

DOCUMENTO DI ORIENTAMENTO

*della Commissione “Trasporti, Mobilità, Infrastrutture e Sistemi”
dell’ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
e del POLITECNICO DI TORINO (gruppo di Trasporti delegato)*

CONSIDERAZIONI ED AZIONI IN MERITO ALLE RICADUTE DEL COVID-19 SUL SISTEMA DEI TRASPORTI

Scopo di questo documento è evidenziare quali possono essere le ricadute sul sistema dei trasporti derivanti dall’epidemia del COVID-19 e proporre delle azioni finalizzate alla risoluzione dei problemi incorsi o temuti.

Tale documento va inteso come contributo tecnico al territorio, privo di influenze politiche, amministrative o aziendali specifiche.

Il documento non prende in esame il tema dei costi delle misure proposte o valutate – seppure talvolta siano additati - perché esula dal mandato tecnico-ingegneristico.

INDICE

1	CONSIDERAZIONI GENERALI DI MEDIO-LUNGO TERMINE	2
2	ANALISI SULLA MOBILITÀ E CONSUMI IN PERIODO COVID-19: PIEMONTE CON CONFRONTO NAZIONALE E INTERNAZIONALE (SVIZZERA E CINA).....	4
3	CONSIDERAZIONI SULLE AZIONI ATTUATIVE	9
	3.1.1 Mobilità delle persone.....	10
	3.1.2 Considerazioni complessive sul trasporto persone preventive alle azioni.....	14
	3.1.3 Trasporto delle merci e logistica	18
	3.1.4 Tabella delle azioni sull'offerta di trasporto e sulla domanda di mobilità.....	20
4	CONCLUSIONI.....	23
5	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	25

ref. del documento e per il Politecnico di Torino: Prof. Ing. B. dalla Chiara, ordinario di Trasporti al Politecnico di Torino, Dipartimento DIATI-Trasporti

Consigliere Referente della Commissione dell'Ordine degli Ingegneri: Ing. David Colaiacono

Coordinatore: Ing. Michele Marino

Vice-coordinatore: Ing. Giancarlo Bertalero

Segnalazioni, revisioni o contributi specifici, in ordine temporale:

- Dott. Domenico Inaudi, già direttore del CSST e prof. incaricato al Politecnico di Torino, 19.04.20
- Prof. Ing. Ademo Crotti, già prof. associato al Politecnico di Torino e Commissione medesima, 20.04.20
- Ing. Chiara Taiariol, L.P., Commissione medesima, 21.04.20
- Ing. Marco Dellasette, 21.04.20, L.P., Commissione medesima
- Ing. Piersandro Trevisan, 21.04.20, L.P., Commissione medesima
- Ing. Matteo Agostino, collaboratore interno Politecnico di Torino, Dip. DIATI, area Trasporti, 22.04.20
- Ing. Fulvio Quattrocolo, Commissione medesima, 22.04.20
- Prof. Ing. Mario Villa, già prof. incaricato al Politecnico di Torino, 22.04.2020
- Ing. Giancarlo Bertalero, Commissione medesima, 22.04.20
- Ing. Agostino di Paola, Commissione medesima, 23.04.20
- Prof. Ing. Marco Bassani, Politecnico di Torino e Commissione medesima, 23.04.20
- Prof. Ing. Vito Mauro, già ordinario al Politecnico di Torino, 23.04.20

1 Considerazioni generali di medio-lungo termine

Questo periodo di pandemia (primo semestre del 2020, si vedrà se perdurerà nel seguito) si presenta tremendo sotto vari aspetti, le cui pesanti ricadute si potranno vedere solo nel tempo:

- A. umano, per perdite numerose di cari, senza sovente neppure l'onore del funerale né la possibilità di un ultimo commiato personale;
- B. sociale, per l'annichilimento della quasi totalità delle **interrelazioni personali dirette**;
- C. economico, per le insormontabili difficoltà di numerosissime aziende, a partire da quelle di trasporti e logistica.

In questo stesso periodo, la **mobilità ed i trasporti, parte della logistica**, sono sembrate apparentemente prendersi un momento di **sospensione**, fatta eccezione per servizi essenziali, soprattutto riconducibili alla logistica, senza i quali le persone non potrebbero avere sostentamento, né alimentare né farmacologico all'occasione.

Si tratta di capire **come tale periodo di pausa si tramuterà** ad emergenza ultimata, **come deve essere accompagnato in materia di trasporti**, e quanto influenzerà nel breve-medio termine, dai mesi successivi l'emergenza a indicativamente 3-4 anni, e nel medio-lungo periodo le nostre comunicazioni, con e senza spostamento.

In questo medesimo periodo non ci sono **problemi** di traffico, gli incidenti sono **pressoché azzerati** in base ad alcune fonti, l'attuazione delle consegne riesce sovente a rispettare la **programmazione**, il trasporto pubblico assume una condizione rilassata, quando non di fermo totale.

Gran parte dei problemi, degli obiettivi e delle tematiche di ricerca quotidiana sui trasporti sembrerebbero quindi oggi scemare. Certamente, si tratta di un transitorio; ma viene facile, se non spontanea, anche l'obiezione: non è che questa **forzata riconversione** al telelavoro, alla teledidattica, alle teleconferenze, all'e-commerce, anche associato alla spesa, alle consegne a domicilio, possa un domani affezionare qualcuno a tale nuovo modo - più distaccato e senza necessità di spostamento personale - di operare nel quotidiano? Al contempo, la necessità di spostarsi a relativa distanza tra le persone quale effetto può incutere sul **trasporto pubblico** nonché sui modi e **modalità** di trasporto con le quali la domanda può o potrà essere soddisfatta?

Un gran numero di **temi di ricerca** sui trasporti, con i relativi "moventi" - la mobilità e la logistica - sarebbe forse da riconvertire?

Invero, da un lato il mercato ha notoriamente una sua forte inerzia, ma dall'altro un fenomeno grave e globale come quello della pandemia da COVID-19 è certamente in grado di lasciare **il segno** negli anni o decenni, ancora più se su scala planetaria.

Dunque questa apparente quiete dei trasporti con i relativi servizi – che non significa quiete delle relative attività lavorative e relazionali quotidiane - è l'occasione anche per ripensare i **trasporti e la mobilità post-COVID-19**, come di seguito impostato e meglio dettagliato nel prosieguo.

1. Le **questioni energetica ed ambientale** rimangono importanti ed **assumono maggiore rilievo e dominio**, con tutte le relative analisi:
 - a. **de-carbonizzazione** graduale, specie nelle città;
 - b. contenimento delle esternalità;
 - c. **nuove motorizzazioni** più pulite con relativi vettori energetici;

- d. ottimizzazione negli spostamenti con relative tecnologie, metodi ed impianti;
- e. **diversificazione modale;**
- f. analisi delle emissioni inquinanti;

qualcuno peraltro attribuisce lo **sviluppo devastante del virus** proprio a ragioni generali di tipo ambientale (deforestazione, **polveri sottili come vettori sospesi di virus**, ecc.) e, sui singoli individui, a carenze di ferro e vitamine – essendo elementi irrobustenti del sistema immunitario - inclusa la vitamina D, secondo alcune fonti mediche molto carente in gran parte dei deceduti e dei ricoverati; tale carenza risulta accadere di regola sia per ragioni anagrafiche di gran parte dei ricoverati, per il noto decadimento della medesima vitamina negli anziani, sia per il periodo dell'anno post-invernale (più scarsa insolazione) che riguarda l'intera popolazione, ma anche per l'**abbondanza di polveri sottili** che - a quanto pare - ne ridurrebbero l'assimilabilità naturale giacché **filtrano la luce del sole**, specie **nelle città**;

- 2. La questione della **qualità nei servizi di trasporto** e negli **spostamenti** assume connotazione inalienabile: giacché si scopre che alcune attività possono essere, pur con qualche perdita, svolte in modo stanziale o de-materializzate, perché non rinunciare ai trasporti se non dovessero garantire quella qualità - vale a dire contenendo le code, senza ritardi, senza impatti - che può inficiare la nostra programmazione ed efficienza quotidiana?
- 3. **Sicurezza come incidentalità**: provocatoriamente, “perché rischiare nello spostarsi se un'attività si può svolgere in remoto?”
- 4. **Sicurezza sanitaria** personale: il contatto, la vicinanza fisica o l'esposizione in senso lato, possono essere, nel breve-medio termine, intesi come rischio; allora forse meglio evitarli, favorendo forse una modalità di trasporto - privata e personale - tanto confinata o biasimata negli ultimi anni a vantaggio di più recenti e prospettate logiche integrate, co-modalità, MaaS e di condivisione dei veicoli?

Allora, a noi il compito di meditare su trasporti e sulle **comunicazioni con spostamento** in senso lato, che – essendo da integrare bene con quelle **senza spostamento** – per non rendere la mobilità e la logistica da meno rispetto ad alternative prevalentemente **sedentarie** e talvolta *digital dividing*, devono maggiormente rafforzare nuovi obiettivi del settore, già noti ante COVID-19. Anzi, occorre collaborare per un futuro non solo più “verde”, ma anche connesso, in sicurezza, efficiente, con contenuti impatti negativi, di qualità nella mobilità e nella logistica.

Il fermo di quasi tutti i trasporti sta dimostrando di essere a scapito non solo della ricchezza della Nazione ma, per moltissimi ambiti, della loro stessa sopravvivenza.

Mica vorremmo abbandonare le armi, remissivi, di fronte ad un'allettante vita sedentaria? Oltre a fare cessare la maggior parte delle attività, con le gravi conseguenze sulla vitalità o sopravvivenza stessa di parte della popolazione, daremmo forse spazio anche a danni fisici diffusi di tipo ad esempio cardiovascolare; ma, soprattutto, non accetteremmo le **sfide dei tempi**, volendo invece offrire sempre **soluzioni ingegneristiche, economiche e territoriali sostenibili** alle problematiche purtroppo emerse insieme con gravi perdite, consapevoli che le **comunicazioni con spostamento** hanno accompagnato ed accompagneranno **l'evoluzione completa dell'Umanità sin dalle sue origini**.

Nella **didattica e nei corsi professionalizzanti**, presumibilmente, si continuerà a redigere ancor più convinti il materiale didattico, anche con libri e collane stampate, nonché a tenere lezioni in aula - vedendo negli occhi gli studenti o uditori con i loro percettibili riscontri – e, in occasione di trasferta, le si effettuerà magari in teledidattica, pur con moderazione.

2 Analisi sulla mobilità e consumi in periodo COVID-19: Piemonte con confronto nazionale e internazionale (Svizzera e Cina)

L'analisi sulla mobilità in periodo COVID-19 in Piemonte - con un breve confronto nazionale ed internazionale, specie con Svizzera e Cina, per esigenze di sintesi - permette nei paragrafi successivi di effettuare indicazioni e scelte tecniche a ragion veduta.

Il *trend* di spostamenti nella regione Piemonte durante la fase antecedente all'emergenza sanitaria e nel periodo di serrata (*lock down*) è rappresentato in Figura 1. L'andamento è messo in relazione con una linea base posta allo 0% in corrispondenza del flusso registrato l'ultima settimana di gennaio 2020.

