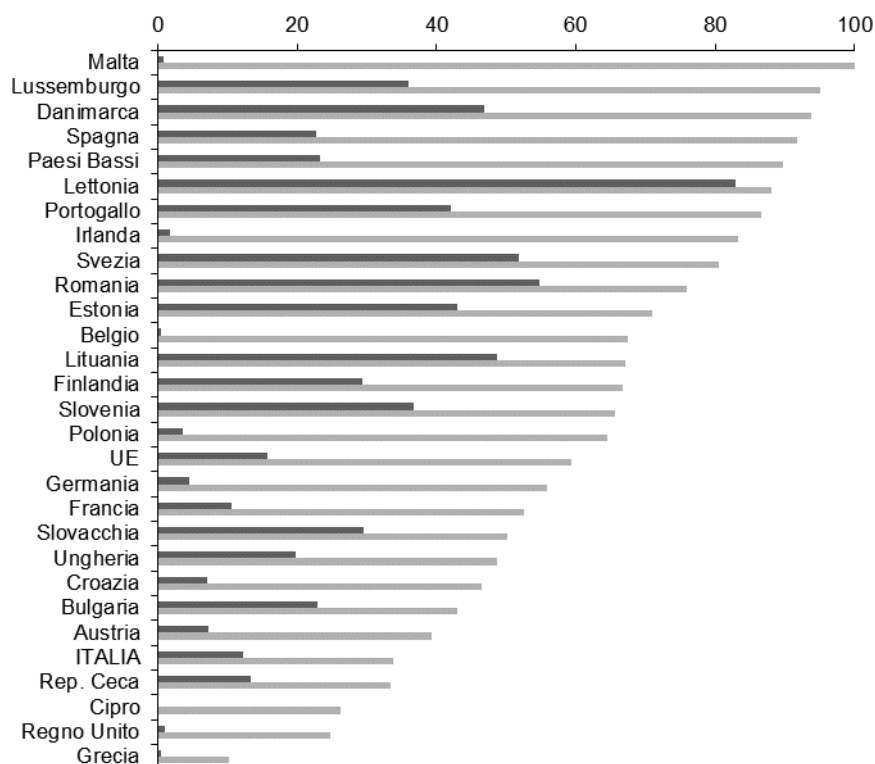
Figura 3.10. Traffico medio giornaliero (download + upload) su rete mobile italiana
Milioni di gigabyte; fonte: Agcom



Il trend registrato a livello nazionale è riscontrabile anche nell'area torinese, grazie ai monitoraggi compiuti da TOP-IX (consorzio che gestisce il traffico internet nell'area del Nordovest d'Italia) che hanno rilevato una crescita – per i picchi giornalieri – dai circa 120 Gbps del febbraio 2020 a oltre i 160 Gbps del 13 marzo (Delprete, 2020); il traffico sul web è quindi rimasto su valori intorno ai 150 Gbps fino all'autunno, quando ha ripreso a salire per raggiungere un nuovo picco di 225 Gbps il 3 gennaio 2021 e quindi lentamente ridursi fino ai 180 Gbps di fine settembre 2021.

Se è vero che la rete internet ha sostanzialmente retto questa crescita di traffico, senza mostrare particolari segni di congestione sia in Italia sia nel resto d'Europa (Berec, 2021), attività come la didattica e il lavoro a distanza hanno però fatto emergere più che mai l'importanza della dotazione di connessioni sufficientemente veloci. Da questo punto di vista, l'Italia sconta un ritardo, che va peggiorando nel tempo: nel 2013 era al diciottesimo posto tra i 28 Stati membri dell'Unione europea per percentuale di famiglie coperte dalla banda ultralarga Fttb-Ftth, nel 2020 è scesa alla ventiquattresima posizione, davanti solo alla Repubblica Ceca, a Cipro, al Regno Unito e alla Grecia (figura 3.11).

Figura 3.11. Copertura della banda ultralarga Fttb-Ftth nell'Unione europea - 2020
Percentuale di famiglie coperte; fonte: Commissione europea



In questo non brillante contesto nazionale, Torino si trova ad essere una delle città metropolitane (figura 3.12) con la più alta percentuale di famiglie coperte da banda larga superiore ai 500 Mbps (31%, dopo Milano col 36%, Genova col 34% e Bologna col 32%); al tempo stesso, ha la più alta percentuale (28%, come Venezia) del Centronord di famiglie servite da connessioni con velocità non superiore ai 30 Mbps (di queste, il 3% è priva di connessione, il 2% ha una connessione inferiore ai 2 Mbps). Questa polarizzazione è dovuta alla forte presenza nella provincia torinese di comuni rurali e montani a bassa densità e alto indice di vecchiaia. Se si guarda la città di Torino (figura 3.13), ha la più alta percentuale tra tutti i capoluoghi metropolitani di famiglie coperte da banda

larga superiore ai 500 Mbps (68%, con Bologna) e, all'opposto, una percentuale di famiglie con connessione fino a 30 Mbps pari a solo il 7% (contro il 21% di Milano, il 16% di Venezia, il 14% di

Figura 3.12. Velocità massima di connessione nelle città metropolitane – 2019
Percentuale di famiglie coperte; velocità misurata in Gbps; fonte: Agcom

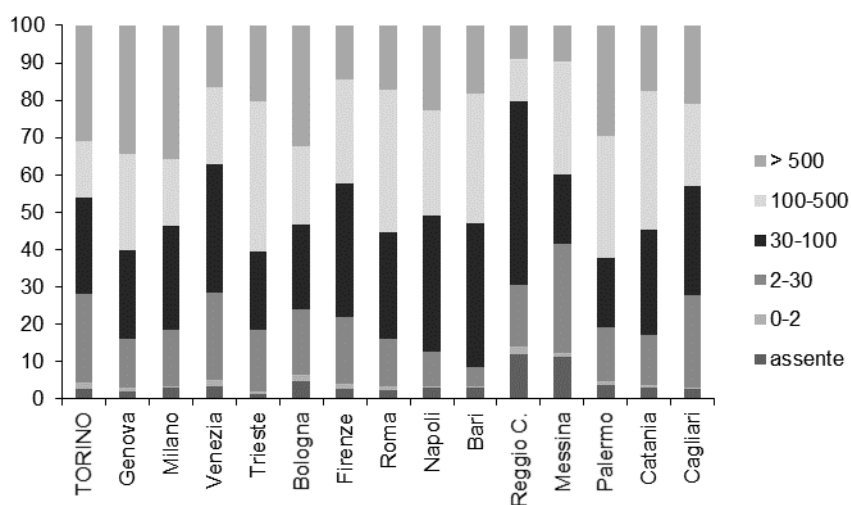
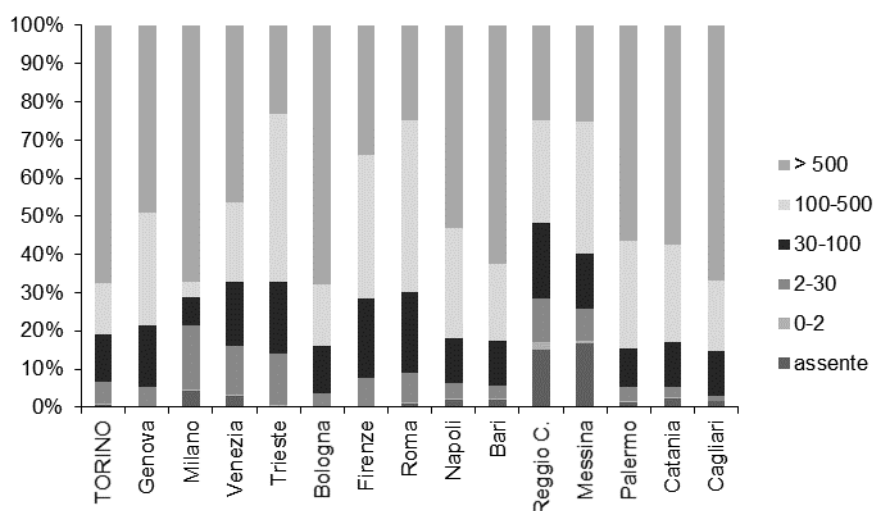


Figura 3.13. Velocità massima di connessione nei capoluoghi metropolitani – 2019
Percentuale di famiglie coperte; velocità misurata in Gbps; fonte: Agcom



Trieste). Nel resto della città metropolitana, su 315 comuni, 12 risultano nel 2019 privi di connessione, e oltre il 60% (ossia 196 comuni) può avvalersi di una connessione di velocità inferiore ai 30 Mbps; come immaginabile, i comuni meglio dotati di banda larga sono – oltre al capoluogo – quelli della cintura metropolitana e le polarità come Pinerolo, Ivrea, Carmagnola, Susa ecc.

La *Strategia italiana per la banda ultralarga* approvata nel 2015 prevedeva di portare entro 2020 l'internet veloce in 7.416 comuni (per un totale di circa 8,4 milioni di unità immobiliari) cosiddetti «a fallimento di mercato», in cui cioè difficilmente gli operatori privati installerebbero di loro iniziativa l'infrastruttura di banda larga. Grazie a questi interventi, il 15% della popolazione italiana avrebbe dovuto essere servita da connessioni ad almeno 30 Mbps e il restante 85% ad almeno 100 Mbps. I ritardi, burocratici e di operatività, accumulatisi già prima della pandemia, hanno portato ad una riformulazione della strategia, approvata il 25 maggio 2021: l'obiettivo è di raggiungere il suddetto target entro il 2023, e poi portare la connettività a 1 Gbps su tutto il territorio nazionale entro il 2026, in anticipo rispetto agli obiettivi europei fissati al 2030, utilizzando 6,7 miliardi di euro di fondi del Pnrr. A inizio ottobre 2021 risultavano avere un progetto esecutivo approvato 543 dei 1.181 comuni piemontesi; in 233 comuni i cantieri erano stati completati e i lavori collaudati, il servizio era dunque commercializzabile.

3.2. AUTOMOBILI IN LENTA EVOLUZIONE

Come si è detto nel paragrafo 3.1, uno degli impatti più evidenti che la pandemia ha avuto sul breve termine, e che potrebbe continuare sul medio periodo, consiste nell'aumento della quota modale dell'automobile privata, diffusamente percepita come mezzo maggiormente sicuro per spostarsi soprattutto rispetto al trasporto pubblico. Già prima dell'emergenza Covid, il trasporto motorizzato privato interessava, nella città metropolitana torinese, oltre il 60% degli spostamenti, una delle quote più elevate tra le metropoli europee monitorate dall'Emta (associazione delle European metropolitan transport authorities) dopo Birmingham, Porto e Manchester (figura 3.14).

È generalmente riscontrabile una correlazione diretta tra la quota modale dell'automobile e il tasso di motorizzazione. Con 663 au-

to ogni mille abitanti (figura 3.15), l'Italia è il secondo paese nell'Unione europea per autovetture ogni mille abitanti dopo il Lussemburgo (694), con un valore superiore di quasi 100 unità rispetto a quello di Germania (574) e Francia (569) e contro una media europea pari a 546. Si tratta di un dato nettamente più alto rispetto anche ad alcuni Stati extraeuropei riconosciuti come fortemente dipendenti dall'uso dell'automobile, quali l'Australia (604) e gli Stati Uniti (578); fonte: Anfia, Unione europea.

Figura 3.14. Quote modali degli spostamenti in aree metropolitane europee - 2019

Valori percentuali; Fonte: Emta

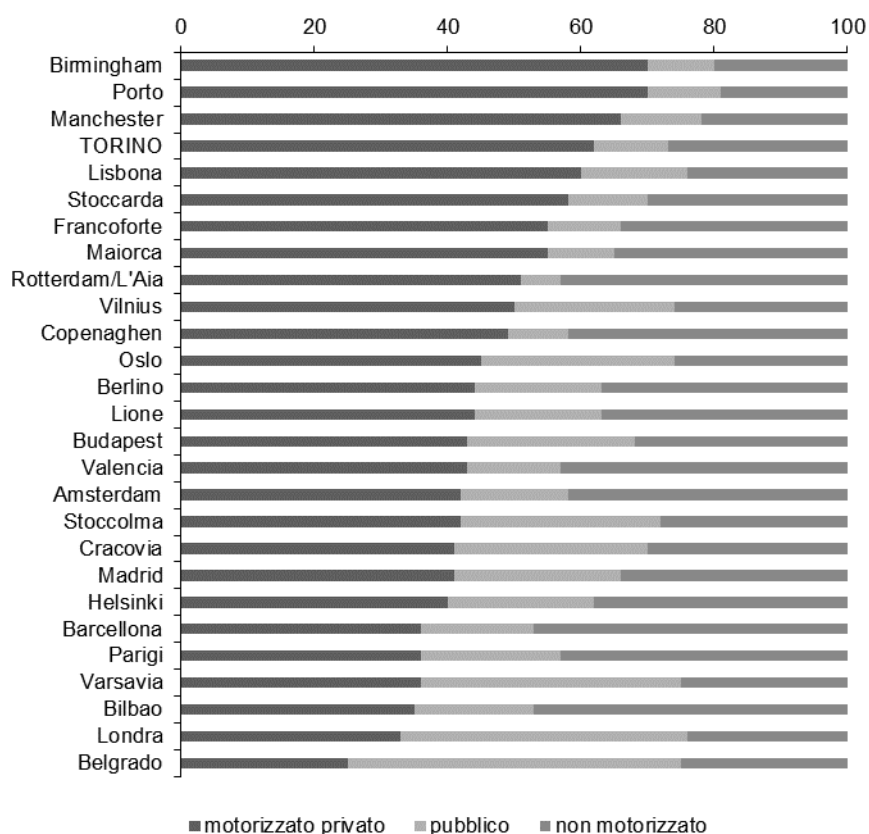
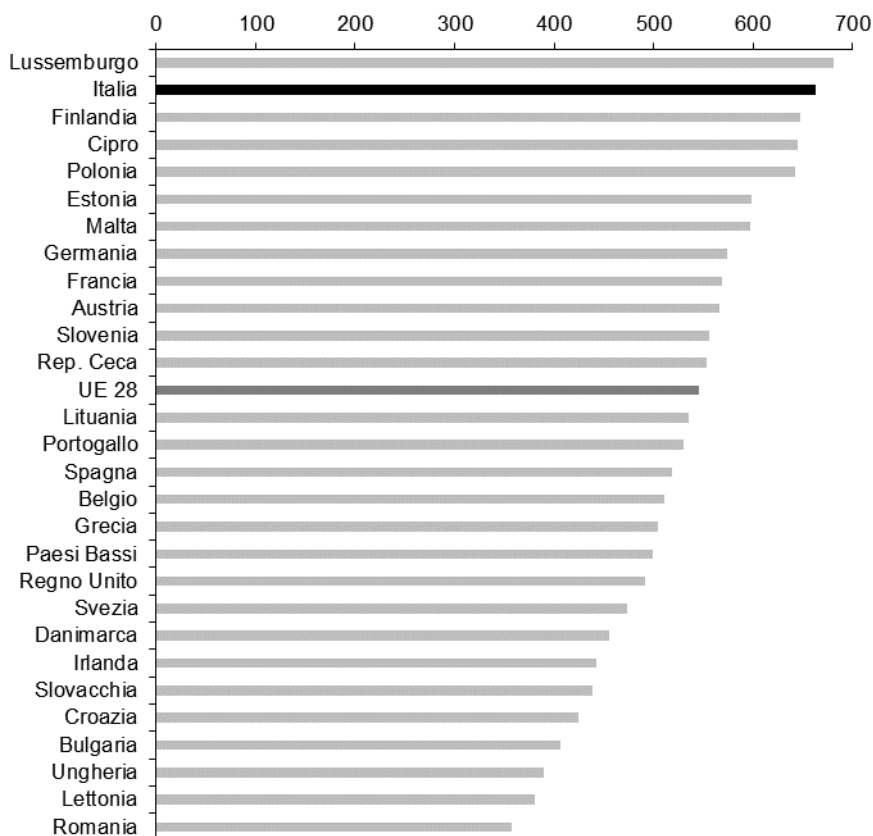


Figura 3.15. Tasso di motorizzazione negli Stati dell'Unione europea - 2019
Autovetture ogni 1.000 abitanti; fonte: Unione europea

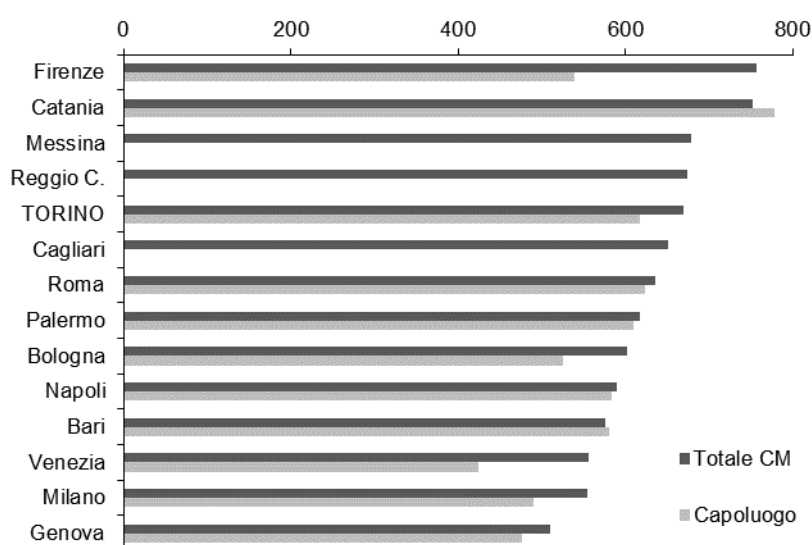


Nel contesto italiano, Torino presenta uno dei più alti tassi di motorizzazione tra le città metropolitane (figura 3.16): 669 auto ogni 1.000 abitanti, valore inferiore a quello di Firenze (756) e di alcune città del Sud Italia (Catania, Messina e Reggio Calabria), ma nettamente superiore alle altre città del Centronord, in particolare a Genova (510) e Milano (555), ma anche a Napoli (590), a Bologna (603) e a Roma (636)⁷. I tassi dei singoli capoluoghi sono in gene-

⁷ A livello europeo, tra le aree monitorate dall'Emta, Torino risulta avere il tasso più elevato a scala metropolitana dopo Varsavia e il quarto a scala di capoluogo

re inferiori rispetto a quelli metropolitani; anche a tale livello, comunque, Torino resta la città con il secondo tasso più alto del Centronord (617, più elevato di oltre il 25% rispetto a Milano) dopo Roma (623).

Figura 3.16. Tassi di motorizzazione nelle Città metropolitane - 2020
Autovetture ogni 1.000 abitanti; dati non disponibili per capoluoghi CA, ME, RC; fonte: ACI

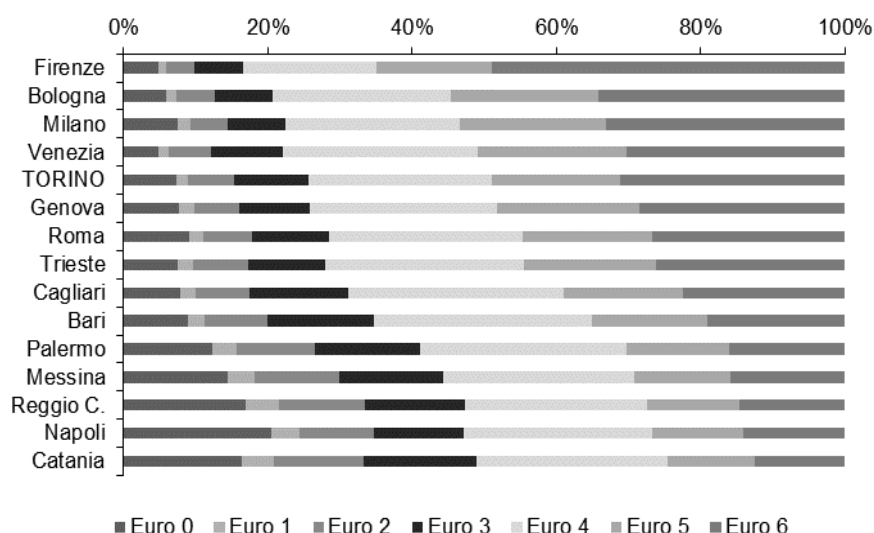


Il parco autovetture torinese è migliore della media italiana, in termini di categorie di emissioni (Euro 0, 1 ecc.; figura 3.17). Quasi metà (48,8%) delle autovetture circolanti nella città metropolitana di Torino sono classificate Euro 5 o 6; a Firenze questa percentuale arriva al 65%, a Bologna al 55%, a Milano al 53%. Circolano tuttora nel torinese oltre 100.000 autovetture Euro 0 (pari al 7,3% del parco veicolare), quasi 25.000 euro 1 (1,7%) e oltre 90.000 Euro 2 (6,4%)⁸.

metropolitano dopo Varsavia, Praga e Cracovia. I tassi più bassi sono propri delle capitali nazionali come Stoccolma, Copenaghen, Parigi, Londra, Amsterdam; anche una città come Lione, spesso considerata un buon termine di confronto con Torino, presenta – almeno a livello di capoluogo – un valore molto basso, inferiore alle 250 autovetture ogni mille abitanti.

