

## No, le ferrovie non salveranno il pianeta

Di Francesco Ramella

### SUMMARY

Nel lontano 2001 la Commissione Europea pubblicava il “Libro Bianco dei Trasporti”. Nella prefazione di quel documento di indirizzo della politica dei trasporti a scala continentale si legge che: “L’Europa deve assolutamente compiere una svolta nella politica comune dei trasporti. È giunto il momento di fissare per la politica comune dei trasporti nuove ambizioni: riequilibrare in chiave sostenibile la ripartizione modale”. Meno auto e aerei, più treni e metropolitane.

Sono trascorsi vent’anni da allora. In questo arco di tempo i Paesi della UE hanno trasferito alle imprese ferroviarie risorse ingentissime: più di mille miliardi tra investimenti e sussidi, una volta e mezza l’ammontare dell’attuale Recovery Plan. L’obiettivo prefissato è stato conseguito? No.

La quota modale della ferrovia è rimasta pressoché invariata e i due mezzi che hanno fatto registrare la maggior crescita sono quello stradale e quello aereo.

Nei decenni passati sono stati compiuti rilevanti progressi in termini di riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici e della incidentalità stradale. La congestione rimane un fenomeno molto circoscritto con costi pari a circa il 3% del surplus generato dalla mobilità su gomma. Si attestano ai valori massimi di sempre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Ulteriori investimenti in linee ferroviarie non potranno, al contrario di quanto sostenuto dalla stessa UE, modificarne se non marginalmente l’entità anche in considerazione del fatto che la realizzazione di nuove infrastrutture comporta a sua volta la produzione di emissioni aggiuntive. Alla scarsa efficacia, declinante nel tempo in considerazione dell’attesa riduzione delle emissioni unitarie dei veicoli, si aggiunge l’inefficienza sociale del cambio modale dalla strada alla ferrovia sotto il profilo ambientale poiché, tranne eccezioni, gli utenti pagano in misura superiore ai costi che generano alla collettività. Il costo unitario di abbattimento ottenuto grazie alla realizzazione di nuove linee ad alta velocità è compreso tra otto e settanta volte il costo esterno così come stimato dalla UE.

Francesco Ramella è Direttore esecutivo di Bridges Research e Research Fellow dell’Istituto Bruno Leoni.

## 1. La politica europea del riequilibrio modale

Correva l'anno 2001. La Commissione Europea dava alle stampe il "Libro Bianco: La politica europea dei Trasporti fino al 2010: il momento delle scelte" (European Commission, 2001a).

Nella prefazione del documento si legge: "la congestione, i problemi ambientali e gli incidenti legati ai trasporti aumentano continuamente e penalizzano sia l'utenza che l'economia...L'Europa deve assolutamente compiere una svolta nella politica comune dei trasporti. È giunto il momento di fissare per la politica comune dei trasporti nuove ambizioni: **riequilibrare in chiave sostenibile la ripartizione modale** e sviluppare l'intermodalità".

Infatti: "L'Unione europea è confrontata a un crescente squilibrio fra i modi di trasporto. Il crescente successo del trasporto su strada e per via aerea peggiora la congestione presente su tali reti. Paradossalmente, una cattiva gestione delle potenzialità dei trasporti ferroviari e del cabotaggio marittimo impedisce lo sviluppo di vere e proprie alternative al trasporto merci su gomma.

Il persistere di tale situazione si traduce in uno squilibrio nella ripartizione del traffico e quindi in un aumento della congestione, in particolare sui principali assi transeuropei e nelle città."

L'ingresso dei nuovi membri era giudicata particolarmente propizia in tale prospettiva: "l'allargamento è soprattutto un'opportunità da cogliere per riequilibrare i modi di trasporto, visto che negli Stati candidati una notevole percentuale dei trasporti è ancora effettuata per ferrovia".

## 2. I trasferimenti di risorse pubbliche alle ferrovie europee

È stata recentemente pubblicata un'analisi (Schäfer e Götz, 2018) dei contributi pubblici alle imprese ferroviarie in otto Paesi europei: Francia, Gran Bretagna, Germania, Italia, Norvegia, Spagna, Svezia e Svizzera. La valutazione copre l'arco temporale compreso tra il 2001 e il 2015. Nei sei Paesi appartenenti alla Unione Europea la spesa complessiva nel periodo esaminato ammonta complessivamente a 659 miliardi<sup>1</sup> (Tabella 1). Per l'Italia i trasferimenti complessivi ammontano a poco meno di 110 miliardi; una stima più recente (Ponti e Ramella, 2021) quantifica per lo stesso periodo i trasferimenti al settore ferroviario pari a circa 170 miliardi (al netto dei contributi pubblici relativi al fondo pensionistico Speciale FS).

La popolazione residente nei Paesi della UE considerati nell'analisi rappresentata all'incirca i 2/3 di quella complessiva. I trasferimenti totali a livello europeo sono stati stimati ipotizzando che nei restanti Paesi i trasferimenti pro-capite siano pari alla media per quelli sopra indicati.

Adottando tale procedura si perviene a una stima di trasferimenti medi annui pari a circa 70 miliardi. **Il flusso cumulato di risorse destinato al settore nei primi tre lustri del ventunesimo secolo supera i 1.000 miliardi** (Figura 1).

---

1 Non essendo disponibili nel caso dell'Italia i dati per gli anni 2001-2003 e per la Svezia quelli del biennio 2001-2002 si è ipotizzato che i trasferimenti siano stati identici a quelli del 2004 (Italia) e del 2003 (Svezia).

**TABELLA 1**

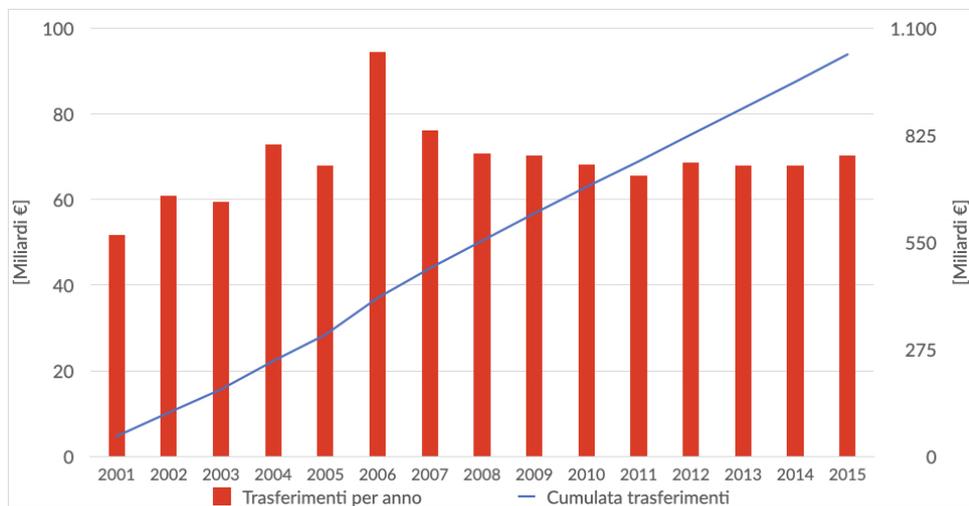
Trasferimenti pubblici alle imprese ferroviarie in sei Paesi della UE [milioni € PPP]

	Francia	Gran Bretagna	Germania	Italia	Spagna	Svezia	Totale
2001	8.600	1.700	12.800	5.700	3.000	800	32.600
2002	9.400	2.600	15.200	5.700	4.700	800	38.400
2003	8.200	3.500	15.300	5.700	4.200	800	37.700
2004	9.700	4.800	14.500	5.700	10.600	900	46.200
2005	10.600	5.200	14.900	6.300	5.000	1.100	43.100
2006	11.100	6.100	15.100	20.000	6.700	1.100	60.100
2007	10.900	8.200	15.300	7.500	5.000	1.600	48.500
2008	10.500	6.700	13.800	6.600	5.000	2.500	45.100
2009	11.800	5.900	14.800	8.000	3.000	1.400	44.900
2010	12.100	5.500	15.500	5.200	4.200	1.200	43.700
2011	11.100	4.800	15.200	6.100	3.700	1.300	42.200
2012	11.700	5.300	15.500	7.300	3.000	1.500	44.300
2013	12.000	6.100	15.600	7.100	1.500	1.500	43.800
2014	12.500	5.900	15.600	6.600	1.600	1.600	43.800
2015	12.700	6.700	16.600	5.300	2.400	1.700	45.400
2001-2015	162.900	79.000	225.700	108.800	63.600	19.800	659.800

Fonte: nostra elaborazione su dati Schäfer e Götz, 2018

**FIGURA 1**

Trasferimenti pubblici alle imprese ferroviarie nei Paesi della UE28 [milioni € PPP]