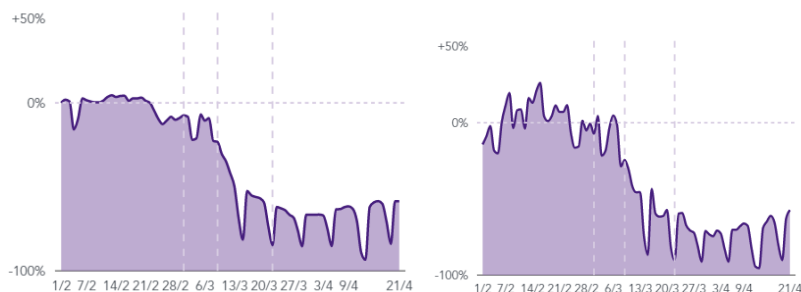


Figura 1. Trend di variazione di spostamenti (a sinistra) e variazioni chilometriche percorse (a destra) rispetto gennaio 2020 per la Regione Piemonte (Fonte: <https://enelx-mobilityflowanalysis.here.com/>)

La regione Piemonte è stata soggetta a limitazioni differenziate solo di due giorni per le singole province durante l'emergenza COVID-19, questo risulta evidente se si effettua un'analisi tra gli spostamenti nella regione, come mostrato in Figura 2. Da una situazione iniziale diversa tra le diverse province, attraverso l'emanazione di decreti uniformi sull'intero territorio i valori di spostamento risultano pressoché uguali. Risulta interessante notare come in alcuni giorni precedenti ai DPCM, gli spostamenti abbiano subito un leggero aumento (zone rosa nella cartina del 28 febbraio 2020), per poi diminuire repentinamente.

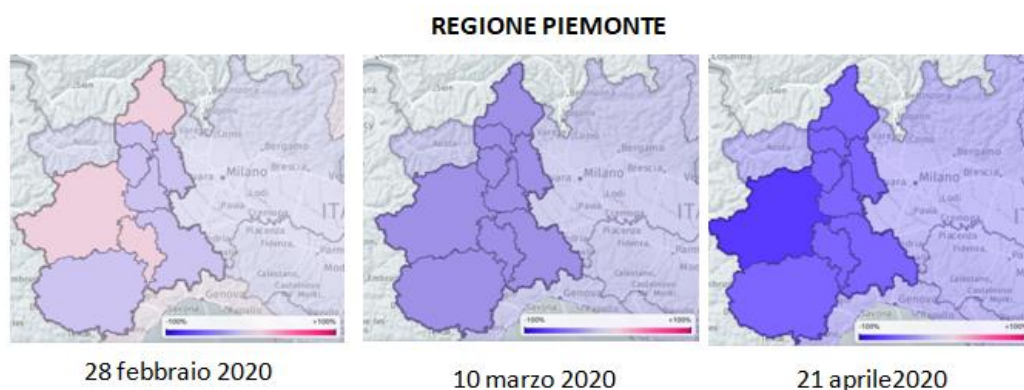


Figura 2. Variazione dei flussi di mobilità nella Regione Piemonte (Fonte: <https://enelx-mobilityflowanalysis.here.com/>)

Vedendo le variazioni di chilometri, si riscontra un *trend* simile agli andamenti tipici nazionali, dove si ha una drastica diminuzione a seguito dell'emanazione delle restrizioni. Si evidenzia un andamento molto basso nei giorni settimanali, dovuto agli spostamenti strettamente necessari per le persone (una diminuzione di **spostamento settimanale di -70% in media**, valore costante per le diverse settimane) e un **decremento di circa 90% nei giorni domenicali**.

È interessante notare come i flussi in entrata dalle/alle regioni adiacenti sono rimasti pressoché stazionari tra il 31 gennaio 2020 e il 20 aprile 2020, traffici legati principalmente al *trasporto merci e alla filiera*

logistica dei territori. I flussi in uscita invece hanno subito un locale aumento nei giorni dell’emanazione dei DPCM verso le adiacenti Regione Liguria e Regione Valle d’Aosta, tipicamente a vocazione turistica per i residenti della regione.

Suddividendo gli spostamenti per categorie, il Piemonte si attesta in coincidenza con le medie nazionali rappresentate in Figura 3.

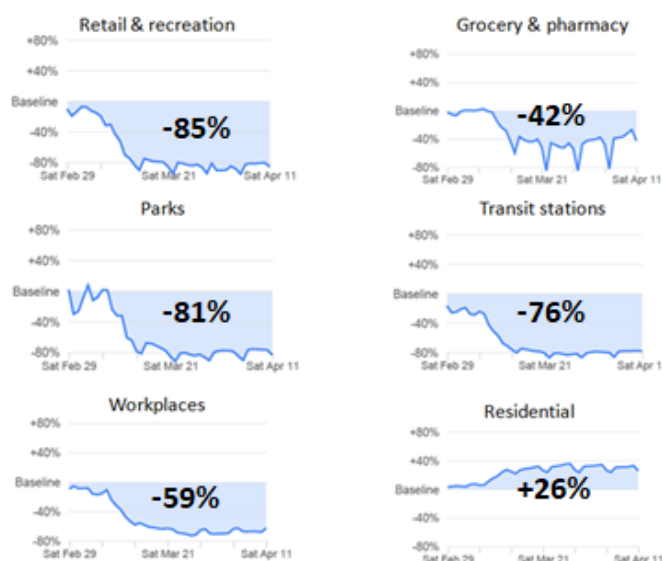


Figura 3. Trend di mobilità da gennaio 2020 ad aprile 2020 (Fonte: <https://www.google.com/covid19/mobility/>)

Anche l’**ambito metropolitano torinese** mostra una situazione uniforme rispetto il territorio nazionale: dalla Figura 4, nella quale è descritto l’andamento del traffico privato all’interno delle aree metropolitane, si nota come all’inizio dell’emergenza sanitaria ma antecedentemente all’emanazione dei DPCM (fine febbraio) c’è stato un **locale aumento degli spostamenti** seguito da una **diminuzione complessiva**. Pur non avendo limitazione degli spostamenti in ambito urbano, gli spostamenti immediatamente prima dell’8 marzo si sono ridotti del 20% a Roma, 30% a Torino fino a 40% a Milano (Figura 4): il dato è sintomatico della percezione dei cittadini, **a fronte di un fenomeno poco conosciuto ma avvertito fin dall’inizio con una certa preoccupazione**. Solo a seguito del DPCM del 10 marzo, con il quale i blocchi sono stati estesi all’intera Italia, nelle aree urbane si è assistito ad un decremento uniforme da nord a sud, di circa il 90%.

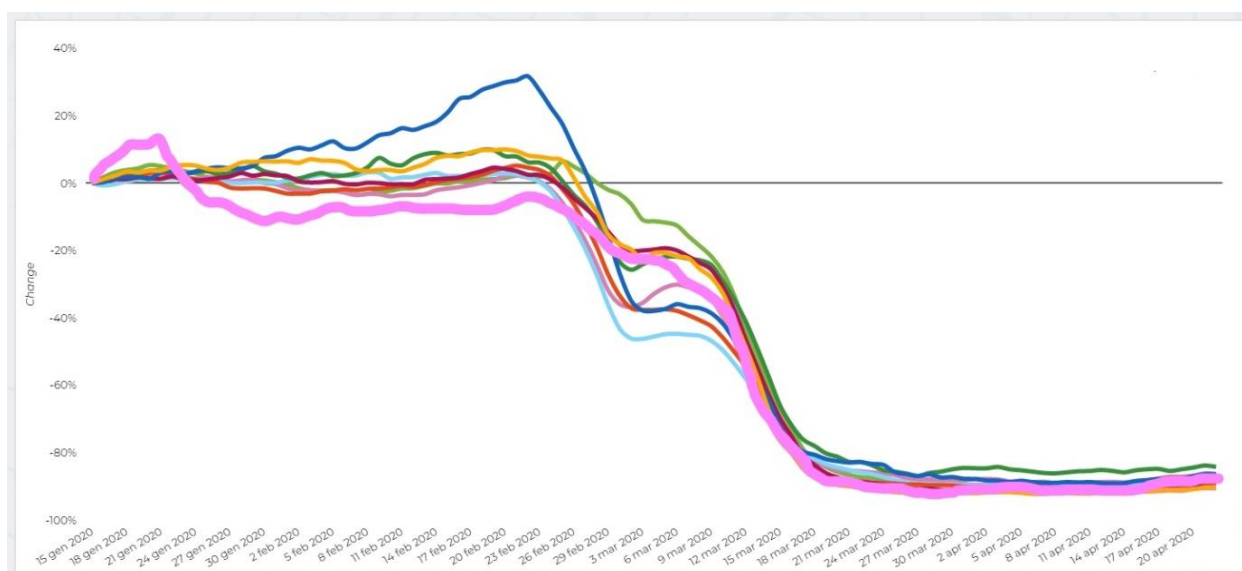


Figura 4. Andamento degli spostamenti nelle città metropolitane. In rosa e di maggiore spessore Torino, in blu Venezia, in azzurro Palermo, in rosso Genova, in verde Roma, in giallo Firenze, in celeste Milano, in arancione Napoli, in indaco Bologna. (Fonte: <https://moovitapp.com/>)

Rispetto al periodo precedente l'inizio dell'emergenza (febbraio 2020), il traffico in Piemonte si è ridotto del 62% nei giorni feriali e dell'89% nei giorni festivi (Figura 5). Per quanto riguarda invece Torino, il traffico cittadino si è ridotto del 60% circa durante i giorni feriali e del 72% durante il weekend.