⁸ Il parco autovetture in Italia ha un'età media di 11,2 anni, in linea con quella dell'Unione europea (11 anni, in crescita continua negli ultimi anni; era pari a 8,4

Figura 3.17. Parco autoveicoli nelle città metropolitane, per categoria - 2020
Valori percentuali per categoria di motorizzazione; elaborazioni su dati ACI



Se si guarda al tipo di alimentazione (figura 3.18), solo a Bologna, tra le città metropolitane, l'incidenza delle auto alimentate a benzina o gasolio (76,9%) è più bassa che a Torino (84,5%). Il 50% delle autoveicoli torinesi è alimentato a benzina, il 34,6% a gasolio (percentuali più basse per questo tipo di combustibile si registrano solo a Trieste, con il 30,6%, e a Milano con il 31%). Torino ha la più alta percentuale di veicoli a GPL (11,9%) mentre solo l'1,5% è a metano (o metano + benzina)⁹.

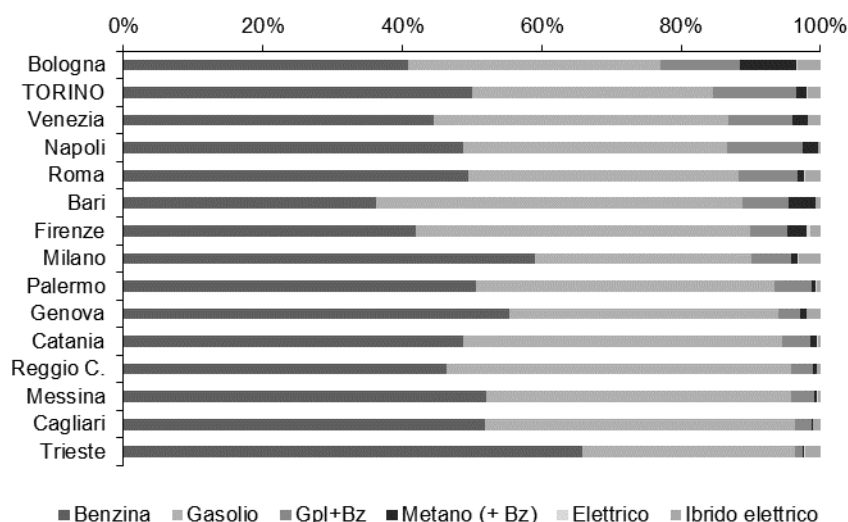
Quanto alle auto elettriche, la loro incidenza sul parco autoveicoli torinese è per ora limitata allo 0,2% per quelle pure (una percentuale leggermente maggiore si raggiunge solo a Firenze con lo 0,5%) e all'1,8% per quelle ibride (a Bologna si arriva al 3,2%, a Milano al 3%, a Roma al 2,2%). Questa incidenza sembra però destinata a crescere abbastanza rapidamente, se si confermeranno

nel 2007). Valori più bassi (intorno a 9 anni o meno) si registrano negli Stati dell'Europa settentrionale e centrale, mentre l'età media è maggiore soprattutto in quella orientale.

⁹ L'Italia è il paese europeo con la più alta incidenza del metano come carburante per autoveicoli (2,4%; il secondo paese è la Svezia, con lo 0,7%) e il secondo per GPL (6,5%, dopo la Polonia con il 13,6%; dati 2019, fonte: Acea).

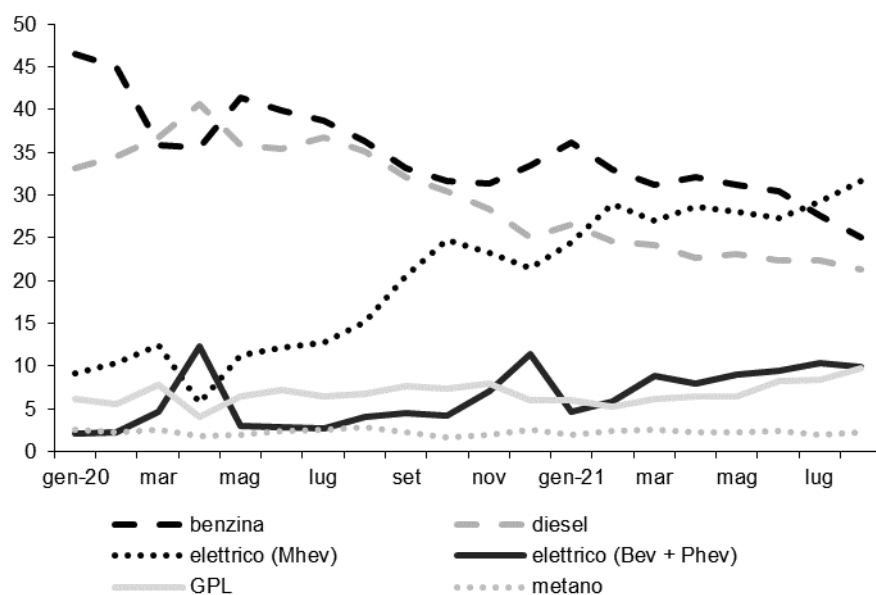
nel tempo le tendenze emerse negli ultimi due anni a livello nazionale sulle auto immatricolate (figura 3.19): la quota elettrica di tipo Mhev¹⁰ è passata dal 9,2% di gennaio 2020 al 31,7% nell'estate 2021, superando quella delle auto a benzina (25,1%) e diesel (21,3%); il peso delle elettriche Phev e BEV è a sua volta progressivamente cresciuto dal 2,1% al 9,9%. Nella città metropolitana di Torino, delle 64.888 autovetture immatricolate nel 2020, il 17,4% sono ibride, il 2,5% elettriche pure.

Figura 3.18. Parco autovetture nelle città metropolitane, per alimentazione - 2020
Valori percentuali per tipo di alimentazione; elaborazioni su dati ACI



¹⁰ Esistono diverse tipologie di autovetture elettriche. Le Mhev (Mild hybrid electric vehicle) sono dotate di due motori, uno elettrico e uno tradizionale a benzina o diesel; il motore elettrico immagazzina energia in frenata o in decelerazione e supporta il motore termico migliorandone consumi e prestazioni. Nei modelli Phev (Plug-in hybrid electric vehicle), invece, il motore elettrico può essere ricaricato alla rete domestica o alle colonnine di ricarica pubbliche e permette al veicolo di percorrere alcune decine di chilometri in modalità esclusivamente elettrica. Infine, i BEV (Battery electric vehicle) sono autovetture alimentate unicamente da un motore elettrico a batteria, senza l'utilizzo di combustibili fossili. Per raggiungere l'obiettivo di ridurre entro il 2030 le emissioni di CO₂ del 55% (rispetto ai livelli del 1990) entro il 2030, l'Unione europea vuole consentire dal 2035 la vendita di sole autovetture ad emissioni zero, dunque vietando non solo i motori a combustibili fossili, ma anche quelli ibridi.

Figura 3.19. Immatricolazioni di autovetture nuove in Italia per alimentazione
Valori percentuali; fonte: Anfia



Come si è visto nel paragrafo 2.4, nonostante questo progressivo ammodernamento del parco veicolare, l'impatto della mobilità motorizzata sulla qualità dell'aria torinese resta insostenibile¹¹, anche in un anno di forti restrizioni alla circolazione come il 2020.

Il Pums - Piano urbano di mobilità sostenibile adottato dalla Città metropolitana di Torino nel corso del 2021¹² si pone l'obiettivo

¹¹ Per le auto elettriche pure le emissioni sia di inquinanti sia di gas serra dipendono da dove e come viene prodotta l'energia elettrica usata dalle vetture. Inoltre, la transizione verso questa forma di trasporto comporterà sfide notevoli, relative alla notevole necessità (oltre cinque volte maggiore rispetto ad un'auto convenzionale) di metalli rari, alla predisposizione di un'adeguata e diffusa infrastruttura di ricarica, ai relativi impatti in termini di occupazione di spazio pubblico, alla produzione delle batterie, con i relativi costi (Russo, 2021 a) e al loro smaltimento.

¹² Il decreto 4 agosto 2017 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti prevede che sia compito delle Città metropolitane predisporre il Pums. Quella torinese ha adottato il suo nel corso del 2021; tale strumento va a sostituire, sul territorio del capoluogo, il precedente Pums adottato dieci anni prima dal Comune di Torino (per un'analisi dei suoi esiti, si rimanda a Staricco, 2019). Il nuovo Pums prevede un insieme di interventi (cui si farà riferimento con maggior dettaglio in questo e

di contribuire a riportare i livelli di inquinamento atmosferico entro i limiti stabiliti per legge, tramite una serie di misure sia infrastrutturali sia regolative, volte a disincentivare l'uso dell'auto. In effetti, i livelli di congestione misurati dal TomTom traffic index (si veda il paragrafo 3.1) sulla rete viaria torinese non erano particolarmente elevati, almeno in comparazione con le altre città metropolitane, anche prima della pandemia (figura 3.20); per questo, una riduzione dei volumi di traffico – al fine di contenerne le emissioni – richiede apposite misure¹³, come di seguito verrà dettagliato.

Per quanto riguarda la tangenziale torinese¹⁴, il Pums propone l'introduzione di un sistema di pedaggiamento diffuso, in cui ogni

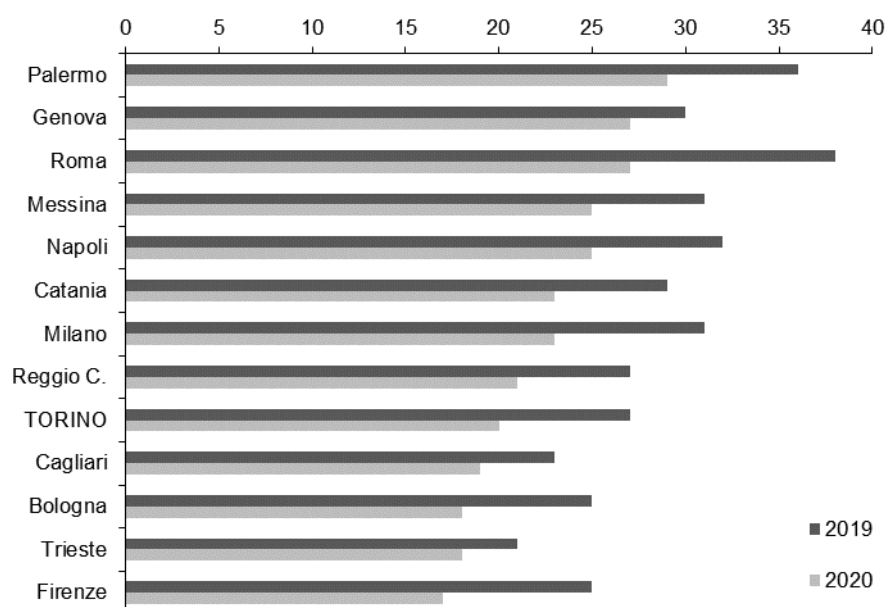
nei prossimi capitoli), che dovrebbero permettere di raggiungere nel 2030 un incremento di utenza sul trasporto pubblico pari a +57,5% e una riduzione dei volumi del traffico motorizzato privato pari a -12,7%. Gli impatti ambientali di questo riequilibrio modale dovrebbero consistere in una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ pari a -27,1%, delle emissioni di micropolveri pari a -33,3% e delle emissioni di ossidi di azoto pari a -82,1%. Il Pums prende in rassegna una serie di scenari alternativi, ma adotta tra questi, come riferimento per valutare i suoi effetti, quello basato sull'assunto che l'impatto della pandemia sarà congiunturale, ossia che la domanda di mobilità a emergenza finita tornerà sui livelli del 2019. Il costo complessivo degli interventi del Pums risulta di poco superiore agli 8,5 miliardi di euro; di questi, il 70% è destinato al potenziamento della rete del trasporto pubblico collettivo (4,3 miliardi per la sola realizzazione della linea 2 della metropolitana), il 27% ad adeguamenti della rete stradale e il 3% a misure a supporto della mobilità non motorizzata.

¹³ Un altro impatto negativo dovuto prevalentemente al traffico motorizzato privato è l'incidentalità: nella città metropolitana di Torino, il 73,1% degli incidenti nel periodo 2014-18 ha visto coinvolte autovetture, l'8,4% motocicli e ciclomotori, il 5,1% veicoli pesanti, il 6,8% pedoni, il 3,3% biciclette. Nell'ultimo ventennio il trend dell'incidentalità ha seguito nella metropoli torinese lo stesso andamento che ha avuto a livello europeo e nazionale: un calo costante del numero di incidenti, morti e feriti fino al 2015, segnato da una sostanziale stabilità fino al 2019. Complessivamente, nel periodo 2001-19 nella città metropolitana il tasso di incidentalità è sceso del 37,7%, attestandosi su una media annua di 31 incidenti ogni 10.000 abitanti (contro i 36 a livello nazionale); quello di mortalità è sceso del 59,1% (0,63 morti ogni 10.000 abitanti, contro gli 0,78 in Italia), quello di lesività del 39,2% (46 feriti ogni 10.000 abitanti, contro i 51 in Italia). Più della metà degli incidenti si concentra nel capoluogo. Il Pums non presenta una valutazione esplicita degli effetti delle misure che propone sull'incidentalità.

¹⁴ La pandemia ha ridotto sulla rete autostradale soprattutto il traffico passeggeri, meno quello delle merci. Tra il 2019 ed il 2020 i veicoli-chilometro sulle tratte dell'area torinese sono diminuiti da -24,6% sulla Torino-Bardonecchia a -37,6% sulla Torino-Milano; il calo dei mezzi pesanti è stato più ridotto, contenuto tra il -7,3% sulla Torino-Savona e il -14% sulla Torino-Quincinetto. Nel primo semestre 2021 il traffico complessivo sulla rete autostradale nazionale era ancora inferiore del 23% rispetto agli stessi mesi del 2019, mentre non sono per ora disponibili dati relativi alle singole tratte (fonte: Aiscat).

veicolo paga in funzione dei chilometri percorsi, cui si aggiunge un pagamento ulteriore per le uscite verso il centro città di Torino lungo gli assi di maggiore traffico; l'esazione del pedaggio dovrebbe avvenire attraverso sistemi automatizzati (tipo Telepass) che non richiedono di arrestare i veicoli nei punti di transito. Inoltre, il piano prevede di abbassare a 90 km/h il limite di velocità della tangenziale, con l'obiettivo di ridurre i livelli di congestione e le emissioni inquinanti¹⁵.

Figura 3.20. Livelli di congestione sulle reti stradali dei capoluoghi metropolitani
Percentuale di tempo in più necessario per percorrere un dato tragitto a una data ora, rispetto a una situazione di strade senza traffico; fonte: TomTom traffic index



¹⁵ La riduzione delle emissioni inquinanti al ridursi della velocità dipende dal tipo di motore, di alimentazione ecc. Si stima che un'autovettura Euro5 che viaggi a 100 km/h emetta il 39% in meno di NO₂ rispetto a una velocità pari a 130 km/h. Gli effetti complessivi della riduzione del limite di velocità massima dipendono ovviamente dall'effettiva velocità media di percorrenza prima e dopo l'attuazione della misura.

A integrazione dell'attuale tangenziale, il Pums conferma il progetto di corso Marche, che dovrebbe fungere da raccordo tra la tangenziale Nord, all'altezza di Venaria, e quella Sud, in zona Motorizzazione; l'asse dovrebbe avere caratteristiche di autostrada in superficie alle estremità Nord e Sud, per viaggiare invece nella parte centrale in un tunnel di scorrimento a 2+2 corsie, coperto da un viale urbano in superficie. La realizzazione dovrebbe essere finanziata attraverso la tariffazione delle tratte autostradali in superficie e nel tunnel. Il Pums non ha invece confermato il progetto di una vera e propria tangenziale nella zona Est della collina (per una sua storia, si veda: Staricco, 2019), giudicato scarsamente efficace, e sostituito con la modernizzazione di un semianello di strade esistenti, denominato Gronda Est¹⁶.

La ZTL torinese è stata sospesa da marzo 2020 fino ad oggi. Anche prima, comunque, si trattava della zona – tra quelle messe in campo dai capoluoghi metropolitani – con l'orario più ristretto: tre ore, dalle 7.30 alle 10.30, dei soli giorni feriali, e con oltretutto la possibilità di entrarvi per parcheggiare l'auto in uno dei parcheggi in struttura collocati all'interno dell'area. A Bologna la ZTL era in vigore (prima della pandemia) dalle 7.00 alle 20.00, a Firenze dalle 7.30 alle 20.00, a Palermo dalle 8.00 alle 20.00, a Roma dalle 6.30 alle 18.00, a Napoli dalle 9.00 alle 17.00. Come riconosce il Pums, «dopo un discreto successo iniziale la ZTL ha perso parte della propria efficacia, sia perché sono aumentate significativamente le tipologie di permesso con esenzioni (circa 60), sia perché negli anni le attività si sono riorganizzate in orari post 10.30».

L'amministrazione cittadina, dal 2016, ha portato avanti a lungo un progetto, denominato *Torino centro aperto*, volto a trasformare la ZTL in un'area con accesso a pagamento¹⁷. Il progetto prevede-

¹⁶ Il Pums prevede poi altri interventi più puntuali, tra i quali la risoluzione dei nodi di piazza Baldissera e della rotonda Maroncelli, il completamento dell'asse della Spina a Nord, un sottopasso in piazza Derna, una serie di minitunnel lungo corso Moncalieri in corrispondenza dei ponti sul Po, un nuovo ponte in corrispondenza di corso San Maurizio, il completamento del sottopasso di corso Spezia fino a corso Unione Sovietica.

¹⁷ In Italia il caso più interessante di accesso a pagamento (il cosiddetto *Congestion charging*) è l'Area C di Milano, la porzione del centro storico meneghino entro la cerchia dei bastioni, in cui l'ingresso in auto dal 2011 è consentito nei giorni feriali dalle 7.30 alle 19.30 solo pagando un ticket di 5 euro. Al 2019 i monitoraggi indicavano una riduzione del traffico veicolare rispetto al 2011 (quando era ancora in vigore l'Ecopass, che prevedeva un ticket di ingresso solo per i veicoli più inquinanti) pari a circa il 35%. Questa misura garantisce entrate annuali per circa 30 milioni di euro, che possono essere investite nel potenziamento del trasporto pub-

va di consentire l'accesso nell'area a tutti (senza la necessità di avere un permesso particolare), dietro pagamento di un ticket che avrebbe compreso le prime due ore di sosta; con la pandemia, è stato abbandonato, ma il Pums lo cita come uno degli scenari alternativi da esplorare per razionalizzare la circolazione nel centro storico del capoluogo¹⁸.

Quanto al sistema della sosta, attualmente comprende nella città di Torino circa 14.800 posti auto in parcheggi in struttura, prevalentemente concentrati nelle aree centrali della città; in molti casi, questi parcheggi sono sottoutilizzati (figura 3.21), in particolare alcuni che dovrebbero svolgere un ruolo importante di interscambio con il trasporto pubblico, come Lingotto, Caio Mario e Venchi Unica. Relativamente invece alla sosta su strada, circa 51.000 stalli sono a pagamento; in media, un utente su due di questi stalli è uno dei 48.600 possessori di abbonamento residenti o dimoranti.

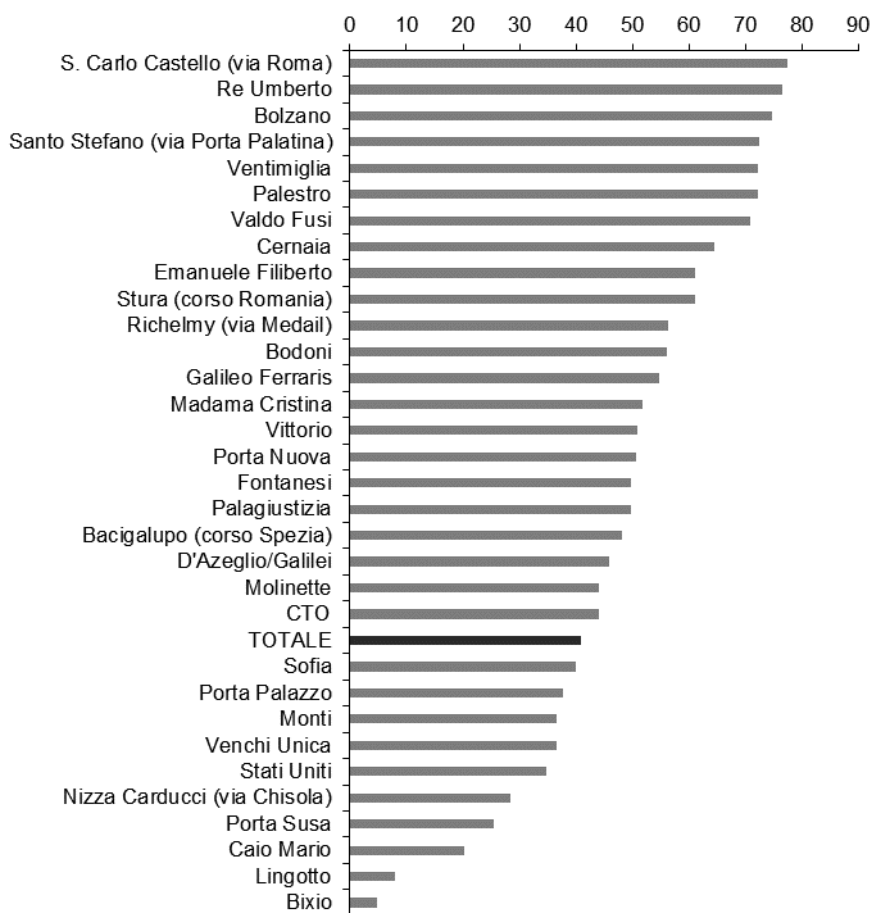
Una delle misure per razionalizzare l'uso dell'automobile è la promozione del car sharing, che presenta vantaggi individuali (almeno per chi percorre meno di 12-15.000 chilometri all'anno, perché risparmia su spese di manutenzione, assicurazione ecc.) ma anche collettivi: si riducono l'occupazione di spazio (chi usa il car sharing spesso rinuncia al possesso della seconda auto, contribuendo a ridurre il numero di autovetture circolanti e in sosta), le emissioni inquinanti (il 99% delle auto condivise sono Euro 6, contro il 24% di quelle private) e i chilometri percorsi (chi rinuncia all'auto di proprietà per il car sharing tende a viaggiare di meno. A Torino sono presenti tre operatori, due dei quali *free-floating* (ossia a flusso libero: Enjoy e Sharenow) e uno *station-based*¹⁹ elettrico

blico e della mobilità non motorizzata; per contro, presenta tipicamente problemi di regressività, dal momento che la tariffa uguale per tutti finisce per penalizzare maggiormente i ceti meno abbienti.

