



**LEGAMBIENTE**

# Nuovi treni per città più vivibili

Come una cura del ferro  
può rendere più moderne e sostenibili  
le città italiane

*Studio realizzato da Legambiente  
con il contributo di AnsaldoBreda*



## Nuovi treni per città più vivibili

Come una cura del ferro può rendere più moderne e sostenibili le città italiane

E' condivisa l'idea che l'Italia abbia bisogno di puntare sul proprio patrimonio urbano come grande scommessa di rilancio economico, sociale, ambientale. Migliorare la mobilità urbana e i collegamenti tra le principali città è infatti una scelta che va incontro alle esigenze dei cittadini e del turismo. Una prospettiva di questo tipo passa inevitabilmente per una incisiva "cura del ferro". La sfida che oggi abbiamo di fronte sta nel capire come realizzare un potenziamento del trasporto ferroviario per renderlo competitivo nei confronti di quello su strada e ridurre così congestione del traffico, incidenti ed emissioni sia di gas serra che inquinanti. Ci troviamo di fronte a temi che assumono rilevanza nazionale, per il numero di persone che abita nelle principali aree metropolitane italiane e per quanto sono importanti per l'economia italiana, e la cui risoluzione attraverso politiche innovative della mobilità riguarda da vicino l'uscita dalla crisi che ha vissuto il Paese in questi anni.

Da dove partire per realizzare questa sfida? Dopo il successo dell'alta velocità ferroviaria, l'attenzione ora si deve spostare verso il trasporto ferroviario regionale e nelle città, dove secondo le statistiche si concentrano oltre i due terzi della domanda di mobilità delle persone. L'obiettivo ambizioso che occorre porsi è di raggiungere come per l'alta velocità uno standard di servizio di livello europeo, e dunque fatto di treni veloci, nuovi e puliti, integrati dentro un moderno sistema di trasporto pubblico locale, pedonale e ciclabile.

Obiettivo dello studio di Legambiente è di analizzare la situazione del trasporto ferroviario nelle Regioni e nelle principali città italiane, per capire in quale direzione debbano andare gli investimenti necessari a rendere più efficiente il servizio. In particolare si è analizzata la situazione infrastrutturale e il materiale rotabile, ossia i treni regionali e metropolitani, ma anche i tram che circolano nelle città italiane. Capire la situazione e lo "stato di salute" dei treni risulta indispensabile per individuare gli interventi necessari ad ammodernare il parco rotabile, in modo da garantire un servizio di qualità, e al contempo capire quali potenziamenti del servizio sono previsti o necessari per migliorare l'offerta. Un miglioramento del servizio ferroviario nelle aree urbane italiane sarà possibile solo portando avanti in parallelo il potenziamento della rete infrastrutturale e il miglioramento della qualità del servizio. Treni nuovi, puliti, puntuali sono oggi una delle immagini più efficaci dell'idea di modernità che dobbiamo perseguire per rendere l'Italia più accessibile per i cittadini e i turisti, ma anche per avere città più vivibili e sostenibili.



**1. E' cambiata  
la domanda di mobilità  
nelle città italiane**

Le ragioni per cui l'Italia deve puntare sul treno non sono solo ambientali ma anche di risposta a una domanda di mobilità profondamente cambiata negli ultimi decenni. In particolare le ricerche evidenziano come la domanda di mobilità delle persone sia prevalentemente nelle aree urbane, con spostamenti medi entro ambiti di circa 25-30 chilometri, che oggi avvengono principalmente con mezzi privati. Dare risposta a questa domanda di mobilità facendo crescere l'offerta di trasporto pubblico su rotaia appare fondamentale in particolare in alcuni territori, dove è maggiore la densità abitativa, e rispetto ad alcuni segmenti di domanda tipici del pendolarismo. In particolare occorre guardare con attenzione alla domanda di mobilità delle principali aree metropolitane italiane e nei sistemi urbani che si sono andati consolidando negli ultimi venti anni. In meno del 9% del territorio italiano si concentra la massima densità abitativa (vivono in queste aree 25 milioni di persone), la più alta richiesta di mobilità, il maggior consumo di suolo. Negli ultimi decenni la crescita dell'urbanizzazione nei comuni di seconda e terza fascia, lungo tutte le direttrici principali, ha infatti ampliato in maniera impressionante i perimetri di queste realtà sempre più intricate. Il numero e la densità di auto in circolazione (il 44,3% del totale nazionale) è tale da avere pochi paragoni al mondo, ed è qui che si concentra la quota più rilevante di disagi delle persone legate alla mobilità ma anche di accesso alla casa.

### 1991-2011: i cambiamenti nei territori

Aree metropolitane e sistemi urbani	Superficie (kmq)	Popolazione 1991	Popolazione 2011	Incremento totale	%	Densità 1991 (ab/kmq)	Densità 2011 (ab/kmq)
Torino	2.869,9	1.981.561	2.032.915	51.354	2,6	690,4	708,3
Milano	2.921	4.564.436	4.953.672	389.236	8,5	1.562,6	1.695,9
Città Veneta	2.401,2	1.362.859	1.517.077	154.218	11,3	567,6	631,8
Verona	569,6	408.489	466.229	57.740	14,1	717,1	818,5
Genova	661,1	868.771	800.238	-68.533	-7,9	1.314,3	1.210,6
Bologna	1.459,6	679.040	708.396	29.356	4,3	465,2	485,3
Adriatico Nord	1.182,7	693.836	784.678	90.842	13,1	586,6	663,5
Firenze	1.105,8	1.019.081	1.051.108	32.027	3,1	922,2	951,2
Tirrenica-Toscana	641,2	395.446	397.248	1.802	0,5	616,8	619,6
Roma	5.286,5	3.821.681	4.280.478	458.797	12,1	722,9	809,7
Adriatico Sud	550,6	422.650	493.912	71.262	16,9	767,6	897,1
Napoli	1.418,8	3.298.894	3.432.515	133.621	4,1	2.325,1	2.419,2
Bari	2.014,2	1.945.297	1.081.151	35.854	3,4	519,1	536,8
Sicilia Orientale	1.542	1.191.691	1.263.074	71.383	5,9	772,8	819,1
Palermo	1.292,4	981.128	1.017.839	36.711	3,7	759,1	787,8
Cagliari	571,9	362.920	375.235	12.315	3,4	634,6	656,1
<b>TOTALE</b>	<b>26.488</b>	<b>23.097.780</b>	<b>24.655.765</b>	<b>1.557.985</b>	<b>7</b>	<b>872</b>	<b>931</b>

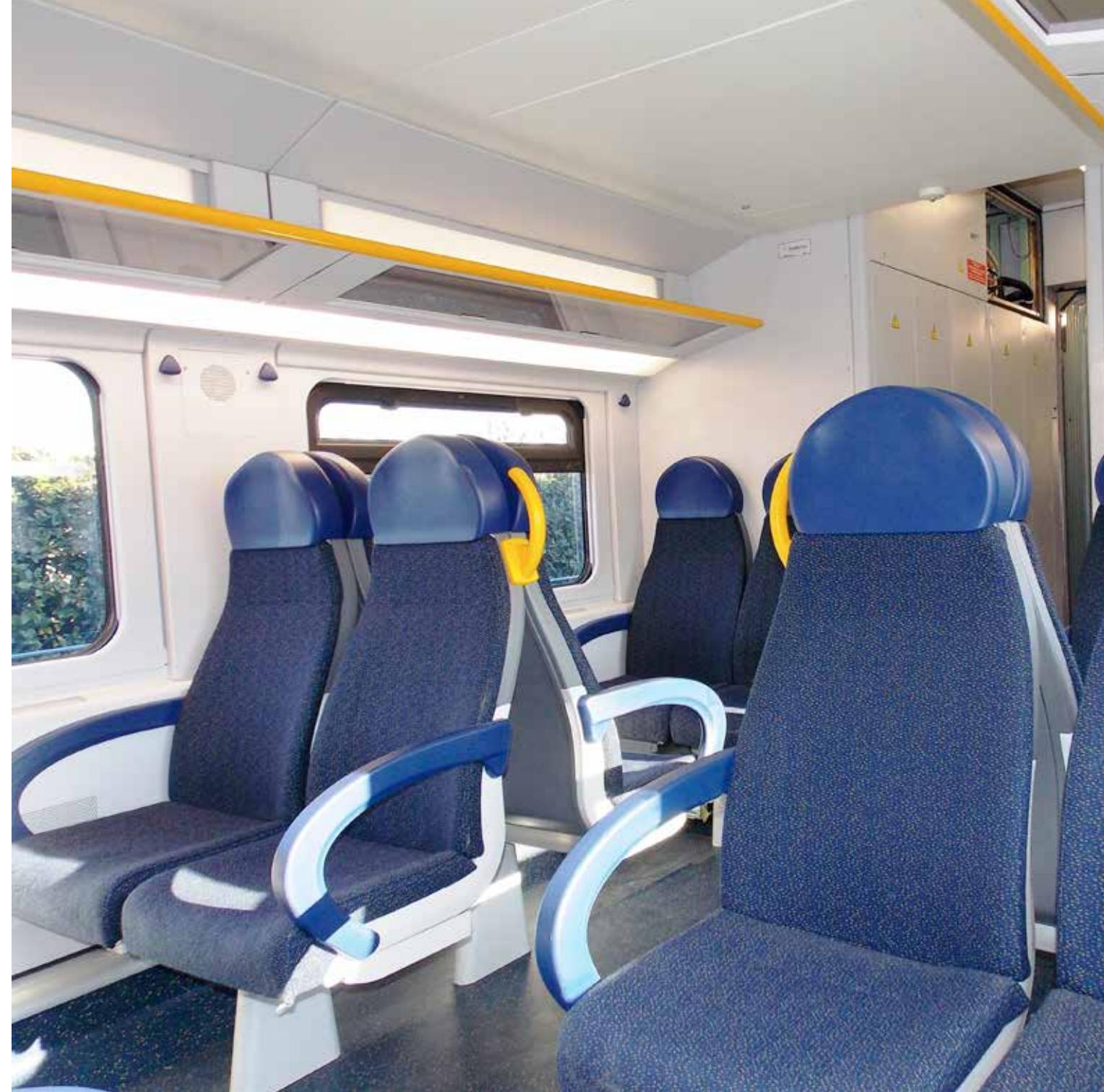
Elaborazione Legambiente 2012 su dati Istat, Censimento 2011

Un secondo cambiamento avvenuto nella mobilità riguarda il numero di persone che quotidianamente si sposta per motivi di lavoro e/o studio, che raggiunge i 29 milioni (48,6% della popolazione residente). In 10 anni (tra il censimento ISTAT 2001 e quello del 2011) questo dato è cresciuto di circa 2,1 milioni. Circa due terzi dei residenti che quotidianamente si spostano lo fanno per motivi di lavoro, un terzo per raggiungere la scuola o l'università. Gli spostamenti all'interno della stessa provincia sono pari nel primo caso al 36,7% contro il 21,1% del secondo. Altro dato significativo è l'aumento delle quote di chi ha tempi di percorrenza oltre i 45 minuti (dall'8 al 10,7% del totale). Si assiste poi ad un aumento dei chilometri complessivi di tutti gli spostamenti effettuati dai residenti in un giorno medio feriale. Si passa da quasi 30 km giornalieri del 2000 a sfiorare i 35 km nel 2013. Come è evidente questo fenomeno è maggiormente legato agli spostamenti dei residenti nella provincia. Nel 2013 la provincia di Roma con poco più di 40 km si colloca in cima alla classifica delle percorrenze medie giornaliere, mentre i 26 km medi giornalieri rilevati nella provincia di Napoli sono il dato più basso osservato nelle città metropolitane.