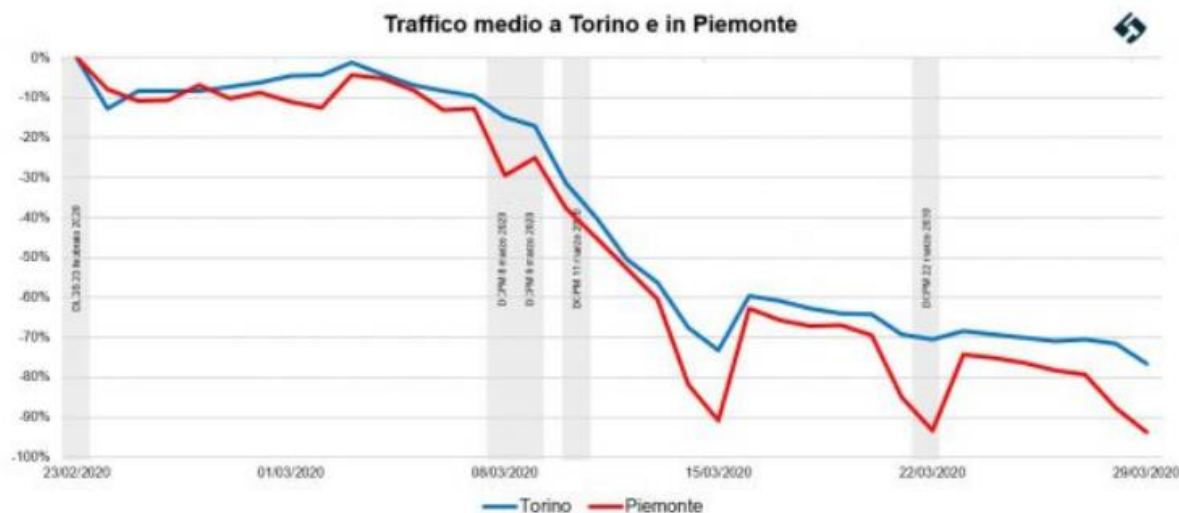


Figura 5. Traffico medio a Torino e Piemonte [Fonte: 5T - Tecnologia Telematica Trasporti Traffico Torino]

Quello che accomuna varie posizioni ed idee - durante la fase di chiusura pressoché totale delle attività (*lock down*) per ripensare la mobilità nella *fase 2* - è l'utilizzo della **mobilità sostenibile individuale**, specialmente ricorrendo agli spostamenti in bicicletta: vedremo nel seguito se questa possa essere ed a che condizioni, una soluzione praticabile. Analizzando i dati rilevati dalla rete di sensori installati sulle principali **piste ciclabili di Torino** provenienti dalla società 5T, si vede (Figura 6) il numero dei passaggi giornalieri effettuati in bicicletta. Rispetto al periodo antecedente l'inizio dell'emergenza (periodo compreso tra 3 e 23 febbraio 2020), i passaggi in bici si sono ridotti del 67% in settimana e del 73% nei giorni festivi. È bene ricordare che alcune delle piste ciclabili considerate sono vie importanti d'accesso ai principali poli universitari cittadini, chiusi ormai (a meno delle attività essenziali in presenza e con attiva sempre la formazione a distanza, le sessioni di laurea, gli esami, ecc.) da metà febbraio a causa dell'emergenza. Questo decremento tuttavia potrà recuperare velocemente i valori del periodo precedente alla crisi o superarli qualora le realtà cittadine si dimostrino capaci di politiche, azioni ed investimenti orientati verso questa soluzione di mobilità.

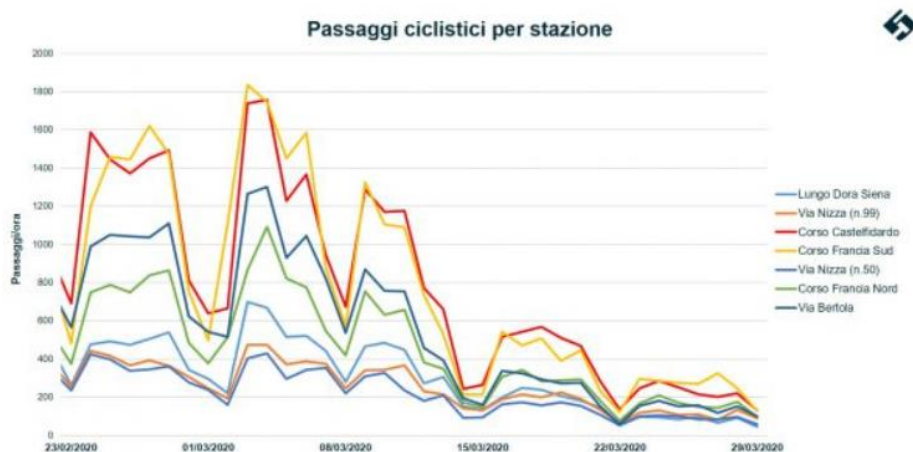


Figura 6. Flussi ciclistici della Città di Torino [Fonte: 5T – Torino, aprile 2020]

Le ipotesi sono confermate dalla confinante **Svizzera** dove, già durante la fase emergenziale, le persone hanno apprezzato e privilegiato l'utilizzo della **bicicletta**, unico **trend in controtendenza** rispetto le altre modalità di trasporto persone (Figura 7).

Change in kilometers travelled by transport mode

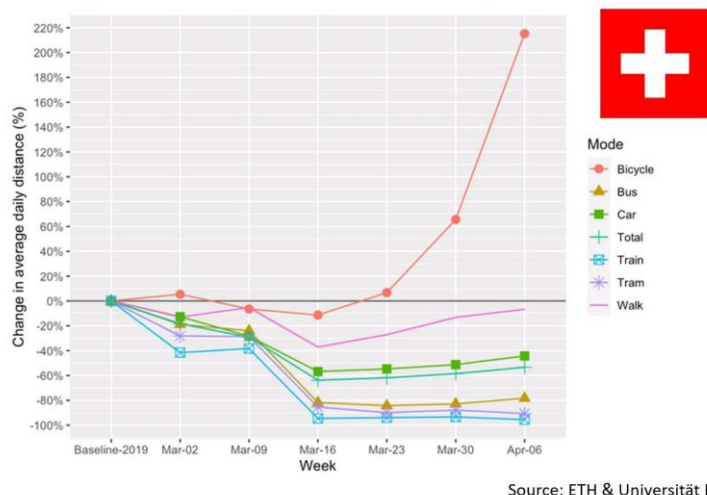


Figura 7. Variazioni di chilometri percorsi in Svizzera per mezzo di trasporto [Fonte: ETH e Università di Basilea, 4.2020]

I dati provenienti, da fonti accademiche dirette, dalla **Cina**, unico Paese che si trova ad affrontare la fase post-emergenziale già da diversi giorni, sono **in tendenza con le ipotesi effettuate in questo studio** (vs. oltre). Un sondaggio condotto dall'Università di Tsinghua (4.2020) mostra che il 75% dei proprietari di auto personali **non sono tornati a lavorare normalmente o non sono disposti a utilizzare più mezzi di trasporto pubblici dopo l'epidemia**. Nel trasporto pubblico, il servizio metropolitano soffre maggiormente (in Figura 8 l'andamento rispetto l'anno precedente nella metropolitana di Shanghai): tra gli utilizzatori del TPL si dimostra una preferenza dei servizi in superficie rispetto alla metropolitana anche se gli intervalli di disinfezione (sanificazione) sono uguali. Torino, il Piemonte e l'Italia avendo a che fare con una numerosità d'utenza ben più contenuta ed una dotazione tecnologica sovente d'avanguardia, possono fare senz'altro di meglio, come oltre analizzato.



Figura 8. Trasporto metropolitano di Shanghai
(Fonte: https://online.sh.cn/content/2020-04/21/content_9545930.htm)

Apparentemente anche il ranking di livello nelle ore di punta è più basso per le principali città. La percentuale verde (Figura 9) è l'importo decrescente rispetto al quarto trimestre del 2019.



Figura 9. La prima fila è l'ora di punta del mattino e la seconda quella del pomeriggio. La prima colonna è la densità del traffico prima del blocco (20-23 gennaio 2020) e le seguenti sono durante e dopo il blocco. La percentuale in verde è l'importo decrescente più alto rispetto al Q4 2019.

Per quanto riguarda invece i **consumi di petrolio**, dal quale è noto che i trasporti dipendono in Europa per circa il 94% in t.e.p. ed il cui consumo globale è per oltre la metà in capo ai trasporti, l'OPEC Plus in aprile 2020 ha annunciato un taglio di 10 milioni di barili/giorno a fronte di una caduta di domanda stimata in marzo sui 20 mil. barili/giorno, in aprile sui 27 milioni di barili/giorno: tale valore è circa *un quarto di domanda usuale persa, su scala globale*.

In **Italia** la situazione in aprile 2020 è risultata la seguente: in marzo i consumi di petrolio si sono ridotti di circa un terzo (-31%) con un dimezzamento netto per il carburante tipico di autoveicoli e motoveicoli, la benzina (-51,9%), e con un taglio di due terzi (-66,4%) per il cherosene degli aerei, rimasti a terra. Il dato assoluto indica il passaggio da 4.8 mil. tonnellate a 3.3 [Fonti: Mise ed elaborazioni RIE].

Secondo l'Unione Petrolifera, le prime stime per il mese di aprile per benzina e gasolio per il trasporto passeggeri hanno indicato **un calo del 75%**, rispetto allo stesso mese dello scorso anno, mentre per il gasolio destinato al **trasporto merci di quasi il 50%**. In merito al carboturbo per **aerei**, ad aprile si stima che la diminuzione superi il 90%. Ad essere meno colpito risulta il trasporto **navale** che, dopo il calo del 5,6% di marzo, ad aprile è stata prevista una discesa intorno al 20%, sia per la frenata del commercio estero, conseguente alle forti ricadute economiche ormai estese a livello planetario, sia per il ridimensionamento che stanno subendo i collegamenti con le Isole che il blocco delle navi crociera. *Complessivamente in aprile i consumi petroliferi dovrebbero scendere di oltre il 50%*, portando il calo di questi primi due mesi sui quali hanno impattato le misure di contenimento (marzo e aprile) a circa 4 milioni di tonnellate, cioè una riduzione del 41% rispetto allo scorso anno.

3 Considerazioni sulle azioni attuative

Il presente paragrafo propone, sulla base dei vincoli al contorno, delle soluzioni di carattere tecnico-ingegneristico generale, quindi non specifiche per singoli Enti, Aziende o attività, ma condivisibili nelle singole aree del settore dei trasporti.

Gli **obiettivi o vincoli al contorno**, talvolta indicati da *altri settori tecnici e culturali*, da conoscere preliminarmente sono i seguenti; nel seguito verranno approfonditi o semplicemente utilizzati.

A. Protezione personale delle vie aeree delle persone che si spostano;

- a. il virus può contagiare per contatto fisico o senza contatto fisico; il virus non è in grado di viaggiare da solo per aria; ha bisogno di un vettore, che può essere ad esempio una gocciolina di starnuto o del particolato (PM 1, 2.5...). Quindi i filtri delle maschere o di DPI devono bloccare il vettore non il minuscolo virus nell'aria; in alternativa al possibile contagio per via aerea esiste il contatto:
 - i. diretto (tra marito e moglie o due partner, ad esempio);
 - ii. indiretto (si tocca una superficie infetta e si porta la mano alla bocca, ad esempio);
- b. un virus isolato, ad esempio su una particella di particolato, non risulta avere capacità infettive; occorre una "carica virale" (batterica), vale a dire che se anche un virus isolato, una decina o qualche centinaio entrano nell'apparato respiratorio, possono ingenerare tosse ad esempio, ma non risultano avere capacità aggressive serie; devono essere parecchie centinaia, migliaia o milioni, il che è possibile solo se l'esposizione di prossimità è prolungata nel tempo (minuti) oppure tale da consentire il contatto, nello spazio; può bastare una carica virale (batterica) più contenuta per persone con un sistema immunitario compromesso (esempio gli anziani, di regola scarsi di vitamina D).

B. Distanziamento tra le persone anche nei mezzi di trasporto, di almeno un metro, distanziamento pur sempre connesso alle considerazioni del punto A.

C. Areazione e pulizia regolare di mezzi di trasporto, in relazione al punto A, comprensiva della conoscenza delle aree a più alto rischio possibile di stagnazione (es. aree a ventilazione stagnante) o di contatto ricorrente (ad es., mancorrenti).

D. Gestione della domanda (ad es., eliminazione della **concentrazione temporale e spaziale del traffico**, moderazione) attraverso **contenimento del trasporto privato**, che può essere spontaneo o da controllare, in relazione anche alla capacità della rete viaria, oltre che a ragioni energetico-ambientali.