¹⁸ Prima della pandemia, la ZTL centrale è stata oggetto anche di una sperimentazione relativa al trasporto merci, volta a consentire ai furgoncini a metano o elettrici l'ingresso nell'area senza limitazione d'orario, nonché l'utilizzo delle corsie preferenziali dei mezzi pubblici. Il Pums adottato nel 2021 propone una progressiva limitazione dell'accesso ai veicoli merci a trazione non elettrica entro l'intero perimetro della tangenziale, sfruttando l'attuale organizzazione delle piattaforme logistiche, che sono concentrate in un numero ristretto di siti a cavallo della tangenziale stessa: la distribuzione commerciale all'interno di tale perimetro verrebbe riservata a veicoli elettrici.

¹⁹ È invece stato interrotto nel 2017 il servizio station-based *Io Guido*, il primo attivato in città, che non ha probabilmente retto la concorrenza dei nuovi servizi free-floating, più efficaci nelle grandi città (mentre la forma station-based sembra

Figura 3.21. Tasso di occupazione medio diurno dei parcheggi in Torino - 2019
Valori percentuali; elaborazioni su dati Pums

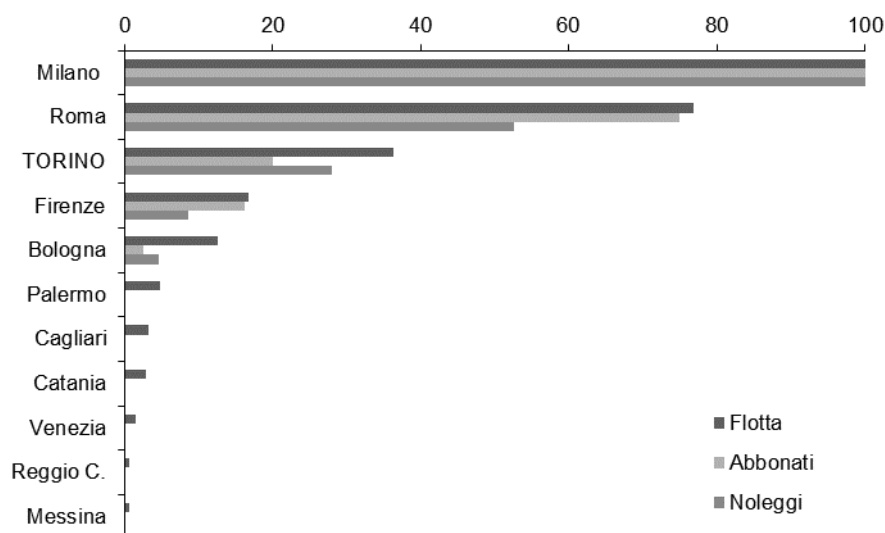


con parcheggi dedicati (LeasyGo, che da febbraio 2021 ha sostituito Bluetorino), per un totale di 1.118 autovetture (dato 2019). Tra il 2016 e il 2019 il numero degli abbonati al car sharing torinese è cresciuto del 137% (da 88.000 a 209.125), quello dei noleggi del

funzionare meglio nelle città medie, tanto è vero che il numero dei suoi utenti continua a crescere negli anni a livello nazionale).

50% (da 1.146.511 a 1.720.224); il servizio resta comunque meno utilizzato che a Milano: a fronte di una flotta che è un terzo di quella milanese, gli abbonati e i noleggi sono rispettivamente il 20% e il 28% di quelli del capoluogo lombardo (figura 3.22).

Figura 3.22. Car sharing: veicoli, abbonati e noleggi nei capoluoghi metropolitani - 2019
Fatto pari a 100 il valore più alto; dati su abbonati e noleggi non disponibili per VE, RC, ME, CT, PA, CA; elaborazioni su dati Osservatorio nazionale sharing mobility



La pandemia ha inciso significativamente sull'uso del servizio nel corso del 2020 e del 2021²⁰: in aprile 2020 i noleggi si sono ridotti a quasi -90% rispetto alla media 2019, per poi limitare tale scostamento al -20% nell'ottobre 2020; sono quindi scesi di nuovo fino a -75% nel gennaio 2021 e risaliti di nuovo a -20% circa nel giugno 2021, senza mai tornare ai valori del 2019.

²⁰ Secondo un'indagine condotta dall'Osservatorio nazionale della sharing mobility, il car sharing viene visto come il modo di trasporto meno sicuro (con un punteggio pari a 2,6, su una scala da 1 «poca sicurezza» a 5 «molta sicurezza») dopo il trasporto pubblico (che ottiene una valutazione pari a 1,8); il mezzo più sicuro è considerata l'automobile privata (4,4), seguita da bike sharing, scooter sharing e monopattini (3,3) e dall'auto usata come passeggero / taxi (2,6).

3.3. IL TRASPORTO PUBBLICO DOPO LA CRISI

Il Pnrr dedica una delle sue sei «missioni» alle infrastrutture per la mobilità sostenibile, articolandola su due temi: prevalentemente la rete ferroviaria (alla quale sono destinati 24,77 miliardi di euro), inoltre l'intermodalità e la logistica integrata²¹ (0,63 miliardi).

Per quanto riguarda la rete ferroviaria, oltre un terzo dei finanziamenti è incentrato sulle «linee ad alta velocità nel Nord che colleghino all'Europa»: tra queste, vengono citate la tratta Brescia-Verona-Vicenza, la Verona-Brennero e quelle che dovrebbero collegare la Liguria alle Alpi passando per Milano e Torino²². Non è inclusa la Torino-Lione, perché il suo completamento è previsto per il 2030²³, dunque oltre la scadenza del 2026 che il Pnrr fissa per tutti i progetti finanziati con i suoi fondi. Di quest'ultima tratta sono stati scavati 30 dei 162 chilometri di gallerie previste; nel settembre 2021 sono stati appaltati i 3 lotti di lavori per la costruzione dei 45 km della parte francese del tunnel di base tra Saint-Jean-de-Maurienne e il confine italiano; resta ancora da affidare, invece, il lotto italiano per la realizzazione dei 12,5 chilometri del tunnel di base in Italia.

²¹ Le misure previste per la logistica consistono soprattutto in riforme per semplificare le procedure, interventi per migliorare la sostenibilità ambientale e l'interoperabilità dei porti, investimenti in innovazione digitale della catena logistica e, in particolare, dei sistemi aeroportuali.

²² Per quanto riguarda il progetto del «Terzo valico» (la nuova linea ferroviaria ad alta capacità di collegamento tra il sistema portuale ligure e le principali linee ferroviarie del Nord Italia e del resto d'Europa), i lavori hanno raggiunto un avanzamento progressivo pari a circa il 55%; l'opera dovrebbe entrare in servizio nel 2024.

²³ Nel 2020 la Corte dei conti europea ha presentato uno studio su otto grandi progetti di trasporto cofinanziati dall'UE e aventi dimensione transfrontaliera, tra cui il collegamento ferroviario Torino-Lione. In tale studio, la Corte dei conti ritiene probabile che la Torino-Lione non sarà pronta per il 2030 (come altre cinque delle otto opere considerate). Sottolinea inoltre l'evidente differenza tra il traffico merci previsto sulla tratta nel 2035 (24 milioni di tonnellate) e quello rilevato nel 2017 (3 milioni), e dunque l'importanza di una serie di interventi complementari all'opera infrastrutturale: eliminazione delle strozzature, costruzione di collegamenti mancanti a integrazione del corridoio, promozione delle condizioni del traffico multimodale. La Corte ha inoltre consultato esperti indipendenti, secondo i quali le emissioni di CO₂ dovute alla costruzione dell'opera verranno compensate solo in 25 anni (e non in 10, come asserito dai promotori dell'opera) dopo l'entrata in servizio dell'infrastruttura (Corte dei conti europea, 2020). Per una sintesi della storia del progetto, si rimanda a Staricco (2019).

Sempre per il trasporto ferroviario, il Pnrr destina inoltre 2,97 miliardi di euro al potenziamento dei nodi ferroviari metropolitani e dei collegamenti nazionali chiave, e 0,94 miliardi al potenziamento delle linee regionali²⁴, tra cui vengono citate dal piano la Canavesana e la Torino-Ceres²⁵. Il 1° gennaio 2021 è entrato in vigore il nuovo contratto del SFM Servizio ferroviario metropolitano²⁶ tra l'Agenzia della mobilità piemontese e Trenitalia (che ha una durata di 15 anni), a seguito della procedura di affidamento competitivo svolta tra il 2017 e il 2019. Il nuovo contratto prevede un'espansione dell'offerta²⁷ secondo due scenari:

- uno scenario di base, previsto per il 2022, che vede un incremento complessivo del servizio del 13%, grazie all'attivazione di una nuova linea (SFM8, tra Torino Stura e Lingotto), che aumenterà la frequenza del servizio sul tratto del Passante tra le due stazioni;
- uno scenario cosiddetto evolutivo, atteso secondo il Pums per il dicembre 2024, che comporterà una completa revisione delle 8 linee del SFM. In particolare, grazie al completamento del tunnel di corso Grosseto, la linea che attualmente collega la stazio-

²⁴ Nel 2020, i passeggeri dei treni regionali si sono ridotti rispetto al 2019 di oltre il 90% ad aprile; questa riduzione è progressivamente rientrata fino a circa -10% a settembre, poi è tornata a -50% a dicembre. Le linee ad alta velocità hanno visto una contrazione della domanda passeggeri ancora più significativa: quasi -100% ad aprile, -50% ad agosto, di nuovo -90% a novembre e dicembre 2020 (Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, 2021). Quanto ai voli aerei, il traffico passeggeri presso gli aeroporti italiani è calato del 72,6% nel 2020 rispetto al 2019; a Caselle tale calo è stato limitato a -64,4%, contro per esempio -77,4% a Fiumicino, -76,7% a Firenze, -75,8% a Venezia, -74,9% a Malpensa, -74,1% a Genova, -73,4% a Bologna, -65,4% a Linate. Nel 2020 Caselle si è così classificato al 13° posto tra gli aeroporti italiani per numero di passeggeri (era 14° nel 2019; fonte: Assaeroporti).

²⁵ Tra i progetti censiti dalla Regione Piemonte per il Pnrr relativi al trasporto ferroviario, quelli più consistenti in termini di finanziamento riguardano l'interamento della linea ferroviaria Torino-Milano nel comune di Settimo Torinese (366 milioni di euro) e il raddoppio della Torino-Pinerolo (320 milioni).

²⁶ Nel corso del 2020 i passeggeri del SFM sono calati rispetto al 2019 del 41% sulla linea Torino-Ceres (che però ha scontato, oltre agli effetti della pandemia, anche la riduzione del servizio dovuta ai lavori per il tunnel di corso Grosseto), del 21% sulla Rivarolo-Chieri e mediamente del 18% sulle altre linee.

²⁷ Con l'entrata in vigore del nuovo contratto, la linea SFM1 Chieri-Rivarolo, prima gestita da GTT, è passata interamente a Trenitalia. La nuova gestione ha portato all'inserimento di 9 treni nuovi, con un incremento dell'offerta di posti e un miglioramento della puntualità del servizio (passata dal 77% del 2019 all'88% nei primi 10 mesi del 2021). GTT continuerà invece a gestire la linea Torino-Ceres fino al completamento del tunnel di corso Grosseto.

ne di Torino Dora con l'aeroporto di Caselle e con Ceres verrà connessa con il Passante alla stazione Rebaudengo-Fossata²⁸: in questo modo, sarà possibile attivare collegamenti diretti ogni 15 minuti con l'aeroporto, l'Allianz stadium e la Reggia di Venaria. La nuova linea SFM8 sarà prolungata fino a Chivasso. Nell'area Sudovest, l'attrezzaggio dello scalo merci di Orbassano per il traffico viaggiatori e la realizzazione delle nuove fermate di Grugliasco Borgata Quaglia/Le Gru e di San Paolo permetteranno di attivare la linea SFM5 che collegherà Torino Stura con Orbassano San Luigi²⁹.

Passando al trasporto pubblico locale (TPL: autobus, tram, metro, funivie, funicolari, vaporetti ecc.), il decennio 2009-19 ha visto una diffusa riduzione dell'offerta nei capoluoghi metropolitani. Nel 2019 (figura 3.23) Torino si colloca al quarto posto tra tali capoluoghi per posti-km offerti (6.845 per abitante), un valore che è pari a meno della metà di Milano (15.853) e pressoché analogo a quello di Roma. L'offerta torinese si è ridotta dell'8% nei 10 anni considerati: è il calo più significativo nel Centronord, con l'eccezione di Roma (-23%) e Genova (-12%); gli altri capoluoghi hanno registrato contrazioni meno significative³⁰ e, in pochi casi controcorrente, anche incrementi, come a Firenze (+1%) e soprattutto a Milano (+10%).

Milano spicca non solo per la quantità della sua offerta, ma anche per la sua qualità: il 65% dei posti-km è offerto sulla rete della metropolitana (pari a 10.322 posti-km), quasi tre volte tanto i posti-km di Roma (3.547) e 8 volte quelli di Torino (1.254) e Napoli (1.210). In termini di densità (figura 3.24), Milano presenta i valori maggiori sia per la metropolitana (48,9 km ogni 100 km² di super-

²⁸ Con la connessione della linea al Passante, la stazione Madonna di Campagna (dismessa ad agosto 2020) verrà sostituita da una nuova stazione in corso Grosse-to. La stazione Rebaudengo-Fossata (che, come si dirà a breve, diventerà anche uno dei capolinea della nuova linea 2 della metropolitana) sarà integrata in superficie con un parcheggio per autobus extraurbani e a lunga distanza. Il Piano commerciale di RFI per il Pnrr prevede poi per il 2026 la messa in esercizio delle stazioni Dora, sotto corso Principe Oddone, e Zappata, entrambe realizzate «al rustico» durante la costruzione del Passante. La spesa necessaria per attivare queste due stazioni è stimata rispettivamente in 30 e 20 milioni di euro.

²⁹ Il Pums prevede, su una prospettiva temporale più lunga, il prolungamento della linea 5 oltre la stazione di Stura fino a Chivasso, e di qui, a treni alterni, fino a Ivrea e Santhià.

³⁰ Nei capoluoghi del Sud, invece, la riduzione dell'offerta è stata generalmente più significativa: -45% a Napoli, -35% a Catania e Palermo, -13% a Reggio Calabria, -12% a Bari. Solo a Messina l'offerta di TPL è cresciuta, e anche molto: +38%.

Figura 3.23. Offerta di trasporto pubblico locale nei capoluoghi metropolitani
Migliaia di posti-km per abitante; fonte: Istat

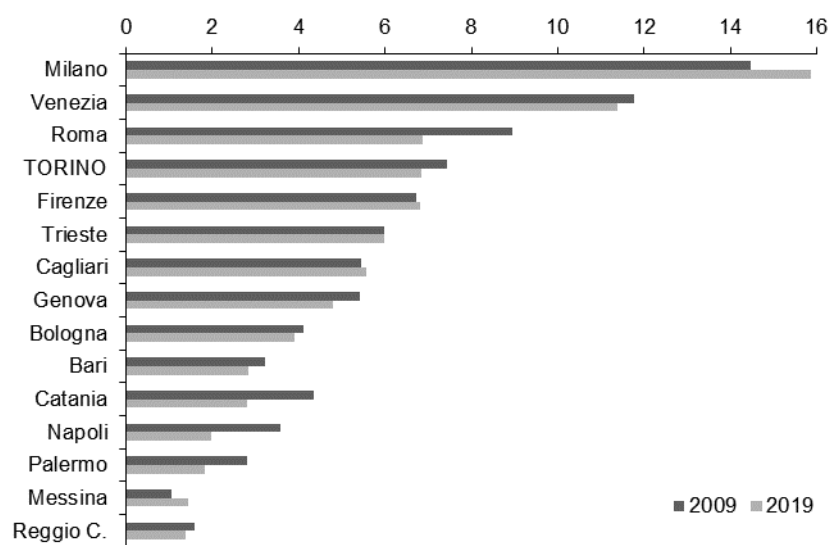
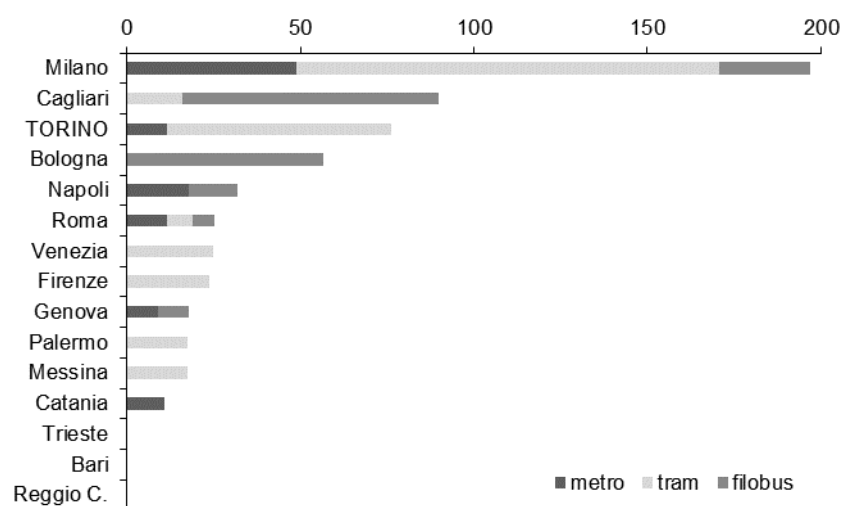


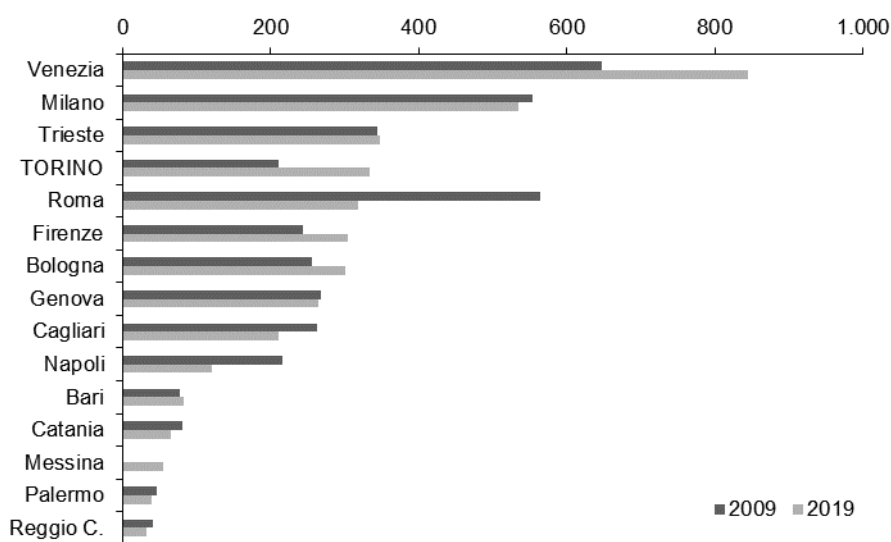
Figura 3.24. Densità delle reti di metro, tram, filobus nei capoluoghi metropolitani - 2019
Km di rete per km² di superficie urbanizzata; fonte: Istat



ficie urbanizzata), sia per la rete di tram (121,8). Torino si colloca al terzo posto per la metropolitana (11,7) con Roma, dopo Napoli (17,8), e al secondo posto per il servizio tranviario (64,6 km).

Malgrado la riduzione di offerta, nel decennio 2009-19 la domanda di trasporto pubblico è cresciuta progressivamente (figura 3.25), registrando a Torino un incremento pari al 59%, il più alto tra i capoluoghi metropolitani italiani, davanti a Venezia (+30%), Firenze (+25%) e Bologna (+18%)³¹. Con 334 passeggeri annui per abitante, la città di Torino si colloca nel 2019 al quarto posto per domanda pro-capite di TPL, dopo Venezia (caso però eccezionale e poco confrontabile, dato il tipo di trasporto pubblico presente), Milano (534) e Trieste (347).