#### Popolazione residente che si sposta giornalmente per Comune

Comune	Numero pendolari
Roma	1.340.818
Milano	650.396
Torino	424.583
Napoli	382.708
Genova	286.418
Palermo	279.202
Bologna	189.064
Firenze	181.944
Bari	140.849
Verona	130.288
Venezia	127.826
Catania	117.457
<b>TOTALE</b>	<b>4.251.553</b>

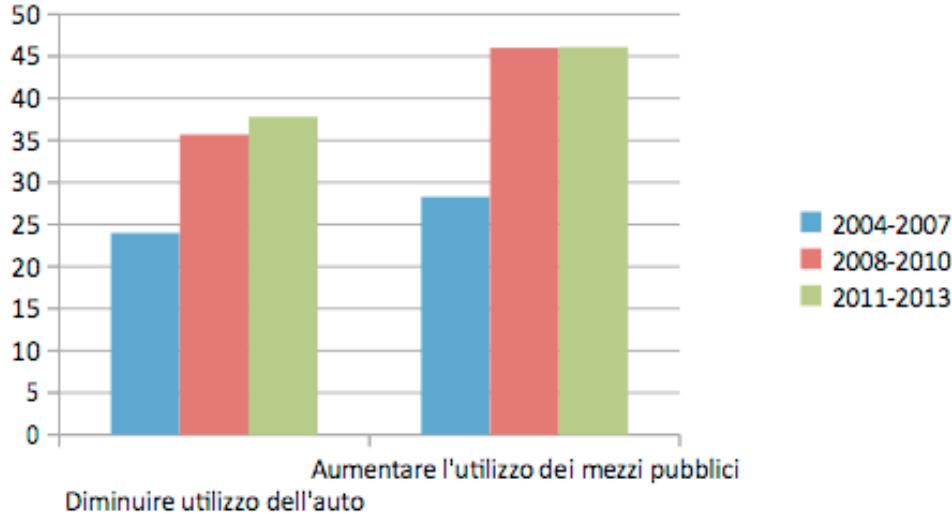
Fonte ISTAT, Censimento 2011





E' condivisa la tesi che solo offrendo un' alternativa competitiva per gli spostamenti rispetto all'automobile sarà possibile spostare una quota della domanda di mobilità verso il trasporto pubblico, aiutando così le famiglie e migliorando la qualità dell'aria e la vivibilità urbana. Un dato importante da sottolineare è che in questi anni è aumentata la propensione al cambio modale. Secondo uno studio dell' Isfort nella fase pre crisi economica solo il 22,9% dei cittadini italiani si dichiarava pronto a una diminuzione dell'uso dell'auto privata e il 25,7% esprimeva il desiderio di voler aumentare l'uso del mezzo pubblico. Questa disponibilità aumenta negli anni della recessione economica e nell'ultimo periodo la volontà di lasciare l'auto per utilizzare il trasporto pubblico è condivisa dal 38,4% dei residenti nelle città metropolitane e la scelta del trasporto pubblico diventa una possibile alternativa per il 44,4% (46,1% nei capoluoghi).

**Propensione al cambio intermodale nei Comuni capoluogo delle aree metropolitane (in %)**



Fonte elaborazione Legambiente su dati ISFORT, 2015

Nelle città metropolitane, in un giorno medio feriale, 6 spostamenti su 10 si compiono con il mezzo privato, un dato per lo più stabile che non varia di molto negli anni. Il tasso di motorizzazione nelle città italiane è il più alto tra i principali Paesi europei. Addirittura Roma, con 670 auto ogni 1.000 abitanti, mostra valori di quasi 3 volte maggiori a quelli di Londra. In compenso il tasso in Italia è generalmente in discesa rispetto al passato: per le principali 50 città italiane nel 2013 erano 580 le auto circolanti ogni 1.000 abitanti mentre solo nel 2011 questo indice era di 630 auto. Una situazione di questo tipo si può modificare, con vantaggi trasportistici e ambientali, solo potenziando una alternativa competitiva su ferro.





## 2. La mobilità su ferro nelle città italiane

Ogni giorno, in media, sono 2milioni e 768mila i passeggeri che usufruiscono del servizio ferroviario regionale e suburbano. E' importante sottolineare anche la crescita complessiva avvenuta negli ultimi anni, con un aumento del 13,3% dal 2007 ossia proprio negli anni della crisi.

### Viaggiatori al giorno su treni regionali e suburbani per Regione

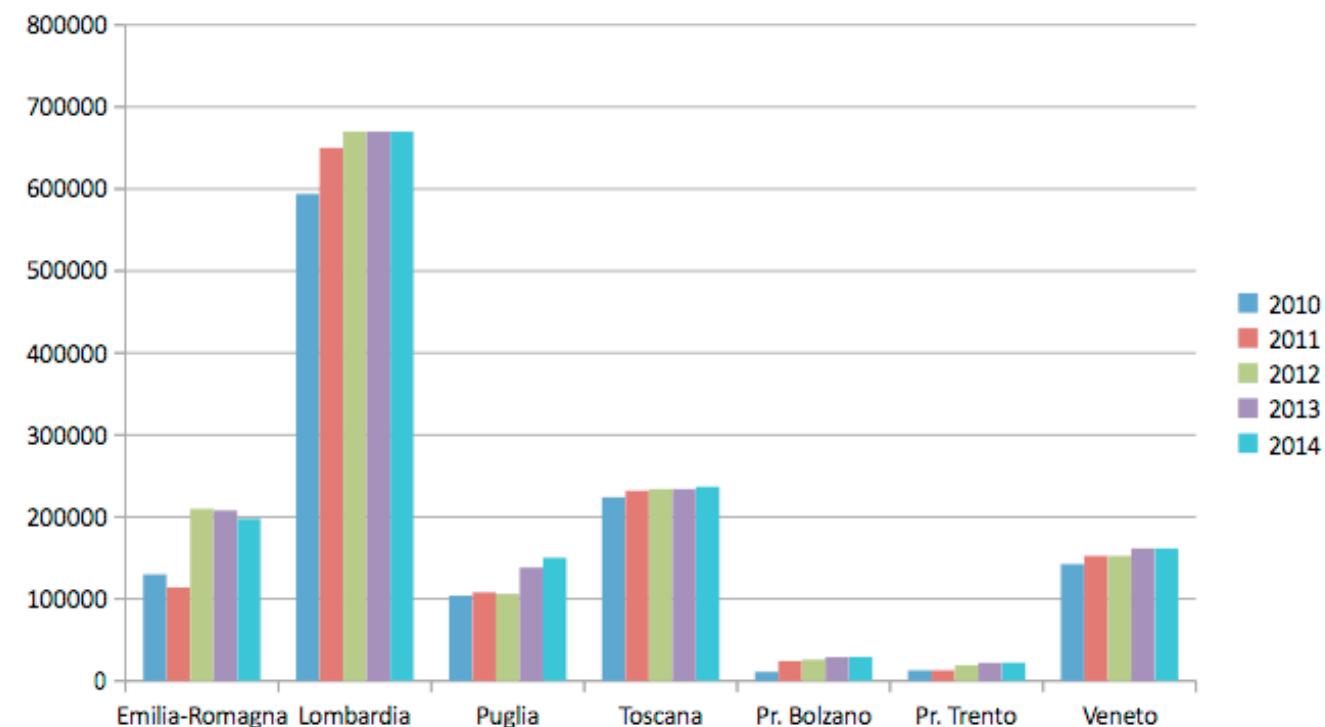
Regione	Numero viaggiatori/giorno	Regione	Numero viaggiatori/giorno
Abruzzo	19.544	Piemonte	203.500
Basilicata	8.500	Puglia	150.430
Calabria	23.500	Sardegna	19.135
Campania	271.553	Sicilia	37.000
Emilia-Romagna	198.000	Toscana	237.000
Friuli V. G.	15.194	Pr. Aut. Trento	22.300
Lazio	540.000	Pr. Aut. Bolzano	29.300
Liguria	94.000	Umbria	30.288
Lombardia	670.000	Valle d'Aosta	4.127
Marche	28.946	Veneto	161.600
Molise	4.853	<b>TOTALE</b>	<b>2.768.770</b>

Legambiente 2015

Come è evidente dalla tabella seguente in alcune Regioni in particolare si è registrata una crescita importante negli ultimi anni del numero di pendolari che utilizzano le ferrovie regionali e suburbane. In Lombardia si è passati da circa 590.000 viaggiatori al giorno nel 2010 a 670.000 nel 2012 e rimasti costanti fino ad oggi. Altra crescita importante è quella avvenuta in Puglia dove nel 2010 i pendolari del ferro erano poco più di 100.000 al giorno mentre nel 2014 sono oltre 150.000. Infine altre situazioni significative, anche se non in valori assoluti, sono quelle delle due Province Autonome di Bolzano e Trento. Nel primo caso in particolare è avvenuto un aumento del numero di passeggeri incredibile, passando dagli 11.100 del 2011 ai 29.300 del 2014, quasi triplicando i viaggiatori in soli in tre anni. A dimostrare come gli investimenti in potenziamento e qualità del servizio determinino apprezzati dai cittadini.

### Regioni con maggiore crescita di pendolari su ferro negli ultimi 5 anni

Legambiente 2015



Fonte ASSTRA e ACI, 2013

Per capire la domanda pendolare è importante analizzare le linee dove è più rilevante la domanda di trasporto. Nella tabella che segue sono individuate le linee con il maggiore numero di viaggiatori al giorno. Su queste tratte il numero di viaggiatori al giorno è superiore a quello delle linee ad alta velocità.