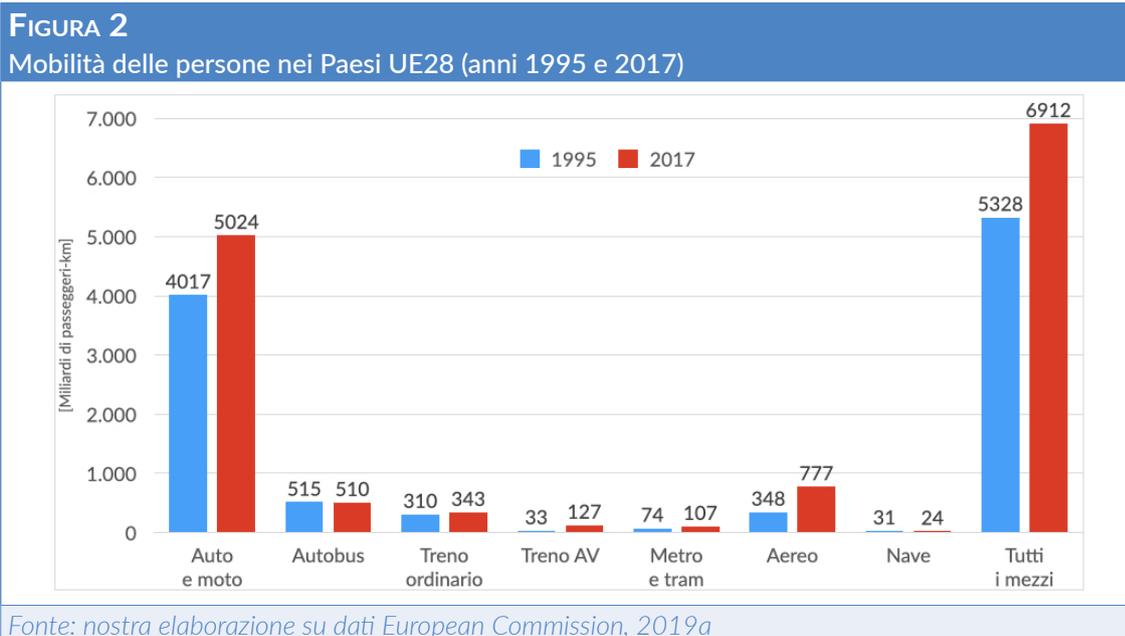


Fonte: nostra elaborazione su dati Schäfer e Götz, 2018

### 3. L'evoluzione della domanda di mobilità delle persone e delle merci

#### 3.1 Mobilità delle persone

Nel 1995 la mobilità delle persone, espressa come sommatoria delle percorrenze di tutti i modi di trasporto, nei ventotto (ora ventisette) Stati dell'Unione assommava a poco più di 5 miliardi di passeggeri-km, equivalenti a circa diecimila chilometri per persona. Il 75% della domanda di mobilità era soddisfatta da auto e moto; l'alta velocità era agli albori e la ferrovia nel suo complesso totalizzava 366 milioni di passeggeri-km, grosso modo come l'aereo (348). Nel 2017 la mobilità complessiva delle persone è risultata pari a poco meno di sette miliardi di chilometri con una crescita pari al 30% rispetto a metà degli anni '90. In termini assoluti i modi di trasporto che hanno fatto registrare lo scostamento più elevato sono il trasporto individuale su strada e l'aereo che, grazie allo straordinario successo delle compagnie low-cost, è più che raddoppiato nonostante l'alta velocità abbia dimostrato di essere fortemente competitiva su alcuni specifici collegamenti come quello tra Milano e Roma. Ma **a livello nazionale e continentale l'alta velocità resta, come le metropolitane e i tram, una nicchia di mercato con una quota inferiore al 2%** (Figura 4).



La rete europea di linee ferroviarie ad alta velocità ha raggiunto nel 2018 un'estesa complessiva pari a poco meno di 9.000 km con un'età media intorno ai 14 anni. La domanda complessivamente soddisfatta nell'anno 2017 ammontava a 127 miliardi di passeggeri-km.

Si rileva un'ampia varianza dei traffici che insistono sulle singole tratte: il numero di passeggeri per anno su un sottogruppo di esse è compreso tra un minimo di 2,4 ed un massimo di 33 milioni<sup>2</sup>.

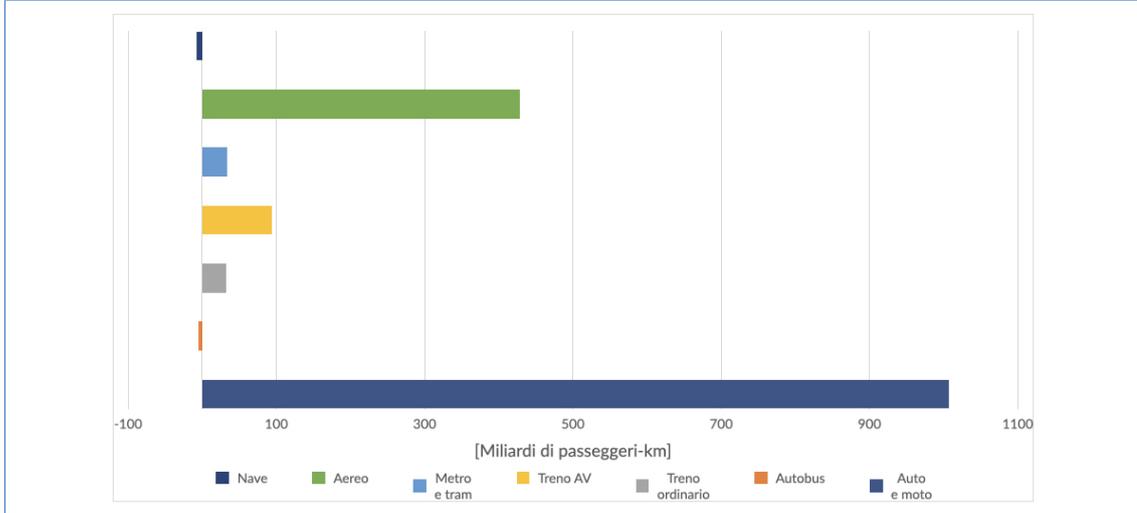
Il traffico medio sull'intera rete europea AV ha fatto registrare un valore massimo su-

<sup>2</sup> Non sono disponibili dati relativi agli anni più recenti per alcune tra le linee più trafficate

No, le ferrovie non salveranno il pianeta

**FIGURA 3**

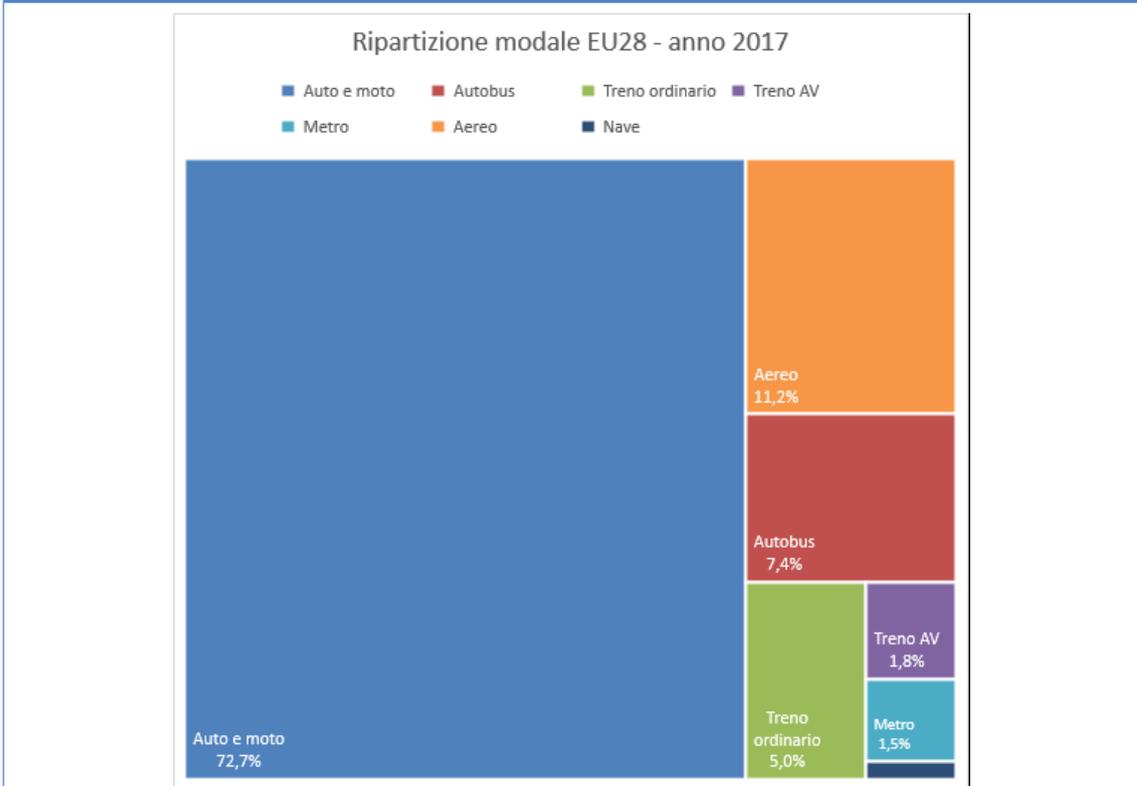
Variazione della mobilità delle persone nei Paesi UE28 dal 1995 al 2017



Fonte: nostra elaborazione su dati European Commission, 2019a

**FIGURA 4**

Ripartizione modale della mobilità delle persone nei Paesi UE28 (anno 2017)

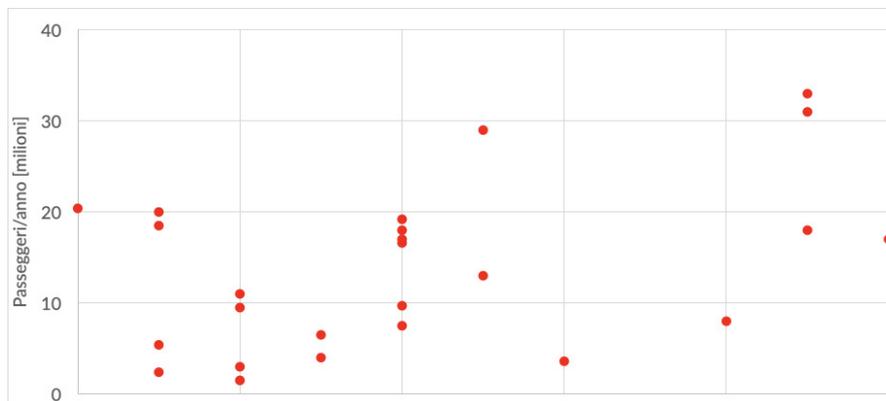


Fonte: nostra elaborazione su dati European Commission, 2019a

periore ai 20 milioni di passeggeri/anno tra il 1995 ed il 2005. La tendenza nell'ultimo decennio è quella di una riduzione dei flussi medi che appare coerente con il fatto che, fatta eccezione per la HS2 tra Londra e il nord della Gran Bretagna e un numero limitato di altri casi, i segmenti di domanda più forti sono già oggi serviti da un collegamento alta velocità.