Figura 3.25. Domanda di trasporto pubblico locale nei capoluoghi metropolitani - 2019
Passeggeri annui per abitante; fonte: Istat



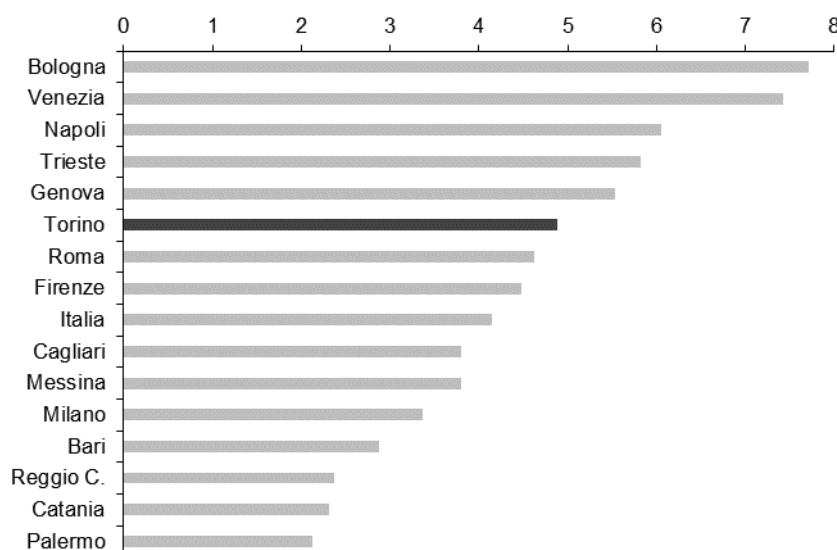
Se si rapporta il numero di passeggeri con i posti-km offerti (figura 3.26)³², Bologna registra il valore più alto tra i capoluoghi metro-

³¹ La maggior parte degli altri capoluoghi metropolitani ha registrato invece riduzioni di passeggeri, soprattutto nel Centrosud (-45% a Napoli, -44% a Roma, -19% a Catania e Cagliari), ma anche a Milano (-4%) e Genova (-1%).

³² Questo indicatore va letto con cautela: al denominatore compaiono infatti i posti-km (cioè i posti di ogni vettura moltiplicati per i chilometri percorsi da tale

politani (7,7 passeggeri ogni 100 posti-km), seguita da Venezia, Napoli, Trieste e Genova. Torino si colloca al sesto posto con 4,9 passeggeri ogni 100 posti-km, sopra la media italiana (4,1); Milano, che come si è visto presenta l'offerta di TPL più consistente, sconta il valore più basso tra i capoluoghi metropolitani del Centronord (3,4).

Figura 3.26. Passeggeri per posti-km di TPL nei capoluoghi metropolitani - 2019
Passeggeri ogni 100 posti-km; elaborazioni su dati Istat



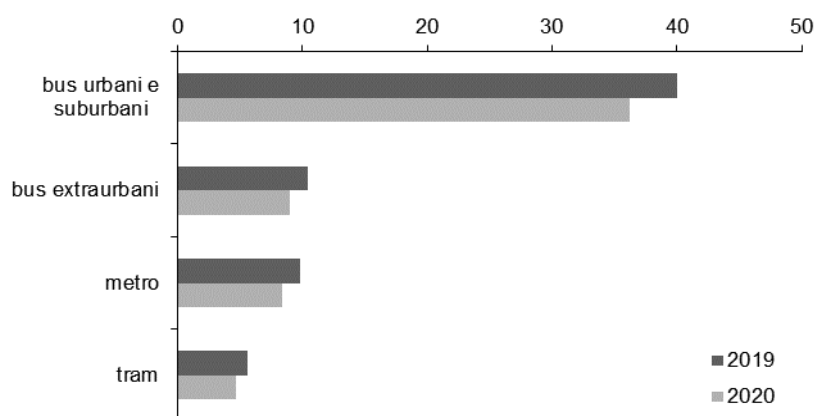
Per il TPL la pandemia ha determinato nel 2020 una discontinuità molto forte, sia per l'offerta sia per la domanda. Per quanto riguarda l'offerta³³, al calo già registrato nel decennio fino al 2019 si

vettura), a numeratore invece i soli passeggeri e non i passeggeri-km (non essendo nota la lunghezza media da loro percorsa con i vari mezzi: metropolitana, tram ecc.). Si tratta di un valore che va visto, quindi, come soltanto «indicativo» del livello di utilizzo dell'offerta, non come un preciso indice di saturazione (il cosiddetto «fattore di carico») dell'offerta.

³³ Il nodo del TPL è stato uno dei più critici, soprattutto durante la seconda ondata della pandemia, quando le limitazioni alla capienza dei mezzi pubblici non sono state compensate da un adeguato incremento del numero di bus e tram circolanti. Nel complesso del biennio 2020-21 lo Stato italiano ha stanziato circa 4,1 miliardi di euro, finalizzati da un lato alla copertura dei mancati ricavi da parte delle aziende del TPL a causa dell'emergenza sanitaria, dall'altro lato all'erogazione di corse ag-

è aggiunta nel 2020 un'ulteriore contrazione dell'offerta di GTT, che va da -9,5% per i bus urbani e suburbani a -16,2% per i tram (figura 3.27).

Figura 3.27. Offerta di trasporto pubblico locale da parte di GTT nell'area torinese
Milioni di vetture-km; fonte: GTT



Rispetto alla domanda, il 2020 ha interrotto la crescita continua di passeggeri che si era innescata dal 2006 (dopo 15 anni di progressiva riduzione) con l'inaugurazione della linea 1 della metropolitana (figura 3.28). Nel 2020 i passeggeri di tram e autobus urbani sono calati del 27,9% rispetto al 2019, quelli della metropolitana si sono più che dimezzati (-56,2%). In particolare, ad aprile 2020 il numero di utenti della metro è diminuito del 92,5% rispetto a dodici mesi prima; a marzo 2021 si continuava a registrare un calo di oltre due terzi (-68%) rispetto a marzo 2019 (figura 3.29).

giuntive. Con questi fondi, a settembre 2021 sono stati messi in campo 5.703 mezzi dedicati a corse aggiuntive, per un numero di vetture-km pari a 3,4 volte quello che era stato aggiunto nel settembre 2020. La Regione Piemonte ha finanziato con i suddetti fondi statali ogni settimana 5.353 corse aggiuntive di autobus (di cui 1.775 nel capoluogo e 1.153 nella città metropolitana) e altre 174 tra bus e treni aggiuntivi al SFM, con un costo settimanale di 950.000 euro. A gennaio 2021 è stata istituita, a livello nazionale, una commissione ministeriale col compito di elaborare proposte per aggiornare il quadro normativo sul trasporto pubblico locale, con riferimento ai possibili miglioramenti della qualità del servizio offerti dall'evoluzione tecnologica e alle modifiche degli assetti istituzionali ed economico-finanziari del settore. La commissione ha predisposto un Rapporto, attualmente in fase di valutazione da parte del Ministero, che dovrà essere discusso con le parti sociali e nelle commissioni parlamentari.

Figura 3.28. Passeggeri paganti sui mezzi pubblici urbani e suburbani di GTT
Milioni di passeggeri; fonte: GTT

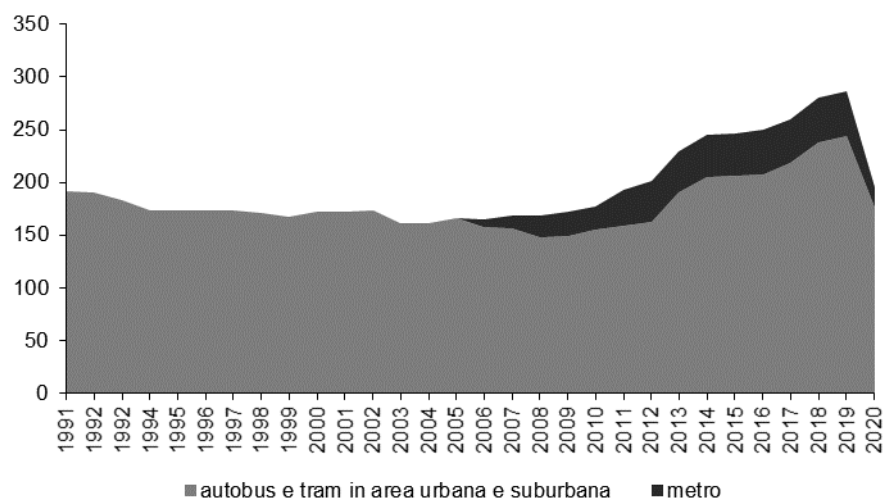
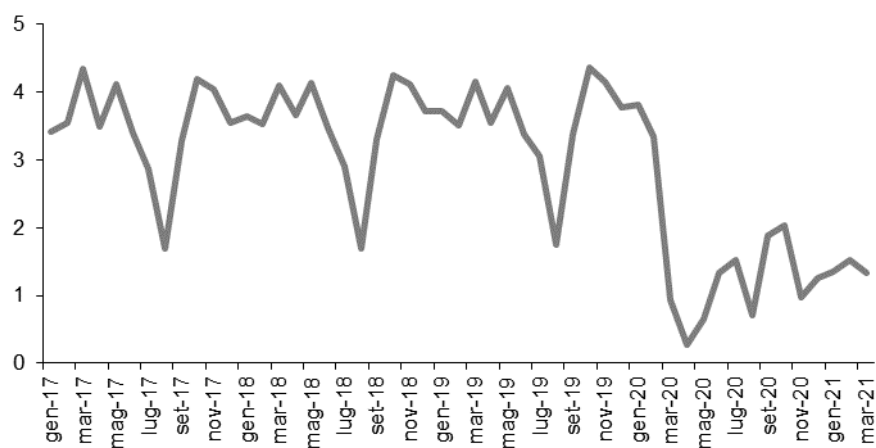


Figura 3.29. Passeggeri della metropolitana torinese
Milioni di passeggeri al mese; fonte: GTT



Venendo agli sviluppi recenti e futuri del TPL torinese, il 23 aprile 2021 è stato finalmente inaugurato, dopo quasi 9 anni di cantiere (a fronte dei 3 e mezzo inizialmente previsti) il prolungamento del-

la linea 1 della metropolitana a Sud fino a piazza Bengasi (dove è stato aperto un parcheggio di interscambio da 400 posti auto). All'estremo opposto della linea, sono invece in corso dalla metà del 2019 i lavori (per un importo di 328 milioni, comprensivo dell'acquisto di 8 nuovi treni) per realizzare il prolungamento verso Ovest (3,4 chilometri, 4 stazioni) fino a Cascine Vica (dove dovrebbe essere creato un altro parcheggio di interscambio da 366 posti, adiacente alla tangenziale); in questo caso, l'entrata in servizio è prevista per il 2024. A gennaio 2021 il Comune ha chiesto al Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili un finanziamento di circa 250 milioni di euro per un ulteriore prolungamento (2,2 chilometri, 2 stazioni) della linea 1 fino a Rivoli centro. Il Pums prevede che la linea possa essere ancora allungata di un ulteriore chilometro circa a Ovest, fino all'intersezione tra l'autostrada Torino-Bardonecchia e la strada statale 25 e a Sud fino alla stazione ferroviaria di Moncalieri; per entrambi i prolungamenti, il costo previsto è pari a 350 milioni di euro.

Quanto alla seconda linea di metropolitana, nel febbraio 2020 il Comune di Torino ha approvato il progetto di fattibilità tecnico-economica; nel novembre 2020 ha affidato alla sua società partecipata Infra.To l'incarico della progettazione definitiva dell'intero tracciato di 28 chilometri, con 32 stazioni, depositi e parcheggi di interscambio³⁴. Il percorso è articolato in tre tratte (figura 3.30). La tratta centrale di 16 chilometri collega 23 stazioni: parte dalla stazione ferroviaria Rebaudengo, segue il percorso dell'ex trincerone ferroviario tra le vie Sempione e Gottardo, passa sotto via Bologna, i Giardini reali e piazza Carlo Alberto, incrocia la linea 1 a Porta Nuova, raggiunge il Politecnico e poi prosegue viaggiando sotto corso Orbassano fino alla stazione Anselmetti a Mirafiori Sud, all'altezza di corso Settembrini. Tre interscambi con il SFM sono previsti presso le stazioni ferroviarie Rebaudengo, Porta Nuova e Zappata. La seconda tratta è costituita da un prolungamento verso Sudovest di 6 chilometri, con 5 stazioni, fino a Orbassano; la terza è una deviazione da via Bologna, dopo la stazione presso la Manifattura Tabacchi, a Nordest verso San Mauro e Pescarito (6 chilometri, 5 stazioni).

³⁴ La progettazione definitiva dovrebbe essere completata entro dicembre 2021, per predisporre nel corso del 2022 la gara per la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'opera.

Figura 3.30. Il futuro percorso della linea 2 della metropolitana
Fonte: Systra

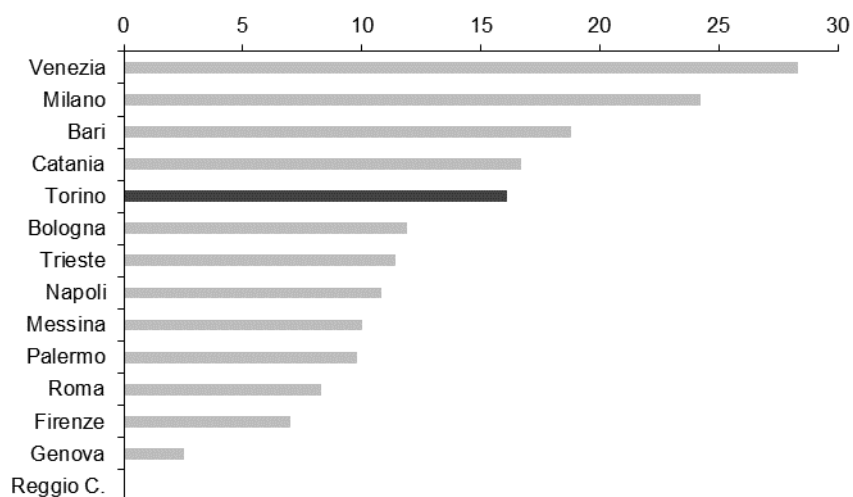


Quattro nuovi parcheggi permetteranno l'interscambio con i mezzi privati a Orbassano, Anselmetti, Rebaudengo e San Mauro, andando ad incrementare una dotazione che vede attualmente Torino al quinto posto tra i capoluoghi metropolitani, dopo Venezia, Milano, Bari e Catania (figura 3.31).

La realizzazione della linea (il cui costo complessivo è stimato in oltre 4 miliardi di euro) dovrebbe avvenire per fasi: la prima riguarderà la tratta da Rebaudengo a corso Novara (che andrà a garantire il collegamento con i treni del SFM che passano presso la stazione Rebaudengo), seguita da corso Novara - Porta Nuova, Manifattura Tabacchi - San Mauro, Porta Nuova - Anselmetti e infine Anselmetti - Orbassano³⁵.

³⁵ Nell'ottobre 2020 la Giunta comunale di Torino ha approvato lo schema della convenzione con l'allora Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, che regola le

Figura 3.31. Parcheggi di interscambio nei capoluoghi metropolitani
Posti auto ogni 1.000 autovetture circolanti; fonte: Istat



Nel luglio 2021 è entrata a regime la prima fase della riorganizzazione della rete di tram e bus di GTT³⁶, presentata a inizio 2020

modalità di erogazione del finanziamento statale di 828 milioni di euro, utilizzabili tra il 2020 e il 2032 per la progettazione definitiva della tratta Rebaudengo - Politecnico e per la realizzazione di quella Rebaudengo - corso Novara. Nel gennaio 2021 la Città ha presentato al Ministero la richiesta di un ulteriore finanziamento di 1.389 milioni per la realizzazione delle tratte corso Novara - Porta Nuova e tra la Manifattura Tabacchi e San Mauro.

³⁶ L'assetto dell'odierna rete di bus e tram di Torino risale sostanzialmente al progetto *Rete 82* degli anni '80, conosciuto anche come «Griglia di Rolando», dal cognome dell'allora assessore ai trasporti. Nel 2007 l'Agenzia per la mobilità metropolitana aveva avviato un progetto di revisione (denominato *Rete forte 2012*), a seguito dell'entrata in servizio della linea 1 della metropolitana e del previsto avvio del SFM, con orizzonte temporale al 2012, focalizzata sul miglioramento del TPL in relazione all'estensione della Linea 1 della Metropolitana, al servizio della linea tranviaria 4, all'apertura della nuova stazione ferroviaria di Porta Susa e all'avvio del SFM. Il progetto, commissionato tramite selezione pubblica alla società IBV Hüsler AG di Zurigo, interveniva soprattutto sulla ridefinizione della rete tranviaria e delle sue relazioni con alcuni nodi di interscambio ferroviario: per la stazione ferroviaria Lingotto era prevista la costruzione di un sovrappasso tranviario del fascio binari con fermata in prossimità delle banchine ferroviarie; per la stazione di Porta Susa, il transito delle linee tranviarie lungo corso Bolzano; per la stazione Stura, il posizionamento delle fermate dei bus in prossimità delle banchine ferroviarie e degli accessi alla linea 4. Il progetto ipotizzava inoltre un anello tranviario perimetrale alla ZTL, che avrebbe collegato quattro «porte tranviarie» (Porta Nuova, Porta Palazzo,

ma poi rinviata a causa della pandemia. Questa riorganizzazione è incentrata su una gerarchizzazione della rete, che viene suddivisa in linee di forza (17, di cui 2 nuove e 2 modificate, trasportano il 50% circa dei passeggeri, con una frequenza di 6'30"), linee di completamento (34, di cui 3 nuove e 10 modificate, con il 38% circa dei passeggeri e una frequenza di 10'40") e linee di estensione che collegano la città con la cintura (44, di cui 4 nuove e 7 modificate; trasportano il 12% circa dei passeggeri, con una frequenza di 21'50"). La prima fase ha visto l'attivazione di due nuove linee a San Mauro e Settimo, della nuova linea 8 a Torino e la modifica di alcune linee nella parte Sud della città, in funzione dell'arrivo della metro 1 in piazza Bengasi.

Come evidenziato nel Pums, questa riorganizzazione prevede anche modifiche delle linee tranviarie: una nuova linea 12 dall'Alfianz stadium a Nord fino a corso Lepanto a Sud, i prolungamenti della linea 3 fino alla pre-collina, della linea 4 fino a Borgaretto e della linea 10 fino alla futura fermata Anselmetti della metro 2. La rete tranviaria dovrebbe essere inoltre oggetto di un'estensione della priorità semaforica (che dovrebbe passare dal 60,6% al 67,2% degli incroci semaforizzati) e delle corsie riservate (dall'81% attuale al 90%)³⁷. In questo modo, i tempi di viaggio dei tram dovrebbero mediamente ridursi dell'8,5%, invertendo un trend che ha visto scendere la loro velocità commerciale dai 17 km/h del 2014 ai 16,7 km/h del 2019 (valore inferiore ai 22 km/h di Cagliari, ai 18 di Venezia, ai 17,2 di Firenze e ai 17 di Palermo, ma migliore dei 13 di Milano o degli 11,2 di Roma; figura 3.32).

A livello suburbano, il Pums individua tre misure principali. La prima è l'istituzione di bus espressi sui due tratti della tangenziale da Moncalieri a Rivoli e da qui a Settimo: i bus dovrebbero effettuare le fermate sia uscendo in corrispondenza di alcuni svincoli (prossimi a future fermate della metropolitana e delle linee tran-

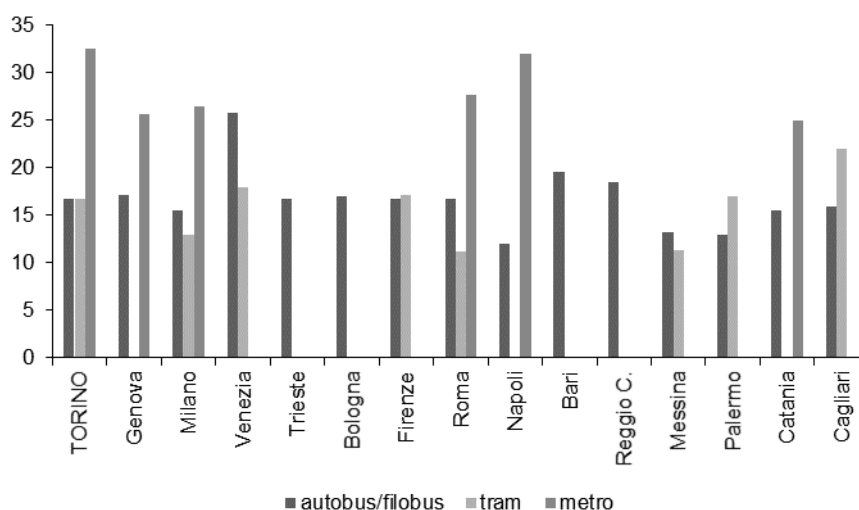
Porta Susa e piazza Vittorio Veneto), sulle quali sarebbero confluite più linee provenienti da quadranti diversi della città. All'interno dell'anello, le «porte» sarebbero state connesse da due corridoi di transito centrali, lungo le vie Cernaia - Micca - Po sull'asse Ovest-Est e lungo le vie Milano - Arsenale - XX Settembre e le vie Rossini - Accademia Albertina sull'asse Nord-Sud. Il progetto non si è però mai concretizzato.