### Linee pendolari più frequentate in Italia

Tratta Ferroviaria	N° viaggiatori al giorno	Tratta Ferroviaria	N° viaggiatori al giorno
Roma San Paolo-Ostia	90.000	Milano-Brescia-Verona	36.000
Fiumicino Aeroporto-Fara Sabina	75.000	Milano-Lecco-Sondrio-Tirano	30.000
Roma Nord-Viterbo	75.000	Padova-Venezia Mestre	30.000
Roma Ostiense-Viterbo	65.000	Milano-Gallarate	30.000
Saronno-Milano-Lodi	60.000	Genova Voltri-Genova Nervi	25.000
Napoli-Sorrento (Circumvesuviana)	45.000	Pisa-Firenze	20.000
Roma Termini-Frosinone	45.000	Milano-Mortara	17.000
Napoli-Torregaveta (Circumflegrea e Cumana)	45.000	Domodossola-Arona-Milano	15.000
Milano-Como-Chiasso	45.000	Bologna-Ferrara	15.000
Roma Termini-Castelli Romani (FL4)	42.000	Napoli-Giugliano-Aversa	12.000
Roma Termini-Nettuno	40.000	Bologna-Porretta Terme	12.000
Roma Termini-Civitavecchia	40.000	Bologna-Poggio Rusco	11.000
Milano-Novara-Vercelli	38.000		

Legambiente 2015

Altrettanto importanti sono i numeri relativi ai passeggeri annui che si registrano nelle città, sia per le linee di metropolitana sia per tram ed autobus. Milano si posiziona in vetta rispetto al numero di utenti della metropolitana e con un ampio margine (grazie alla maggiore offerta di linee presenti), sfiorando i 420 milioni di passeggeri annui. Per quanto riguarda l'utenza di tram ed autobus è invece Roma a presentare i valori più alti con 945 milioni di passeggeri annui. Interessante notare come tra le città in cui non sono presenti linee di metropolitana è Firenze a presentare i dati più alti con quasi 100 milioni di passeggeri annui, dovuti anche alla linea di tram che ne conta da sola oltre 13 milioni.

### Passeggeri annui per metropolitane ed autobus/tram nelle principali aree urbane italiane

Città	Passeggeri annui metro	Passeggeri annui tram/bus
Milano	419.750.000	268.168.000
Roma	278.130.000	945.000.000
Napoli	70.240.000	140.000.000
Torino	39.000.000	200.000.000
Genova	15.750.000	138.850.000
Brescia	15.167.000	35.500.000
Catania	4.070.000	37.500.000
Firenze	-	98.600.000
Palermo	-	74.000.000
Cagliari	-	35.460.000
Padova	-	33.200.000
Bari	-	16.660.000

Legambiente 2015

Occorre andare a confrontare i treni non ad alta velocità in circolazione sulla rete per capire la realtà italiana rispetto all'Europa. I viaggi su treno complessivi per questa tipologia di treni sono pari a 854milioni, inferiori a quelli di altri Paesi direttamente confrontabili con il nostro come il Regno Unito (1.600 milioni di viaggi ed in continua espansione) ed inferiori di oltre un terzo a quelli effettuati in Germania. Stesso risultato si ha se si prendono in considerazione i passeggeri/km annui, dato che evidenzia il numero di persone trasportate in rapporto alla lunghezza dello spostamento. L'Italia si ferma a 47,7 miliardi contro i 61,9 del Regno Unito e gli oltre 90 miliardi di Francia e Germania. Ancora più importante è quanto viene mostrato confrontando l'offerta di treni regionali (Trenitalia più tutti gli altri gestori) che circolano quotidianamente in Italia, circa 223 milioni di treni\*km, e nelle principali nazioni europee, con Germania (oltre 658 milioni) e Regno Unito (396 milioni) nettamente avanti.

#### Reti ferroviarie e numero passeggeri sulle linee non Alta Velocità in Europa

Paese	Km ferrovie (escluse le reti TAV)	Viaggi l'anno (mln)	Passeggeri/km l'anno (mld)	Treni*Km (esclusi treni a lunga percorrenza, in mln)
Germania	37.877	2.564	93,9	658,2
Francia	28.025	1.164	90,5	287,9
Italia	18.858	854	47,7	223,1
Spagna	16.182	563	23,6	101,8
Regno Unito	15.753	1.600	61,9	395,9

Elaborazione Legambiente su dati Eurostat e Ministeri dei trasporti, 2015







### 3. La situazione infrastrutturale

La situazione infrastrutturale è un indicatore indispensabile per capire l'offerta di trasporto e le prospettive di investimento. Del resto la questione del ritardo infrastrutturale del nostro Paese rispetto all'Europa ha dominato il dibattito politico in questi anni, ed è stata da più parti indicata come uno dei principali fattori della ridotta competitività delle nostre imprese.

### Infrastrutture confronto europeo (Suburbane, Metropolitane e tram)

Paesi	Linee Tram (km)	Linee Metropolitane (km)	Linee ferroviarie pendolari (km di Suburbane)
Germania	1.888,6	625,4	2.033,7
Spagna	219,7	569,3	1.400,4
Francia	711	358,8	698,8
Regno Unito	215,8	552,1	1.815,4
Italia	306,7	227,5	637,6
<b>Italia rispetto a Media Ue (100)</b>	<b>45,9</b>	<b>48,7</b>	<b>48,4</b>

Legambiente 2015

Elaborazione su dati: urbanrail.net; ATM; ATAC; MetroNapoli; MetroTorino; AMT Genova; AMT Catania; SFM Bologna; SFMR; Ferrovie dello Stato; BVG; S-Bahn-Berlin; HWV; S-Bahn-Hamburg; MVG; S-Bahn-Munich; Deutsche Bahn; VGF; VRR; KVB; VGN; VVS; dresden.de; GVH; VVV; RATP; SNCF; Transpole; TCL; Tisseo; STAR; TFL; Nexus; SPT; Mersey Rail; Midland Metro; Arriva Trains; GMPTE; WYLTP; MetroMadrid; CTM Madrid; TMB; FGC; ATM Catalunya; MetroBilbao; Euskotren; MetroValencia; MetroSevilla; Ajuntament de Palma; Renfe Cercanias; Stib; De Lijn; GVB; RET; Isfort; StatBel; CBS; Ministero delle Infrastrutture; CBRD; Ministerio de Fomento; Insee; Statistisches Bundesamt; Eurostat.

In totale la lunghezza delle linee di metropolitane in Italia è pari a 227,5 chilometri, grazie in particolare all'apertura della linea M5 di Milano e della prima tratta della linea C di Roma. Nonostante i passi avanti realizzati negli ultimi anni, la nostra rete complessiva continua ad essere lontana da altri Paesi europei, ma anche da città come Berlino (147,5 km), Parigi (219,5 km), Madrid (290,3) e Londra (464,2) che mostrano numeri impressionanti anche considerati i progetti messi in campo in queste Capitali. In particolare a Berlino, con la costruzione di una nuova linea entro il 2016, a Londra con il lunghissimo Crossrail ed a Parigi con l'estensione pianificata di almeno 3 linee esistenti. Una situazione particolarmente positiva, nonostante la grave crisi economica, è quella della Spagna dove grazie agli investimenti realizzati negli ultimi decenni si è arrivati ad un totale di 569,3 km di metro, in particolare dovuti allo sviluppo della rete di Madrid (con livelli elevatissimi di servizio grazie agli oltre 2.300 treni e a tempi di attesa massimi di 4 minuti).



Le linee di ferrovie suburbane presentano una situazione molto più eterogenea rispetto a quella delle metropolitane; in ogni città questo servizio presenta realtà differenti sia per tipologia di treni utilizzati, sia per la gestione delle linee. I dati elaborati indicano come il ritardo italiano sia evidente, ma è interessante guardare a come negli ultimi anni in molti città del resto d'Europa si stia proprio puntando a questo sistema di trasporto, sicuramente più economico delle metropolitane pesanti. Per questo tipo di infrastrutture l'Italia è dotata di una rete totale di 637,6 km mentre sono 2.033,7 quelli della Germania, 1.815,4 km nel Regno Unito e 1.400,4 in Spagna. Riguardo alle linee di tram l'Italia godeva fino a qualche decennio fa di una posizione di vertice nelle classifiche europee. Oggi in Italia sono 9 le città dotate di almeno una linea tramviaria, mentre sono 11 in Spagna, 24 in Francia e addirittura 47 in Germania.

## Dotazione di Metro, Ferrovie Suburbane, Tram nelle città europee <sup>4</sup>. (km)

Italia	Metro	Ferrovie Suburbane	Tram
Milano	100	186,4	126,5
Roma	54,2	195,1	40,2
Napoli	37,1	67,4	11,8
Brescia	13	-	-
Torino	12,7	45	84
Genova	6,7	35	-
Catania	3,8	4	-
Bologna	-	37,5	-
Palermo	-	39	-
Bari	-	9,3	-
Salerno	-	8,1	-
Bergamo	-	-	12,4
Padova	-	-	10,3
Messina	-	-	7,7
Firenze	-	-	7,4
Venezia	-	-	6,3
Cagliari	-	6,3	-
Sassari	-	4,5	-
<b>TOTALE</b>	<b>227,5</b>	<b>637,6</b>	<b>306,7</b>

Francia	Metro	Ferrovie Suburbane	Tram
Parigi	219,5	587	105,5
Lille	45,5	50	18,6
Lione	34,4	-	63,2
Tolosa	28,2	61,4	13,9
Marsiglia	21,8	-	11,5
Rennes	9,4	-	-
Montpellier	-	-	54,4
Bordeaux	-	-	54,2
Nantes	-	-	44
Strasburgo	-	-	38,6
Grenoble	-	-	36,5
Valenciennes	-	-	33,8
Orleans	-	-	29,2
Digione	-	-	18
Caen	-	-	15,7
Clermont-Ferrand	-	-	15,7
Le Mans	-	-	15,4
Rouen	-	-	15,1
Tour	-	-	14,8
Besancon	-	-	14,5
Brest	-	-	14,3
Mulhouse	-	-	13,2
Le Havre	-	-	13
Angers	-	-	12
St. Etienne	-	-	11,9
Nancy	-	-	11,4
Reims	-	-	11,2
Nice	-	-	8,7
Aubagne	-	-	2,7
<b>TOTALE</b>	<b>358,8</b>	<b>698,8</b>	<b>711</b>