FIGURA 5

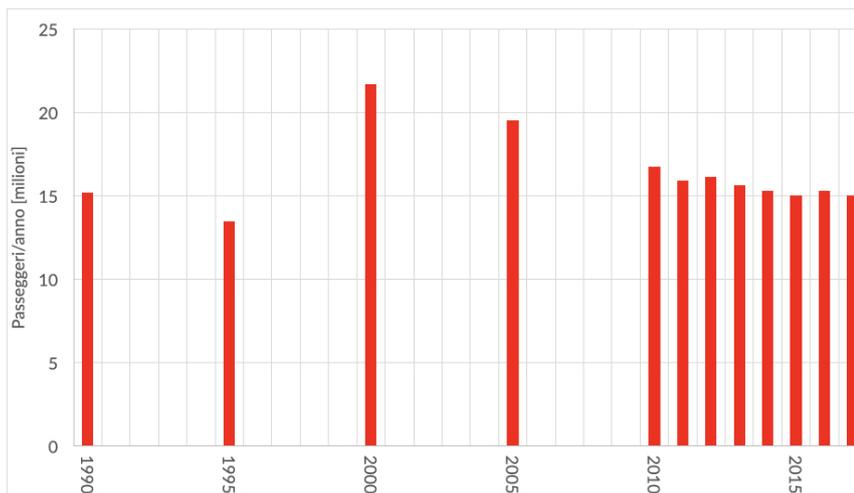
Traffico su alcune linee ferroviarie ad alta velocità in Europa



Fonte: nostra elaborazione su dati Albalade e Bel, 2019 e altre nostre stime

FIGURA 6

Traffico medio sulle linee ferroviarie ad alta velocità in Europa



Fonte: nostra elaborazione su dati su dati European Commission, 2019a

### 3.2 Mobilità delle merci

Analoga tendenza a quella descritta per i passeggeri si è manifestata nel settore del trasporto delle merci. **La quantità di merci inoltrata via strada è cresciuta in misura pari a diciassette volte quella della ferrovia**, la cui quota modale del trasporto terrestre, espressa in tonnellate-km, è diminuita tra il 1995 e il 2017 dal 22% al 18%. Occorre peraltro rilevare come tali percentuali non rappresentino il reale contributo del vettore ferroviario alla movimentazione delle merci. Nel caso dell'Italia, ad esempio, la quota di mercato del trasporto su ferro espressa in termini di flussi veicolari stradali equivalenti risulta essere pari al 2,3% e all'1,7% quella in fatturato (Ponti e Ramella, 2018) a fronte di un 13,7% in termini di tonnellate-km trasportate. Per analogia si può stimare che in ambito europeo la ferrovia soddisfi intorno al 3% dei traffici terrestri.

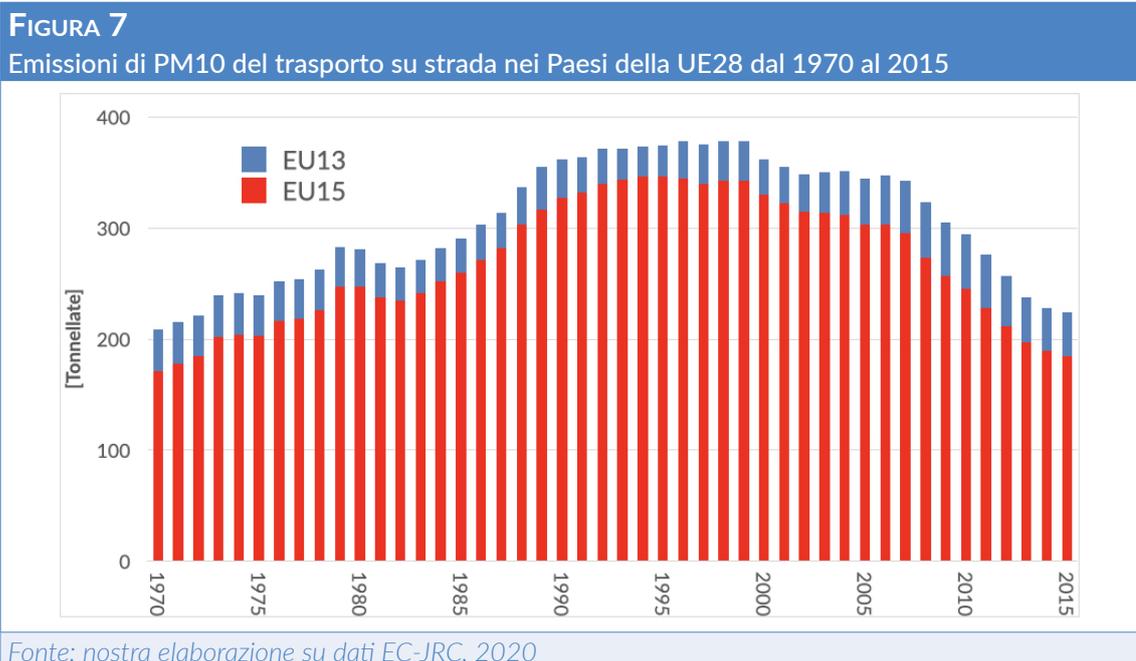
#### 4. L'evoluzione delle emissioni di inquinanti atmosferici, anidride carbonica, incidentalità e congestione

Come illustrato nel paragrafo precedente, nello scorso quarto di secolo la mobilità delle persone e delle merci all'interno dell'UE è cresciuta di circa un terzo e la parte largamente maggioritaria dell'incremento di domanda è stata soddisfatta dal trasporto stradale e da quello aereo. Qual è stata nel periodo esaminato l'evoluzione delle più rilevanti esternalità correlate alle attività di trasporto?

##### 4.1 Emissioni di inquinanti atmosferici

Gli impatti sanitari dell'inquinamento atmosferico in Europa sono oggi in misura pressoché esclusiva riconducibili a due tipologie di inquinanti: le polveri sottili e il biossido di azoto. Sono disponibili le serie storiche relative alle emissioni di questi inquinanti a partire dall'anno 1970.

Per quanto concerne le polveri sottili si rileva un incremento delle emissioni fino al termine dello scorso secolo. A partire dall'anno 2000 nella UE28 le emissioni riconducibili al settore stradale sono diminuite in media del 40%. La riduzione è stata più marcata nei Paesi dell'Europa occidentale che fanno segnare un - 47%; in quelli più recentemente entrati a far parte della Unione le emissioni fanno segnare il massimo nell'anno 2010 per poi calare di un quinto nel lustro seguente (Figura 7).



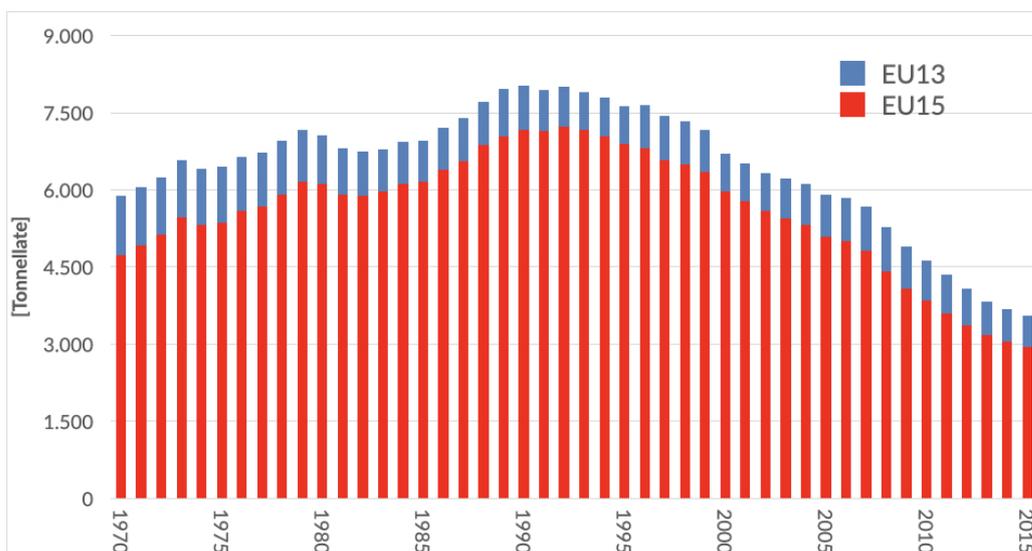
Le emissioni di NO<sub>x</sub> fanno segnare il valore massimo nell'anno 1990. Nel quarto di secolo successivo si ha una riduzione complessiva pari al 54%. Anche in questo caso la flessione è più ampia in Europa occidentale (-57%); a Est la tendenza è in crescita fino al 2008, successivamente si ha un calo del 45%.