E. Gestione della domanda e dell'offerta di trasporto attraverso **diversificazione modale** in accordo con macro obiettivi europei e nazionali precedenti alla pandemia.

F. Innesco di azioni - spontanee o automatizzate - di **autoprotezione** (ad esempio, telecamere di controllo oppure espulsione volontaria di persone prive di DPI, dispositivi di protezione individuale)

G. Conoscenza della mobilità e dei trend di traffico per modalità di trasporto, ultimo punto ma movente del tutto.

In tale contesto lo **spazio** ed il **tempo** assumono dunque un significato specifico, richiedendo azioni anche e proprio in base al *tempo di viaggio*: viaggio esteso (ad esempio su linee ad AV, distanza o protezione maggiore), rischio potenzialmente maggiore, ma anche un rischio più controllabile.

3.1.1 Mobilità delle persone

Tenendo presenti gli obiettivi e vincoli di cui sopra, si pongono ora le basi per le soluzioni attuative, che si tradurranno a seguire in azioni *tecnicamente ritenute possibili*, la cui eventuale concretizzazione spetta al decisore politico, o a chi da esso delegato, alle aziende di esercizio, alle cooperative, a operatori privati a vario titolo coinvolti nei trasporti.

A. Trasporto pubblico terrestre (trasporto in **condivisione** su mezzi ad **accesso pubblico**)

Ricordando che una riduzione di densità di utenza a bordo mezzo o in banchina, a parità di domanda di mobilità in un determinato arco temporale, si ottiene agendo su *capacità offerta* (a partire dalla *capienza* effettiva del singolo veicolo, più fattibile in campo ferroviario e molto meno in ambito stradale¹) e *frequenza* del servizio - che a cascata implicano personale di bordo, dimensione della flotta e tecnologie disponibili - si può agire in tempi contenuti (giorni o settimane) sia sulla domanda sia sull'offerta, fatti salvi i requisiti di disponibilità di **risorse** umane, tecniche e tecnologiche nonché forzatamente economiche.

Una parte del trasporto pubblico è in grado soddisfare in modo relativamente agevole il problema delle **maggiori distanze** tra utenti non penalizzando la capacità oraria operando evidentemente sulla *frequenza*, a condizione che abbia i veicoli sufficienti per la turnazione, cosa che le metropolitane automatiche riescono a garantire abbastanza agevolmente (purché la flotta lo consenta), non avendo peraltro problemi di personale di bordo per la conduzione ed avendo anche telecamere di bordo; queste vengono visualizzate sistematicamente da un posto remoto presidiato, ora eventualmente anche per verificare che i passeggeri siano dotati di DPI e stiano distanziati²; occorre tuttavia distinguere i casi specifici: *nella stragrande maggioranza dei casi del TPL ciò non è attuabile stante la dotazione numerica di flotte e di personale*.

Per i mezzi su gomma e su rotaia, specie urbani e suburbani (non quelli di lunga percorrenza, dove i posti sono **prenotati**, assegnati e non si viaggia di regola in piedi), può servire molto il conteggio automatico dei passeggeri (**APC**, *automated passenger counting*) associato alla localizzazione automatica, oltre alla protezione personale con mascherine, "capsule encefaliche" in senso lato, DPI; i più diffusi DPI potrebbero rimuovere molti problemi, non tutti (Figura 11). Si evidenzia al contempo che le tecnologie, da sole, non sono mai la soluzione: nella fattispecie, il conteggio potrà aiutare solo se inserito in una serie di funzioni, ad uso delle aziende e dei passeggeri, per la gestione dei servizi e degli spostamenti; inoltre, un impiego generalizzato dei conteggi non è banale: tempi, costi, personale e gestione.

¹ Ipotesi su veicoli stradali più grandi, ad esempio da 24 m (limite esistente 18.75 m in Italia, sia per trasporto merci che passeggeri, così come in molte altre nazioni europee): oltre all'abilitazione alla guida, prima occorre verificare che, ad esempio, le barriere laterali di contenimento (guard-rail, ecc.) possano reggere l'impatto di un mezzo di massa aumentata come quella implicitamente proposta, senza parlare degli eventuali urti con altri veicoli stradali e dell'aggravio di carico verticale sulle infrastrutture, i cui effetti – in massa e frequenza – sono a quanto pare alla base di recenti crolli. Nelle nazioni ove si stanno sperimentando, la situazione è ben diversa dall'Italia e, per trasporto persone, gli autosnodati da 24 m o jumbobus - che presentano due collegamenti snodati tra i vari moduli che compongono il mezzo, chiamati anche bi-articolati - sono generalmente utilizzati in strade separate dal normale flusso di traffico; occorre quindi essere cauti su proposte similari.

² Aprile 2020, a titolo di generico esempio: le mascherine diventano obbligatorie sui mezzi pubblici di alcune Regioni tedesche. Dal 19.4.2020 la disposizione è in vigore in Sassonia mentre dal 27.4 sono rese obbligatorie anche per salire su treni, autobus e metropolitane in Meclemburgo-Pomerania e in Baviera.

La **manutenzione** dei mezzi dovrà prevedere cadenze per la disinfezione (sanificazione) in cui effettuare magari al contempo altre operazioni previste nella vita utile (rotabili, bus, tram, ...) magari collegandole con tele-diagnostica e manutenzione preventiva o sotto condizione (CBM); inoltre, dovendo aumentare questa cadenza, anche l'impatto sulle aziende e lavoratori coinvolti nelle operazioni non sarà marginale; la turnazione dell'utilizzo dei mezzi andrà ripianificata e rimodulata negli orari delle aziende di trasporto pubblico; più sul medio termine, in merito alla **progettazione** dei nuovi mezzi di trasporto andranno reconsiderati gli ambienti e gli aspetti di accessibilità ai mezzi e i relativi flussi di passeggeri al loro interno con impatto sugli spazi e il relativo trasporto di bagagli e strumenti di micro-mobilità; i treni a composizione fissa e non componibili potrebbero essere svantaggiati nella *fase 2* rispetto a carrozze componibili in maggior numero in convogli con locomotive a più alta capacità di traino.

Si ricorda che il **distanziamento delle persone** è una scelta inattaccabile applicata un po' in tutto il mondo per contrastare un virus sconosciuto o quasi. A distanza di parecchie settimane dall'introduzione di tale regola in Italia come pure in altre parti del mondo, si riscontrano segnali di contenimento della diffusione che, tuttavia, prosegue talvolta a ritmi sostenuti, seppure sovente in lenta discesa dopo il picco, così come in Italia. Non si possono fare previsioni perché non ci sono le conoscenze, i numeri fondati e completi per farlo, ma è presumibile che il virus circolerà ancora per mesi.

Nella fase di interruzione pressoché totale (*lock down*) il TPL offre un servizio programmato a fronte di una domanda molto ridotta. In presenza di una riapertura graduale è quasi scontato che la domanda di mobilità diventi più sostenuta, anche se non immediatamente; occorre quindi prepararsi per fare in modo che i **mezzi pubblici non siano evidentemente troppo carichi ed al contempo attrattivi nella scelta modale**: è compromesso il paradigma del trasporto "collettivo" perché in parziale contraddizione con il distanziamento; l'autoveicolo invece offre la "separazione" cercata, ma non si può diventarne prigionieri, per noti motivi; il tema viene oltre ripreso.

Esistono le tecnologie per permettere o aiutare persone preposte a far sì che i *passeggeri siano contingentati con severità* - la stessa del *lock down* - e che vadano **privilegiati trasporti collettivi organizzati dalle aziende o in sinergia con esse**, non per scaricare un problema, ma perché le aziende, dovendo già monitorare i propri dipendenti, possono anche prendersi cura del loro trasporto (principio: meglio viaggiare con persone della stessa comunità, quindi conosciute e tipicamente le medesime, che condividere spostamenti con persone sconosciute, sempre diverse). Lo stesso discorso vale per la condivisione nello stesso tempo su mezzi privati (*car pooling*), effettuato tra conoscenti. La condivisione in differita (*sharing* in generale) può risultare invece in tale ottica più problematica. Pianificare ed attuare queste misure, se condivise, sarà il prossimo problema da affrontare.

Per il periodo medio-lungo la pianificazione dipenderà dalla evoluzione del virus in fase di riapertura graduale (fase cosiddetta "2") e dalle nuove conoscenze acquisite.

B. Trasporto privato in condivisione.

I servizi in condivisione in tempo differito (*sharing*) rischiano di essere penalizzati a meno che un utente non si porti appresso guanti e disinfettante. Per contro facilitano il distanziamento. Nel caso di autoveicoli e motociclette, hanno una capacità offerta limitata dalle flotte; nel caso di biciclette, il problema potrebbe essere meno rilevante, ma sussiste il requisito di bilanciamento dei mezzi presso le stazioni di parcheggio nel caso di servizi ad esse vincolati (*bike sharing* non a flusso libero, non quindi in *free-flow* o *free floating*).

C. **Servizio pubblico di piazza** (taxi, NCC). Ricadiamo nei requisiti del trasporto pubblico per quanto riguarda la pulizia; non sussiste il problema del distanziamento se non con il conducente; che può essere anche isolato con barriere protettive³.

D. **Trasporto privato motorizzato.**

Il rischio che la mobilità motorizzata privata domini, per motivi di protezione personale da COVID-19 o sue successive evoluzioni, è reale ed in città già con scarsi o nulli *margini di capacità* su parte della propria rete viaria rispetto alla domanda sistematica, la situazione può divenire molto critica, seppure un transitorio post COVID-19 dominato dal *rientro graduale al lavoro e nelle scuole/università*, dal *timore di contagio* nonché dalla maggiore facilità per il lavoro agile o telelavoro potrebbe alleviare tutto o in parte il problema.

E. **Trasporto privato non motorizzato.**

La pedonalità, gli spostamenti in bicicletta o micro-mobilità con mezzi di proprietà del viaggiatore (monopattini, *segway*, *overboard*,...) costituiscono una valida alternativa, pur limitata dalle primarie condizioni di *sicurezza generale del viaggio*, dalle possibilità effettive (psico-fisiche-motorie) delle persone, dalle condizioni di protezione personali soprattutto per trasmissione aerea, nonché dalla regolamentazione vigente stante la *sperimentazione in corso* (2019-2020) di molti di tali mezzi.

F. **Trasporto aereo.**

Vale quanto indicato per il trasporto pubblico, ferme restando alcune già ben note regole in campo aeroportuale e per i vettori aerei. I forti timori di una perdita importante di passeggeri e redditività delle compagnie sono molto diffusi in tutti i segmenti di domanda: dalle compagnie *low cost* che hanno di regola fatto della concentrazione nel tempo e nello spazio dei passeggeri l'elemento fondamentale per massimizzare l'efficienza (turnazione di mezzi e personale) e ridurre al minimo i costi, fino alle grandi compagnie di bandiera specializzate nei voli intercontinentali per le quali il rischio di perdere quote importanti della domanda business (le economie nazionali saranno inclini inevitabilmente a chiudersi) e dall'altro la domanda turistica: peraltro questa può risultare molto spaventata da timori di contagio e rischi di quarantena forzata a seconda dei paesi di provenienza e di destinazione.