Germania	Metro	Ferrovie Suburbane	Tram					
Berlino	147,5	331,5	189,7		Krefeld	-	-	38
Amburgo	105	150,3	-		Braunschweig	-	-	35
Francoforte sul Meno	88,6	95,8	67,2		Friburgo	-	-	30
Monaco di Baviera	87,5	442	79		Muellheim	-	-	29,6
Dortmund	55	*	19,5		Chemnitz	-	-	29
Colonia	46,9	141	-		Potsdam	-	-	27,5
Norimberga	42,7	67	33		Ludwigshafen	-	-	24
Stoccarda	25,3	177	-		Jena	-	-	23,5
Wuppertal	13,3	-	-		Heidelberg	-	-	23,5
Bochum	10	-	84,1		Schwerin	-	-	21
Duisburg	3,6	*	43,7		Cottbus	-	-	20,1
Hannover	-	119,7	-		Mainz	-	-	19,8
Dresda	-	101,4	128		Francoforte sull' Oder	-	-	19,5
Rostock	-	58	35,5		Gera	-	-	18,5
Bielefeld	-	35	-		Zwickau	-	-	18,5
Duesseldorf	-	*	-		Wurzburg	-	-	18,1
Essen	-	*	54,3		Brandenburg	-	-	17
Lipsia	-	-	148		Plauen	-	-	16
Brema	-	-	77,1		Bonn	-	-	15,7
Karlsruhe	-	-	76		Dessau	-	-	12,5
Mannheim	-	-	61		Ulm	-	-	10,1
Magdeburg	-	-	58,5		Halberstadt	-	-	9,5
Halle	-	-	53		Gorlitz	-	-	9
Kassel	-	-	53		Gotha	-	-	8
Augsburg	-	-	40,7		Nordhausen	-	-	6,6
Erfurt	-	-	39,5		Strausberg	-	-	5,8
Darmstadt	-	-	39,5		Naumburg	-	-	2,5
					<b>TOTALE</b>	<b>625,4</b>	<b>2.033,7</b>	<b>1.888,6</b>

Regno Unito	Metro	Ferrovie Suburbane	Tram
Londra	464,2	464,1	28
Newcastle/Sunderland	77,5	-	-
Glasgow	10,4	37	-
Leeds	-	355,3**	-
Birmingham	-	348,7	20,4
Manchester	-	272,3	92,5
Liverpool	-	120,6	-
Cardiff	-	109,4	-
Belfast	-	108	-
Sheffield	-	-	29
Blackpool	-	-	18,4
Nottingham	-	-	14
Edimburgo	-	-	13,5
<b>TOTALE</b>	<b>552,1</b>	<b>1.815,4</b>	<b>215,8</b>

Spagna	Metro	Ferrovie Suburbane	Tram
Madrid	290,3	366,9	-****
Barcellona	120,3	494,3	14,8
Valencia	88,9***	205,8***	20,6
Bilbao	44,5	86,8	4,5
Siviglia	18,1	168	1,4
Palma de Mallorca	7,2	8,3	-
Malaga	-	67	-
Donostia	-	3,3	-
Alicante	-	-	128
Tenerife	-	-	14,5
Saragoza	-	-	12,8
Parla	-	-	8,2
Vitoria	-	-	8
Jaen	-	-	4,7
Murcia	-	-	2,2
<b>TOTALE</b>	<b>569,3</b>	<b>1.400,4</b>	<b>219,7</b>

1. La classificazione delle ferrovie utilizzate per il trasporto nelle aree urbane segue per tutti i Paesi un criterio che si basa sull'utilizzo, l'accessibilità e, dove possibile, i limiti tariffari. Per le linee di ferrovie suburbane di Milano sono state considerate tutte le "linee S", con limite a Rho per le S5 ed S6; per Roma le FR1, FR2 (fino a Lunghezza), FR3 (fino a Cesano), le FR per i castelli romani (fino a Ciampino), la linea Met.Ro. per Ostia, quella per Pantano e quella per Viterbo fino a Sacrofano; per Torino la linea urbana Torino Dora-Aeroporto di Caselle e Porta Nuova-Moncalieri; per Genova le Ferrovie Metropolitane Voltri-Nervi e Pontedecimo-Brignole; per Bologna le Ferrovie Metropolitane tra Bologna Centrale e le stazioni di Borgo Panigale, Casalecchio di Reno, Villanova, San Ruffillo e Corticella (essenzialmente i limiti comunali); per Napoli le Circumvesuviane e la linea Cumana-Flegrea; per Bari la linea FM1. Per la Germania l'analisi è più immediata grazie alla presenza delle "S-Bahn", metro di superficie a metà tra le ferrovie urbane e le metro sotterranee sia per quantità che per qualità del servizio. In Francia effettua un servizio suburbano la RER di Parigi a cui si aggiungono alcune linee TER (treni regionali) negli hinterland di Lille e Tolosa. Nel Regno Unito il sistema di ferrovie regionali comprende generalmente la città principale di una Regione e la conurbazione che ruota intorno ad essa. In Spagna esistono le "Cercanias", ferrovie regionali, gestite dalla Renfe (ferrovie nazionali) in tutte le città indicate, mentre a Bilbao si affianca una piccola rete di ferrovie basche ed a Madrid, oltre le Cercanias, esistono 3 linee di metro leggere periferiche.

2. Elaborazione su dati: urbanrail.net; ATM; ATAC; MetroNapoli; MetroTorino; AMT Genova; AMT Catania; SFM Bologna; SFMR; Ferrovie dello Stato; BVG; S-Bahn-Berlin; HVV; S-Bahn-Hamburg; MVG; S-Bahn-Munich; Deutsche Bahn; VGF; VRR; KVB; VGN; VWS; dresden.de; GVH; VVV; RATP; SNCF; Transpole; TCL; Tisseo; STAR; TFL; Nexus; SPT; Mersey Rail; Midland Metro; Arriva Trains; GMPTE; WYLTP; MetroMadrid; CTM Madrid; TMB; FGC; ATM Catalunya; MetroBilbao; Euskotren; MetroValencia; MetroSevilla; Ajuntament de Palma; Renfe Cercanias; Stib; De Lijn; GVB; RET; Isfort; StatBel; CBS.

\*Sistema di metro di superficie regionale del Reno-Ruhr di 315 Km circa.

\*\*Sistema di ferrovia metropolitana nell'area del West Yorkshire di 349,1 Km.

\*\*\*La linea 1 della metro di Valencia ha un tratto (Torrent-Villanueva de Castellon) di 43,8 km in cui effettua servizio da considerarsi di ferrovia metropolitana.

\*\*\*\*3 linee di tram a Madrid sono state classificate come linee suburbane.



Un efficiente servizio ferroviario dipende da fattori diversi: frequenza, puntualità, comodità e pulizia dei treni, organizzazione dell'intermodalità, per ridurre i tempi di attesa, e accessibilità delle stazioni. Tutti fattori che insieme costituiscono la vera forza del trasporto su ferro e che concorrono a determinare l'attrattività dell'offerta rispetto all'automobile. Per le linee ferroviarie suburbane, ad esempio, si considera competitiva una frequenza del servizio per il passaggio dei treni di massimo uno ogni 15 minuti. In Italia si possono contare 10 linee che rispettano questo parametro di cui 5 concentrate nell'area urbana di Roma. Al vertice di questa particolare classifica si collocano Germania e Regno Unito rispettivamente con 38 e 46 linee (con l'aggiunta nell'ultimo biennio delle linee a Manchester e della nuova Overground a Londra). In una scala cittadina emergono Parigi (17 linee) e Londra (21) che come raccontato sta puntando sempre di più sulla nascita di nuove linee suburbane ad alta frequenza di transito.

Roma è l'unica città italiana a mostrare una offerta adeguata per questa tipologia di servizio, a Milano il dato generale è di una sola linea (S10) che rientra in questi parametri, ma nel tratto Bovisa-Porta Vittoria, il cosiddetto Passante Ferroviario, il servizio delle "Linee S" diventa paragonabile agli standard europei in quanto vi si concentrano ben 5 linee facendo scendere l'attesa dei treni a 6 minuti. A Torino si segnala l'importante apertura nel 2013 del Passante che permette il passaggio di treni suburbani ogni 10 minuti tra le stazioni Stura e Lingotto, nonché la presenza di materiale rotabile con una capienza di circa 800 persone per convoglio e in grado quindi di soddisfare l'importante domanda presente nell'area.

All'opposto di quella italiana la realtà tedesca è decisamente all'avanguardia e si colloca in posizione privilegiata grazie ad un complesso di linee di superficie (S-Bahn) presenti in numerose città, anche di medio-piccola grandezza, e con un servizio di pari grado rispetto alle metropolitane sotterranee. Anche il Regno Unito è in possesso di ferrovie regionali ben diffuse capillarmente ed in grado di sostituire la carenza di metro in molte città come Manchester, Birmingham, Liverpool, Sheffield e Cardiff.

Nella stessa tabella sono stati inseriti altri due parametri utili a ragionare di offerta del servizio: la velocità media e la capienza massima dei treni. Si può leggere una differenza marcata tra Italia e Germania o Spagna: nel nostro Paese i treni sono tendenzialmente più lenti, con una media di 33,7 km/h contro 48,1 della Germania ed i 51 della Spagna, il che implica tempi di percorrenza più lunghi; allo stesso tempo la capacità media delle ferrovie suburbane italiane è più elevata, seppur di poco, di quella tedesca (circa 578 posti contro i 576 della Germania) e comunque in linea con il resto d'Europa. Tra le città analizzate spicca la capienza massima dei treni RER di Parigi con 2.096 posti, mentre sono 1.200 a Berlino e Roma, circa 1.100 a Londra e circa 1.000 a Madrid.