³⁷ Il Pums prevede di estendere le corsie riservate e la priorità semaforica anche sull'intero percorso di 5 linee di autobus (2, 5, 8, 55 e 62). Nel febbraio 2020 l'allora Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha deliberato l'erogazione a favore della Città metropolitana di Torino di 72,9 milioni di euro (8,6 a valere sul quinquennio 2019-2023 e 64,2 sul decennio 2024-2033), che dovrebbe permettere la sostituzione di oltre 100 autobus del servizio urbano con mezzi elettrici.

viarie prolungate), sia direttamente in autostrada grazie a fermate attrezzate (sul modello di quelle già presenti sulla A4). La seconda misura prevede un riordino della rete di autobus extraurbani, in modo da evitare sovrapposizioni gomma-ferro e da razionalizzare l'interconnessione delle linee su gomma con quelle su ferro. Infine, nelle aree montane della città metropolitana, dove la domanda è scarsa, è prevista la sperimentazione di nuovi servizi a chiamata³⁸ sul modello dei già presenti MeBus e ProviBus, forse anche per effettuare consegne postali e di prodotti.

Figura 3.32. **Velocità dei mezzi pubblici nei capoluoghi metropolitani - 2019**

Km/h; elaborazioni su dati Istat



3.4. MOBILITÀ ATTIVA E MICROMOBILITÀ

Secondo i monitoraggi sulla mobilità condotti dall'Agenzia della mobilità piemontese, fermi purtroppo al 2013³⁹, la mobilità pedo-

³⁸ Il piano identifica sette bacini funzionali di sperimentazione: Valli del Canavese (Orco-Soana), Valli di Lanzo, Alta Valsusa, Media Valsusa, Bassa Valsusa e Val Sangone, Valli Chisone e Germanasca, Val Pellice.

³⁹ L'Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità del trasporto pubblico (IMQ), dopo una prima sperimentazione nel 1979, è stata condotta per la prima

nale pesa – sia a livello del capoluogo torinese, sia nei comuni della prima e seconda cintura metropolitana – tra il 25% e il 30% degli spostamenti. Essa gioca dunque un ruolo fondamentale nella vita quotidiana, sia per l'accessibilità diretta di prossimità a scuole, servizi ecc., sia come forma di spostamento combinata con altri modi di trasporto (per esempio per accedere alle fermate del TPL, per coprire la distanza dal parcheggio alla destinazione ecc.). In quanto forma di mobilità «attiva», ossia basata sulla forza motrice umana (come la bicicletta, ma anche i pattini, i monopattini non elettrici ecc.), essa contribuisce inoltre, a livello individuale, allo stato di salute e alla prevenzione di molte patologie, in particolare cardiovascolari; per non parlare dei suoi ovvi vantaggi in termini ambientali, grazie all'assenza di emissioni inquinanti.

Promuovere la mobilità pedonale richiede di agire su molteplici fronti, in modo da rendere lo spazio pubblico in cui ci si muove sicuro rispetto agli altri veicoli che vi circolano, poco inquinato (sia come qualità dell'aria sia come livelli di rumore), piacevole dal punto di vista del paesaggio e dell'arredo urbano. In questo senso, le aree pedonali rappresentano una misura di promozione della mobilità a piedi soprattutto quando coprono una certa estensione continua della rete stradale (come accade spesso nei centri storici urbani), meno quando riguardano singoli tratti stradali (in molti casi lunghi un solo isolato).

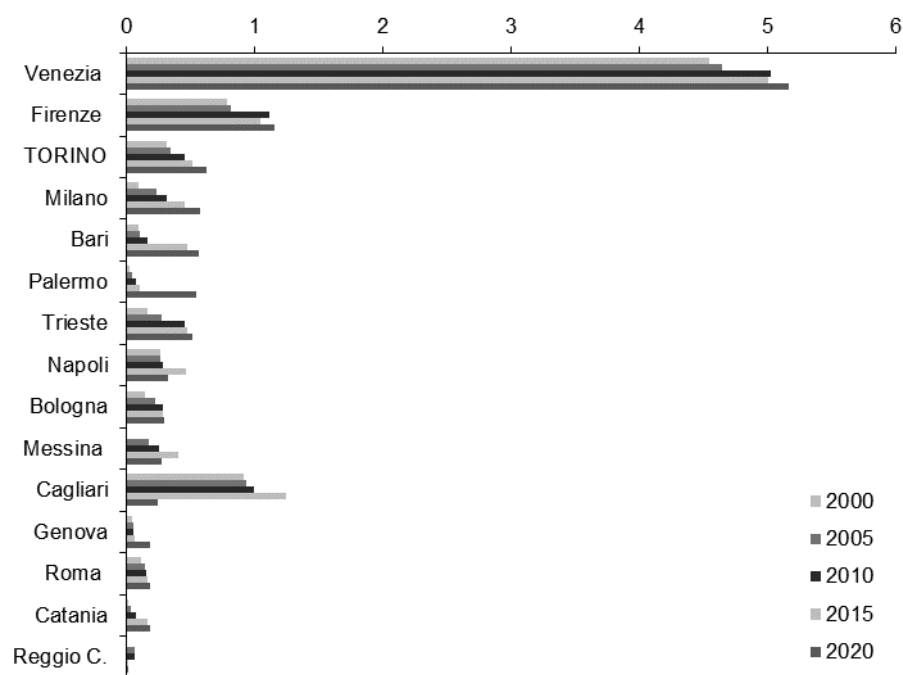
Il capoluogo torinese si colloca al terzo posto tra quelli metropolitani per presenza di aree pedonali (figura 3.33), con 0,62 metri quadri per abitante, dopo Venezia (5,17), e Firenze (1,15), e prima di Milano (0,57), Bari (0,56) e Palermo (0,54). Negli ultimi vent'anni tale quota in Torino città è cresciuta in modo sostanzialmente costante, arrivando a raddoppiarsi⁴⁰: oltre a nuove pedonalizzazioni di piazze e vie del centro storico, sono state istituite alcune aree pedonali in altri quartieri, da Mirafiori a San Paolo, da Regio Parco a Borgo Po, volte principalmente a restituire spazi pubblici aperti di socialità e interazione, che nel corso dell'ultimo mezzo

volta nel 1991 da ATM su Torino e 23 comuni della prima e seconda cintura; dal 1994 è stata ripetuta (inizialmente sempre da ATM, nel 2004 da GTT e a partire dal 2006 dall'Agenzia della mobilità metropolitana) con cadenza biennale fino al 2010, anno in cui è stata estesa a 32 comuni contermini al capoluogo. Nel secondo decennio degli anni Duemila è stata realizzata solo una volta, nel 2013, a causa della carenza di risorse, interrompendo così una serie storica fondamentale per valutare l'efficacia delle politiche per la mobilità.

⁴⁰ Altrove si sono registrati incrementi assai maggiori: +2.053% a Palermo, +527% a Milano, +504% a Bari.

secolo si sono progressivamente ridotti a favore di quelli per la circolazione delle auto.

Figura 3.33. Aree pedonali nei capoluoghi metropolitani
Metri quadri per abitante; fonti: Istat, Legambiente



Nel luglio 2020 l'amministrazione cittadina ha approvato (a seguito di un confronto con circoscrizioni, residenti e associazioni di commercianti) nuove pedonalizzazioni nelle circoscrizioni 1, 4, 5 e 7⁴¹,

⁴¹ In dettaglio: nella circoscrizione 1 sono state pedonalizzate via San Francesco da Paola nel tratto tra via Po e via Des Ambrois, via Vasco, via Des Ambrois tra via Accademia Albertina e via San Francesco da Paola; nella circoscrizione 4 via Musiné tra via Rivara e via Corio; nella circoscrizione 5 via Vibò tra via Chiesa della Salute e via Bibiana; nella circoscrizione 7 via Mameli, via Lanino e due tratti di via Borgo Dora e via Andreis (a queste si aggiungono un tratto di corso Marconi e uno di via Principe Tommaso, di cui si parlerà però fra poco relativamente al progetto Torino mobility lab). Dopo una prima attuazione in via sperimentale, in alcuni casi fino al 31 dicembre 2020 e in altri fino a fine giugno 2021, il Comune ne ha poi confermate e rese permanenti alcune, mentre ha deciso di annullare, per vari motivi, quelle di via San Francesco da Paola, via Des Ambrois, via Vasco e via Mameli. Ulteriori

con l'obiettivo dichiarato di consentire «un più ampio utilizzo degli spazi pubblici, in favore dei residenti e della ripresa delle attività commerciali, in condizioni di maggiore sicurezza a tutela della salute pubblica», in risposta all'emergenza pandemica⁴².

Altre pedonalizzazioni sono state realizzate nel quartiere San Salvario con il progetto Torino mobility lab, finanziato nel 2017 dal *Bando nazionale sperimentale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro* del Ministero dell'ambiente. In questo caso, obiettivo del progetto era testare un approccio integrato che concentrasse in un quartiere diverse iniziative per rendere più sostenibile la mobilità locale, con l'obiettivo poi di replicare tale approccio anche in altri quartieri della città⁴³. Con l'emergenza sanitaria, è emersa però come prioritaria, nelle richieste di molti residenti e associazioni locali coinvolte nel processo di accompagnamento del progetto, la necessità di spazi pedonali per attività all'aperto, in particolare a favore di scuole e enti non profit. Ad agosto 2020 sono così state avviate quattro pedonalizzazioni: in via Principe Tommaso in adiacenza all'asilo nido e scuola materna Bay; in corso Marconi tra via Madama Cristina e corso Massimo D'Azeglio, su cui affaccia la scuola primaria Manzoni; in via Lombroso, di fronte alla sede dell'associazione Asai; in via Morgari, nei pressi della Casa del quartiere. A novembre 2021 le prime tre sono state confermate, l'ulti-

pedonalizzazioni sono in corso di progettazione o realizzazione, per esempio in piazza Carducci, largo Saluzzo, zona Valdocco.

⁴² Non solo a Torino la pandemia ha portato a mettere in campo nuovi progetti (o accelerarne di già programmati) per pedonalizzare spazi pubblici da destinare ad attività (delle scuole, delle associazioni, dei locali commerciali) molto limitate al chiuso durante la pandemia: si possono citare, per esempio, *Strade aperte* e *Piazze aperte* a Milano, *Bari open space*, *Spazio a Bologna*.

⁴³ Il progetto (che dispone di un budget – tra fondi ministeriali e co-finanziamento del Comune – pari a 4,1 milioni) prevede un insieme di misure «hard» e «soft», tra cui la realizzazione di una nuova pista ciclabile riservata su via Nizza, una ciclostazione presso Porta Nuova, nuove rastrelliere per biciclette intorno a scuole, università, ospedali e uffici comunali; l'introduzione di un nuovo modello di bicicletta, più performante, nel servizio di bike sharing (630 biciclette); un servizio sperimentale su richiesta con biciclette a mano (6 biciclette); una flotta di biciclette per attività educative e turismo scolastico (65 biciclette); una campagna per promuovere il car pooling; la messa in sicurezza di percorsi pedonali e ciclabili; la predisposizione di linee guida e percorsi di formazione per mobility manager scolastici; l'elaborazione di piani di mobilità sostenibile per le scuole; incentivi e meccanismi di ricompensa per comportamenti di mobilità sostenibile nelle aziende pubbliche e private dotate di un mobility manager. A oggi, oltre alle (già citate) pedonalizzazioni, sono state realizzate la pista di via Nizza e la ciclostazione, sono state installate alcune rastrelliere. Il progetto dovrà concludersi entro la fine del 2023.

ma no a causa dello scarso utilizzo. Come mostrato dai monitoraggi compiuti, le prime tre aree stanno registrando un buon livello di frequentazione, nonostante, a oltre un anno dalla loro creazione, continuino ad essere prive di un arredo urbano adeguato⁴⁴ (tranne per alcune panchine sistemate in corso Marconi, negli altri casi si tratta sostanzialmente solo di tratti di strada chiusi alle auto tramite blocchi all'ingresso; figura 3.34).

Figura 3.34. **Le pedonalizzazioni di Torino mobility lab**
Ottobre 2021; fonte: scatti degli autori



CORSO MARCONI

⁴⁴ Un esempio di pedonalizzazione non di una carreggiata stradale, ma dell'ex sedime tramviario della linea 3 (che dal 2013 non percorre più il ponte tra corso Regina Margherita e corso Gabetti) è rappresentato dal *Precollinear park*. Su iniziativa dell'associazione culturale Torino Stratosferica (cui il Comune ha affidato la manutenzione dell'area), questo corridoio verde di circa 800 metri è stato riqualificato, reso fruibile e animato con eventi di quartiere.



VIA PRINCIPE TOMMASO



VIA LOMBROSO

Il Pums adottato nel 2021 prevede di realizzare, in corrispondenza della maggioranza dei plessi della città di Torino⁴⁵, le cosiddette «zone scolastiche» introdotte dal Decreto semplificazioni nel 2020, ossia strade pedonali, a traffico limitato o a 30 km/h (a questa misura il Comune di Torino ha destinato 3 milioni dai fondi *React-EU* e 2 dal Pnrr). Il Pums prevede inoltre di estendere a tutte le aree residenziali del capoluogo, nonché ad alcuni comuni della cintura, le zone 30, ossia porzioni della rete stradale con limite di velocità a 30 km/h⁴⁶.

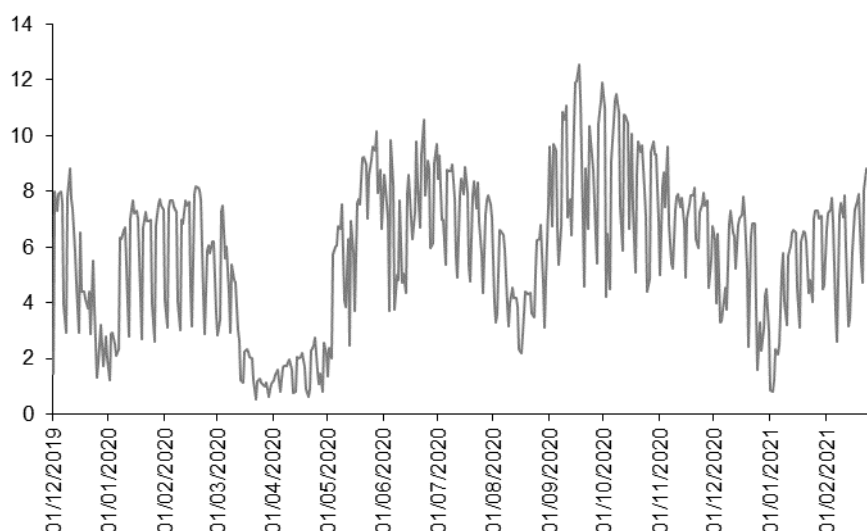
Passando all'altra forma principale di mobilità attiva, quella ciclabile, nel 2009 Torino ha aderito alla *Carta di Bruxelles*, che impegna le città aderenti ad attuare politiche di promozione di questa forma di mobilità, per portarla al 15% degli spostamenti entro il 2020. Il Biciplan approvato dal Comune di Torino nel 2013 ha spostato questo obiettivo al 2023. Nell'ultima indagine IMQ del 2013, tale quota modale era pari al 2,8% nel capoluogo (il doppio rispetto al 2004) e al 3,1% nei comuni dell'area metropolitana. Non si dispongono di dati più aggiornati, per cui non è possibile sapere al momento quanto sia lontano l'obiettivo del 15%.

Nel novembre 2019, su iniziativa del Comune di Torino e di 5T, sono state posizionate sette stazioni di monitoraggio dei flussi ciclistici: una in lungo Dora Siena, due in corso Francia, due in via Nizza, una in corso Castelfidardo, una in via Bertola. La figura 3.35 mostra i risultati di tale monitoraggio: ne emerge un andamento altalenante, dovuto in parte alla stagionalità in parte ai lockdown, in cui è difficile riconoscere dei trend chiari, anche se sembra

⁴⁵ La Compagnia di San Paolo ha finanziato nel 2021 il progetto *La città va a scuola. Piazze scolastiche come spazi di socialità e qualità ambientale*, cui partecipano i Politecnici di Torino e Milano e una serie di associazioni torinesi. Il progetto ha lo scopo di esaminare gli spazi urbani davanti agli ingressi di 150 scuole in comuni dell'area metropolitana torinese, per poi avviare una sperimentazione progettuale su dieci di esse.

⁴⁶ Come mostrano molte esperienze attuate in questi decenni in città olandesi, inglesi, francesi ecc., le zone 30, se attuate su intere porzioni di quartieri con misure di moderazione della velocità che davvero rendano difficile superare i 30 km/h, possono essere efficaci nel limitare il traffico all'interno dell'area in questione, migliorare la sicurezza degli utenti deboli, ridurre lo spazio pubblico usato dalle auto e ampliare quello per la mobilità non motorizzata. In questo senso, possono contribuire a incentivare la mobilità pedonale a livello di quartiere. A Torino una prima zona 30, almeno parzialmente corrispondente a questo modello, è stata creata una decina di anni fa a Mirafiori Nord; ne sono seguite altre (alcune in fase di realizzazione), più o meno ambiziose, a Barriera di Milano, Aurora, Campidoglio, Vanchiglia, Vanchiglietta e Madonna del Pilone.

Figura 3.35. Flussi ciclabili rilevati dalle sette stazioni di monitoraggio a Torino
Migliaia di passaggi/giorno. Fonte: Comune di Torino, 5T



emergere un timido segnale di progressivo incremento dei flussi⁴⁷.

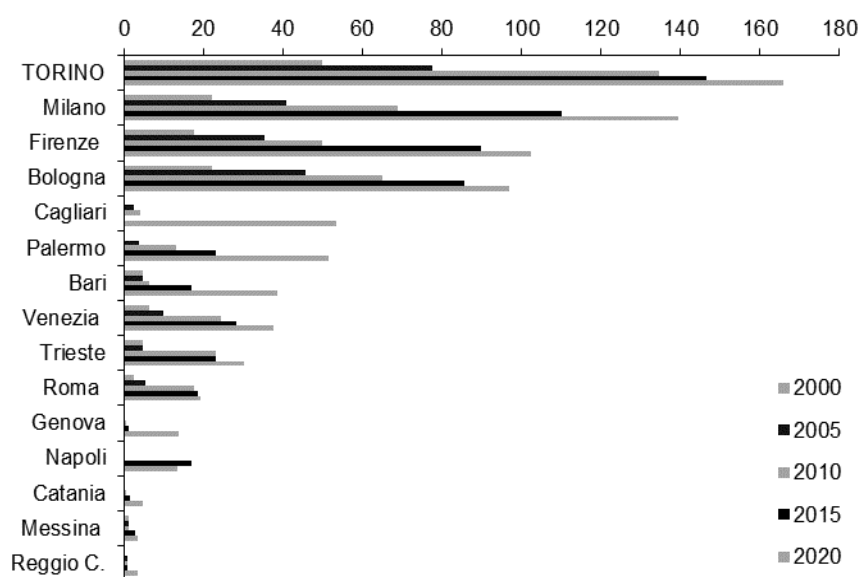
In termini di densità di piste ciclabili in rapporto alla superficie comunale (figura 3.36), Torino risulta al primo posto tra i capoluoghi metropolitani con 166,1 km di piste ogni 100 km², davanti a Milano (123,3), Firenze (99,7) e Bologna (96,9). La rete ciclabile torinese ha attualmente una lunghezza di circa 230 km, di cui il 30,9% su piste in sede propria⁴⁸, il 25,9% in aree verdi, il 19,4% su marciapiedi a uso promiscuo (pedoni e ciclisti), il 9,6% su corsie riservate su marciapiede, l'8,2% su corsie riservate su carreggiata,

⁴⁷A livello nazionale, la quota modale della bicicletta è salita dal 3,6% del 2008 al 5,3% del 2017, per poi tornare a scendere al 4,3% nel 2018 e al 3,3% nel 2019 (fonte: Isfort).

⁴⁸Le piste ciclabili in sede propria sono separate dal resto della carreggiata o del marciapiede da una barriera fisica (un gradino, una siepe, dei dissuasori ecc.); nel caso delle piste ciclabili su corsie riservate, la separazione è indicata unicamente da una striscia colorata. Il Decreto *Rilancio* nel 2020 ha aggiunto una nuova tipologia di percorso ciclabile, la cosiddetta «corsia ciclabile», una sorta di pista su corsia riservata che però può avere rispetto a quest'ultima una larghezza minore, laddove la sezione stradale non possa permettere di realizzare una vera pista. Sempre nel 2020, il DL *Semplificazioni* ha introdotto un'ulteriore tipologia, la «strada urbana ciclabile», con limite di velocità non superiore ai 30 km/h.

il 6,3% su strade ad uso promiscuo auto e ciclisti (in genere con limiti di velocità ridotti a 20-30 km/h) classificate come «strade urbane ciclabili».