G. **Trasporto per vie d'acqua.**

Vale quanto indicato per il trasporto pubblico, ferme restando alcune già ben note regole in campo aeroportuale e per i vettori aerei; tale modalità incide poco in Piemonte.

Si completa tale sintetica disamina modale con una posizione nazionale dell'INAIL.

«È essenziale evitare aggregazioni sociali anche in relazione agli spostamenti per raggiungere il posto di lavoro e rientrare a casa (*commuting*), con **particolare riferimento all'utilizzo del trasporto pubblico**. Per

³ Nella circ. 20.04.2020 n. 11169 del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, facendo seguito a quanto indicato nella circolare 14.04.2020 prot. n. 10803, viene ribadito che l'utilizzo di paratie, generalmente limitate all'area di più facile contatto fra il sedile del conducente e i posti posteriori, realizzate in policarbonato compatto trasparente o PVC trasparente, entrambi di basso spessore, e caratterizzate da grande flessibilità, tali da non incidere negativamente sulla salvaguardia della sicurezza degli occupanti dei veicoli anche in caso di eventuale incidente sono ammissibili solo in via provvisoria, per ragioni strettamente legate all'emergenza sanitaria in atto, in attesa di maggiore disponibilità sul mercato di materiali flessibili omologati [EGAF].

tale motivo è necessaria un'azione integrata per mitigare questa tipologia di rischio tramite misure organizzative dedicate, ad esempio **adottando piani di mobilità adeguati**, misure specifiche per disciplinare l'uso dei mezzi pubblici o incentivando forme di trasporto sul luogo di lavoro differenti, anche con il mezzo privato. In ogni caso, all'interno dei mezzi pubblici oltre al distanziamento sociale è raccomandabile l'uso di mascherine per tutti gli occupanti». [INAIL]

3.1.2 Considerazioni complessive sul trasporto persone preventive alle azioni

Superata la prima fase emergenziale, ed entrando nella cosiddetta *fase 2 della coesistenza con il virus*, è arrivato il momento di porre alcune riflessioni su come sarà il futuro del trasporto pubblico locale sia nelle aree urbane e metropolitane sia sulle reti infrastrutturali del nostro Paese.

Se inizialmente il TPL dovrà far fronte ad una domanda presumibilmente inferiore anche al 50% di quella precedente alla fase d'emergenza, la fase critica da affrontare per il trasporto sarà nei mesi della piena ripresa di tutte le attività, comprese quelle scolastiche che auspicabilmente non avverrà prima di settembre 2020.

È noto che un rilevante problema che affligge il trasporto pubblico è la forte domanda di trasporto concentrata in poche ore della giornata (traffico di punta), sulla base del quale occorre dimensionare la capacità massima del servizio ed in occasione delle quali si manifestano fenomeni di particolare sovraffollamento. Medie città in Italia e nel mondo soffrono sovente di un eccesso di mobilità sistematica concentrata nelle **ore di punta della giornata**. Tali problematiche, nelle nazioni o nelle aree regionali o metropolitane dove si fa corretta pianificazione e si mettono a disposizione le dovute risorse, sono state sovente risolte, o comunque ampiamente ridotte, organizzando trasporti pubblici efficienti ed efficaci.

Se in questi anni lo sforzo di molte aziende di trasporto pubblico è stato rivolto ad aumentare la capienza dei veicoli, intensificare la frequenza quando utile e favorire l'incarozzamento dei passeggeri, adesso *la domanda non può essere più considerata una variabile indipendente ed esistono peraltro le tecnologie ed i sistemi (ITS) per assisterla ed accompagnarla nelle scelte*.

Consideriamo ora alcuni fenomeni che stiamo vivendo (chiusura di molte attività) e tutti orientati a **ridurre la domanda di mobilità**:

- A. Il **lavoro agile** (*smart-working*) necessariamente **dovrà continuare a permanere** con diverse tempistiche e modalità per tutti quegli enti, aziende e professionisti che lo possono praticare: questo potrebbe eventualmente far sì che, dovendo lavorare in ufficio solo 2-3 giorni o meno alla settimana, le persone (in particolar modo famiglie con bimbi, necessariamente ancora per lo più a casa nel breve termine, ma non necessariamente nelle condizioni di potersi permettere un'assistenza ad hoc) siano eventualmente portate a prediligere un'abitazione anche temporanea più decentrata rispetto al luogo di lavoro. Tale aspetto avrebbe come evidente conseguenza eventualmente una **diminuzione di carico sulla rete** di TPL urbana, ma potenzialmente maggiore su quella extraurbana, entro certi limiti. Inoltre la capacità di organizzare riunioni ed eventi vari (convegni) a distanza sottrarrà inizialmente una parte di trasporto passeggeri rispetto al periodo pre-crisi.
- B. Le attività lavorative che per loro natura non possono esercitare la modalità di lavoro da remoto riprenderanno in modo graduale e con **flessibilità di orario in presenza**, ma servirà tempo perché si torni ai livelli di occupazione precedenti.
- C. Il **turismo**, almeno nel medio termine, potrà avere impatti notevoli a livello locale e nazionale sui trasporti. Nella prossima stagione 2020 il tempo libero (fiere, concerti, eventi) e le vacanze saranno ripensati nei modi e nei periodi, saranno con ragionevole certezza meno concentrate (o dovranno esserlo, per decreto) e di carattere più locale. I flussi turistici provenienti dagli Stati esteri avranno percentuali basse per un lungo periodo.

Inoltre questo periodo ha fatto toccare con mano l'inefficienza di alcuni spostamenti lavorativi compiuti regolarmente. Alcune persone lavoratrici sono nelle condizioni di poter comprendere che, tutto sommato, non disturba più di tanto muoversi meno per alcune attività lavorative: né psicologicamente, né dal punto di vista logistico e di efficienza; quello che le fa soffrire è la mancanza di mobilità per svago, salute, divertimento e relazioni sociali: tutti aspetti sui quali il concetto di "ora di punta" si applica molto raramente. Alcune posizioni spingono a dire che, **lavorando in remoto**, ci si può anche concedere **orari più flessibili** - a qualcuno piace lavorare un po' di notte, mattina e parte del pomeriggio, altri preferiscono pomeriggio e sera - e, se la mobilità non fosse impedita, si potrebbero anche permettersi di uscire e rilassarsi un po' durante la giornata, ciascuno alle ore che preferisce, **aumentando la distribuzione della mobilità sull'arco dell'intera giornata, anche con l'ausilio di dati aggiornati (ITS)**. Il concetto di "ora di punta", che assume significato in molte metropoli del mondo ma anche in città a carattere più provinciale tipiche del contesto italiano dove questo arco temporale tocca le 12/14 ore al giorno, deve essere ripensato. Rimodulando – anche solo in via temporanea – alcuni orari, rendendo qualcosa più flessibile, mantenendo però in remoto i servizi e *necessariamente la produzione*, si potrebbero fare grandi passi avanti.

La proposta di riorganizzazione gli orari della società, con i connessi spostamenti e trasporti, è complessa e interagisce con tutte le funzioni: le attività produttive, l'istruzione, le attività sportive, gli eventi culturali, l'organizzazione individuale del tempo libero. Un'azione volta a *favorire la possibilità di utilizzare in sicurezza il trasporto collettivo è quindi l'obbligo esteso d'individuare orari scaglionati dapprima per le diverse attività lavorative e di apertura al pubblico di esercizi ed uffici, per poi estendere la modalità a tutte le sfere della vita quotidiana*.

Si tratta in particolare di **diluire** su circa quattro ore **la domanda di punta** attualmente concentrata in circa due ore della mattina, in due ore quella di fine mattina ed in circa tre ore quella del tardo pomeriggio. Quanto sopra equivale in pratica a suddividere tutte le attività lavorative in più turni unici (per evitare la duplicazione degli spostamenti, con inizio e fine del turno opportunamente scaglionati) con l'obiettivo di **uniformare per quanto possibile nell'arco della giornata la domanda di trasporto**. Occorre inoltre non ridurre, ma intensificare la frequenza dei servizi di trasporto dove utile, con la consapevolezza che questo comporterà un notevole – talvolta enorme - **incremento del disavanzo delle Aziende**, a cui la collettività dovrà necessariamente far fronte: d'altronde è un **compito cardinale degli Stati Sovrani, inalienabile e perdurante nei secoli, difendere la propria popolazione ed il proprio territorio, che sia da attacchi macroscopici (invasioni) o microscopici (virus e contagi)**.

La variazione della capacità di trasporto dei veicoli, inoltre, potrà solo in alcuni casi essere realizzata mediante modifiche temporanee o definitive dell'*arredamento interno* dei mezzi e la *specializzazione delle porte d'accesso per la salita e la discesa* dei passeggeri, ma per evitare sovra-affollamenti a bordo risulterà fondamentale l'adozione di **dispositivi per il conteggio automatico** dei passeggeri associati alla **localizzazione** automatica, fatto salvo che devono rientrare in una logica di sistema, già indicata. Si rimanda alla letteratura e ad esperienze in corso o già consolidate presso alcuni operatori del TPL per la conoscenza delle tecnologie disponibili (ITS) con relativi oneri ed affidabilità effettiva sul campo per promuovere una massiccia diffusione di tali sistemi, assai utili in generale anche per una *futura migliore pianificazione dei servizi* oltre che per la *gestione operativa in talune situazioni quotidiane*⁴. In ogni caso il sistema del

⁴ Nel caso di **sistemi chiusi**, per il controllo del numero dei passeggeri a bordo di ciascuna vettura, in attesa di disporre di conta persone per singola vettura, si potrebbe controllare il carico su ciascun treno o convoglio utilizzando i **tornelli di controllo accessi** di ciascuna stazione, specializzandoli per ogni singola direzione di marcia e transennando di conseguenza gli accessi ai marciapiedi. Le telecamere di bordo potrebbero poi consentire alla centrale di controllo di indirizzare mediante altoparlanti l'utenza in attesa sui marciapiedi verso le vetture meno affollate. Display con

trasporto pubblico per adeguarsi agli scenari futuri necessiterà inevitabilmente di maggiori risorse sia per questioni legate alla **sistematica disinfezione** (o decontaminazione o ancora sanificazione) - oltre alla dotazione a bordo di materiali adatti - dei mezzi (si parla persino di pulizia, in modo automatico ai capolinea), sia, soprattutto, per la riduzione della portata effettiva o fruibile dei mezzi: una metropolitana dimensionata per trasportare nell'ora di punta fino a 6 persone a metro quadro (di regola 4), se ne trasporta solo una inevitabilmente porterà ad un aumento del rapporto fra costi e ricavi, con un conseguente, pesante, aumento della contribuzione pubblica. Inoltre per le metropolitane ma anche per i tram e gli autobus, il problema di accesso al servizio si trasferirà alle **fermate**, con il rischio di lunghe code, attese e gestione della folla, con un decadimento complessivo dell'appetibilità del servizio, dopo tanti anni di investimenti e politiche per favorire l'uso dei mezzi pubblici.