##### 4.2 Emissioni di CO<sub>2</sub>

Le emissioni di anidride carbonica sono aumentate fino alla recessione dell'anno 2008. È seguito un quinquennio di riduzione e negli ultimi cinque anni il trend si è nuovamen-

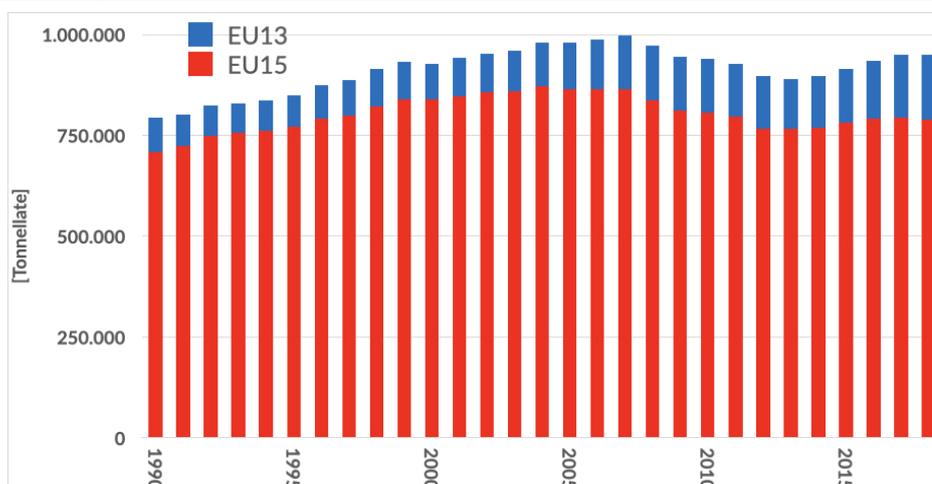
FIGURA 8

Emissioni di NOx del trasporto su strada nei Paesi della UE28 dal 1970 al 2015



Fonte: nostra elaborazione su dati EC-JRC, 2020

FIGURA 9

Emissioni di CO<sub>2</sub> del trasporto su strada nei Paesi della UE28 dal 1990 al 2018

Fonte: nostra elaborazione su dati European Commission, 2019a

te invertito. Nel 2018 le emissioni complessive sono risultate inferiori del 5% rispetto al massimo storico. Quelle della UE15 sono inferiori del 9% rispetto allo stesso mentre quelle dei Paesi orientali hanno continuato a crescere fino all'ultimo anno preso in esame.

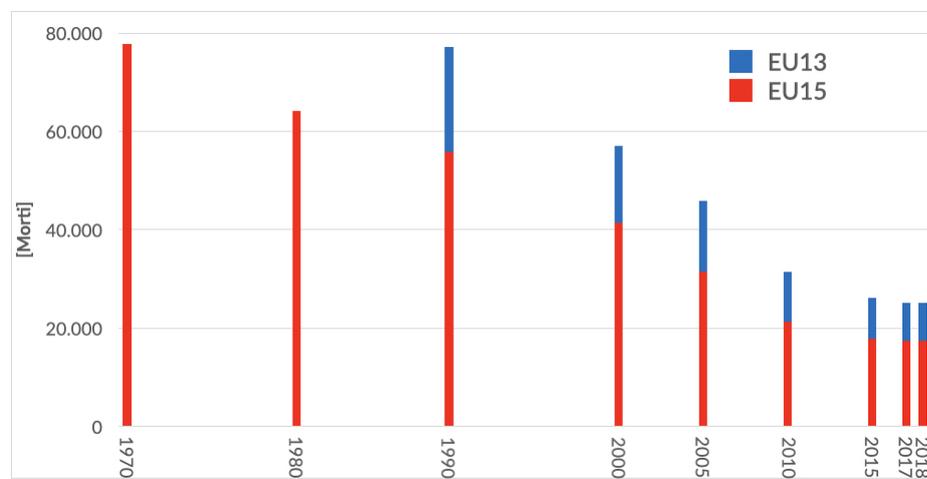
### 4.3 Incidentalità

Nell'anno 1990 si verificarono nei 28 Paesi della UE 1,5 milioni di incidenti stradali con lesioni alle persone. Nel 2018 se ne sono registrati 418mila in meno.

Se consideriamo il dato più rilevante per la sicurezza ossia il numero di vittime di sinistri, nello stesso periodo si è avuta una diminuzione del 67% da 77mila a 25mila (Figura 10). Il trend è stato leggermente più positivo nell'Europa occidentale (-69%) rispetto a quella orientale (-64%).

**FIGURA 10**

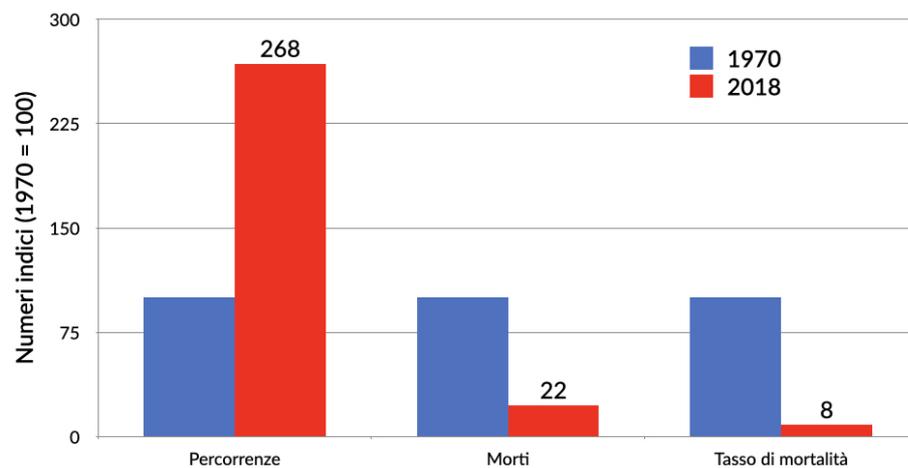
Numero di morti in incidenti stradali nei Paesi della UE15 (1970 - 2018) e UE28 (1990 - 2018)



Fonte: nostra elaborazione su dati European Commission, 2001b ed European Commission, 2019a

**FIGURA 11**

Evoluzione della mobilità delle persone su strada, del numero di vittime e del tasso di mortalità dal 1970 al 2018 nei Paesi della UE15



Fonte: nostra elaborazione su dati European Commission, 2001b ed European Commission, 2019a

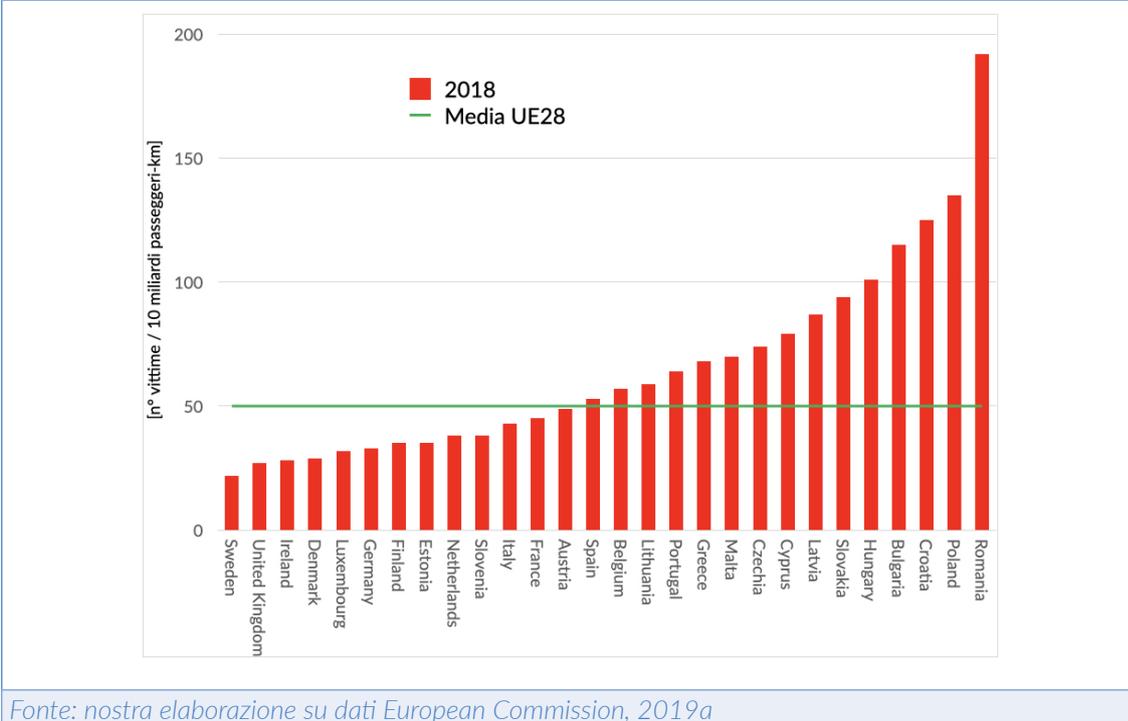
Con riferimento a un arco temporale più esteso, verificiamo come nei Paesi della UE15 il numero di vittime fu pari a 78mila nel 1970, raggiunse un massimo di 82mila nel 1972, e si attesta attualmente a 17mila con una riduzione del 78%. Considerato che la mobilità complessiva nello stesso periodo è aumentata del 168%, il tasso di mortalità si è ridotto del 92% (Figura 11).