## Qualità delle linee suburbane

Italia	Linee Suburbane con frequenza al max di 15 min.	Velocità Media (km/h)	Capienza massima del treno
Milano	1	35	1.004 posti
Roma	5	37	1.200 posti
Napoli	1	35	842 posti
Torino	1	40	800 posti
Genova	2	33	596 posti
Bologna	-	49	267 posti
Palermo	-	41	369 posti
Salerno	-	30	300 posti
Bari	-	23	583 posti
Cagliari	-	26	200 posti
Sassari	-	22	200 posti
<b>Totale e media</b>	<b>10</b>	<b>33,7</b>	<b>578</b>
<b>Germania</b>			
Berlino	6	39	1.200 posti
Amburgo	4	40	1.000 posti
Monaco di Baviera	2	50	445 posti
Francoforte sul Meno	2	48	448 posti
Dortmund	4	48	448 posti
Colonia	4	48	448 posti
Norimberga	-	46	510 posti
Stoccarda	4	52	576 posti
Duisburg	-	48	448 posti
Hannover	-	40	452 posti
Dresda	2	52	600 posti
Rostock	1	52	600 posti
Bielefeld	1	62	n.d.
Duesseldorf	6	48	448 posti
Essen	2	48	448 posti
<b>Totale e media</b>	<b>38</b>	<b>48,1</b>	<b>576,5</b>

<b>Francia</b>			
Parigi	17	45	2.096 posti
Tolosa	3	48	339 posti
Lille	2	47	339 posti
<b>Totale e media</b>	<b>22</b>	<b>46,6</b>	<b>924,6</b>
<b>Regno Unito</b>			
Londra	21	37	1.120 posti
Glasgow	4	32	360 posti
Leeds	2	44	390 posti
Birmingham	4	48	520 posti
Manchester	5	42	390 posti
Liverpool	5	34	520 posti
Cardiff	5	40	360 posti
Belfast	1	46	480 posti
<b>Totale e media</b>	<b>47</b>	<b>40,5</b>	<b>516,8</b>
<b>Spagna</b>			
Madrid	4	52	997 posti
Barcellona	3	50	997 posti
Valencia	1	59	997 posti
Bilbao	3	48	724 posti
Siviglia	-	50	603 posti
Malaga	-	50	n.d.
Donostia	1	51	707 posti
Palma	-	48	520 posti
<b>Totale e media</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>792,1</b>

Legambiente 2015

3. Elaborazione su dati: Urbanrail.net; Trenitalia; Atac; Atm; Circumvesuviana; AMT Genova; AMT Catania; SFM Bologna; SFMR; S-Bahn.de; BVG; RATP; SNCF; Transpole; TCL; Tisseo; STAR; TFL; Nexus; SPT; Mersey Rail; Midland Metro; Arriva Trains; GMPTE; WYLTP; Cercanias; EuskoTren.

# Investire nel trasporto ferroviario migliora le città

## I casi di successo - Firenze

La metrotranvia di Firenze, è uno degli esempi di successo tra gli utenti di un servizio moderno ed efficiente. La linea che collega Firenze a Scandicci è lunga 7,4 km e conta 14 fermate, e al momento è l'unica linea in servizio di un progetto più ampio che vede cantieri aperti per la costruzione di altre linee. Ad ormai 4 anni dall'attivazione la nuova tranvia di Firenze registra numeri importanti ed in crescita: i viaggiatori all'anno hanno superato i 13 milioni con almeno il 25% dell'utenza che in passato viaggiava su auto privata. A partire dal giugno 2013 è stato ammesso il trasporto di biciclette seppur con alcune limitazioni. I veicoli utilizzati, i Sirio-Firenze di AnsaldoBreda, sono 17 in tutto e sono a piano ribassato, provvisti di aria condizionata ed accessibilità per i disabili (con 4 posti totali). I veicoli sono costituiti da 5 casse per una lunghezza totale di veicolo di 32 m. Il rodiggio (Bo-2-Bo) è costituito da due carrelli motorizzati ed uno portante per una potenza di circa 650 kW. La tensione di alimentazione è di 750 Vdc da catenaria e la capacità di trasporto è di 273 passeggeri. I veicoli sono dotati di sistemi di frenatura a recupero di energia in rete. Tale sistema di recupero dell'energia interessa l'intera rete tranviaria in quanto si basa sul principio che se un treno frena (cede energia) un altro può essere in fase di partenza (chiede energia). Su questo principio di compensazione mutua appare evidente che l'energia recuperata può variare da un minimo (assenza di altri treni) al totale assorbimento (a meno delle perdite). E' in fase di valutazione anche l'impiego di sistemi di accumulo a bordo (batterie e supercapacitori) per il passaggio nel centro storico di Firenze senza catenaria. L'impatto ambientale sull' end/off life è contenuto in quanto tutti i materiali con cui sono realizzati i tram hanno una riciclabilità superiore al 90% (acciaio/vetroresina /pannelli termoplastici ecc.).



## I casi di successo - Bergamo

Uno dei progetti più interessanti per quanto riguarda la riattivazione di linee ferroviarie dismesse è quello della tramvia extraurbana di Bergamo, denominata "Tram delle Valli" e completata nel 2009. Tra gli aspetti positivi di questa infrastruttura c'è il riutilizzo del sedime delle ex Ferrovie delle Valli che fino a metà degli anni '60 collegavano Bergamo con la Val Seriana e la Val Brembana. La prima linea entrata in funzione unisce Bergamo ed Albino, 12,5 km in totale. I risultati parlano di un successo clamoroso e con un trend di crescita che registra in 5 anni di esercizio oltre 15 milioni di passeggeri.

Oltre il 14% di nuovi passeggeri che oggi utilizzano il tram prima si spostava abitualmente in macchina. Il veicolo realizzato da AnsaldoBreda ha le stesse caratteristiche tecniche del tram di Firenze. Dal punto di vista tecnologico il Tram delle Valli si pone all'avanguardia grazie alla sperimentazione in linea condotta sul primo tram Sirio su cui è stato installato un sistema a "supercapacitori". Si tratta di un sistema per il recupero di energia durante la frenata che consente un risparmio, una maggiore efficienza del servizio ed un più sostenuto rispetto dell'ambiente. Oltre al sistema tradizionale di recupero in rete, tale sistema consente una maggiore efficienza a livello di veicolo. Il supercapacitore è un condensatore elettrico ad alta capacità in grado di accumulare energia in tempi rapidissimi. Questa caratteristica riveste una grande importanza perché consente un accumulo immediato di energia con basse perdite (i tempi di frenatura vanno dal secondo alla decina di secondi). Sono vincenti rispetto alle batterie che invece hanno tempi di ricarica "lungi".

Inoltre l'energia accumulata può essere utilizzata per la marcia in emergenza (ordine delle centinaia di metri) o spostamenti in piccoli tratti senza catenaria ed attraversamenti di aree con elevato valore artistico/storico (eliminando la catenaria). In questo caso (come indicato per Firenze) è possibile anche l'uso combinato con batterie o l'impiego di supercapacitori ibridi per aumentare l'autonomia di marcia all'ordine delle centinaia di metri. L'incremento di efficienza globale sulla marcia è dell'ordine del 20-25%.



Particolare del prototipo attrezzato con 4 moduli supercaps da 100 Wh e 125 Vdc che garantiscono accumulo energetico con prestazioni nominali di frenatura/trazione.



## I casi di successo - Milano

Un'altra storia di successo per il numero di passeggeri trasportati, è quello della metropolitana di Milano, dove ogni giorno i passeggeri trasportati quotidianamente sulle 4 linee di Milano hanno superato 1.300.000. Il nuovo convoglio commissionato dall'Azienda Trasporti Milanesi per il rinnovo dei rotabili delle 4 linee, il "Meneghino" realizzato da AnsaldoBreda, offrirà un miglioramento del comfort di marcia unitamente alla silenziosità. Il treno è modulare e composto di 6 casse per una lunghezza complessiva di circa 105 m, inoltre ogni vagone è dotato di 4 porte per lato con sistema di apertura-chiusura elettrico (silenziosità di funzionamento). Ogni convoglio ha una potenza di 1280 kW e può raggiungere la velocità massima di 90 km/h. L'impatto ambientale è contenuto in quanto utilizza materiali riciclabili per la cassa e adotta soluzioni di contenimenti dei consumi. Infatti ogni convoglio è in grado di recuperare energia elettrica in linea durante la frenatura con massimizzazione dell'efficienza energetica. Tale sistema si basa sul concetto di recupero in rete esposto in precedenza gestito in modo intelligente da un sistema di supervisione. È inoltre dotato di un avanzato sistema di controllo e sicurezza di marcia e di frenatura con la possibilità di arresto a bersaglio in banchina. Gli ambienti, in conformità alle più recenti norme di sicurezza, sono videosorvegliati con sistema di dissuasione e dotati di un sistema informativo audio e video digitale con monitor a LCD in comparto.

## I casi di successo - Copenhagen

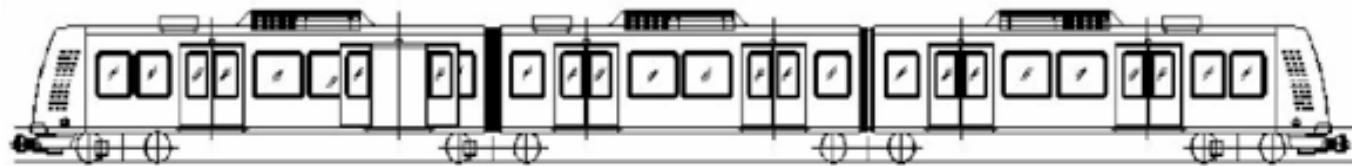
La nuova linea di metropolitana di Copenhagen, denominata "Cityringen", entrerà in funzione nel 2018 e sarà costituita da convogli driverless altamente tecnologici che in 25 minuti percorreranno un anello interamente sotterraneo di 16 km, con 17 stazioni al centro della capitale danese. AnsaldoBreda già fornisce la prima linea di metropolitana in Danimarca con 34 veicoli e che rappresenta un grande successo tecnico e commerciale con 55 milioni di passeggeri trasportati annualmente.

La linea già attiva è in funzione 24 ore su 24 e anch'essa presenta treni driveless.

## I casi di successo - Brescia

La metropolitana di Brescia è una linea di metropolitana leggera automatica, che collega i quartieri nord della città di Brescia a quelli della zona sud-est, passando per il centro storico. Impiega un sistema di trasporto rapido su ferro interamente automatico, concepito e costruito da Ansaldo-STS, del tutto analogo a quello già realizzato per la metropolitana di Copenhagen. L'esercizio della linea è affidato a Metro Brescia, impresa del gruppo Brescia Mobilità, mentre la proprietà è di Brescia Infrastrutture, una società del Comune. I treni automatici sono invece prodotti da AnsaldoBreda.

La configurazione del treno è mostrata nella figura seguente



E' costituito da tre Carbodies con due articolazioni. Il rodiggio è Bo-Bo-2-Bo quindi con tre carrelli motorizzati ed uno portante. Ogni treno ha una lunghezza di 39 metri, una velocità massima di 80 km/h ed una capacità di trasporto di 434 passeggeri. L'alimentazione è elettrica con captazione da pattino (terza rotaia) ad una tensione di 750-800 Vdc. Ogni veicolo ha una potenza nominale di 630 kW ed un peso a tara di 53t. L'azionamento garantisce prestazioni anche in tratte brevi di 250 m con raggiungimento della massima velocità.