Quello che appare è un aggravarsi della crisi del trasporto collettivo e la rievocazione, pur parziale e forse contenuta nel tempo, dell'automobile: l'esatto contrario delle politiche di mobilità sviluppate negli ultimi decenni in Europa. Accompagnato alla rimodulazione degli orari perciò sarà necessario **orientare la domanda rispetto l'offerta disponibile**, soprattutto verso mobilità sostenibile dal punto di vista del distanziamento, dal punto di vista ambientale e di facile realizzazione. L'applicazione delle tecnologie e sistemi innovativi (ITS), disponendo dei **dati di mobilità** derivanti dalle soluzioni citate precedentemente, consentirà di suggerire ai passeggeri e viaggiatori soluzioni di mobilità compatibili con le esigenze di mobilità, di distanziamento e di disponibilità. Il progresso tecnologico dovrà tenere conto di una necessaria semplificazione nell'erogazione di questo servizio e di una fascia di popolazione che non è in grado di usufruirne.

Se da una parte la capacità di conteggiare i passeggeri in automatico, quella predittiva e la **creazione di una rete unica agevola l'utente a valutare soluzioni differenti** (concetto del **MaaS, Mobility as a Service**) per il proprio spostamento, dall'altra è necessario non creare situazioni sociali di disagio e garantire a tutti il diritto di spostamento.

Molto apprezzabile quindi il pro-attivismo recente (aprile 2020) di alcuni esercenti del TPL (ad esempio del Gruppo Torinese Trasporti - GTT) nell'individuare un ruolo chiave nella figura aziendale del *Mobility Manager* o di un professionista, in carenza di questa figura, in modo da definire un prodotto il più possibile *taylor made*. Si tratta nello specifico di definire le modalità di **prenotazioni** al fine di consentire il corretto affollamento dei mezzi, definire il numero di veicoli necessari, gestire la campagna informativa interna all'azienda e verso l'utenza, monitorare i risultati in termini di frequentazione e gradimento. Di fatto un servizio diverso per mentalità e organizzazione dal classico e storico servizio di TPL di linea e molto più simile ad esempio ad un servizio a chiamata (percorsi, orari e fermate flessibili a seconda delle reali esigenze della clientela). Occorre pensare anche alla circolazione delle persone entro gli spazi dei veicoli: evitare che i passeggeri si incrocino individuando percorsi di ingresso e uscita, soluzione già adottata in campo ferroviario e nel TPL di svariate città italiane. In riferimento alle attese indicazioni delle autorità sanitarie, s'incentivano la comunicazione telematica e la videosorveglianza piuttosto che i Centri di Servizio Cliente ed i presidi fissi. La **de-materializzazione dei biglietti** o l'uso di **tessere personali** (ricaricabili o ad addebito diretto) sarà preferibile rispetto l'acquisto nelle biglietterie e potrà al contempo offrire un ulteriore strumento di monitoraggio predittivo dei flussi.

Come già emerso, si è consapevoli che le soluzioni proposte implicano come comune denominatore l'esigenza di un ragguardevole incremento di fondi per il trasporto pubblico, ma nell'interesse della salvaguardia della popolazione, della produzione e dei servizi.

semplici indicazioni semaforiche (verde, giallo, rosso) possono anticipare all'utente in banchina la capienza dei convogli favorendo così la distribuzione dei passeggeri lungo il marciapiede e favorire l'incarrozzamento.

Con il crollo dell'utenza nel trasporto pubblico locale e di fatto l'azzeramento dei passeggeri sui servizi turistici sono venuti meno i due flussi di cassa che consentivano alle aziende di far fronte ai pagamenti dei corrispettivi per il TPL. Appare ovvio come lo stesso mezzo, che può trasportare ora solo indicativamente un terzo dei passeggeri serviti in precedenza (potrebbe essere al 50% in fase 2), comprometta l'equilibrio economico già fortemente in discussione nei periodi normali.

Tuttavia, i flussi di cassa in uscita dovrebbero rimanere pressoché immutati anche a medio termine, posto che le aziende dovranno in questi mesi corrispondere le retribuzioni al personale attivo così come affrontare i trattamenti degli ammortizzatori sociali. Le principali voci a cui si può andare incontro è l'aumento dei contributi alle Aziende, in un periodo di ingenti somme richieste dai vari settori alla Pubblica Amministrazione, l'aumento delle tariffe per compensare la perdita di fatturato, in un contesto di crisi economica per le famiglie, e la riduzione del servizio. È chiaro che sia necessaria un'azione che contempli tutti e tre questi aspetti ricercando un difficile equilibrio. Obiettivo primario al quale andranno rivolti gli sforzi degli Enti Pubblici sarà **contrastare la perdita inevitabile di domanda nel TPL a favore della mobilità privata motorizzata**: in quest'ottica sarà necessaria una valutazione su quale modalità di trasporto rappresenti la soluzione ottimale per il contesto e per le fasce orarie in cui si opera. La condivisione dei veicoli, così come sopra indicato (§3.1.1), ad esempio, permetterà di assecondare la domanda sporadica nelle ore di minore mobilità (ferma restando la logica di ridistribuzione della domanda sopra invocata), l'incentivo di biciclette e micro-mobilità, anche elettrica, potrà compensare in parte l'affollamento dei mezzi pubblici o sarà utile a coprire il primo ed ultimo tratto di spostamento. Già in altri Paesi dell'Unione Europea si sono attivati incentivi delle Amministrazioni Locali al fine di concedere finanziamenti alle aziende per l'acquisto di biciclette elettriche da concedere ai dipendenti con esigue somme di trattenuta sugli stipendi. In un contesto in cui gli spostamenti di corto raggio rappresentano una quota maggioritaria sugli spostamenti totali, specialmente nei mesi più favorevoli dal punto di vista meteorologico, meritano sicuramente riflessioni. Nella prospettiva inoltre di trovare soluzioni che uniscano gli attuali problemi emergenziali e la risoluzione di problemi già ben presenti nei trasporti, queste forme di **mobilità sostenibile e multimodale o co-modale** permettono di creare una normalità migliore rispetto la normalità precedente. Infine l'orientamento verso queste **soluzioni integrate ed informate di trasporto** rappresenta una soluzione rapida e compatibile con il periodo dell'anno in cui ricadrà la fase 2 dell'emergenza.

Il ricorso agli spostamenti in bicicletta anche in modo integrato (bicicletta, metropolitana, autobus,...), quanto perseguibili, contribuisce a migliorare l'accessibilità al territorio, neutralizzando parzialmente la scarsità dei tradizionali servizi di trasporto e fornendo flessibilità nella programmazione quotidiana delle attività.

3.1.3 Trasporto delle merci e logistica

Nuovamente - così come per la mobilità ed il trasporto delle persone - tenendo presenti gli obiettivi e vincoli di cui sopra (§ 3), si pongono ora le basi per le soluzioni attuative per il trasporto delle merci e la logistica, che si tradurranno a seguire in azioni *tecnicamente ritenute possibili*, la cui eventuale concretizzazione spetta sempre al decisore politico, o a chi da esso delegato, alle aziende di esercizio, alle cooperative, a operatori privati a vario titolo coinvolti nei trasporti.

- A. La **logistica industriale** ha patito inevitabilmente l'andamento delle chiusure e rallentamenti delle attività produttive a livello mondiale e in Italia ha dovuto far fronte a varie situazioni di difficoltà, sia nella gestione dei **magazzini che negli approvvigionamenti**, resi difficoltosi dai blocchi imposti nei vari paesi, dalla ricomparsa dei controlli alle frontiere fra i paesi europei, alle difficoltà dei trasporti marittimi. Questo settore che aveva da un lato usufruito delle opportunità della globalizzazione (riduzione dei costi) e dall'altro subito le logiche della delocalizzazione produttiva (trasferimento di stabilimenti e fornitori, a livello intercontinentale), sicuramente vedrà un **ripensamento complessivo**, che potrebbe impattare sul ruolo dei porti, dell'intermodalità ferroviaria e, più in generale, dei trasporti terrestri.
- B. La **logistica commerciale** ha subito fortissimi impatti dalle **consegne a domicilio**, con crescite fino al 50% rispetto alla situazione pre-crisi e tempi di attesa che sono arrivati in alcuni casi fino ad una settimana: questo sviluppo ha riguardato non solo le grandi catene di supermercati, ma anche i negozi di quartiere, specie nelle città. Lo spostamento di furgoni e mezzi commerciali per la consegna domiciliare ha sostituito quello privato verso i supermercati per gli acquisti e, anzi, la relativa logistica – con l'ausilio di sistemi ITS - ha consentito di *ottimizzare i percorsi*. Una crescita analoga ha riguardato il *food delivery* (sia da parte dei grandi operatori del web, quali Deliveroo, Foodora, Uber Eats, sia da parte dei tradizionali operatori di consegne a domicilio, tipicamente pizzerie o gastronomie da asporto) con conseguenze dal punto di vista organizzativo e logistico che hanno portato a servizi molto distribuiti nel corso della giornata (soprattutto nei weekend), lunghi tempi dalla prenotazione alla consegna e rimodulazioni tariffarie. La prossima riapertura di negozi, ristoranti e pizzerie porterà a calmierare la situazione attuale, in un contesto comunque crescente per questo tipo di attività che da questa situazione ha avuto un forte impulso e aperto **nuove frontiere di business**: per quanto riguarda i trasporti, gli scenari saranno quasi sicuramente di una maggiore ottimizzazione dei servizi e di una riduzione della mobilità individuale.
- C. L'**e-commerce** con le consegne a domicilio, che sono da alcuni anni in continuo, talvolta forte sviluppo (crescite medie annue del 15-18%) hanno visto una vera e propria esplosione in questo periodo, anche perché era la sola alternativa per l'acquisto di prodotti non alimentari: Amazon - a solo titolo di esempio perché non è evidentemente unico - in questi giorni ha battuto tutti i record di domanda, assunzioni e capitalizzazione di borsa, mentre tutti gli operatori hanno allungato notevolmente i tempi di consegna, sia per l'aumento della domanda sia per le difficoltà di approvvigionamento, complici alcuni scioperi interni. L'aumento degli acquisti e la nuova clientela di questo periodo non potranno che *consolidare - con moderazione - la crescita del settore*, che dal punto di vista della logistica e dei trasporti porta alla *polverizzazione delle consegne* (ogni indirizzo è un potenziale punto di destinazione delle merci), anche se riduce la mobilità privata verso i negozi: tutto ciò richiederà comunque regole e controlli, sia per i flussi e parcheggio, soprattutto nei centri città, che per le caratteristiche dei veicoli impiegati, che dovranno rispettare norme sempre più stringenti per la riduzione di emissioni e consumi.