Nella situazione attuale permangono ampi divari fra Paesi: a fronte di un valore medio del tasso di mortalità pari a 50 morti per dieci miliardi di passeggeri-km, la Svezia si attesta su un valore pari a 22 e la Romania a 192.

Qualora in tutti i Paesi dell'Unione si raggiungesse il livello di sicurezza dei Paesi più virtuosi, a parità di percorrenze, il numero di vittime sarebbe ridotto a circa 11mila per anno.

FIGURA 12

Tasso di mortalità del trasporto su strada nei Paesi della UE28 nel 2018



#### 4.4 Congestione

Nel succitato “Libro Bianco” della Commissione Europea si legge che: “Secondo il più recente studio in materia, i costi esterni della congestione – conseguenza dello squilibrio tra modi - legati al solo traffico stradale sarebbero pari allo 0,5 % circa del prodotto interno lordo comunitario. La crescita del traffico prevista entro il 2010 comporterà presumibilmente, in assenza di interventi correttivi, un significativo aumento della congestione stradale ed un parallelo aumento del 142% dei costi legati a tale congestione, pari a 80 miliardi di euro per anno (ovvero l’1 % circa del PIL).”

La più recente stima della stessa Commissione (European Commission, 2019c) indica che i costi di congestione, stimati come perdita di surplus rispetto ad uno scenario ottimale di tariffazione del traffico a costi marginali, sono pari a 46,2 miliardi equivalenti allo 0,3% del PIL.

È possibile raffrontare tale valore con il surplus complessivo generato dal trasporto stradale.

A tal fine si procede come segue.

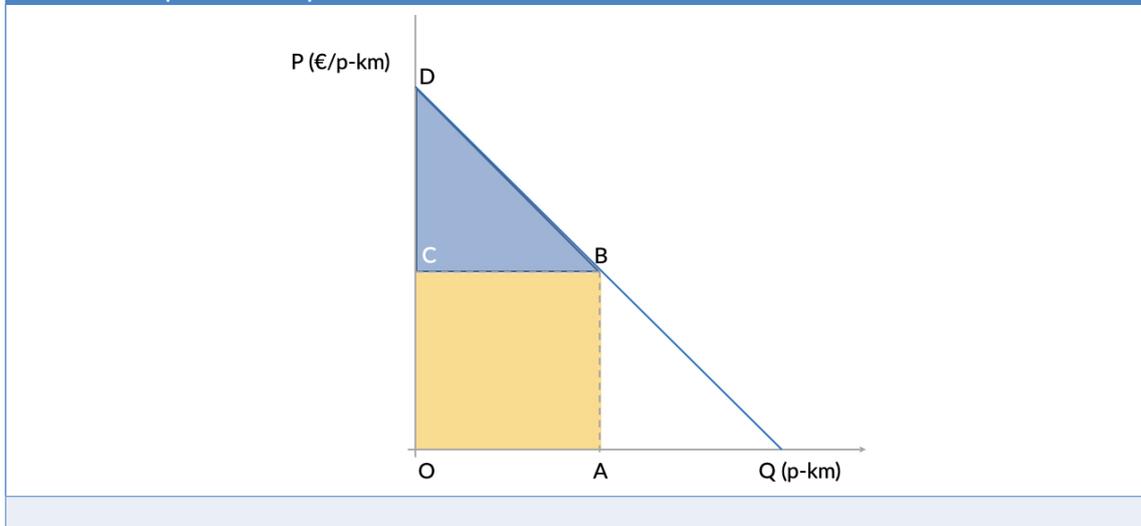
È nota la domanda di trasporto delle persone complessiva soddisfatta dal trasporto stradale pari a 4.901 miliardi di passeggeri-km (segmento OA in Figura 13).

Una recente valutazione relativa all’Italia (ISFORT, 2020) stima che la velocità media degli spostamenti in auto sia pari a 35 km/h. Il tempo medio di percorrenza di un chilometro è dunque pari a 1,71 minuti. Assumendo un valore orario del tempo pari a 10 €, si determina un valore monetario per chilometro pari a 0,28 €. Ad esso va sommato il costo operativo che si assume pari a 0,3 €/veicolo-km, equivalente a 0,2 €/passeggero-km (1,5 persone per auto).

Il costo generalizzato (segmento AB) è dunque pari a 0,48 €/passeggero-km.

**FIGURA 13**

Stima del surplus del trasporto stradale nei Paesi della UE28



Il costo totale per coloro che si spostano in autovettura risulta quindi pari a: 2.352 miliardi (area OACB).

Il surplus è rappresentato dall'area DCB. Assumendo che la domanda abbia una elasticità unitaria (Prud'Homme, 2014), esso risulterà pari alla metà del costo per gli utenti ossia 1.176 miliardi.

Per quanto riguarda il trasporto delle merci si ipotizza che le percorrenze complessive siano pari al 10% di quelle delle persone ossia a 490 miliardi di veicoli-km.

Si assume un costo (prezzo) del trasporto per chilometro pari a 1,5 €. Il costo totale risulta pari a 1.100 miliardi. Ipotizzando un valore di elasticità pari a 0,5 (Prud'Homme, 2014), il surplus risulta pari al costo totale ossia a 490 miliardi.

Complessivamente il surplus generato dal trasporto stradale in Europa è stimato dunque pari a 1.666 miliardi e l'utilità complessiva pari a 4.508 miliardi.

**Il costo della congestione riduce il surplus complessivo generato dal trasporto stradale in misura pari a circa il 3%.**

## 5. Nuove linee ferroviarie e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Come noto, il trasporto ferroviario, in media, comporta consumi energetici, emissioni di CO<sub>2</sub> (e di altri inquinanti) più contenuti rispetto al trasporto su strada.

Nel caso di realizzazione di una nuova infrastruttura, la riduzione netta delle emissioni di CO<sub>2</sub> che può essere conseguita dipende, oltre che dall'ammontare delle emissioni unitarie, dall'entità delle emissioni correlate alla costruzione della nuova linea e dalla composizione della domanda ossia dalla quota di utenti dei servizi che verranno effettuati che in precedenza si servivano di altri modi di trasporto e da quella "indotta" ossia quegli spostamenti che non venivano in precedenza effettuati.

### 5.1 Le emissioni di CO<sub>2</sub> correlate alla realizzazione di una nuova infrastruttura

Il gestore della rete ferroviaria britannica (Network Rail, 2012) ha prodotto una stima delle emissioni correlate alla produzione dei materiali necessari, al loro trasporto nonché ai consumi di energia per lo scavo di eventuali tratte in galleria.

**TABELLA 2**Emissioni di CO<sub>2</sub> per anno di esercizio correlata alla costruzione di una linea ferroviaria a doppio binario

	Basso	Centrale	Alto
Linea con <i>ballast</i> [tCO <sub>2</sub> eq/km/anno]	266,7	236,5	212,4
Linea senza <i>ballast</i> [tCO <sub>2</sub> eq/km/anno]	298	270,6	248,8

Fonte: Network Rail, 2012

All'incirca il 75% delle emissioni è correlato alla produzione di cemento e acciaio.

I dati di emissione totali vengono attribuiti a ciascun anno di esercizio della infrastruttura sulla base della vita tecnica delle sue componenti (cento anni per stazioni e gallerie, cinquanta per i ponti e trenta per infrastruttura e impianti).

Vengono prospettate tre ipotesi di riciclo dei materiali e si ipotizza che la parte in galleria sia pari al 10% dell'estesa della linea e si considerano linee con e senza ballast.

La stima delle emissioni oscilla tra un minimo di 212,4 e un massimo di 298 tonnellate di CO<sub>2</sub> per chilometro di linea e per anno di esercizio.

Per la presente analisi si è fatto riferimento al valore centrale riferito a linea con ballast, pari a 236,5 tonnellate.

## 5.2 Le emissioni di CO<sub>2</sub> dei mezzi di trasporto

Ai fini della simulazione della variazione di emissioni che può essere ottenuta con la realizzazione di una nuova linea ferroviaria sono state adottate le seguenti assunzioni relative alle emissioni unitarie di ciascun modo di trasporto nello scenario attuale:

- 1) Autovettura: per quanto concerne le emissioni in fase di esercizio si è fatto riferimento al dato indicato nel Manuale dei costi esterni pubblicato nel 2019 dalla Commissione Europea (European Commission, 2019b), pari a 118 g/passeggero-km; a tale valore è stata sommata la componente relativa alla costruzione del veicolo pari a 18 g/passeggero-km (Hoekstra et al. 2017), ipotizzando un coefficiente di occupazione medio pari a 1,5 persone. Le emissioni unitarie risultano quindi pari a 136 g/passeggero-km
- 2) Autobus: 44 g/passeggero-km (EC, 2019b)
- 3) Aereo: 239 g/passeggero-km (EC, 2019b). Il dato si ottiene applicando un fattore moltiplicativo pari a due per tenere conto dell'effetto climalterante delle emissioni di altri gas ad alta quota.
- 4) Treno: per quanto concerne il consumo energetico e il load factor si è fatto riferimento ai dati Network Rail (2012). Per quanto riguarda l'intensità di carbonio della produzione di energia elettrica ai dati IEA (2020).