E' un veicolo molto innovativo ed unitamente al sistema infrastrutturale può essere gestito in 4 diverse modalità funzionali:

- AUTO: tutte le transazioni sono gestite automaticamente, e non è necessaria la presenza del conducente. Il sistema di sicurezza è mantenuto da ATP (automatic train protection)
- ATO (automatic train operation) + ATP: l'andatura è automatico, ma la chiusura della porta di comando è costituito dal Conducente;
- ATP: l'andatura è manuale, ma la sicurezza del sistema ATP è attiva
- ATC (automatic train control) bypass: l'andatura è manuale, senza il controllo ATP sicurezza

Il treno è dotato di frenatura a recupero in rete secondo le modalità indicate nella precedente descrizione.

## Impatto ambientale e protezione ambientale

### *Materiali*

I materiali che costituiscono il treno hanno una riciclabilità sull'end of life maggiore del 90%. Inoltre per questa tipologia di veicoli non sono utilizzati materiali che possono causare reazioni allergiche alle persone.

### *Metro Consumo energetico*

Sono state condotte simulazione e test funzionali e si è desunto che la MLA Metrobus Brescia ha un consumo di energia elettrica è di 7,794 kWh/km con una guida di tipo standard italiano ed un numero medio di passeggeri pari a 314. Importante la presenza dell'ATO che in guida automatica riproduce sempre lo stesso profilo di missione evitando l'intervento manuale che potrebbe inficiare i consumi energetici con una guida personalizzata.

### *Emissioni di rumore*

Le emissioni di rumore riguardano diverse sorgenti fra cui: ruote, climatizzatore, circuito di compressione dell'aria, trazione motore, riduttore, convertitore ausiliario, convertitori di trazione, sistema di aria compressa, trombe.

Tali emissioni risultano contenute ed in linea con quanto previsto dalle norme ISO 3095 e ISO 3381 (condotte in campo aperto e misurate al centro del vano):

- In condizioni stazionarie con tutti i sistemi ausiliari: < 69 dB (A)
- Velocità di 80 km/h: <74 dB (A)
- rumore esterno (in campo aperto), misurato a 7,5 m dal centro del binario
- In condizioni stazionarie con tutti i sistemi ausiliari: < 70 dB (A)
- Velocità di 80 km/h: <84 dB (A)

Accelerazione livello di pressione sonora non è ancora stato stimato perché il prodotto è ancora in produzione e misurazione non possono essere eseguite.



4. La situazione  
dei treni  
in circolazione

Un' analisi della situazione del parco rotabile è fondamentale per capire la situazione del trasporto ferroviario in Italia. Sono 3.290 i treni in servizio nelle Regioni, con una distribuzione particolarmente articolata in termini di numeri e tipologie dei treni in circolazione, oltre che per l'età media di locomotive e carrozze. Nella tabella successiva si è voluto evidenziare nello specifico questi numeri, con la quantità di treni in dotazione ad ogni singola Regione ed il numero di carrozze. Inoltre è stato specificato il quantitativo di convogli destinati al traffico ad alta frequentazione (di tipo metropolitano e fondamentale nelle più dense aree urbane e suburbane) e il numero di convogli destinati alle medie percorrenze. Infine la tipologia dei treni racconta la quantità di quelli elettrici e dei diesel, che dipende dalla elettrificazione o meno delle linee. Oltre alla quantità di treni in funzione della domanda e della popolazione, va notato come nelle Regioni con una più ampia estensione, ad esempio, Piemonte, Lombardia, Toscana, Puglia e Veneto il numero di convogli risulti superiore o simile ad altre realtà con una maggiore domanda di pendolarismo come Lazio e Campania.

## Il parco rotabile nelle regioni italiane

Regione	n° Treni	caratteristiche treni		Tipologia Treni
		Alta Frequenza	Media Percorrenza	
Abruzzo	85	73	12	33 elettrici / 52 diesel
Basilicata	49	44	5	7 elettrici / 42 diesel
Pr. Bolzano	59	44	15	51 elettrici / 8 diesel
Calabria	117	95	22	38 elettrici / 79 diesel
Campania	431	396	35	331 elettrici / 100 diesel
Emilia-Romagna	144	86	58	105 elettrici / 39 diesel
Friuli Venezia Giulia	35	19	16	30 elettrici / 5 diesel
Lazio	392	316	76	392 elettrici
Liguria	68	15	53	68 elettrici
Lombardia	448	329	119	322 elettrici / 126 diesel
Marche	100	56	44	72 elettrici / 28 diesel
Molise	22	22	-	22 elettrici
Piemonte	309	229	80	194 elettrici / 115 diesel
Puglia	144	101	43	69 elettrici / 75 diesel
Sardegna	86	70	16	13 elettrici / 73 diesel
Sicilia	148	120	28	54 elettrici / 94 diesel
Toscana	338	228	110	190 elettrici / 148 diesel
Pr. Trento	50	33	17	42 elettrici / 8 diesel
Umbria	68	50	18	28 elettrici / 40 diesel
Valle d'Aosta	27	22	5	27 elettrici
Veneto	170	102	68	96 elettrici / 74 diesel
<b>TOTALE</b>	<b>3.290</b>	<b>2.450</b>	<b>840</b>	<b>2.184 elettrici / 1.106 diesel</b>

L'età media dei treni in circolazione in Italia sulla rete regionale è di 18,6 anni, con differenze notevoli tra le Regioni. Se invece consideriamo come se fossero « nuovi » i treni in cui sono stati realizzati interventi di revamping questa media scende a 16,1 anni. Le differenze sono rilevanti, in termini sia di età media dei treni che di quanti interventi sono stati realizzati di revamping nelle diverse Regioni. Ad esempio in Abruzzo l'età media è di 28 anni che però scende a 9,2 se si considerano come «nuovi» i treni su cui è stato fatto un intervento di revamping. Si può considerare come riferimento anagrafico per la sostituzione dei treni o per un intervento di revamping i 20 anni di età. E qui i dati descrivono in maniera efficace i problemi del trasporto pendolare e le differenze tra le Regioni italiane. Per cui si passa dai casi virtuosi di Bolzano (tutti i treni hanno meno di 20 anni) e della Toscana (solo il 18% ha più di vent'anni), a Regioni come Puglia ed Umbria dove oltre il 60% dei treni ha più di 20 anni di età di media.

Negli ultimi dieci anni sono stati realizzati interventi da parte delle Regioni per la sostituzione del materiale rotabile, attraverso finanziamenti regionali, europei e all'interno dei contratti di servizio con Trenitalia che hanno permesso di acquistare 654 nuovi treni. Il tasso di sostituzione è ancora però troppo lento visto che ha riguardato il 19,8% della flotta totale di treni regionali attualmente in circolazione, anche se con numeri molto diversi tra le Regioni. La Lombardia è la Regione che ha acquistato più treni nuovi, per un totale di 125 (circa il 19% del totale nazionale). Segue l'Emilia-Romagna con 72 treni tra revamping e nuovi. Altre Regioni con numeri significativi sono la Campania con 63 treni tra nuovi e completamente ristrutturati, Veneto con 55 (anche se non tutti consegnati), la Toscana con 53, il Piemonte con 48 convogli equamente distribuiti tra Trenitalia e GTT ed il Lazio con 36.

### Età media del materiale rotabile per Regione

Regione	Numero treni	Età media materiale rotabile	Treni con più di 20 anni
Abruzzo	85	28,3 (9,2)	84,7% (18,8%)
Basilicata	49	23,7 (17,8)	48,9% (14,3%)
Pr. Bolzano	59	12,3	0%
Calabria	117	21,1	46,7%
Campania	431	17,3 (16,1)	78,3% (35,9%)
Emilia-Romagna	144	18,1	38,2%
Friuli Venezia Giulia	35	17,4 (11,8)	45% (7,5%)
Lazio	392	17,8 (16,9)	61,5% (38,3%)
Liguria	68	19,5	42,2%
Lombardia	448	21,9 (7,5)	77,5% (14,9%)
Marche	100	19,3 (18,4)	49,5% (25%)
Molise	22	15,6	31,8%
Piemonte	309	17,2 (16,6)	36,6% (34,2%)
Puglia	144	22,9 (21,8)	64,4% (62,8%)
Sardegna	86	19,5	43,7%
Sicilia	148	22,5	44,1%
Toscana	338	12,5	18,5%
Pr. Trento	50	15,5	11,4%
Umbria	68	19,9 (18,2)	66,3% (65,8%)
Valle d'Aosta	27	13,7	21,1%
Veneto	170	13,9	32,7%
<b>ITALIA</b>	<b>3.290</b>	<b>18,6 (16,1)</b>	<b>44,9% (30,8%)</b>

Legambiente 2015

Nota: i dati in parentesi indicano i valori di età media e di percentuale dei treni con più di 20 anni prendendo in considerazione i revamping effettuati.