D. Il **trasporto ferroviario delle merci** durante l'emergenza è stato in grado di dare risposte importanti alla necessità di approvvigionamento delle persone e delle attività "essenziali" rimaste operative, sia pure con esiti diversi secondo le varie filiere merceologiche e il livello di solidità della posizione sul mercato dei diversi servizi. Di fronte alla improvvisa necessità di limitare lo spostamento delle persone, soprattutto fra Stati diversi, che ha provocato forti rallentamenti e incertezza nel trasporto su strada a lunga distanza, la **caratteristica tipica della ferrovia di consentire il movimento delle merci in grande quantità** coinvolgendo un numero minimo di persone viaggianti si è rivelata **fondamentale** per garantire la continuità di servizi regolari. Un fatto che è stato subito apprezzato dai committenti del trasporto, che si sono rivolti agli operatori ferroviari, molti per la prima volta, altri tornando dopo lunga assenza.

Tranne quindi – ma solo parzialmente - il settore industriale legato all'*automotive* e al suo indotto (che per primo e a lungo è rimasto fermo azzerando la domanda di trasporto sia del prodotto finito sia della componentistica), le filiere dell'agro-alimentare, della chimica, dell'industria legata al funzionamento delle attività essenziali, hanno continuato a ricevere e produrre merce che in quote crescenti è stata affidata alla ferrovia, sia in modalità convenzionale che con il trasporto combinato.

La lettura del nuovo rapporto che si è instaurato fra domanda e offerta può essere utile per individuare una strategia, concretamente basata sulla realtà, per far procedere il processo di **trasferimento modale da strada a ferro**, come fattore forte del progetto di lunghissimo periodo di de-carbonizzazione del trasporto, i cui passi sono già in corso d'opera. Il traffico nazionale ha mostrato tutta la sua fragilità dovuta all'essere molto dipendente da una tipologia a treni completi mono-cliente. Come riferimento generale si deve comunque considerare che la capacità di trasporto del sistema ferroviario, rispetto al totale delle merci da trasportare, resta limitata anche potenziando al massimo l'infrastruttura nel medio termine, e che sarà importante identificare fra i molti flussi della domanda quali si possono **meglio servire**, nelle diverse situazioni puntuali, con l'intermodalità su base ferroviaria, e su questi concentrare le azioni di acquisizione e consolidamento. Anche qui l'azione degli ITS, con la recente attuazione, seppure non completamente, delle STI europee in materia diviene elemento essenziale⁵.

E. Su **lungo periodo**, perché, non potendo dimensionare un sistema ospedaliero nazionale in base ad un picco eccezionale come quello mosso da un virus altamente contagioso ed ignoto, virus che potrebbe anche ripresentarsi in altro modo e forma, non si studia una logistica, con connessi trasporti, di supporto all'emergenza, comprensiva di edifici, personale – inevitabilmente richiamato da luoghi non intaccati oppure di ausilio all'occasione – ed attrezzature o dotazioni di riserva, come un "estintore", nonché veicoli moderni e connessi, il tutto da tenere pronto all'occasione? Alcune realtà stanno già pensando ai cosiddetti parchi della salute anche in tale chiave moderna e futuristica.

⁵ Le STI (Specifiche Tecniche di Interoperabilità) fanno riferimento alla Direttiva EU 2008/57/CE relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario, dalla quale è scaturito il Regolamento UE in G.U. dell'Unione Europea del 12/12/14, operativo a partire dal 01/01/15: «La presente Specifica Tecnica di Interoperabilità (prima definita "STI ATTM" poi "STI TAF") riguarda l'elemento «Applicazioni per il trasporto merci» del sottosistema «applicazioni telematiche» incluso nell'area funzionale dell'elenco riportato nell'allegato II della direttiva 2008/57/CE». Obiettivo della STI TAF è assicurare uno scambio efficiente di informazioni, definendo il quadro tecnico in modo da conseguire la migliore efficienza economica possibile del processo di trasporto. Essa riguarda le applicazioni per il trasporto merci e la gestione delle coincidenze con altri modi di trasporto, quindi si applica ai servizi di trasporto delle imprese ferroviarie, oltre che alla pura e semplice circolazione dei treni con una forte relazione con il combinato strada-rotaia.

3.1.4 Tabella delle azioni sull'offerta di trasporto e sulla domanda di mobilità

La seguente tabella riassume i problemi riscontrati in periodo COVID-19, con i motivi possibili - non necessariamente accertati – che lo hanno fatto scaturire, l'obiettivo pianificabile e controllabile nei trasporti e le azioni di sintesi perseguibili. Seguono alcune figure illustrative.

	Dom. / Off. di trasp.	Problema riscontrato [fonte]	Motivi possibili, non necessariamente accertati	Obiettivo pianificabile e controllabile	Azione in sintesi	Commenti
1	O	Carenza vitamina D [ospedali, su positivi e deceduti]	Popolazione anziana normalmente carente di vit. D; popolazione intera mediamente carente di D a fine inverno; presenza abbondante di polveri sottili	Contenimento polveri sottili in città	De-carbonizzazione dei trasporti in città (più trasporto pubblico e pulito, più trazione privata elettrica in città, non necessariamente fuori città)	Policy dei trasporti di lungo periodo che va accentuandosi
2	D + O	Contagio diretto tra persone	Contatto fisico, distanze ravvicinate	Obbligo dotazione di DPI , evitando contatto fisico e distanze ravvicinate, auspicabilmente almeno 1 m. Imprescindibile l'uso delle mascherine per distanze inferiori a 1 m	Graduale rientro al lavoro e flessibilità quotidiana negli orari ; riduzione sia naturale sia controllata (conteggio automatico assistito con video camere) dei mezzi pubblici per il periodo di transizione (es. maggio-settembre o oltre); eventuali termo-camere per rilievo termico persone (un domani anche per principi d'incendio) o termometri all'ingresso	Nel periodo di transizione la mobilità privata potrebbe crescere più di quella su trasporto pubblico, ma forse contenuta da una mobilità generale più bassa.
3	D	Contagio indiretto, su posizioni stanziali, tra persone	Sopravvivenza del virus anche in assenza prolungata (ore-giorni) da nutrimento umano o animale da parte del virus; permanenza su superfici	Utilizzo di guanti; pulizia delle superfici; evitare il contatto con superfici di accesso comune nei mezzi pubblici	Obbligo di utilizzo di DPI per l'utenza e per il personale, igienizzazione (sanificazione) frequente degli spazi. In assenza di obbligo di DPI per salire sul mezzo condiviso, vale il distanziamento elevato	Eventuale controllo termico e verifica di dotazione di DPI presso le banchine del TPL prima dell'accesso, fattibile in anticipo.
4	O	Contagio indiretto, in movimento, tra persone	Polveri sottili in sospensione (specie in città) come vettori aerei; respirazione delle medesime dopo passaggio a breve termine (minuti) di persona positiva	Contenimento polveri sottili in città	De-carbonizzazione dei trasporti in città (più trasporto pubblico e pulito, più trazione privata elettrica in città, non necessariamente utile o conveniente fuori città)	
5	D + O	Contagio	Distanze ravvicinate	Canalizzazione	Maggiore offerta	Attenzione alle

		diretto tra persone		della domanda rispetto la l'offerta disponibile	(plurimodale) di modalità di trasporto, favorendo micro mobilità e soluzioni di condivisione per spostamenti di breve distanza	condizioni di pulizia nella condivisione.
6	O	Contagio diretto e indiretto tra persone	Contatto fisico e permanenza del virus sulle superfici	Distanziamento interpersonale e monitoraggio degli spostamenti	Favorire la vendita di biglietti de-materializzati o titoli di viaggio personali , semplificazione dei processi di vendita e di comunicazione tramite servizi da remoto	
7	O	Contagio diretto tra persone	Creazione di luoghi affollati di possibile diffusione del contagio	Ruolo della figura del Mobility Manager o di figure professionali	Pianificare e controllare gli spostamenti casa – lavoro dei dipendenti	La figura dei <i>Mobility Manager</i> deve essere garante di un'organizzazione interna aziendale; favorire ripensamento dell'organizzazione degli spostamenti dei singoli
8	D	Contagio indiretto, in movimento, tra persone	Distanze ravvicinate tra persone	Controllo degli accessi e/o numerosità sui mezzi pubblici , evitando assembramenti alle fermate ; ventilazione forzata e/o ricambio d'aria sui mezzi	Fruizione di servizi di pianificazione del viaggio tramite sistemi ITS , applicazioni su <i>smartphone</i> , sistema di prenotazione rispetto un monitoraggio dello stato di occupazione; eventuale monitoraggio termico in ingresso ai mezzi (in banchina o sulle porte o anche volumetrico, nel caso)	Non creare disagi sociali: occorre sentirsi sicuri di essere a bordo se si ha bisogno di usare il TPL. Sollecitare norme di comportamento facili ma la tecnologia deve essere introdotta in maniera compatibile al contesto.
9	O	Contagio diretto tra persone	Creazione di luoghi affollati di possibile diffusione del contagio	Capacità di rimodulare attraverso deviazioni dinamiche delle linee	Pianificazione di mezzi di potenziamento sulle linee per costruire ad hoc percorsi in base alle informazioni delle prenotazioni	Applicabile soprattutto su determinati servizi, ma sono inclusi anche gli autobus
10	O	Contagio diretto tra persone	Affollamento e impossibilità del mantenimento del distanziamento sociale	Favorire e incentivare la micro mobilità , sia in modalità privata sia condivisa (<i>sharing</i>), con le cautele del caso	Incentivare utilizzo di biciclette e strumenti per micro-mobilità, ripensando eventualmente all'uso delle infrastrutture e veicolando gli spostamenti a breve raggio verso questo tipo di mobilità	