Figura 3.36. Densità di piste ciclabili nei capoluoghi metropolitani
Km lineari per 100 km² di superficie comunale; elaborazioni su dati Istat



Il già citato Piano della mobilità ciclabile (Biciplan), approvato dal Comune di Torino nel 2013, aveva posto l'obiettivo di portare entro il 2023 la lunghezza complessiva della rete ciclabile del capoluogo a 311 km⁴⁹ (dai 175 dell'anno della sua adozione). Il Pums adottato nel 2021 ha confermato per il capoluogo le misure del Biciplan, di fatto spostandone l'orizzonte temporale di completamento al 2030⁵⁰.

⁴⁹ Per un'analisi più dettagliata della progressiva evoluzione della rete ciclabile torinese, così come del suo ampliamento previsto dal Biciplan, si rimanda a Staricco (2019).

⁵⁰ Per l'area metropolitana, il Pums ha invece previsto la realizzazione di sette «super ciclabili»: da Porta Susa ad Avigliana, due da Porta Nuova (per Nichelino e Chieri), tre da piazza Baldissera tre (per Leini, Chivasso e Gassino), infine la pista da Piossasco a Caselle.

Nella delibera *Primi indirizzi in materia di mobilità e gestione dello spazio pubblico in funzione della strategia di adattamento all'emergenza Covid 19*, approvata a luglio 2020, il Comune di Torino aveva dato particolare enfasi alla volontà di attivare controviali a 20 km/h con priorità ciclabile su 70 chilometri di corsi, giustificandola con la velocità di realizzazione⁵¹. In base al monitoraggio del Pums, a maggio 2021 ne risultavano però attuati circa una decina di chilometri; si tratta, di fatto, di percorsi promiscui tra auto e ciclisti, in cui il limite dei 20 km/h non viene fatto rispettare con alcuna misura fisica di moderazione del traffico, e la cui efficacia in termini di sicurezza e promozione della ciclabilità risulta tutta da verificare⁵².

Per quanto riguarda il bike sharing, a Torino sono attivi due servizi: uno free-floating (Mobike; altri operatori si sono ritirati tra il 2018 e il 2019) e uno station-based (ToBike)⁵³. Quest'ultimo ha

⁵¹ Le altre azioni avviate per la mobilità e la gestione dello spazio pubblico hanno riguardato il contingentamento sui mezzi pubblici, la sospensione della ZTL, uno studio dei flussi nelle stazioni della metropolitana per regolarli in modo da garantire il distanziamento, un confronto con gli operatori del car sharing per individuare nuove modalità di noleggio, la possibilità per gli esercizi commerciali di usare spazi pubblici antistanti.

⁵² In generale, il livello di sicurezza offerto dai percorsi ciclabili decresce passando dalle piste in sede propria a quelle su corsia riservata e poi ai percorsi promiscui, mentre i costi aumentano: una pista su corsia riservata costa da 3 a 6 volte in meno rispetto ad una pista in sede propria. Sulla sicurezza della ciclabilità giocano poi anche altri fattori (numero di ciclisti circolanti, continuità della rete ciclabile, disegno delle intersezioni: si tenga conto che oltre il 60% degli incidenti che hanno coinvolto ciclisti nel 2020 a Torino è avvenuto in corrispondenza di esse, non su tratti rettilinei. Non esistono, a nostra conoscenza, studi sistematici che presentino un bilancio esaustivo sui costi e benefici delle diverse tipologie. Nell'ultimo decennio, comunque, sono molte le grandi città (da New York a Londra a Parigi) che hanno privilegiato la realizzazione di corsie ciclabili riservate anziché piste in sede propria, con l'obiettivo di estenderle (in tempi minori) su una porzione più ampia della città, e creare così una rete più capillare e diffusa che rendesse più percepibile e continua la presenza di spazi per i ciclisti (anche a costo di una minor protezione).

⁵³ I due tipi di servizio sono diversi da molti punti di vista, in particolare per le modalità di noleggio – più rigide per il servizio station-based, vincolato al prelievo e deposito delle biciclette presso le stazioni – e il tipo di biciclette, che per il servizio station-based sono più versatili e simili a una bicicletta classica da città (con marce, ruota con camera d'aria, raggi flessibili, etc.) mentre per il servizio free-floating sono più basiche e generalmente meno confortevoli (a rapporto fisso, gomma piena, raggi rigidi, ecc.). Ai due modelli di noleggio corrispondono anche diverse tipologie di spostamento: mentre per il servizio station-based gran parte dei noleggi durano tra gli 8 e i 20 minuti su distanze medie di 2,3 km, i noleggi free-floating avvengono prevalentemente per durate inferiori ai 5 minuti su una distanza media di 1,1 km. A livello italiano (gli ultimi dati disponibili sono relativi al 2019), la dimensione dei servizi free-floating è più che doppia rispetto a quella degli station-

subito negli ultimi anni un lungo periodo di peggioramento del servizio, a causa da un lato della concorrenza del free-floating, dall'altro per scarsa manutenzione e atti di vandalismo; il servizio è attualmente in fase di faticoso rinnovamento della flotta e delle stazioni.

Torino si collocava nel 2019 al quarto posto tra i capoluoghi metropolitani (figura 3.37) per numero procapite di biciclette dello sharing free-floating (1,7 ogni 1.000 residenti, nettamente dopo Firenze con 10,6, Bologna con 6,4 e Milano con 5,8) e al secondo posto per quelle station-based (1,43 ogni 1.000 residenti, dopo Milano con 1,67). I servizi torinesi sono usati con maggiore efficienza: il tasso di rotazione – ovvero il numero di volte in cui ogni bicicletta è noleggiata in un giorno – è pari a 2,2 per il free-floating (contro 1,3 di Bologna e 1 di Milano) e a 1,9 per lo station-based ToBike⁵⁴ (contro 1,4 di Milano e 0,8 di Venezia); anche la percentuale di utilizzo – ovvero per quanto tempo il servizio viene usato sulle 24 ore –, pari a 2,1% per ToBike e 1,7% per Mobike, è più alta che negli altri capoluoghi metropolitani (fonte: Osservatorio nazionale sharing mobility).

Recentemente, al bike sharing si sono affiancati anche servizi di condivisione di monopattini elettrici⁵⁵. Torino è stata la prima città

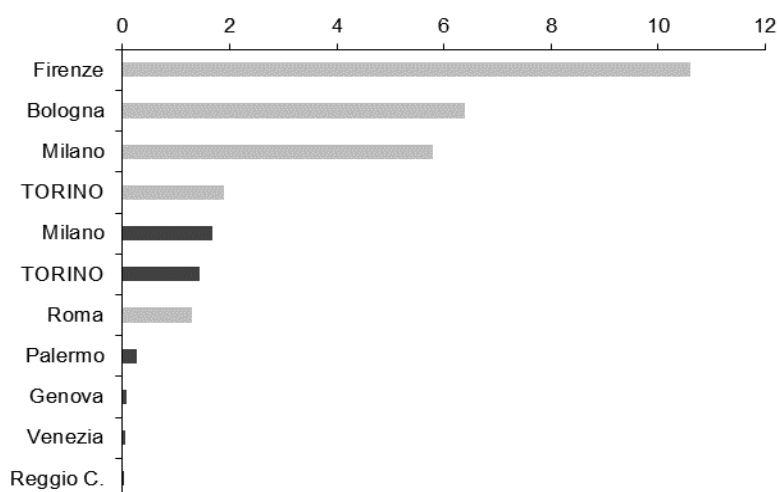
based: 22.480 biciclette contro 10.892. Il numero degli iscritti ai servizi station-based è sostanzialmente stabile dal 2015 (17 ogni 1.000 residenti nel 2019), mentre gli iscritti al free-floating sono più che raddoppiati tra il 2017 ed il 2019, quando hanno raggiunto un livello di oltre 12 volte superiore a quello dello station-based (214 iscritti ogni 1.000 residenti). I noleggi dello station-based sono cresciuti fino al 2017, per poi calare di circa il 30% entro il 2019 (5 milioni). Nello stesso biennio il free-floating è cresciuto del 150%, arrivando nel 2019 (7,4 milioni di noleggi) a superare lo station-based (fonte: Osservatorio nazionale sharing mobility).

⁵⁴ Nell'indagine IMQ del 2013 risultavano attuati ogni giorno a Torino circa 1.700 spostamenti in bike sharing, pari al 3,2% dei 53.754 spostamenti ciclabili medi giornalieri registrati quell'anno. Con i tassi di rotazione indicati dall'Osservatorio nazionale sharing mobility, nel 2019 risulterebbero compiuti ogni giorno a Torino quasi 6.000 spostamenti su biciclette condivise. Come si vedrà nella successiva figura 3.38, il tasso di utilizzo è sceso notevolmente nel 2020 e 2021, a seguito della pandemia.

⁵⁵ I monopattini (elettrici e non) non sono immatricolati: non esistono dati sul numero di mezzi privati in circolazione, per cui in questo capitolo l'attenzione sarà concentrata solo sui monopattini elettrici in sharing. I monopattini sono probabilmente i più noti tra i mezzi di trasporto ricompresi nella cosiddetta «micromobilità». Si tratta di una categoria dai contorni per ora non ufficialmente definiti, che include genericamente i mezzi alimentati a elettricità e di piccole dimensioni, come biciclette a pedalata assistita, monopattini elettrici, e-scooter, segway, skateboard elettrici, hoverboard ecc. La SAE International (autorevole ente di normazione nel campo dell'industria aerospaziale e automobilistica) ne ha proposto una tassonomia fonda-

a introdurli (con 2.650 mezzi) nel 2019, insieme a Rimini e Verona; nel 2020 (in particolare nei mesi tra giugno e settembre) si è assistito ad un'ampia diffusione del servizio a livello nazionale (per un totale di 27.850 mezzi): a Torino i monopattini condivisi sono saliti a 3.000, offerti da numerosi operatori, ma la città è stata superata da Roma (11.000) e Milano (6.000). Nel 2021 (figura 3.38) la dotazione ha continuato a crescere a Roma (dove a settembre si è arrivati a 14.500 mezzi) e a Palermo (2.800), mentre si è ridotta a Milano (4.500) e Torino (2.400)⁵⁶.

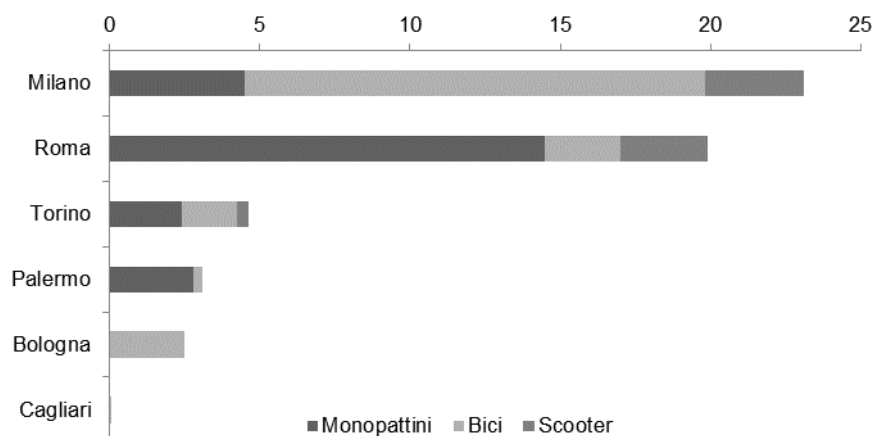
Figura 3.37. Densità dell'offerta di bike sharing nei capoluoghi metropolitani - 2019
Biciclette ogni 1.000 abitanti; in grigio chiaro i servizi free-floating, in grigio scuro station-based. Fonte: Osservatorio nazionale sharing mobility



ta su tre criteri: veicoli alimentati (completamente o parzialmente) da elettricità, peso a vuoto fino a 227 kg, velocità massima non superiore a 48 km/h. Secondo le rilevazioni GFK, in Italia il comparto ha registrato nei primi 7 mesi del 2020 una crescita del valore delle vendite del 140% rispetto allo stesso periodo del 2019, anche grazie al *Bonus mobilità*: secondo i dati del Ministero della transizione ecologica, i microveicoli a propulsione elettrica costituiscono il 25% dei 662.293 buoni erogati nel 2020 (il 73% è stato invece usato per l'acquisto di biciclette e il 2% restante per servizi di sharing). La tipologia di prodotto di gran lunga più venduta è stata quella del monopattino elettrico, che nel 2020 è arrivato a pesare a valore per oltre il 90% del comparto micromobilità.

⁵⁶ Gli operatori attivi a Torino sono Bit, Dott, Helbiz, Lime, Wind e Voi. Ciascun operatore può fornire un massimo di 500 mezzi, ma il loro numero può variare al ribasso a discrezione di ciascun operatore.

Figura 3.38. Mezzi a due ruote in sharing nei capoluoghi metropolitani⁵⁷
Migliaia, dati a settembre 2021; fonte: Osservatorio nazionale sharing mobility



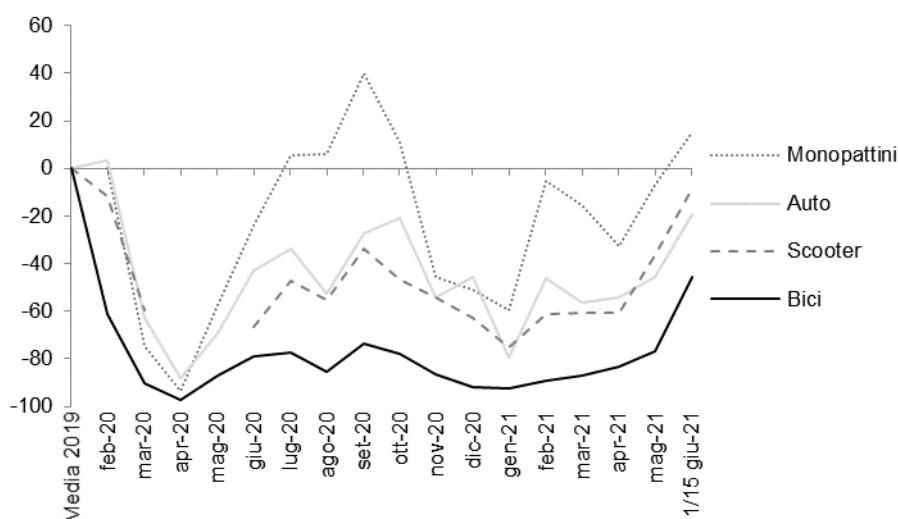
I monopattini sono stati, tra i vari mezzi in sharing, quelli che hanno subito meno gli effetti della pandemia, con una crescita rilevante di utilizzo durante le estati 2020 e 2021 (figura 3.39). Resta da verificare l'effettiva sostenibilità di questo nuovo mezzo di trasporto. Vista la percorrenza media per cui viene noleggiato (1,6 km), sembra destinato a sostituire soprattutto gli spostamenti in bicicletta (condivisa o privata) e pedonali, comportando dunque un incremento dei consumi elettrici (e una riduzione della mobilità attiva e dei suoi benefici per la salute). Come già sottolineato per l'auto elettrica, inoltre, la produzione di questi mezzi comporta l'uso di materiali rari e difficili da smaltire, come il litio; anche l'incidentalità⁵⁸, per ora limitata, andrà valutata sul medio-lungo perio-

⁵⁷ Sono in totale quattro le città italiane che offrono scooter elettrici in sharing: Milano (2.600), Roma (2.020), Torino (250) e Genova (100). Secondo l'Osservatorio nazionale sharing mobility (2020), mentre per i monopattini nel 2020 si è riscontrato un boom, la crescita degli scooter condivisi è più lenta e ha interessato principalmente le città in cui tale mezzo di trasporto è già più diffuso nella sua versione privata.

⁵⁸ Secondo le rilevazioni di ACI e Istat, gli incidenti stradali con lesioni a persone che hanno coinvolto almeno un monopattino elettrico, rilevati tra maggio e dicembre 2020, sono stati 564, con 1 decesso, la prima vittima in Italia. I feriti tra conducenti e passeggeri su monopattino ammontano a 518 (pari allo 0,3% dei 159.249 feriti totali nell'anno), a 33 i feriti tra i pedoni investiti da questi mezzi e a 44 i feriti su altri veicoli (soprattutto biciclette e motocicli). Secondo i dati dell'Osservatorio

do⁵⁹. Infine, come già per il bike sharing free-floating, la diffusione di questi mezzi può comportare ulteriore occupazione di spazio pubblico quando sono in sosta, con effetti sulla sua qualità e percorribilità.

Figura 3.39. Noleggi di mezzi in sharing nei capoluoghi metropolitani
Fatto pari a 100 il valore di febbraio 2020 per i monopattini e quello medio 2019 per gli altri mezzi; valori percentuali; fonte: Osservatorio nazionale sharing mobility



monopattini dell'Asaps (Associazione sostenitori amici della polizia stradale), nei primi otto mesi dell'anno 2021 in Italia sono morte 8 persone coinvolte in incidenti con monopattini (7 conducenti e un pedone); i feriti gravi sono stati 131.

⁵⁹ Per accompagnare l'avvio sperimentale della circolazione dei monopattini, nel novembre 2019 il Comune di Torino ha introdotto, in anticipo rispetto al Ministero dei trasporti, un insieme di regole per limitare il rischio di incidenti. Successivamente, con l'entrata in vigore a inizio 2020 delle disposizioni ministeriali, i monopattini sono stati equiparati alle biciclette, escludendo la necessità di particolari prescrizioni relative ad omologazione, approvazione, immatricolazione, targatura, copertura assicurativa, nonché l'obbligo di patente AM (il patentino per il motorino) per i minori di 18 anni. In sintesi, le principali regole che si applicano alla circolazione dei monopattini sono: il limite di velocità a 20 km/h quando circolano sulla carreggiata stradale o su pista ciclabile, a 6 km/h nelle aree pedonali, l'obbligo di casco protettivo per i minori di 18 anni (l'utilizzo è consentito a partire dai 14 anni), l'obbligo di luci, catadiottri, giubbotto o bretelle riflettenti nelle ore di buio e in caso di scarsa visibilità, il divieto di transitare sui marciapiedi, sotto i portici e di trasportare persone, oggetti o animali.



CONCLUSIONI

A quasi due anni dall'esplosione della pandemia Covid è tempo per un primo bilancio: sul piano sanitario, i vaccini stanno indubbiamente rivelandosi efficaci, ma rimane grande l'incertezza sul futuro (alle soglie di probabili nuove ondate invernali) e, soprattutto, sui tempi (presumibilmente lunghi) per chiudere definitivamente questa brutta pagina. Torino è stata tra le metropoli italiane più colpite dalla pandemia – innanzi tutto sul piano della perdita di vite umane, ovviamente, ma poi per i tanti impatti sociali che la pandemia stessa ha determinato e che, evidentemente, non hanno colpito solo Torino: è ulteriormente calata la natalità, il sistema sanitario è in difficoltà, quello scolastico dà segnali di sofferenza (dopo tanta didattica a distanza); la mobilità ha prima subito forti restrizioni, poi è diventata sempre più dipendente dai mezzi di trasporto privati, mentre quelli pubblici faticano a ritornare ai livelli pre-Covid. Quanto alle imprese e ai lavoratori, finora hanno retto abbastanza bene – prima grazie ai robusti sostegni pubblici, poi con incoraggianti segnali di ripresa nel corso del 2021 – ma sono comunque in una condizione di “sospensione”, come un po’ tutti, in attesa dell’evolvere della pandemia. In questo quadro generale, Torino sta patendo più di altre città: è tra le metropoli che nell’ultimo anno e mezzo più si sono impoverite e dove la stessa ripresa del 2021 – marcata soprattutto nell’area tra Milano, il Veneto, Bologna e Firenze – risulta per ora più debole.

Di fronte alla sfida storica della transizione ecologica – il grande orizzonte strategico al centro del dibattito pubblico negli ultimi due-tre anni – Torino si presenta in una situazione, per così dire, “in chiaroscuro”. Dal punto di vista energetico, per esempio, ha livelli di consumo relativamente bassi, una discreta efficienza energetica, ma risulta ancora ben distante dagli obiettivi europei, anche perché nell’ultimo ventennio il rilievo delle fonti rinnovabili nella produzione di energia (storico punto di forza della città metropolitana torinese) è andato calando, anziché aumentare come richiesto per esempio dal piano *Europa 2020* e come consiglierebbe anche la progressiva crescita di veicoli elettrici. Sul piano della tutela delle risorse primarie, per la qualità dell’aria Torino non riesce a schiodarsi dal ruolo di città cerniera tra Paesi sviluppati e non (anche perché rimane legata a un modello auto-centrico, tra l’altro rafforzatosi nel periodo della pandemia, mentre il progetto più am-

bizioso e probabilmente più efficace nel ridurre le emissioni inquinanti del traffico, ossia la linea 2 della metropolitana, entrerà in funzione solo fra un decennio. Quanto all'acqua – risorsa che probabilmente diventerà sempre più rara – la metropoli piemontese ha livelli di consumo piuttosto elevati ma può contare su una rete idrica relativamente efficiente (almeno per gli standard, non brillanti, italiani). Rispetto alla gestione dei rifiuti/materie prime, Torino ha progressivamente perso di efficacia – rispetto ad altre metropoli – nella capacità di generare economia circolare attraverso raccolta differenziata e riciclaggio. La risorsa del suolo agricolo, in Italia tuttora in via di progressiva riduzione, nell'area torinese è stata tutelata meglio che altrove, contenendone la cementificazione, specie negli ultimi anni.