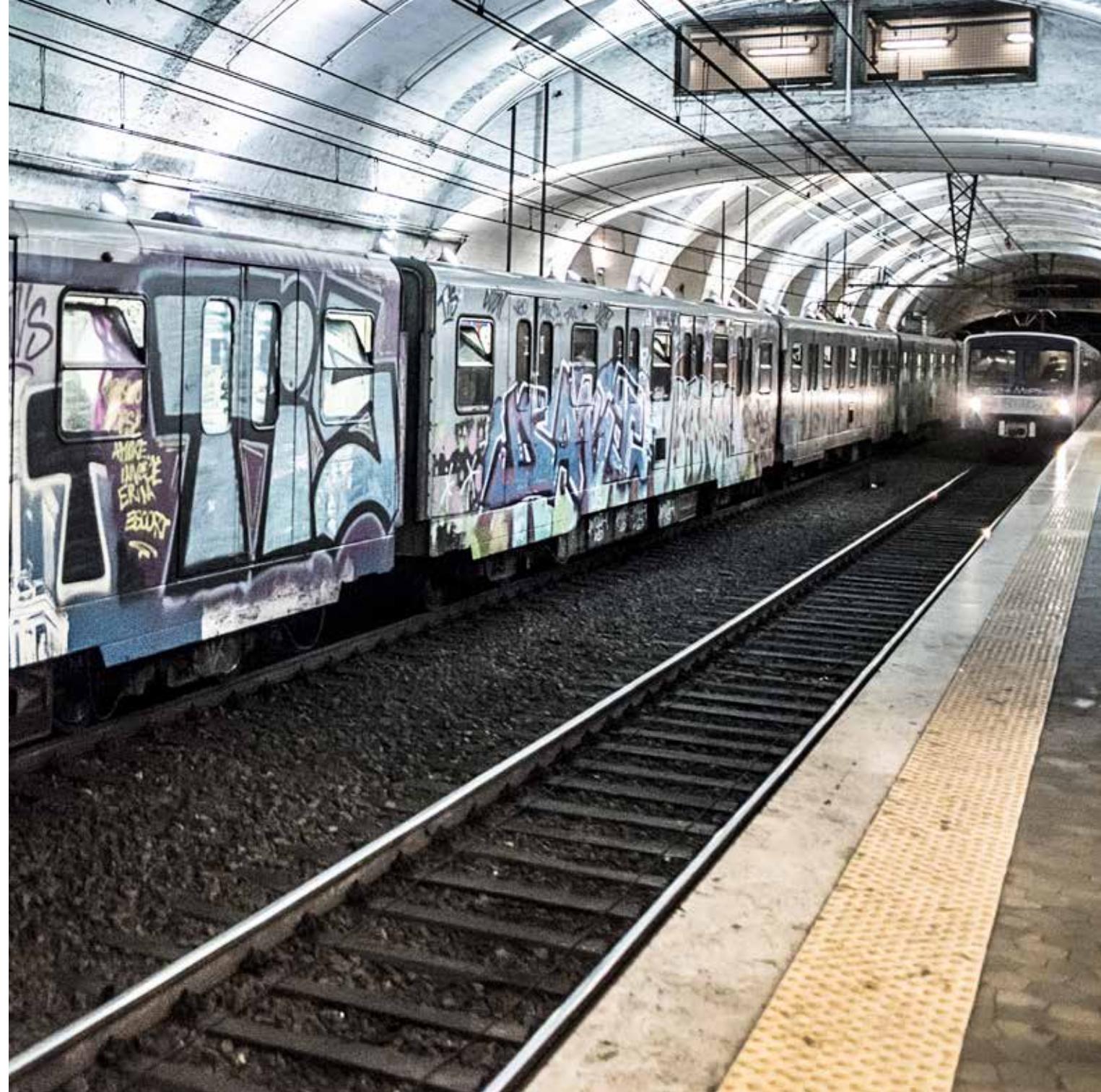
Una analisi specifica dei treni che circolano sulle linee metropolitane evidenzia differenze meno accentuate. A Milano la media è di 23,9 anni ma i treni “storici” vedono un revamping ed un ammodernamento continuo e con un programma che ne prevede la sostituzione in pochi anni. A Genova i treni hanno tutti un età compresa tra i 20 ed i 25 anni. Stessa situazione per la linea B di Roma e per la linea 2 di Napoli (la linea storica che utilizza treni suburbani). Nel caso delle città con linee di metropolitana aperte solo negli ultimi anni ovviamente i dati riguardanti i treni non possono che risultare bassi, come nel caso di Torino, Brescia e Catania.

#### Età media dei treni metropolitani per città

Città	Numero treni metropolitani	Età media materiale rotabile	Treni con più di 20 anni
Milano	166	23,9 (3,9)	64,6% (31,3%)
Brescia	18	1,5	0%
Torino	52	7	0%
Genova	18	23,3	100%
Roma	94	6,7	10,7%
Napoli	81	23	43,2%
Catania	7	8,3	0%
<b>ITALIA</b>	<b>436</b>	<b>13,4 (10,5)</b>	<b>31,2% (26,4%)</b>

Legambiente 2015

Nota: i dati in parentesi indicano i valori di età media e di percentuale dei treni con più di 20 anni prendendo in considerazione i revamping effettuati.



L'antica storia dei tram in Italia porta a dati in generale superiori di età rispetto a quelli delle metropolitane. Ad esempio a Roma con una media di 21,2 anni ma soprattutto 58 vetture con 65 anni di età, ed un revamping effettuato 25 anni fa. Stessa situazione a Napoli per le 30 vetture costruite 75 anni fa e con un revamping di 20 anni fa.

Anche in questo caso, come per i treni regionali, si è voluto inserire un doppio dato, indicando anche i valori in caso non venissero considerati i revamping effettuati.

### Età media dei tram per città

Città	Numero tram	Età media materiale rotabile	Tram con più di 20 anni
Milano	644	64,5 (9,7)	77,9% (0% )
Torino	189	23,5	70,9%
Roma	154	36,2 (21,2)	59,8% (59,8%)
Napoli	52	47,5 (15,8)	57,7% (57,7%)
Bergamo	8	7	0%
Padova	16	8	0%
Messina	15	12	0%
Firenze	17	5	0%
Venezia	20	5	0%
<b>ITALIA</b>	<b>1.115</b>	<b>23,2 (11,9)</b>	<b>29,6% (21%)</b>

Legambiente 2015

Nota: i dati in parentesi indicano i valori di età media e di percentuale dei treni con più di 20 anni senza prendere in considerazione i revamping effettuati.





5. Uno scenario  
di cambiamento  
per le città italiane

Immaginare un miglioramento del trasporto ferroviario nelle città italiane, tra i principali centri e dentro le aree urbane è un esercizio quanto mai utile e urgente. Nella analisi effettuata si è partiti dalla situazione infrastrutturale esistente, considerando esclusivamente i potenziamenti già in cantiere, e sulla base delle analisi effettuate è stata condotta una simulazione con l'obiettivo di conseguire tre obiettivi fondamentali:

**1. Il rinnovo del parco rotabile in circolazione.** Perché oggi è una delle condizioni della lentezza e inadeguatezza del servizio lamentata dagli utenti. Un indicatore anagrafico per la sostituzione del materiale rotabile è il superamento dei 20 anni di età, quando diventa necessario una sostituzione o almeno un intervento di revamping completo. Per cui è stato applicato questo "standard" al parco rotabile in circolazione per capire quali e quanti investimenti dovranno essere realizzati nei prossimi anni.

**2. Il potenziamento dell'offerta nelle aree metropolitane,** laddove sulle linee più frequentate la sostituzione del materiale rotabile non è sufficiente a raggiungere sulle principali linee utilizzate dai pendolari standard di servizio di livello europeo di frequenza delle corse. Nei collegamenti che riguardano le principali aree metropolitane si è applicato alle linee un obiettivo di frequenza dei treni ogni 7-10 minuti nelle fasce orarie dove è maggiore la domanda di trasporto.

**3. Un miglioramento del servizio delle Regioni meridionali,** perché oggi sono numerose le linee che collegano anche importanti centri urbani (la Jonica e la Tirrenica in Calabria, Palermo-Messina, Palermo-Catania, Trapani-Palermo in Sicilia per citarne alcune) che vedono transitare ogni giorno pochissimi convogli, e di conseguenza scoraggiando ed impedendo in alcuni casi l'uso del treno per motivi di pendolarismo tra i capoluoghi di Provincia. In queste situazioni non basta sostituire i pochi treni in circolazione ma occorre aumentare il servizio secondo obiettivi minimi di un treno ogni ora, almeno nei casi in cui i collegamenti riguardino centri abitati di elevata importanza regionale come per le già citate linee Jonica e Tirrenica in Calabria, le Palermo-Messina, Palermo-Catania, Trapani-Palermo in Sicilia, la Cagliari-Sassari e la Cagliari-Olbia in Sardegna, i collegamenti tra Potenza e Salerno, la Taranto-Brindisi in Puglia.

Nella tabella che segue sono stati applicati i tre obiettivi nelle diverse Regioni per capire quanti e quali treni sia necessario sostituire tra convogli per le aree metropolitane (ad alta frequentazione) e per i collegamenti regionali e interregionali.

### Treni regionali necessari per sostituire quelli più vecchi e potenziare il servizio

Regioni	Sostituzione treni	Potenziamento offerta
Abruzzo	5 metropolitani diesel	5 media percorrenza
Basilicata	3 metropolitani diesel	5 media percorrenza
Pr. Bolzano	-	-
Calabria	54 metropolitani diesel 6 metropolitani elettrici	5 metropolitani elettrici 5 media percorrenza
Campania	70 metropolitana elettrici	47 metropolitani elettrici
Emilia-Romagna	68 metropolitani elettrici	15 metropolitani elettrici
Friuli Venezia Giulia	3 metropolitani diesel	-
Lazio	60 metropolitani elettrici 40 media percorrenza	20 doppio piano elettrici 10 metropolitani elettrici
Liguria	62 media percorrenza	5 metropolitani elettrici
Lombardia	90 metropolitani elettrici 37 media percorrenza	10 doppio piano elettrici 10 metropolitani elettrici 10 media percorrenza
Marche	10 media percorrenza	10 media percorrenza
Molise	24 metropolitani diesel	-
Piemonte	9 metropolitani diesel	10 metropolitani
Puglia	85 media percorrenza	10 media percorrenza
Sardegna	35 media percorrenza	10 media percorrenza
Sicilia	49 metropolitani diesel 15 media percorrenza	3 media percorrenza
Toscana	51 metropolitani diesel 20 media percorrenza	5 metropolitani diesel 15 media percorrenza
Pr. Trento	15 media percorrenza	10 media percorrenza
Umbria	4 metropolitani diesel	-
Valle d'Aosta	45 metropolitani diesel 40 media percorrenza	-
Veneto	10 media percorrenza	-
	39 metropolitani diesel	15 metropolitani elettrici 10 media percorrenza
<b>TOTALE</b>	<b>580 treni metropolitani</b> <b>429 media percorrenza</b>	<b>250 treni</b>

Legambiente 2015

Nota: Piano già in fase di attuazione e che dovrebbe concludersi nel 2016 con l'acquisto totale di 47 treni per le linee gestite dal Consorzio EAV.

I risultati di questa analisi ci portano a comprendere come nei prossimi anni occorrerà acquistare complessivamente 1.259 treni per il servizio ferroviario regionale, di cui 429 a media percorrenza e 830 metropolitani, ossia con caratteristiche di aree con alta densità.

Gli stessi obiettivi sono stati applicati nelle città che dispongono di linee metropolitane, e i risultati sono parzialmente migliori rispetto a quelli delle linee suburbane e regionali. Dall'analisi delle diverse città viene fuori che sarà necessario comprare o intervenire con un revamping che dovrà riguardare 150 treni. In particolare a Roma è necessario l'acquisto di treni da destinare alla linea B/B1 (che negli orari di bassa presenta frequenze decisamente elevate e che raggiungono i 10 minuti) e soprattutto alla linea C in vista delle prossime tratte in apertura. Stesso discorso per la linea di Torino dove è previsto l'acquisto di 8 treni proprio per far fronte al prossimo prolungamento della linea. Va sottolineato come a Napoli si renda ormai urgente un ammodernamento sensibile della flotta metropolitana con particolare riferimento ad i treni suburbani utilizzati per la linea 2, il passante storico, che ormai non garantisce più livelli adeguati di efficienza e di offerta in termini di posti disponibili.