Si è altresì ipotizzato che nel periodo 2020-2050, le emissioni unitarie delle autovetture si riducano di una quantità pari a 2g/passeggero-km all'anno e quindi nell'anno finale del periodo considerato assommerebbero a 78g/passeggero-km ossia 60 g al netto di quelle correlate alla costruzione supposte invariate. Nell'ipotesi introdotta in precedenza di un coefficiente di occupazione medio pari a 1,5 persone, le emissioni per veicolo-km ammonterebbero a 90 g; si tratta di un valore analogo a quelli di veicoli elettrici già oggi commercializzati e che si prevede possa diminuire in misura rilevante in futuro sia grazie ad una maggiore efficienza nella fase di produzione sia grazie alla riduzione della

**TABELLA 3**Emissioni unitarie di CO<sub>2</sub> del treno

	Treno AV	Treno ordinario
Consumo energetico [kWh/posto-km]	0,029	0,018
Intensità di carbonio [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	0,25	0,25
<i>Load factor</i>	0,75	0,65
Emissioni per passeggero-km [g CO <sub>2</sub> ]	10	7

Fonte: nostra elaborazione su dati Network Rail, 2012 e IEA, 2020

intensità di carbonio dell'energia elettrica. Una recente analisi (Hoekstra, 2019) ipotizza che le emissioni in fase di esercizio possano ridursi fino a 6 g per veicolo-km e quelle correlate alla fase di produzione fino a 4 g, per un totale di 10 g/veicolo-km.

Nel caso del modo aereo si è ipotizzata una riduzione annua delle emissioni unitarie pari a 3g/passeggero-km che equivale a una diminuzione complessiva nell'arco di trent'anni pari al 38%. Per l'autobus è stato prospettato un trend annuo di riduzione pari a 0,5 g/passeggero-km.

### 5.3 Ipotesi di composizione della domanda e del traffico generato e riduzione delle emissioni unitarie.

Sono stati formulati tre scenari con diverse ipotesi relative al modo di trasporto di provenienza del traffico acquisito da una nuova linea ferroviaria nonché al traffico generato. Sulla base delle assunzioni relative alle emissioni unitarie di ciascun modo di trasporto, per ciascuno scenario è stata stimata la riduzione delle emissioni unitarie di CO<sub>2</sub> per passeggero-km dei servizi sulla nuova linea.

### 5.4 Ipotesi di evoluzione della domanda e scenari di analisi

Sono state formulate due ipotesi relative alla domanda soddisfatta dalla nuova linea nell'anno di apertura, 5 e 10 milioni di passeggeri e alla relativa crescita, 1% oppure 2% per anno.

**TABELLA 4**Emissioni unitarie di CO<sub>2</sub> per modo di trasporto e riduzione di emissioni per passeggero-km della nuova linea

	Aereo	Auto	Autobus	Treno tradizionale	Treno AV (traffico generato)	Riduzione media emissioni CO <sub>2</sub> [g/p-km]
Emissioni CO <sub>2</sub> [g/p-km]	239	136	44	7	10	
A Elevata diversione dall'aereo	30	15	5	25	25	86
B Elevata diversione da autovettura e autobus	15	30	5	25	25	71
C Elevata quota di traffico generato	20	20	5	20	35	69

Fonte: nostra elaborazione su dati Network Rail, 2012 e IEA, 2020

Tali ipotesi, abbinate a quelle relative alla composizione della domanda, definiscono sei diversi scenari che vengono riepilogati in Tabella 5.

**TABELLA 5**

Scenari di analisi

		Traffico anno "0": 5 MLN Tasso crescita: 1%	Traffico anno "0": 5 MLN Tasso crescita: 2%	Traffico anno "0": 10 MLN Tasso crescita: 1%	Traffico anno "0": 10 MLN Tasso crescita: 2%
A	Elevata diversione dall'aereo	A-5-1	A-5-2	A-10-1	A-10-2
B	Elevata diversione da autovettura	B-5-1	B-5-2	B-10-1	B-10-2
C	Elevata quota di traffico generato	C-5-1	C-5-2	C-10-1	C-10-2

### 5.5 Stima della riduzione netta delle emissioni di CO<sub>2</sub>

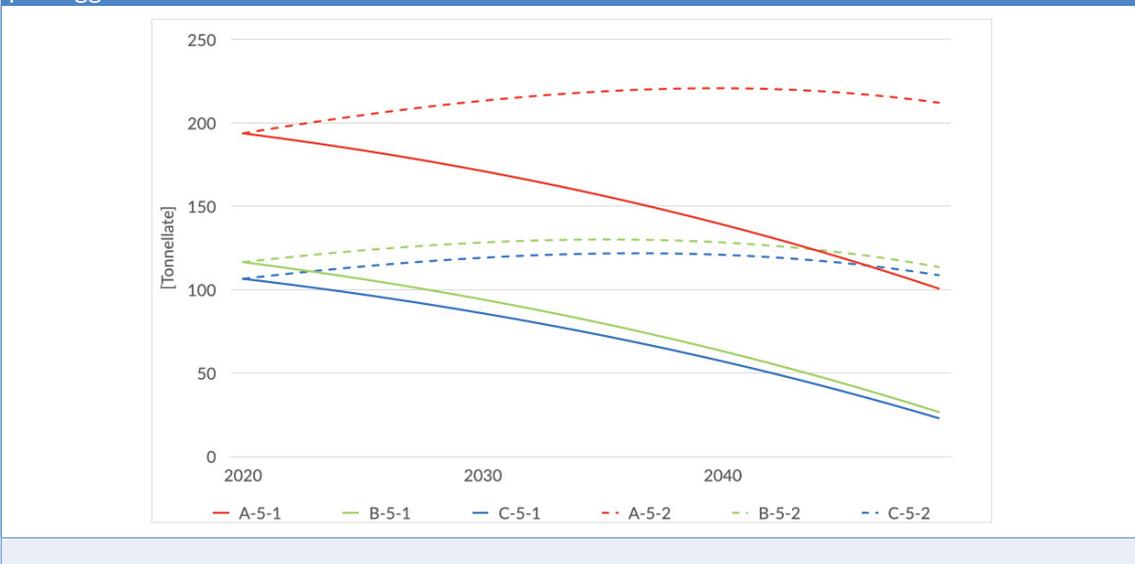
Per ciascuno degli scenari sopra illustrati (Tabella 5) è stata stimata per un arco temporale di trent'anni dall'apertura all'esercizio della infrastruttura la variazione annua delle emissioni di CO<sub>2</sub> al netto di quelle correlate alla costruzione della infrastruttura rispetto allo scenario di non progetto. I risultati sono riepilogati in Figura 14 e in Figura 15.

Nel caso di traffico iniziale pari a 5 milioni di passeggeri e con tasso di crescita dei flussi pari all'1% annuo, la variazione delle emissioni parte da poco meno di 200 tonnellate (scenario A) o da circa 110 (scenari B e C) e diminuisce negli anni di esercizio dimezzandosi dopo trent'anni nel primo caso e riducendosi di quasi il 75% negli altri due. L'effetto della riduzione delle emissioni unitarie prevale su quello derivante dall'aumento della domanda soddisfatta.

Ipotizzando un più forte tasso di crescita (2%) la riduzione delle emissioni è crescente nei primi 15-20 anni e decrescente in quelli successivi. Per gli scenari B e C al termine del trentennio oggetto di analisi, l'effetto del cambio modale è paragonabile a quello iniziale mentre nello scenario A è superiore di circa il 20%.

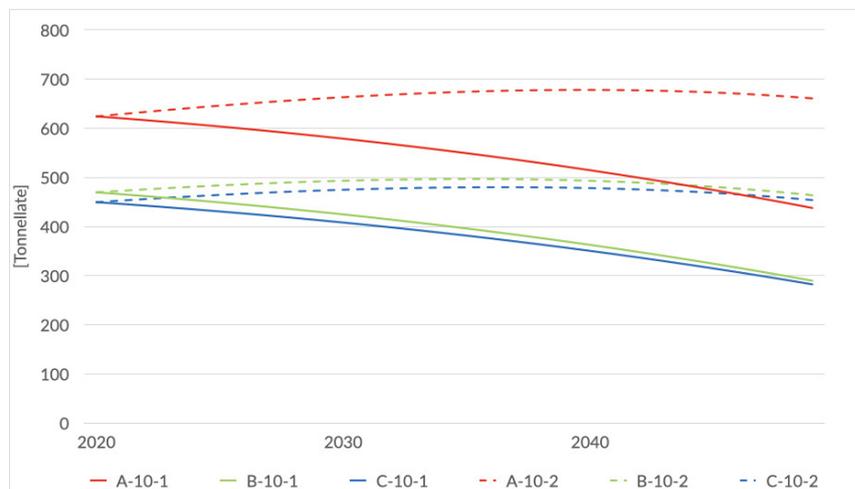
**FIGURA 14**

Variazione annua delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km di linea con traffico iniziale pari a 5 milioni di passeggeri



**FIGURA 15**

Variatione annua delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km di linea con traffico iniziale pari a 10 milioni di passeggeri



Qualora si ipotizzi un flusso iniziale pari a 10 milioni di passeggeri, con una crescita dell'1% annuo, la riduzione delle emissioni iniziale è di circa 600 tonnellate per lo scenario A e di poco inferiore ai 500 tonnellate per B e C; al termine del periodo analizzato si registrano valori pari a 430t (A) e 290t (B e C). Nel caso di aumento dei traffici del 2% si rilevano tendenze analoghe a quelle evidenziate in precedenza nel caso di flusso iniziale di 5 milioni di passeggeri.

In Figura 14 e Figura 15 sono riepilogati i dati della riduzione cumulata delle emissioni che varia tra un minimo di 2.000 t (scenari B-5-1 e C-5-1) ed un massimo di 20.000 t (scenario A-10-2) che equivalgono rispettivamente a 67 e a 670 t/anno.