Il 2021 potrebbe essere un importante anno di svolta, come detto, in direzione della transizione – fortemente auspicata dall'Unione europea – verso modelli più sostenibili, ma tale cammino si sta già rivelando molto complesso, nella difficoltà di conciliare interessi (economici e non solo) spesso troppo distanti tra loro. In ogni caso, almeno per la quantità di risorse economiche messe in campo, *Next generation EU* e Pnrr costituiscono un'opportunità storica. A questo appuntamento, l'area torinese si presenta, per esempio sull'asse portante innovazione - green economy, in una posizione intermedia a livello europeo, essenzialmente per l'effetto combinato, da un lato, del dinamismo del settore privato (rilevanti investimenti in ricerca, in digitalizzazione, nella green economy), dall'altro della perdurante debolezza di quello pubblico (scarsa spesa per la ricerca, digitalizzazione in ritardo); quanto alle infrastrutture, come la banda larga, Torino, specie nel capoluogo, rimane tra le realtà meglio dotate in Italia, Paese che però continua ad accumulare ritardo sul piano internazionale, nonostante i ripetuti piani di rilancio e potenziamento degli anni scorsi.

Riemerge spesso nelle progettualità messe in atto – a livello italiano, ma anche piemontese e torinese – una certa difficoltà nel selezionare le grandi priorità, tendendo invece a sollecitare prima, e poi comporre, ampi cataloghi di progetti (come nel caso di *Next generation Piemonte*), anche per non assumersi l'onere – politicamente costoso – di fare selezione. Il tentativo di frantumare il Pnrr in un'alluvione di micro progetti e micro finanziamenti è probabilmente destinato all'insuccesso, in quanto in netto contrasto con gli orientamenti comunitari e con le strategie perseguite dal governo nazionale. Per ciò, suscitare aspettative, sapendo che andranno

presumibilmente deluse, non pare una strategia saggia, in un momento per di più così difficile per tutti, piccoli Comuni compresi.

Non aiuta, inoltre, la scarsa vocazione al coordinamento tra enti locali (come emerso in questo *Rapporto* in diversi casi, per esempio a proposito dei progetti per l'innovazione promossi da Regione e Comune di Torino) o alla concretezza e all'efficacia degli interventi. Non sempre, poi, i progetti lanciati – anche potenzialmente interessanti – possono essere adeguatamente supportati a livello dell'attuazione, della qualità delle realizzazioni, del coinvolgimento attivo di cittadini e imprese (aspetto indispensabile, in questa fase di non facile transizione, in cui bisogna imparare a riconoscere i benefici e a gestire i costi della cosiddetta "transizione ecologica").



BIBLIOGRAFIA

- Abburrà L., Durando M., Vernoni G. (2016), *La domanda di lavoro dipendente per profilo professionale: i mutamenti durante la crisi*, in Ires Piemonte, *Relazione annuale sulla situazione economica, sociale e territoriale del Piemonte*
- Abburrà L., Durando M., Vernoni G. (2020), *Il mercato del lavoro in Piemonte nel 2019 e nella prima fase dell'emergenza sanitaria*, Ires Piemonte
- ACI (2021 a), *Annuario statistico 2021*
- ACI (2021 b), *Autoritratto 2020*
- Agcom (2021), *Osservatorio sulle comunicazioni. Monitoraggio Covid-19*, 2
- Agenzia nazionale efficienza energetica (2020 a), *Analisi e risultati delle policy di efficienza energetica del nostro paese*, Enea
- Agenzia nazionale efficienza energetica (2020 b), *L'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici esistenti*, Enea
- Aifa (2021), *Rapporto sulla Sorveglianza dei vaccini Covid-19*, 2
- Aimone S. et al. (2021), *Rigenerare il Piemonte. Prospettive di cambiamento e politiche per il futuro*, Ires Piemonte
- Aiscat (2020), *Aiscat informazioni*, 3-4
- Alma Laurea (2021), *Rapporto 2021 sul profilo e sulla condizione occupazionale dei laureati*
- Amel E. et al. (2017), *Beyond the roots of human inaction: fostering collective effort toward ecosystem conservation*, «Science», april, pp.275-279
- Andina A. (2020), *Transgenerazionalità. Una filosofia per le generazioni future*, Carocci, Roma
- Angelini R., Rispoli A. (2021), *Focus 'Esiti degli Esami di stato nella scuola secondaria di II grado'*, Miur
- Ardizzone A. et al. (2019), *Osservatorio delle competenze digitali 2019*, Aica, Anitec-Assinform, Assintel, Assinter Italia
- Arneodo F., Castelli R., Cerboni G. (2021), *Analisi impatti della Pandemia sulla mobilità*, «Politiche Piemonte», 68
- Arpa Piemonte (2010), *Cambiamento climatico. Piemonte verso un presente sostenibile*, Regione Piemonte
- Arpa Piemonte (2019 a), *Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete metropolitana di monitoraggio della qualità dell'aria*
- Arpa Piemonte (2019 b), *Uno sguardo all'aria 2019*
- Arpa Piemonte (2021), *Analisi sul territorio piemontese degli effetti sulla qualità dell'aria e sulle emissioni in atmosfera dei provvedimenti legati all'emergenza Covid-19*
- Arrobbio O., Padovan D., Sciallo A. (2019), *Exploring the heterogeneous facets of individual environmental attitudes*, Il Mulino, Bologna
- Arrobbio O., Padovan D., Sciallo A. (2021), *Emergenza sanitaria e transizione energetica: strumenti per una riflessione*, in Cuono M., Barbera F., Ceretta M. (a cura di), *L'emergenza Covid-19. Un laboratorio per le scienze sociali*, Carocci, Roma, pp.132-139
- Arzà C. et al. (2020), *Le Agende per lo sviluppo sostenibile della città metropolitane di Genova, Milano, Torino e Venezia*, Urban@It
- Assolombarda (2021), *Lo smart working in numeri*
- Attanasio R. et al. (2018), *L'evoluzione delle regioni italiane rispetto agli Obiettivi di sviluppo sostenibile*, Asvis

- Avenia C. et al. (2021), *Innovare per la crescita sostenibile: strategie di impresa e politica pubblica*, Assonime
- Bacelle C. (2013), *Innovazione e sostenibilità. Punti di convergenza e interazione*, Università Ca' Foscari Venezia, tesi di laurea
- Badalassi G., Gentile F. (2021), *Il tempo della cura. Indice regionale sul maltrattamento all'infanzia*, Fondazione Cesvi
- Bagliani M., Pelosini R. (a cura di, 2019), *Il cambiamento climatico*, «Politiche Piemonte», 57
- Baldi E. et al. (2020), *Covid-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests*, «European Heart Journal», 0, pp.1-11
- Banca d'Italia (2020), *Economie regionali. L'economia del Piemonte. Aggiornamento congiunturale*
- Banca d'Italia (2021), *Economie regionali. L'economia del Piemonte. Rapporto annuale*
- Barbabella A., Bienati M., Montanini C. (2020), *Italy climate report. La roadmap I4C per la neutralità climatica dell'Italia*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile
- Barbera F. et al. (2021), *Torino 2030. A prova di futuro*, Luca Sossella Editore, Torino
- Barchetta L. (2021), *La rivolta del verde. Natura e rovine a Torino*, Agenzia X, Milano
- Basili R. et al. (a cura di, 2020), *Certificazione energetica degli edifici. Rapporto Annuale*, Enea, CTI
- Battaglini E. (2014), *Innovazione territoriale sostenibile*, in *Non tutte le strade portano a Roma. Primo Rapporto «Giorgio Rota» sull'innovazione territoriale sostenibile nel Lazio*, Centro Einaudi, pp.79-114
- Battellino E. et al. (2016), *Certificare per competere. Dalle certificazioni ambientali nuove forza al made in Italy*, Symbola, Ministero dell'ambiente
- Baxter D., Laybourn-Langton L., Rankin L. (2019), *This is a crisis. Facing up to the age of environmental breakdown*, Institute for Public Policy Research
- Bazzocchi F. et al. (2018), *L'efficienza energetica nell'industria: potenzialità di risparmio energetico e impatto sulle performance e sulla competitività delle imprese*, Ricerca sistema energetico
- Becheri E., Morvillo A. (2020), *Rapporto sul turismo italiano*, Consiglio nazionale delle ricerche
- Berec (2021), *Summary report on the status of internet capacity, regulatory and other measures in light of the Covid-19 crisis*
- Bergonzo C. (2020), *Il turismo in Piemonte 2020: dati e analisi di un anno complesso*, Osservatorio turistico Regione Piemonte
- Bernardini E. et al. (2021), *Questioni di economia e finanza. Banche centrali, rischi climatici e finanza sostenibile*, Banca d'Italia
- Bertini S. (2018), *Economia circolare*, Irpet
- Bertolini S., Rasetti C. (a cura di, 2021), *Giovani e pandemia*, Centro Luigi Bobbio, Università di Torino
- Bianchi D. et al. (2021), *L'economia circolare italiana per il Next Generation EU*, Comieco, Symbola
- Bicciato F., Casarsa F. (2020), *Finanza per lo sviluppo sostenibile. Un tema strategico per l'Agenda 2030*, Asvis
- Blanchetti E., Seminario S., Vigè N. (2018), *L'Era del Dissenso. Osservatorio Nimby forum*, Commissione europea, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
- Blasi S. et al. (2017), *L'economia circolare nelle imprese italiane e il contributo di industria 4.0*, Dsea Università di Padova, Legambiente

- Bobbio V. et al. (2020), *Consumo e produzione responsabili*, Asvis
- Bono L., Laurenti M. (a cura di, 2020), *Ecosistema urbano. Rapporto sulle performance ambientali delle città 2020*, Legambiente
- BP (2020), *Statistical review of world energy*
- Bravo G. (2009), *Alle radici dello sviluppo insostenibile*, Aracne Editrice, Aprilia (LT)
- Camera dei deputati (2020 a), *Documentazione e ricerche. L'agenda globale per lo sviluppo sostenibile*
- Camera dei deputati (2020 b), *Il Green deal europeo, il Piano di investimenti per un'Europa sostenibile e il Fondo per la transizione giusta*, dossier 31
- Campanale C. (a cura di, 2021), *Vaccinazioni anti-Covid-19. Una cronistoria dei principali eventi in Italia e in Piemonte*, Ires Piemonte
- Capuzzimati G., Ferroni L., Mazzanti C. (2020), *Le strategie di sviluppo sostenibile della città metropolitana di Bologna*, Urban@It
- Cardano M., Scavarda A., Tomatis F. (2021), *La fatica di essere – comunque – se stessi. La salute mentale e la qualità della vita degli studenti universitari durante la pandemia*, in Favretto A.R., Maturo A., Tomelleri S. (a cura di), *L'impatto sociale del Covid-19*, Franco Angeli, Milano, pp.341-351
- Caritas Italiana (2021), *Lotta alla povertà: imparare dall'esperienza, migliorare le risposte. Un monitoraggio plurale del Reddito di cittadinanza*
- Carta F., De Philippis M. (2021), *Questioni di economia e finanza. The impact of the Covid-19 shock on labour income inequality. Evidence from Italy*, Banca d'Italia
- Carta M. (2017), *Augmented city. A paradigm shift*, LIST Lab, Trento
- Casamonti M., Galli G. (2021), *Il blocco dei licenziamenti è utile a sostenere l'occupazione?*, Osservatorio conti pubblici italiani, Università Cattolica, Milano
- Caviggioli F., Neirotti P., Scellato G. (a cura di, 2018), *Osservatorio sulle imprese innovative della provincia di Torino*, Cciaa Torino, Politecnico Torino, Future Urban legacy lab
- Cciaa Torino (2020), *Natimortalità delle imprese torinesi nel 2020*
- Cciaa Torino (2021), *Un monitoraggio degli effetti di Covid-19 e delle misure, delle azioni e dei servizi necessari alle imprese per ripartire*
- Centro studi Incontra (2020), *Indagine sullo smart working 2020: capire il presente per progettare il futuro*
- Cesaretti D. et al. (2020 a), *L'Italia del riciclo*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Fise Unicircular
- Cesaretti D. et al. (2020 b), *L'Italia del Riciclo. Schede sintetiche*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Fise Unicircular
- Cgil Filcams, Fondazione Di Vittorio (2020), *Gli impatti sociali ed economici del Covid sul mondo del lavoro*, Tecnè
- Cgil, Fondazione Di Vittorio (2020), *Quando lavorare da casa è... smart?*
- Circular economy network (2021), *3° Rapporto sull'Economia Circolare in Italia*, Ministero della transizione ecologica, Enea
- Città di Torino (2017), *Torino vivibile. Piano d'azione per la Torino del futuro*
- Città di Torino (2019 a), *Torino 2030, sostenibile, resiliente. Piano d'azione per la Torino del futuro*
- Città di Torino (2019 b), *Piano d'azione per l'energia sostenibile*
- Città di Torino (2020), *Piano di resilienza climatica Torino 2030*
- Città di Torino (2021), *Torino 2030. React-EU Recovery assistance for cohesion and the territories of Europe*
- Città metropolitana di Torino (2016), *Rapporto sullo stato del sistema di gestione dei rifiuti*
- Città metropolitana di Torino, Ator (2020), *Rapporto sullo stato del sistema di gestione dei rifiuti*

- CittadinanzAttiva (2021), *Ora parliamo noi: 5713 voci di giovani che guardano al futuro*, Assosalute, Federchimica
- Club degli investitori (2020), *Ricerca sulle startup di Torino*, Escp, SEI, Cciaa Torino
- Cmcc (2021), *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane: Bologna, Milano, Napoli, Roma, Torino, Venezia*
- Cnel (2021), *Rapporto sullo studio e monitoraggio dell'impatto della pandemia da Covid-19 sui diversi settori economico-produttivi con un approccio di stress test*
- Colombo A., Magri P., Massolo G. (2021), *Il mondo al tempo del Covid. L'ora dell'Europa?*, Ispi
- Colombo E., Redaelli M., Schionato L. (2017), *Lo sviluppo dei green jobs*, Fondazione Cariplo
- Cominu S. (2016), *Quale lavoro nell'industria 4.0?*, in *Torino Nordovest*, cit., pp.21-43
- Commissione europea (2019), *Il Green deal europeo*
- Confesercenti (2021), *Marzo 2020 - Marzo 2021. Le imprese nella pandemia*
- Corte dei conti europea (2020), *Infrastrutture di trasporto dell'UE: per realizzare in tempo gli effetti di rete, è necessaria una maggiore velocità di attuazione dei megaprogetti*
- Costa G. (2021), *Il climate change sta danneggiando il PIL. Sostenibilità e green convergono all'economia*, «Nuovo Mondo Economico», 19 marzo
- Crivello S. (2012), *Verso la green economy?*, in *Potenziali di energia. Tredicesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.39-51
- Cullino R. et al. (2021), *Osservatorio su 'innovazione e imprenditorialità' in Piemonte*, Banca d'Italia, Fondazione Agnelli, Politecnico di Torino
- Cusumano N., Pontoni F. (2013), *Green economy: per una nuova e migliore occupazione*
- D'Ambrosio S., De Chicchis L., Di Santo D. (2018), *Rapporto 2018 sugli Energy manager in Italia*, Fire
- Dal Verme M. et al. (2020), *Energia nel settore trasporti 2005-2019*, GSE
- Davico L. (2012), *Energie*, in *Potenziali di energia. Tredicesimo Rapporto Rota su Torino*, Centro Einaudi, pp.53-118
- Davico L. (2019 a), *Ambiente*, in *Futuro rinviato. Ventesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.107-125
- Davico L. (2019 b), *Traffico un po' più sostenibile*, in *Futuro rinviato*, cit., pp.63-70
- Davico L., Guerreschi P., Montobbio L. (a cura di, 2020), *Torino. Immagini del cambiamento*, Edizioni del Capricorno, Torino
- De Bortoli F. (2021), *Le promesse e le verità del colibrì*, «Corriere della sera», 3 ottobre
- De Santis G. (2018), *I quartieri di Torino tra equilibrio e mutamento. La struttura socio spaziale della città dagli anni settanta a oggi*, Aracne, Canterano (RM)
- De Santis S., Eroo K., Zanchini E. (2020), *Comunità rinnovabili*, Legambiente
- Dellaglio E., Romano G. (2021), *Rapporto Italia sostenibile 2021*, Cerved
- Delprete S. (2020), *Osservazione del fenomeno pandemico tramite l'analisi del traffico e metriche Internet*, TOP-IX
- Deregibus F., Illengo V. (2019), *Industria 4.0: un primo bilancio dell'esperienza piemontese*, «Politiche Piemonte», 58
- Di Girolamo C., Landriscina T. et al. (2020), *Monitoraggio dell'impatto indiretto di Covid-19 sull'equità nell'assistenza ospedaliera*, «E&P Repository», repo.epiprev.it
- Di Marco L. (2020), *Obiettivi di sviluppo sostenibile e politiche europee. Dal Green deal al Next generation EU*, Asvis
- Di Paola M. (2015), *Cambiamento climatico*, Luiss university press, Roma

- Dipartimento per le politiche della famiglia (2020), *L'impatto della pandemia di Covid-19 su natalità e condizioni delle nuove generazioni*
- Di Pietrantonj C. (2021), *L'epidemia Sars-Cov2 in Piemonte*, Seremi ASL Alessandria, Ires Piemonte
- Di Vito S., Mancini M. (a cura di, 2021), *Acque in rete. Città e opportunità per migliorarne la gestione in Italia*, Legambiente
- Dipartimento per le politiche europee (2020), *Linee guida per la definizione del Piano nazionale di ripresa e resilienza*
- Donato L. (2021), *I primi risultati Invalsi 2021 in Piemonte*, Sisform Piemonte
- Doranova A. et al. (2016), *Policies and practices for eco-innovation uptake and circular economy transition*, European commission, Eco-innovation observatory
- Durando M. et al. (2012), *Le figure professionali: domanda di green jobs e offerta formativa*, Ires Piemonte, Orml, APL
- Emta European metropolitan transport authorities (2021), *Barometer 2019*
- Enel X, Symbola (2020), *100 Italian e-mobility stories*
- Es-Sadki N., Hollanders H, Merkelbach I. (2019), *Regional innovation scoreboard*, European commission
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (1995), *The triple helix: university, industry, government*, «Easst Review», 14, pp.14-19
- European commission (2019), *Climate change. Eurobarometer 490*
- European commission (2020 a), *Attitudes of european citizens towards the environment. Eurobarometer 501*
- European commission (2020 b), *Digital economy and society index (Desi)*
- European commission (2020 c), *Report from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions*
- European commission, Eurostat (1992), *Oslo manual. The measurement of scientific and technological activities*
- Eurostat (2020), *Eurostat regional yearbook*
- Falocco S. et al. (2021), *I numeri del green public procurement in Italia*, Legambiente, Fondazione Ecosistemi
- Favretto A. R., Maturo A., Tomelleri S. (2021), *L'impatto sociale del Covid-19*, Franco Angeli, Milano
- Federalberghi (2021), *Datatur. Trend e statistiche sull'economia del turismo*
- Federdistribuzione (2021), *Consumi, nuove abitudini d'acquisto e stili di vita*
- Federico T. (2014), *Le imprese nella green economy: materiali di discussione*
- Ferlaino F., Galetto C. (2019), *Lo sviluppo sostenibile*, «Politiche Piemonte», 60
- Ferrara V. et al. (2012), *Verso la green economy: strategie, approcci e opportunità tecnologiche*, Enea
- Florida R. (2017), *The new urban crisis: how our cities are increasing inequality, deepening segregation, and failing the middle class and what we can do about it*, Basics books, New York
- Fondazione Agnelli, Crenos (2021), *La DaD nell'anno scolastico 2020-21: una fotografia. Il punto di vista di studenti, docenti e dirigenti*
- Fondazione Italia in salute (2021), *Gli Italiani e il Covid-19. Impatto socio-sanitario, comportamenti e atteggiamenti verso i vaccini*
- Forum PA (2020), *ICity Rank. Rapporto annuale 2020. Indice di trasformazione digitale*
- Forum per la finanza sostenibile (2017), *Impact investing: la finanza a supporto dell'impatto socio-ambientale*, Social impact agenda per l'Italia
- Frittelloni V. et al. (2020), *Rapporto rifiuti urbani. Edizione 2020*, Ispra, Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente

- Galleri R. (2021), *Monitor dei distretti del Piemonte*, Intesa San Paolo
- Gard Italia (2020), *Inquinamento atmosferico e cambiamenti climatici. Elementi per una strategia nazionale di prevenzione*, Ministero della salute
- Gavosto A., Romano B. (2021), *Covid-19 e learning loss: quali misure senza misura?*, Fondazione Agnelli
- Gestore Servizi Energetici (2020), *Fonti rinnovabili in Italia e nelle Regioni 2012-2018*
- Giacomello L. (2012), *L'innovazione ambientale come fattore strategico*, Università Ca' Foscari, tesi di laurea
- Giardina P. et al. (2021), *Osservatorio sulle spese delle famiglie torinesi. Anno 2020*, Cciaa Torino
- Giarelli G., Vicarelli G. (2021), *Libro bianco. Il Servizio sanitario nazionale e la pandemia da Covid-19*, Franco Angeli, Milano
- Giddens A. (1990), *The consequences of modernity*, Polity Press, Cambridge, trad.it. Il Mulino, Bologna, 1994
- Gimbe (2021), *Impatto della pandemia Covid-19 sull'erogazione di prestazioni sanitarie*
- Giovannini E. et al. (2020), *I territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile*, Asvis
- Global DMC Partners (2020), *Meetings & events pulse survey*
- Green city network (2021), *Attività dei Comuni verso la neutralità climatica*
- Gross C. et al. (2017), *Rischi e opportunità legati ai cambiamenti climatici. Sintesi nazionale*, Ufam
- Guiati F. (2019), *Innovazione tecnologica e sociale*, in *Futuro rinviato, Ventesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.134-140
- Gusmerotti N. M. (2021), *Promuovere gli acquisti verdi nei Comuni italiani*, Institute of management, Arizona state university
- Hollingsworth J., Copeland B., Johnson J.X. (2019), *Are e-scooters polluters? The environmental impacts of shared dockless electric scooters*, «Environmental Research Letters», 14
- Icesp (2019), *Ricerca ed eco-innovazione. Diffusione conoscenza e formazione*
- Inapp (2021), *Lavoro, formazione e società in Italia nel passaggio all'era post Covid-19*
- International energy agency (2019), *Energy efficiency*
- International energy agency (2021 a), *Net zero by 2050. A roadmap for the global energy sector*
- International energy agency (2021 b), *World energy outlook*
- Intesa San Paolo (2020), *La bioeconomia in Europa. 6° Rapporto*
- Ipsos (2020 a), *Earth day 2020. How does the world view climate change and Covid-19*
- Ipsos (2020 b), *L'economia circolare in Italia*, Legambiente
- Ipsos (2021), *Didattica a distanza, un anno dopo*, Parole O_Stili, Istituto Toniolo
- Ires Piemonte (2018), *La Strategia di specializzazione intelligente del Piemonte: elementi di monitoraggio e valutazione al 2018*
- Ires Piemonte (2019), *Sussidiario green. Uno strumento per conoscere la green economy e lo sviluppo sostenibile del territorio*
- Ires Piemonte (2020 a), *Curvatura green. Uno strumento per l'innovazione green delle competenze e dei curricula nel territorio*
- Ires Piemonte (2020 b), *Formazione green. Metodologia, contenuti e strumenti di apprendimento degli adulti per la green economy e lo sviluppo sostenibile*
- Ires Piemonte (2020 c), *Piemonte verso un presente sostenibile, Relazione annuale 2020*
- Ires Piemonte (2021 a), *Il contesto socioeconomico durante l'emergenza Covid-19*

- Ires Piemonte (2021 b), *Osservatorio istruzione e formazione professionale Piemonte 2021*
- Ires Piemonte (2021 c), *Rigenerare il Piemonte. Prospettive di cambiamento e politiche per il futuro. Relazione annuale*
- Isfort (2020 a), *17° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Tra gestione del presente e strategie per il futuro*
- Isfort (2020 b), *La mobilità degli italiani dopo il confinamento: il rimbalzo della domanda*
- Ispra (2018 a), *Dossier sostenibilità metropolitana*
- Ispra (2018 b), *Emissioni nazionali di gas serra: indicatori di efficienza e decarbonizzazione nei principali Paesi Europei*
- Ispra (2019), *Dati sull'ambiente. Annuario dei dati ambientali 2019*
- Ispra (2020), *Ricapitolando... l'ambiente. Annuario dei dati ambientali 2019*
- Istat (2014), *Ambiente urbano: gestione eco compatibile e smartness*
- Istat (2018), *Principali fattori di pressione sull'ambiente nelle città italiane*
- Istat (2019), *Le differenze territoriali di benessere. Una lettura a livello provinciale*
- Istat (2020 a), *Il mercato del lavoro 2020. Una lettura integrata*
- Istat (2020 b), *Sostenibilità nelle imprese: aspetti ambientali e sociali*
- Istat (2021 a), *BES 2020. Il benessere equo e sostenibile in Italia*
- Istat (2021 b), *Rapporto annuale 2021. La situazione del Paese*
- Istat (2021 c), *Rapporto SDGs 2021. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*
- Istat (2021 d), *Rapporto sulla competitività dei settori produttivi*
- Istituto Demopolis (2021), *Scuola a distanza: la DAD un anno dopo secondo gli italiani*, Con i bambini impresa sociale
- Istituto Piepoli (2010), *Città sostenibili: Torino*, Siemens
- Italiani.Coop (2021), *Rethinking the future. Resilienza e ripartenza per l'Italia e gli italiani*
- ITF International transport forum (2020), *Safe micromobility*
- Kahneman D. (2011), *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori, Milano
- Kemp R., Pearson P. (2007), *Final report MEI project about measuring ecoinnovation*, Oecd, Bruxelles
- Kyoto Club, CNR-IIA (2021), *4° Rapporto Mobilitaria. Politiche di mobilità e qualità dell'aria nelle città italiane 2021. Next generation Italia per la mobilità sostenibile del futuro*
- Labanca N. et al. (2021), *Transforming innovation for decarbonisation? Insights from combining complex systems and social practice perspectives*, «Energy Research & Social Science», 65, www.sciencedirect.com
- Laterza C. (2016), *Analisi della ecocompatibilità e della ecosostenibilità degli scenari energetici attuali e futuri*, Università di Napoli, tesi di dottorato
- Laudisa F., Musto D. (2021 a), *L'internazionalizzazione negli atenei piemontesi. Iscritti internazionali, seconde generazioni, programmi di mobilità*, Ires Piemonte
- Laudisa F., Musto D. (2021 b), *Qual è la domanda abitativa degli studenti universitari in Piemonte? Una stima del fabbisogno di posti alloggio*, Ires Piemonte
- Laurenti M., Bono M. (a cura di, 2020), *Ecosistema urbano 2020. Rapporto sulle performance ambientali delle città*, Legambiente
- Legambiente (2021 a), *Ecomafia 2021. Le storie e i numeri della criminalità ambientale*, Edizioni Ambiente, Milano
- Legambiente (2021 b), *Ecosistema scuola. Se non riparte la scuola non riparte il Paese, XX Rapporto sulla qualità dell'edilizia scolastica e dei servizi*
- Legambiente (2021 c), *Ecosistema mobilità Torino. Mobilità urbana, criticità e prospettive*

- Lifegate (2021), *Torino sostenibile. 1° Osservatorio sullo stile di vita dei cittadini*, Eumetra MR, Green pea
- Links Foundation (2020 a), *Piemonte vs Covid. Questionari enti/aziende*
- Links Foundation (2020 b), *Piemonte vs Covid. Questionari dipendenti enti/aziende*
- Links Foundation (2020 c), *Piemonte vs Covid. Questionari scuole secondarie di 2° grado*
- Links Foundation (2020 d), *Piemonte vs Covid. Questionari studenti scuole secondarie di 2° grado*
- Links Foundation (2020 e), *Piemonte vs Covid. Questionari istituti formativi*
- Links Foundation (2020 f), *Piemonte vs Covid. Questionari studenti istituti formativi*
- Maiorana D. (2018), *Gestione dell'innovazione all'interno della Green economy: Open green innovation*, Università Luiss, tesi di laurea
- Manero M. (2021), *Sostenere l'innovazione in Piemonte, guardando ai numeri*, «Politiche Piemonte», 66
- Maranò M. (a cura di, 2021), *Per un'Italia più verde, innovativa e inclusiva. Il Piano nazionale di ripresa e resilienza che serve al Paese*, Legambiente
- Mascia A.A. (2020), *Progettazione spaziale e clima. Vulnerabilità della città e ipotesi di adattamento ai cambiamenti climatici*, Politecnico di Torino, tesi di laurea
- Massara M. et al. (2008), *La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino. Programma operativo*, Città di Torino
- Mela S. (2013), *Una metropoli innovativa (almeno in Italia)*, in, *Liberare il futuro. Quattordicesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.182-188
- Mengarelli J. (2021 a), *Adattamento ai cambiamenti climatici: a che punto siamo? Intervista a Sergio Castellari*, «Scienza in rete», 9 maggio
- Mengarelli J. (2021 b), *Crescita demografica: siamo troppi per clima e risorse?*, «Scienza in rete», 4 aprile
- Mengarelli J., Sabelli C. (2021), *Trasformare drasticamente il settore energetico per azzerare le emissioni nel 2050*, «Scienza in rete», 22 maggio
- Migliavacca P. (2021), *Una tempesta perfetta all'orizzonte del settore energetico?*, mondoeconomico.eu, 4 ottobre
- Mignoli N. et al. (2021), *La spesa in ricerca e sviluppo*, Istat
- Milakis D. et al. (2020), *Is micro-mobility sustainable? An overview of implications for accessibility, air pollution, safety, physical activity and subjective wellbeing*, in Curtis C. (a cura di), *Handbook of sustainable transport*, Edward Elgar Publishing, pp.180-189
- Ministero del lavoro et al. (2020), *Il mercato del lavoro 2020. Una lettura integrata*
- Ministero dell'ambiente, Ministero dello sviluppo economico (2018), *Economia circolare ed uso efficiente delle risorse. Indicatori per la misurazione dell'economia circolare*
- Ministero dell'ambiente, Unioncamere (2018), *La sostenibilità delle imprese e la nuova frontiera degli acquisti verdi*
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (2021), *Osservatorio sulle tendenze di mobilità durante l'emergenza sanitaria del Covid-19 (periodo gennaio-dicembre 2020)*
- Ministero dello sviluppo economico (2020), *Piano nazionale transizione 4.0*
- Montanari G. (2021), *Torino futura. Riflessioni e proposte di un ex vicesindaco*, Cedit, Torino
- Morvillo A., Becheri E. (2020), *Rapporto sul turismo italiano*, CNR, Iriss
- Munafò M. (a cura di, 2020), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Snpa
- Nanni C. (a cura di, 2021), *10 Numeri sulla bassa natalità in Piemonte*, Ires Piemonte
- Nepote D. (2021), *L'innovazione in Piemonte*, «Politiche Piemonte», 66

- Nespor S. (2021), *De Bortoli ti sbagli: la transizione è possibile da subito*, «Scienza in rete», 5 ottobre
- Noto Sondaggi (2020), *Gli italiani, il solare e la green economy*, Fondazione UniVerde
- Oecd (2011), *Verso una crescita verde. Una sintesi per i responsabili politici*
- Oecd (2019), *Regions in industrial transition. Policies for people and places*, Regional development policy committee
- Oeschger G., Carroll P., Caulfield B. (2020), *Micromobility and public transport integration: the current state of knowledge*, «Transportation Research», part D Transport and environment, 89
- Osservatorio culturale del Piemonte, Ires Piemonte (2020), *Relazione annuale 2020. La cultura in Piemonte*
- Osservatorio culturale del Piemonte, Ires Piemonte (2021), *Relazione annuale 2020/2021. La cultura in Piemonte. Oltre i dati, questione di futuro*
- Osservatorio nazionale sharing mobility (2020), *4° Rapporto nazionale sulla sharing mobility*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile
- Osservatorio nazionale sharing mobility (2021), *Snap sharing. I servizi di sharing mobility in 6 città italiane: 1° rapporto intermedio del 2021*, Fondazione per lo sviluppo sostenibile
- Osservatorio turistico Regione Piemonte (2020), *Monitoraggio dell'offerta e della domanda*
- Osservatorio turistico Regione Piemonte (2021 a), *Monitoraggio delle recensioni online e sentiment analysis. Focus ATL*
- Osservatorio turistico Regione Piemonte (2021 b), *Turismo in Piemonte. Primo bilancio dell'estate 2021 e prospettive per l'autunno*
- Osservatorio turistico Regione Piemonte, Visit Piemonte et al. (2020), *Monitoraggio dell'offerta e della domanda. Scenario 25 maggio 2020*
- OTInord (2021), *Rapporto 2020. A che punto siamo*
- Pacchioni G. (2021), *W la CO2. Possiamo trasformare il piombo in oro?*, Il Mulino, Bologna
- Padovan D., Lobianco A., Frola R. (2020), *Introduzione. Verso il tramonto del geo-capitalismo. Virus, natura, valore*, «International journal of political ecology and environmental culture», 26, pp.9-35
- Pais I., Ponzellini A. M. (a cura di, 2021), *Il tassello mancante. L'intervento organizzativo come leva strategica per la transizione tecnologica*, Fondazione Feltrinelli
- Perino G. et al. (2021), *Rete ospedaliera e rete territoriale in Piemonte. Evoluzione, scenari, linee di intervento 2020*, Ires Piemonte
- Poggio A., Berrini M. (2010), *Green life. Guida alla vita nella città di domani*, Edizioni Ambiente, Milano
- Powell J.L. (2017), *The consensus on anthropogenic global warming matters*, «Bulletin of science, technology & society», may
- Prefettura, Ufficio territoriale del governo di Torino (2019), *Rapporto 2019 interistituzionale sugli stranieri in provincia di Torino*
- Prenna C. (2017), *Le certificazioni ambientali di prodotto nell'Unione europea e nei Paesi nordici*, Università di Macerata, tesi di laurea
- Presidenza del consiglio dei ministri (2021), *Piano nazionale di ripresa e resilienza. Italia Domani*
- Provincia di Torino (2008), *Piano strategico provinciale per la sostenibilità - Agenda 21*
- Puttilli M. (2014), *Geografia delle fonti rinnovabili. Energia e territorio per un'eco-strutturazione della società*, Franco Angeli, Milano
- Ramella F. (2013), *Sociologia dell'innovazione economica*, Il Mulino, Bologna

- Ramella F., Roncarolo F. (2020), *La didattica a distanza nell'Università di Torino durante l'emergenza Covid. Il modello del decentramento coordinato*, Centro Luigi Bobbio, Università di Torino
- Ramella F., Rostan M. (2020), *Universi-DaD. Gli accademici italiani e la didattica a distanza durante l'emergenza Covid-19*, Centro Luigi Bobbio, Università di Torino
- Regione Emilia Romagna (2020), *Strategia di ricerca e innovazione per la specializzazione intelligente*
- Regione Piemonte (2020), *Rapporto statistico sull'energia in Piemonte*
- Regione Piemonte (2021 a), *Piano nazionale di ripresa e resilienza. I progetti del territorio. Next generation Piemonte*, marzo
- Regione Piemonte (2021 b), *Censimento dei progetti del territorio. Next generation Piemonte*, maggio
- Regione Piemonte (2021 c), *La strategia di specializzazione intelligente del Piemonte S3 2021-2027*, settembre
- Regione Piemonte (2021 d), *Cleantech & green building. Piemonte the place to invest*
- Regione Piemonte (2021 e), *Piemonte cuore d'Europa. Diamo forma al futuro. Nuova programmazione europea 2021-2027*
- Regione Piemonte (2021 g), *Piano di monitoraggio ambientale*
- Regione Piemonte, Ires Piemonte (2020-21), *Il contesto socioeconomico durante l'emergenza Covid-19*, rapporto periodico
- Ricolfi L. (2021), *Covid e tabù. L'informazione ai tempi della guerra contro il Covid*, www.fondazionehume.it, 6 Settembre
- Rigo G. (2017), *Cambiamento climatico, sostenibilità ambientale e accordi internazionali*, Università di Padova, tesi di laurea
- Risso E. (2020), *Fenomenologia e effetti sociali del Covid-19*, Cnel
- Robotto A. (2019), *Traffico e qualità dell'aria a Torino. La fotografia dei dati*, Arpa Piemonte
- Ronchi E. et al. (2020), *Relazione sullo stato della green economy*, Stati generali della green economy, Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Ecomondo
- Rondinelli C., Zanichelli F. (2021), *Note Covid-19. Principali risultati della quinta edizione dell'indagine straordinaria sulle famiglie italiane*, Banca d'Italia
- Rota F. S., Vernoni G. (2019), *Dalla Quarta rivoluzione industriale alla digital transformation: a che punto è il Piemonte?*, «Politiche Piemonte», 58
- Russo G. (2021 a), *Critica (non autorizzata) della ragion elettrica*, mondoeconomico.eu, 19 luglio
- Russo G. (2021 b), *Il virus, la recessione, il Piano*, in Deaglio M. (a cura di), *Un mondo sempre più fragile*, Guerini e associati, Milano, pp.184-211
- Sabelli C. (2021 a), *Il ruolo del sistema finanziario nella transizione ecologica*, «Scienza in rete», 30 maggio
- Sabelli C. (2021 b), *L'OMS riduce nettamente i limiti per gli inquinanti atmosferici*, «Scienza in rete», 25 settembre
- Salizzoni E. (2021), *Paesaggi della strada in pandemia: progetti per l'emergenza e oltre*, «Ri-Vista. Ricerche per la progettazione del paesaggio», 19
- Salmaso S. (2021), *L'antidoto. Come sconfiggere la pandemia facendo scelte consapevoli*, Mondadori, Milano
- Salvini F. (a cura di, 2021), *La dispersione scolastica*, Ministero dell'istruzione
- Sanders R., Branion-Calles M., Nelson T. (2020), *To scoot or not to scoot: findings from a recent survey about the benefits and barriers of using e-scooters for riders and non-riders*, «Transportation Research», part A Policy and practice, 139, pp. 217-227
- Sant'Anna, Agenass (2021), *Analisi della capacità di resilienza dei sistemi sanitari regionali*

- Save the children (2020), *Non da soli. Cosa dicono le famiglie. La voce delle famiglie ai tempi del Coronavirus*
- Siae (2021), *Riprese e cambiamenti nei settori dello spettacolo*
- Spadea T. (2020), *Impatto del Covid sulla qualità dell'esistenza: il contributo degli indicatori PNE*, «Monitor», 44, pp.24-36
- Spadea T., Gnani R. et al. (2020), *Monitoraggio dell'impatto indiretto di Covid-19 su altri percorsi assistenziali*, «E&P Repository», repo.epiprev.it
- Spano D. et al. (2020), *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*, Centro euro-mediterraneo sui cambiamenti climatici
- Staricco L. (2010), *L'innovazione*, in *Attraverso la crisi. Undicesimo Rapporto annuale su Torino*, L'Eau Vive, Comitato Rota, pp.155-168
- Staricco L. (2017), *Più ricerca che innovazione*, in *Recuperare la rotta. Diciottesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.65-80
- Staricco L. (2019), *Mobilità*, in *Futuro rinviato. Ventesimo Rapporto «Giorgio Rota» su Torino*, Centro Einaudi, pp.173-188
- Stentella M. (2021), *Smart working nella PA: tra attese, dichiarazioni ed esperienze, uno sguardo al dibattito in corso*, Forum PA
- Symbola (2020), *GreenItaly 2020. Un'economia a misura d'uomo per affrontare il futuro*
- Terna (2020), *L'elettricità nelle Regioni*, Terna Group
- Torino city lab (2021), *3 Anni dopo. Risultati, nuove opportunità e confronti*
- Torino nordovest (2016), *Factory of the future. Tecnologia, competenze e fattore umano nella fabbrica digitale*, IAL, Ismb, FIM-Cisl Piemonte
- Torino wireless (2013), *Smile Torino. Smart mobility, inclusion, life & health, energy*, Città di Torino, Torino smart city
- Triglia C., Ramella F. (2008), *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*
- Unioncamere (2020 a), *Le competenze green. Analisi della domanda di competenze legate alla green economy nelle imprese. Indagine 2020*
- Unioncamere (2020 b), *Rapporto imprenditoria femminile*
- Unioncamere, Symbola (2009), *Green Italy. Un'idea di futuro per affrontare la crisi*
- United nations (2014), *Water and energy. The UN world water development report 2014. Volume 1*, Unesco
- United nations (2020), *Water and climate change. The UN world water development report 2020*, Unesco
- United nations environment programme, International livestock research institute (2020), *Preventing the next pandemic: zoonotic diseases and how to break the chain of transmission*
- Venturi A. et al. (2020), *Autonomia ed epidemia. L'emergenza Covid-19. Testimonianze, impatti e nuovi paradigmi per i sistemi socio-assistenziali e dei lavori pubblici degli enti locali*, Fondazione Anci
- Vernoni G. (a cura di, 2019), *Pensare verde, lavorare verde. Una guida introduttiva alla green economy per formatori e studenti*, AppVer
- Vernoni G. (2021 a), *Gli effetti sul mercato del lavoro di una crisi senza precedenti*, Ires Piemonte
- Vernoni G. (2021 b), *Routinarietà del lavoro e rischio di automazione; un'analisi dell'occupazione in Piemonte*, Ires Piemonte
- Vitali G. (2019), *Industria 4.0: nuove competenze e capitale umano per il Piemonte*, «Politiche Piemonte», 58
- WHO (2019), *Microplastic in drinking-water*
- WHO (2020), *Health inequity and the effects of Covid-19*
- WHO (2021), *World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*

World Bank (2012), *Inclusive green growth. The pathway to sustainable development*

Zangola M. (2020), *Un piano per dar lavoro ai giovani torinesi*

Zezza V. (2019), *Le politiche regionali per la transizione del sistema produttivo piemontese*, «Politiche Piemonte», 58

Zickfeld K. et al. (2021), *Asymmetry in the climate-carbon cycle response to positive and negative CO2 emissions*, «Nature Climate Change», june