### Numero e tipologia di treni metropolitani da sostituire e da acquistare per il potenziamento

Città	Sostituzione e revamping treni metropolitana	Potenziamento
Milano	52	-
Genova	6	4
Roma	10	25
Napoli	30	10
Catania	-	5
Torino	-	8
Brescia	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>98</b>	<b>52</b>

Legambiente 2015

Nota: nei casi di Milano e Torino sono già in fase di attuazione l'acquisto e la messa in esercizio del materiale rotabile in revamping o di nuova costruzione.

Analoga analisi è stata condotta sul trasporto tranviario e i risultati evidenziano la necessità di sostituire 124 tram, in particolare a Torino e Roma (mentre a Milano la serie storica di tram ha visto una totale opera di revamping 5 anni fa) mentre per il potenziamento delle reti sono stati calcolati ulteriori 60 nuovi mezzi da acquistare.

### Numero e tipologia di tram da sostituire e da acquistare per il potenziamento

Città	Sostituzione e revamping treni metropolitana	Potenziamento	Città	Sostituzione e revamping treni metropolitana	Potenziamento
Milano	-	20	Padova	-	-
Torino	90	10	Venezia	-	-
Roma	34	20	Bergamo	-	-
Napoli	-	10	Messina	-	-
Firenze	-	-	<b>TOTALE</b>	<b>124</b>	<b>60</b>

Legambiente 2015

Queste analisi permettono di avere una idea più chiara degli investimenti necessari nei prossimi anni per migliorare il trasporto ferroviario nelle città italiane e nelle Regioni. E' importante sottolineare come queste stime siano state applicate ad infrastrutture esistenti e a potenziamenti già in cantiere, e dunque dentro un orizzonte credibile di interventi. I risultati evidenziano la necessità di investimenti nel rinnovo del materiale rotabile tali da consentire di rinnovare e potenziare il materiale rotabile con 1.593 treni, tra trasporto regionale (1.259), metropolitano (150), urbano (184 tram).

Per un investimento di questa dimensione si può stimare una spesa che varia tra i 4 e i 5 miliardi, che può ridursi in caso di un intervento di revamping che riguardi almeno in parte il materiale rotabile ma anche se si deciderà di passare attraverso una stazione appaltante unica. Una cifra di questa dimensione, se valutata dentro un intervallo di 10 anni e considerando



un intervento in cofinanziamento statale, regionale e in parte comunale appare assolutamente alla portata di un Paese come l'Italia. Queste analisi ci confermano quanto sia importante una regia nazionale e risorse dedicate per il materiale rotabile, per evitare di lasciare da soli Regioni e Comuni. In Francia, ad esempio, lo Stato finanzia con un miliardo di euro l'acquisto di nuovi treni all'interno del contratto che SNCF ha con le diverse Regioni (il Fondo Nazionale per il Trasporto Ferroviario in Francia vale ogni anno 4 miliardi che è la stessa cifra con cui in Italia viene finanziato l'intero Fondo TPL). La necessità di una prospettiva chiara di intervento in questo settore è resa urgente anche dalle gare per l'affidamento del servizio ferroviario che si stanno avviando nelle Regioni, che obbliga ad andare in una direzione per cui il parco rotabile è per quanto più possibile di proprietà pubblica in modo da permettere a più soggetti di partecipare.

**Gli impatti di un intervento di questa dimensione sarebbero positivi da molti punti di vista:**

- **Vantaggi trasportistici e di vivibilità delle città italiane**, perché permetterebbero di ripensare la mobilità locale in funzione di questi potenziamenti del servizio, rafforzando l'integrazione con il Tpl e i percorsi ciclabili e pedonali. In particolare è sempre più urgente e necessario andare a sostituire tutti quei mezzi che ancora presentano ostacoli all'accessibilità di disabili e ciclisti con nuovo materiale rotabile che dovrà essere a piano ribassato e con spazi appositi, ad un crescente interesse di cittadini verso sistemi di mobilità alternativa e sostenibile in ambito urbano.

- **Vantaggi ambientali**, perché in prospettiva di questo si avrebbe uno spostamento dei flussi dal trasporto privato a quella pubblico, con riduzione degli inquinanti locali e globali. Secondo un recente studio condotto da ENEA è possibile stimare un risparmio energetico complessivo pari a circa 3,5 Mtep (senza considerare il risparmio ottenibile per il decongestionamento della rete viaria), semplicemente con uno switch intermodale in ambito urbano e suburbano a dimostrazione che le politiche di trasferimento modale possono essere efficaci nella stessa misura di quelle che promuovono l'efficienza energetica attraverso l'innovazione tecnologica.

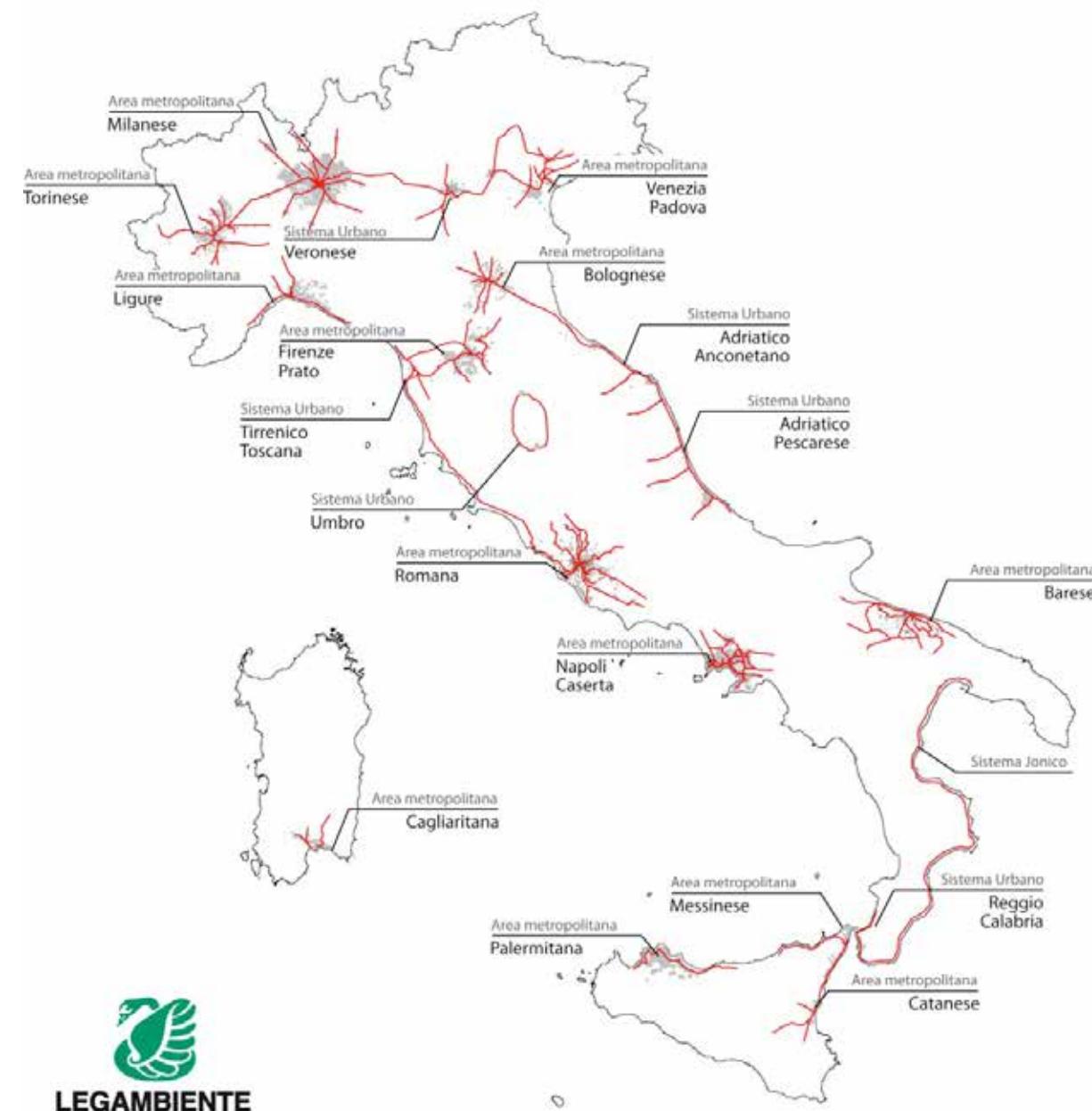


- **Vantaggi in termini di sicurezza.** Il Rapporto Aci-Istat sugli incidenti stradali nel 2013, indica come un terzo degli incidenti su strade urbane (32%) avviene nei grandi centri. I comuni che registrano il più alto indice di mortalità sono Napoli (1,69 morti ogni 100 incidenti), Catania (1,57), Trieste (1,43) e Torino (1,31), quelli con il valore più basso sono invece Milano, Genova e Bologna (0,29, 0,40, 0,41). Nel 2013 in Italia sono morte sulle strade 3.385 persone e si sono registrati 257.421 feriti. Investire nella mobilità sostenibile e in particolare in quella ferroviaria.

- **Vantaggi occupazionali,** legati alla costruzione e manutenzione del parco rotabile che in una prospettiva di medio-lungo termine con gare periodiche permetterebbe di programmare investimenti consistenti da parte delle imprese con la possibilità di creare nuova occupazione diretta e indiretta, nella costruzione e manutenzione.

- **Vantaggi per la spesa dei cittadini,** perché permetterebbe a quegli oltre 20 milioni di italiani che vivono nelle principali aree urbane di avere finalmente una alternativa più economica e sostenibile al trasporto su gomma, con riduzione della spesa per i trasporti. Portare avanti questa cura del ferro appare come una scelta lungimirante e strategica per il nostro Paese che permette di dare una speranza ai pendolari di miglioramento della qualità della vita e, per coloro che non useranno più l'auto, di risparmio, senza considerare la riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO2.

## Le infrastrutture del trasporto ferroviario pendolare





**LEGAMBIENTE**



Carta Cyclus Offset Riciclata 100%

design & print: [toccafondi1910.it](http://toccafondi1910.it)



# LEGAMBIENTE



a cura di External and Institutional Relations AnsaldoBreda