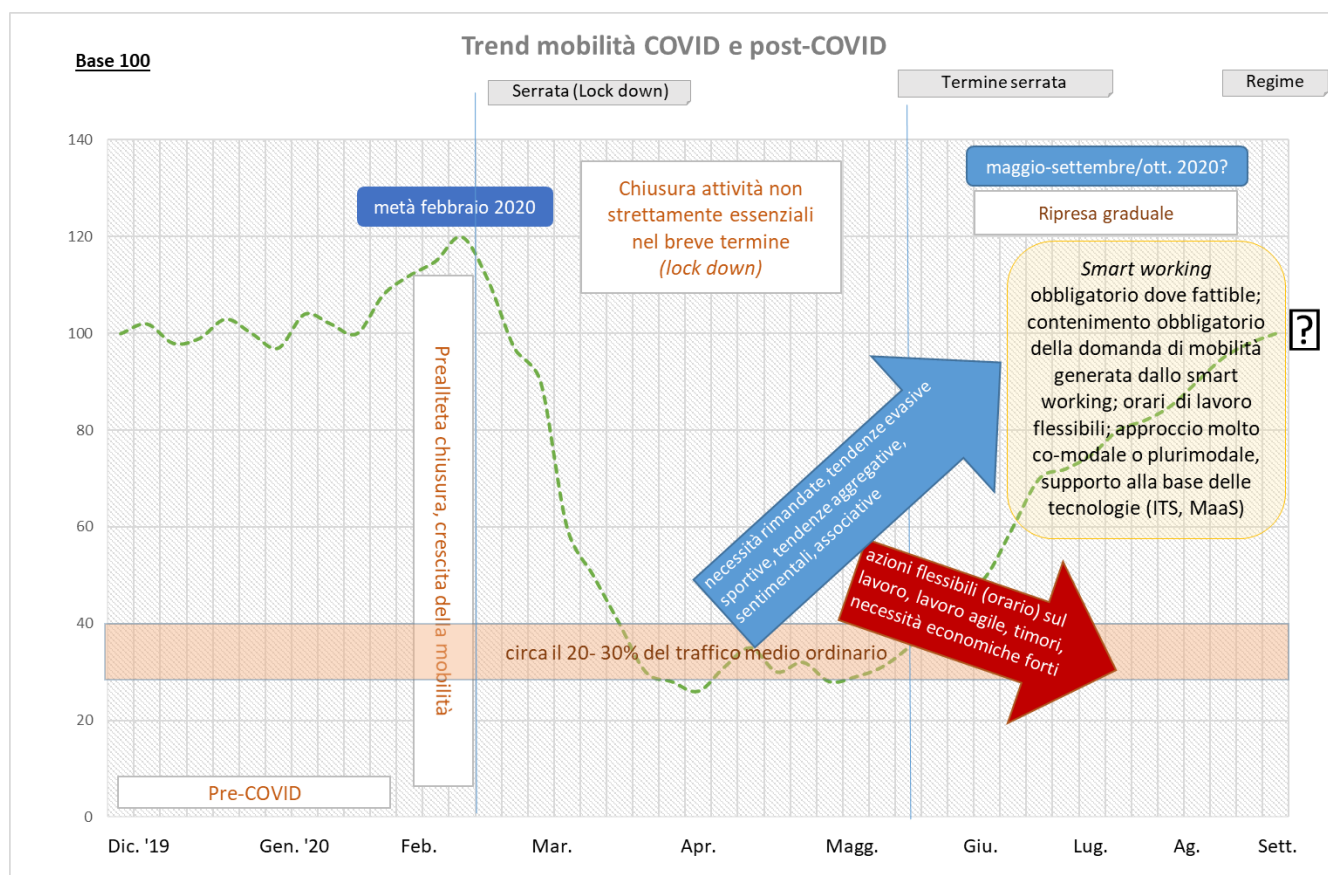


Figura 10. Possibile trend della mobilità e della logistica in epoca COVID e post COVID (si possono differenziare trasporto privato e pubblico e le varie modalità)



Figura 11. Evoluzione di protezioni della testa nella storia in base a possibili minacce nei secoli (immagini puramente esemplificative: dalle armi in acciaio, dai proiettili, dai gas, da gas di sorgente nucleare, fino alle protezioni moderne ed attuali da COVID-19, comprese con dotazioni improvvisate a basso costo e respiratori a maschera professionali.

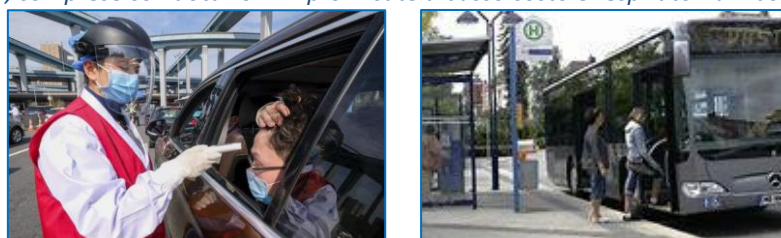


Figura 12. Eventuale controllo termico e verifica di dotazione di DPI presso le banchine del TPL prima dell'accesso, fattibile in anticipo.

4 Conclusioni

Si va cercando un **nuovo equilibrio tra domanda ed offerta di trasporto** su un livello di mobilità ridotto e di trasporto merci mutato, come sopra descritto.

La popolazione dovrà – per esigenze espresse da un punto di vista trasportistico – necessariamente **rientrare gradualmente** al lavoro, nelle scuole ed università (ad esempio, tra maggio e settembre 2020, eventualmente anche oltre, ad esempio per parte delle attività universitarie, per non impattare troppo rapidamente sul TPL): il profilo più lento o rapido dipende anche dal contesto territoriale.

Grazie all'obbligo temporaneo di effettuare il lavoro agile (*smart working*, es. maggio-agosto/settembre 2020 o oltre) e una **diluizione di ingressi ed uscite** in azienda/ente, laddove attuabile, sia il TPL sia le strade potranno essere meno affollate, questa ultime di **veicoli** ma più di **pedoni**, seppure la scelta modale potrà fare privilegiare l'auto privata e la bicicletta personale purché in sicurezza, oltre allo spostamento a piedi, dove attuabile. Si può riscoprire il piacere e vantaggio dello spostamento a piedi in talune situazioni.

Volendo e dovendo riaprire al lavoro ed attività varie, deve essere chiaro che occorre intervenire preventivamente sul **sistema del trasporto pubblico** con interventi d'immediata fattibilità, inclusa la garanzia della periodica disinfezione, da accoppiare in modo imprescindibile all'obbligo di **protezioni personali**.

Anche una maggiore frequenza della metropolitana automatica - dove disponibile - o di altri mezzi di trasporto pubblico, per quanto attuabile, potrà garantire una **minore densità** d'utenza; sui o per i mezzi pubblici occorreranno, tornando comunque utili nel medio-lungo periodo, telecamere e sistemi di **conteggio automatico** dei passeggeri, diretti o indiretti, eventualmente termo-camere.

Risulta utile favorire gli spostamenti in **modalità condivisa**, pur con le cautele del caso indicate.

Diviene fondamentale una **rapida migrazione al MaaS**, sfruttandone le prerogative, anche in termini di possibile informazione in tempo reale sull'affollamento dei mezzi di TPL (dove possibile, le tecnologie ci sono) e di alternative modali. La **raccolta dei dati** rimane basilare e si rafforza come ruolo (**ITS**).

Al di qua o al di là delle considerazioni proposte, occorre considerare la questione della disponibilità di un vaccino che porti ad **allentare l'ansia** del dover “cambiare tutto” in qualche mese nei trasporti ed espone le nazioni più in bilico finanziario a sbandate pericolose. Inoltre il “cambiare tutto” espone le **fasce più deboli** a sacrifici reali da compensare dallo Stato, con difficoltà politiche ed economiche.

Occorre comunque tenere presente che il **perseguimento** di una **minore mobilità motorizzata** rispetto a quella spontanea – specie privata - delle persone nel *solo periodo post-serrata* (fase 2) favorisce:

- a. il forte contenimento dell'**incidentalità** stradale (v. bibliografia);
- b. il conseguente contenimento del numero di **ricoveri** ospedalieri, nei quali l'incidentalità stradale ha un peso non marginale (esistono studi), con conseguenti vantaggi economici oltretutto - prioritariamente - per mancati feriti e decessi;
- c. la mobilità per verifiche sierologiche, l'effettuazione di tamponi o test similari, spostamenti per ricoveri, oltre ad una **migliore organizzazione** nella consegna di prodotti e nel trasporto delle merci per **scopi industriali**, imprescindibili.

Nel trasporto delle merci e la logistica, la **ferrovia** ne esce con potenzialità d'impiego altissime, a determinate condizioni, ed il **commercio elettronico** pare avere una strada spianata, non un predominio futuro.

Il trasporto delle **merci su strada** ha comunque salvato la Regione ed il Paese nel periodo di maggiore serrata e le tecnologie (**ITS**) a supporto hanno dato un contributo inalienabile.

Quindi occorre **innovare l'efficienza del sistema di trasporto** con coraggio analitico ed intelligente, rapidamente ma **senza fretta**: non risultano mutati gli obiettivi precedenti di lungo periodo dei trasporti, *in primis* la graduale ma determinata **de-carbonizzazione**, che ne escono anzi rafforzati.

La dimensione e la portata di questa pandemia, insieme ai risultati del **grande laboratorio comportamentale in corso**, potrebbe o dovrebbe diventare l'occasione di partenza per una rinnovata progettazione della mobilità e della logistica.

I casi complessi non si addicono in genere all'*italianità*, non per carenze personali ma per la forte eterogeneità di abitudini, modi di pensare, per spiriti eccessivamente autonomi che permangono nel nostro Paese: non è un difetto, ma teniamolo presente.

5 Riferimenti bibliografici

- [1]. SIDT (Società Italiana dei Docenti di Trasporti), “Su trasporti, mobilità e logistica post COVID-19: riflessioni”, 15.4.2020, comunicazione interna all’associazione
- [2]. Bifulco C., SIDT (Società Italiana dei Docenti di Trasporti), Competenze tecnico-scientifiche ed uso di strumenti matematici per il post emergenza, Mobility Press Magazine, n. 239, 22.04.2020
- [3]. Building transportation supply chain resilience after a pandemic, <http://www.trb.org/main/blurbs/180507.aspx>, 2020
- [4]. Guide for Public Transportation Pandemic Planning and Response, https://www.nap.edu/login.php?action=guest&record_id=22414, 2020
- [5]. Community Mobility Report, How your community is moving around differently due to COVID-19 - Community Mobility Reports, <https://www.google.com/covid19/mobility/>, 2020
- [6]. American Public Health Association, Responding to COVID-19: A Science-Based Approach, <https://www.covid19conversations.org/>, 2020
- [7]. Bucci A., Trasporti al tempo del coronavirus. Rischi ed opportunità, Mobility Press Magazine, N. 238 - 16 Aprile 2020
- [8]. iMoveGree – Top Partners, L’inquinamento e il Coronavirus? Allarmante correlazione rilevata tra PM10 e Covid-19, https://imovegreen.it/linquinamento-diffonde-il-coronavirus/?utm_term=cta&utm_source=newsletter_md&utm_medium=email&utm_campaign=20200403_imovegreen_tp
- [9]. EGAF, relative circolari 2020
- [10]. US Gov.– CDC, COVID-19 resources for transportation workers -Resources for Businesses and Employers: Plan, Prepare, and Respond to Coronavirus Disease 2019, released by the U.S. Centers for Disease Control and Prevention, https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/organizations/businesses-employers.html?deliveryName=USCDC_10_4-DM25645
- [11]. Tod Litman, Victoria Transport policy Institute, Pandemic-Resilient Community Planning: Practical Ways to Help Communities Prepare for, Respond to, and Recover from Pandemics and Other Economic, Social and Environmental Shocks" (<https://vtpi.org/PRCP.pdf>), 23.04.2020
- [12]. Dalla Chiara B., Cornaglia L., Deflorio F., A macro-analysis of the evolution of motorised mobility and relationships with the development of motionless communication systems, IET Intelligent Transport Systems, DOI: 10.1049/iet-its.2016.0083 , Volume 10, Issue 9, November 2016, p. 613 – 62
- [13]. Spadi G., Il futuro del TPL dopo l’epidemia. Come e cosa dovrà cambiare per non tornare indietro di 30 anni, aprile 2020
- [14]. Shilling F., Special Report(Update): Impact of COVID19 Mitigation on Numbers and Costs of California Traffic Crashes, Co-Director;David Waetjen, Ph.D., Analyst, 4/1/2020 (updated 4/15/2020), UC Davis
- [15]. FEMA (USA), Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Addressing PPE Needs in Non-Healthcare Setting, Release date: April 22, 2020,
- [16]. EGAF, Covid-19: controlli e sanzioni, Banca Dati Iter, inPRATICA 0041, Covid-19: controlli e sanzioni, Aprile 2020