**FIGURA 16**

Variatione cumulata delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km di linea con traffico iniziale pari a 5 milioni di passeggeri

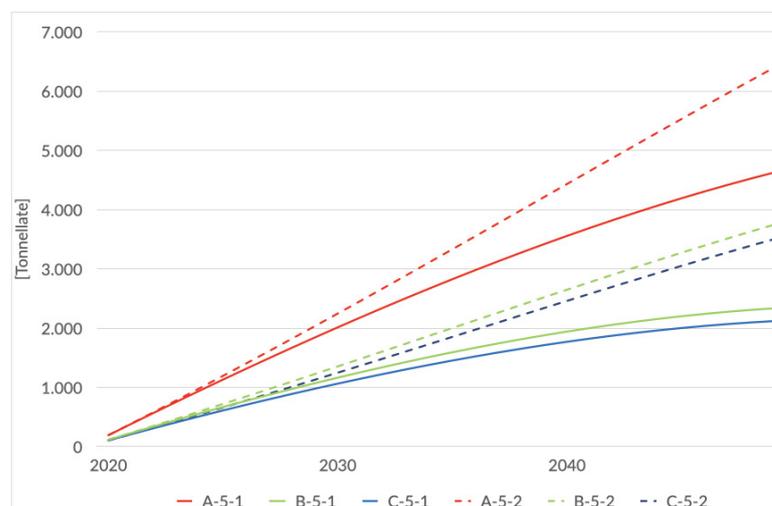


FIGURA 17

Variazione cumulata delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km di linea con traffico iniziale pari a 10 milioni di passeggeri

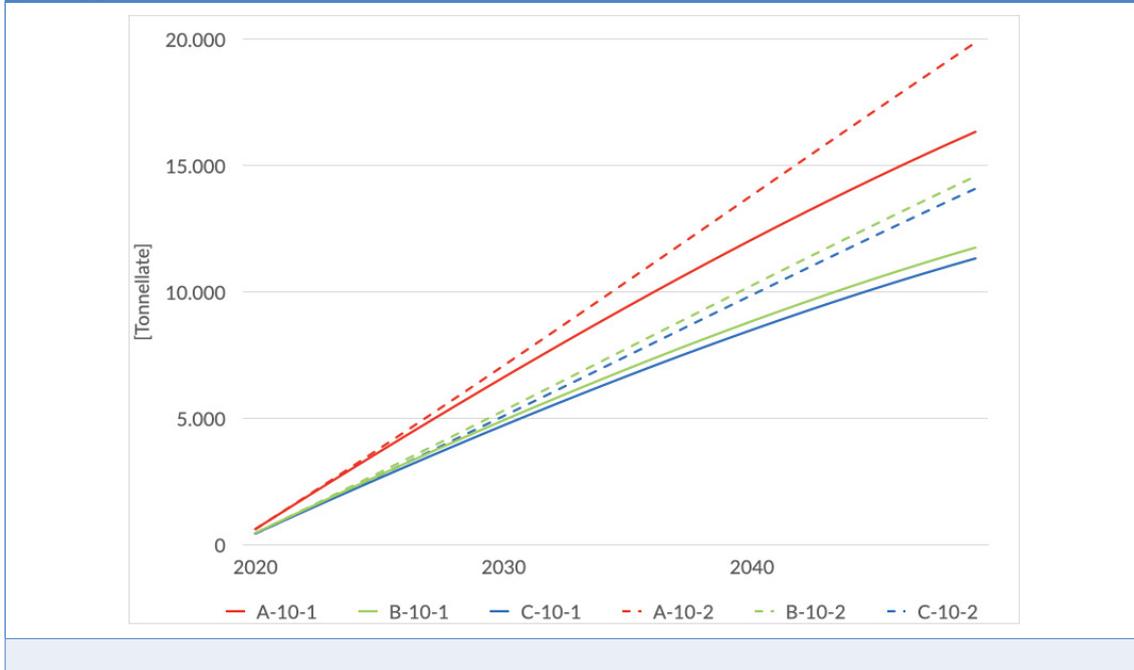
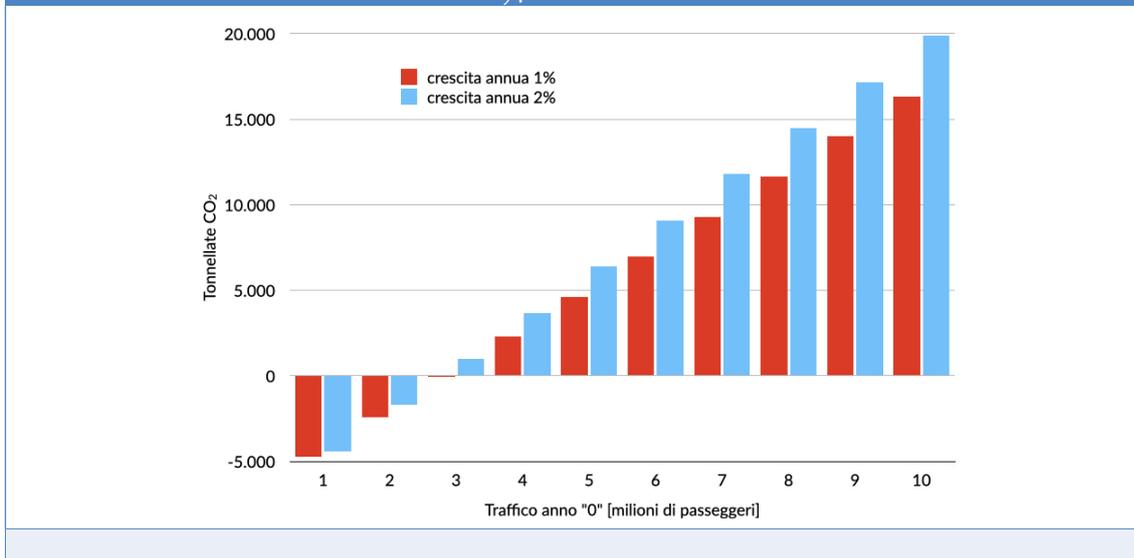


FIGURA 18

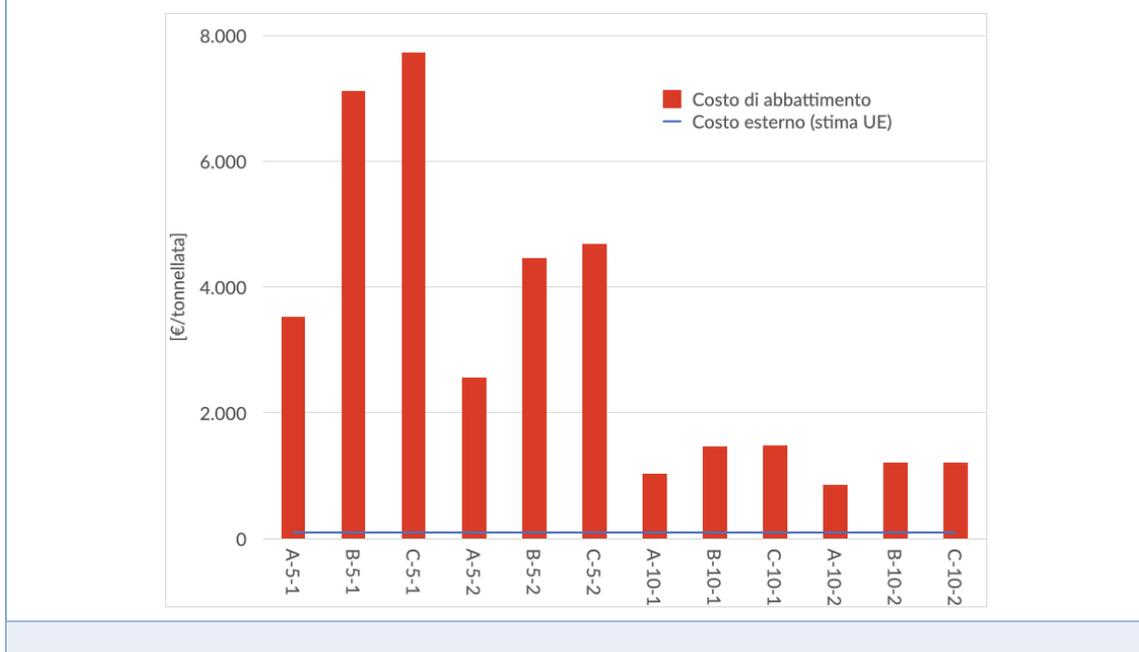
Variazione cumulata delle emissioni di CO<sub>2</sub> per km di linea



Facendo riferimento alla ipotesi più favorevole, ossia con traffico iniziale pari a 10 milioni di passeggeri e crescita annua del 2%, **un ipotetico raddoppio della estesa delle linee ferroviarie ad alta velocità in Europa, determinerebbe una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> annue stimabile intorno ai 6 milioni di t ossia meno dell'1% dell'ammontare complessivo di quelle del trasporto stradale.**

Il numero di passeggeri nel primo anno di esercizio al di sotto del quale la variazione di emissioni cumulata diviene negativa è pari a 3 milioni nel caso di crescita dei traffici pari all'1% e a 2,5 milioni con crescita al 2%.

FIGURA 19

Costo esterno e costo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

### 5.6 Il costo unitario di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

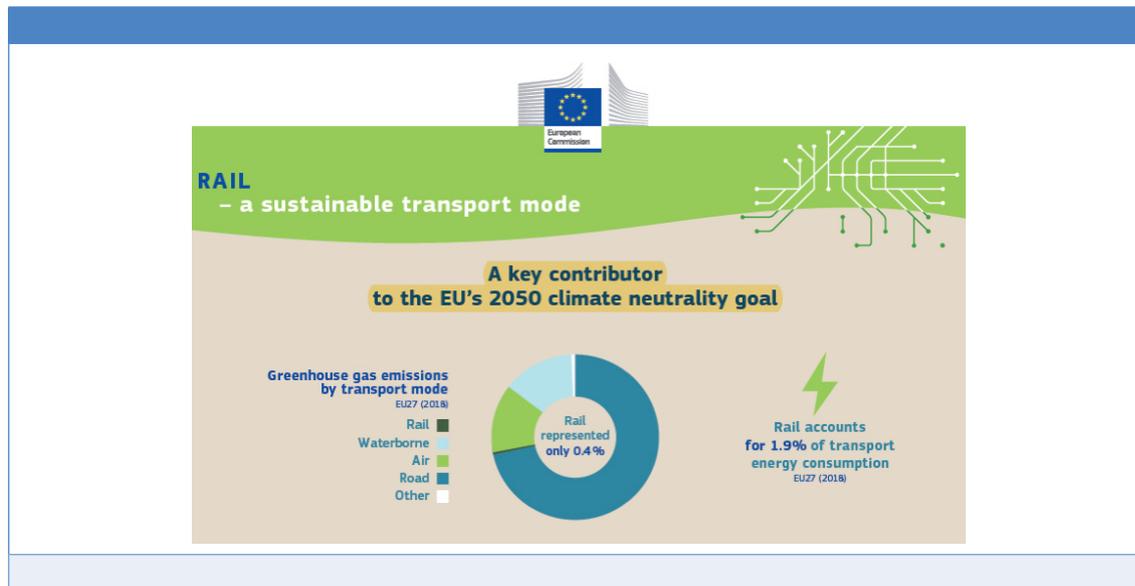
Ipotizzando un costo di costruzione pari a 20 milioni al chilometro (quelli dell'AV in Italia variano tra un minimo di 24 milioni per la tratta Roma – Napoli e un massimo di 68 per la Bologna – Firenze) con un valore residuo dell'opera a trent'anni pari al 50% e assumendo una riduzione di entrate fiscali per i passeggeri acquisiti dal trasporto stradale pari a 380€ per tonnellata di CO<sub>2</sub>, il costo per tonnellata di CO<sub>2</sub> abbattuta varia tra un minimo di 850€ e un massimo di 7.770€ ossia un ammontare da otto a settantasette volte il costo esterno stimato dalla UE (European Commission, 2019b) pari a 100€.

## 6. Conclusioni

**L'ingente trasferimento di risorse** alle imprese di trasporto ferroviario nei Paesi della UE\_28 che può essere stimato intorno ai 1.000 miliardi nei primi tre lustri del XXI secolo **non ha determinato l'auspicato riequilibrio modale** dalla strada alla ferrovia ed il trasporto aereo, benché le linee AV abbiano acquisito quote significative della domanda su alcuni segmenti di mercato, è risultato il modo di trasporto a più forte crescita. **Le emissioni di inquinanti atmosferici e la mortalità del trasporto su strada si sono fortemente ridotte** e la congestione è un fenomeno localizzato con costi che si attestano intorno al 3% del surplus generato. **Sono invece vicine ai livelli massimi di sempre le emissioni di anidride carbonica.**

**La realizzazione di nuove infrastrutture nei prossimi anni non potrà modificare se non marginalmente l'ammontare delle stesse** anche in considerazione del fatto che la fase di costruzione comporta a sua volta l'immissione in atmosfera di quantità non trascurabili del gas climalterante.

Un ipotetico raddoppio della estesa delle linee AV comporterebbe in uno scenario ottimistico di traffico iniziale e di sua crescita, un taglio delle emissioni del trasporto stradale inferiore all'1% (e ancor più limato qualora si considerino anche quelle del trasporto



aereo). Un risultato sostanzialmente irrilevante.

Appare quindi priva di fondamento l'affermazione contenuta nel comunicato stampa del Consiglio dell'UE che dà notizia della designazione del 2021 come Anno europeo delle ferrovie secondo la quale: "il trasporto ferroviario svolgerà un ruolo chiave nell'ambito degli sforzi per conseguire la neutralità climatica entro il 2050".

**Il "vantaggio competitivo" ambientale della ferrovia** in termini di minori emissioni di CO<sub>2</sub> **è peraltro destinato a ridursi nel tempo**, come già accaduto in passato per gli inquinanti locali, in presenza della progressiva riduzione delle emissioni unitarie dei veicoli stradali.

A ciò si aggiunga che l'attuale prelievo fiscale sui carburanti in Italia e in Europa, tranne poche eccezioni, è tale per cui le esternalità ambientali sono già (più che) internalizzate (Ramella, 2020) e, dunque, il cambio modale da strada a ferrovia non è "ambientalmente efficiente".

**Il costo unitario di abbattimento delle emissioni** ottenuto grazie alla realizzazione di nuove linee ad alta velocità **è compreso tra 850€ e 7.700€** a fronte di un costo esterno stimato dalla UE pari a 100€ e con costi di abbattimento minimi che si attestano attualmente intorno ad alcune decine di euro (Goldman Sachs, 2020).

Nel caso di tratte in galleria il bilancio risulta, come evidente, ancor più sfavorevole considerato che sia i costi di costruzione che le emissioni di CO<sub>2</sub> causate dalla stessa sono all'incirca cinque volte superiori.

Gli elementi sopra delineati non implicano che non si debbano più costruire linee ferroviarie (o metropolitane) i cui benefici non si limitano a quelli di carattere ambientale. Ma dovrebbero portare ad abbandonare una presunta strategia che, numeri alla mano, tale non può essere e a valutare caso per caso la redditività economica e sociale dei singoli investimenti. Altrimenti è lecito il dubbio che sostenibilità sia semplicemente un passe-partout per giustificare impieghi di risorse pubbliche certo ben visti da dipendenti e fornitori del settore e dagli utenti dei servizi ma che non sono nell'interesse della collettività che ne sopporta per intero gli oneri.

## Riferimenti bibliografici

- Albaladejo, D., Bel, G., 2019. Evaluating High-Speed Rail, London.
- European Commission, 2001a. Libro Bianco. La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte.
- European Commission, 2001b. EU Energy and Transport in figures, Brussels.
- European Commission, Joint Research Centre (EC-JRC), 2020. Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release EDGAR v5.0 (1970 - 2015) of April 2020.
- European Commission, 2019a. EU Transport in figures, Brussels.
- European Commission, 2019b. Handbook on the external costs of transport Version 2019
- European Commission, 2019c. Handbook on the external costs of transport Version 2019 – Annexes – Complete overview of country data
- Goldman Sachs, 2020. Carbonomics. Innovation, deflation and affordable de-carbonization, Equity Research, October 13th.
- Hoekstra, A.E., Steinbuch, M., and Verbong, G.P.J., 2017. Creating agent-based energy transition management models that can uncover profitable pathways to climate change mitigation. Complexity, p. 1967645.
- Hoekstra, A., 2019. The underestimated potential of battery electric vehicles to reduce emissions, Joule, Volume 3, Issue 6, p. 1412-1414.
- IEA, 2020, Average CO<sub>2</sub> emissions intensity of hourly electricity supply in the European Union, 2018 and 2040 by scenario and average electricity demand in 2018.
- ISFORT, 2020. 17° Rapporto sulla mobilità degli italiani, Roma.
- Prud'Homme, R., 2014. Les camions patient-ils bien tous leurs couts?
- Network Rail, 2012, Comparing environmental impact of conventional and high-speed rail
- Ponti, M., Ramella, F., 2018. Trasporti: conoscere per deliberare, Egea, Milano.
- Ponti, M., Ramella, F., 2021. Ultimo treno. Carissime ferrovie: costi per tutti, benefici per pochi, Roma.
- Ramella, F., 2020. Benzina e gasolio: furono veri sussidi?, Bridges Research Discussion Paper, n. 1
- Schäfer, J. T., Götz, G., 2018. Public Budget Contributions to the European Rail Sector, Review of Network Economics, Volume 16, Issue 2, p. 89-123.

## Bridges Research Trust

Bridges Research Trust è un think-tank indipendente costituito nel 2017. Bridges Research promuove la ricerca nell'ambito delle politiche dei trasporti ispirandosi all'approccio teorico della public choice, tendenzialmente critico nei confronti delle politiche pubbliche e degli attuali meccanismi di spesa.

L'obiettivo di Bridges Research consiste in un controllo della spesa pubblica nel settore che oggi, di norma, non è soggetta a verifiche indipendenti né in termini di efficienza (troppi sprechi) né di efficacia (scarsi risultati).

## Istituto Bruno Leoni

L'Istituto Bruno Leoni (IBL), intitolato al grande giurista e filosofo torinese, nasce con l'ambizione di stimolare il dibattito pubblico, in Italia, promuovendo in modo puntuale e rigoroso un punto di vista autenticamente liberale. L'IBL intende studiare, promuovere e diffondere gli ideali del mercato, della proprietà privata, e della libertà di scambio. Attraverso la pubblicazione di libri (sia di taglio accademico, sia divulgativi), l'organizzazione di convegni, la diffusione di articoli sulla stampa nazionale e internazionale, l'elaborazione di brevi studi e briefing papers, l'IBL mira ad orientare il processo decisionale, ad informare al meglio la pubblica opinione, a crescere una nuova generazione di intellettuali e studiosi sensibili alle ragioni della libertà.